

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ



СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Первой Международной научно-методической конференции
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Первая Международная
научно-методическая
конференция
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ



посвящена

1 сентября – Дню Знаний

Секция:
Науки о Земле
Геолого-
минералогические науки

Киев, 1 сентября 2012

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ВИТИ НТУУ “КПИ”
Научно-исследовательская лаборатория МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Военный институт телекоммуникаций и информатизации Национального технического университета Украины
“Киевский политехнический институт” (ВИТИ НТУУ “КПИ”)
Кафедра “Применения средств радиосвязи”
Институт специальной связи и защиты информации Национального технического университета Украины “Киевский
политехнический институт” (ИССЗИ НТУУ “КПИ”)
Кафедра “Применения средств специальных телекоммуникационных систем”
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Алтайская государственная педагогическая академия» (ФГБОУ ВПО «АлтГПА»)
Кафедра социальной педагогики и педагогических технологий
Негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Благовещенский филиал
Московской академии предпринимательства при Правительстве Москвы» (НОУ ВПО БФ МосАП)
Кафедра мировой и региональной экономики
Кафедра Менеджмента, маркетинга, торгового дела и предпринимательства

Міждисциплінарні дослідження в науці та освіті: Науки про Землю [Текст] / Збірник праць Першої Міжнародної науково-методичної конференції (1 вересня 2012 р.): [Електронний ресурс]. Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – №1 К. – Режим доступа URL: <http://www.es.rae.ru/mino/158> (дата звернення: 14.09.2012).

Междисциплинарные исследования в науке и образовании: Науки о Земле [Текст] / Сборник трудов Первой Международной научно-методической конференции (1 сентября 2012 г.): [Электронный ресурс]. Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – №1 К. – Режим доступа URL: <http://www.es.rae.ru/mino/158> (дата обращения: 14.09.2012).

© МАН

© РАЕ

© Авторский коллектив

Уважаемые коллеги!

Оргкомитет благодарит всех студентов, бакалавров, специалистов, магистров, аспирантов, докторантов, научных, педагогических и научно-педагогических работников, которые активно приняли участие в организованной Первой Международной научно-методической конференции **«МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ»**, посвященной 1 сентября Дню Знаний, организованный авторским коллективом учебных и научных заведений НТУУ «КПИ», г. Киев, Украина.

Голова оргкомитета

Козубцов Игорь Николаевич, к.т.н., профессор РАЕ, заслуженный работник науки и образования РАЕ. Ведущий научный сотрудник НИЛ Междисциплинарных исследований НЦЗИ ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

Совголова оргкомитета

Ерохин Виктор Федорович, д.т.н., с.н.с., профессор. Заведующий кафедрой Применения средств специальных телекоммуникационных систем Институт специальной связи и защиты информации Национального технического университета Украины “Киевский политехнический институт”, (Украина, г. Киев).

Мароховский Леонид Федорович, д.т.н., профессор. Профессор кафедры Государственного экономико-технологического университета транспорта, (Украина, г. Киев).

Заместители головы оргкомитета

Иваньков Олег Анатолиевич, Заместитель заведующего кафедрой Применения средств специальных телекоммуникационных систем. Институт специальной связи и защиты информации Национального технического университета Украины “Киевский политехнический институт”, (Украина, г. Киев).

Масесов Николай Александрович, к.т.н. Старший научный сотрудник НЦЗИ ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

Президиум организационного комитета

Ананьин Валерий Афанасьевич, д.ф.н., профессор. Профессор кафедры ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

Безубко Лариса Владимировна, доктор наук по государственному управлению, профессор. Донбасская Национальная академия строительства и архитектуры, (Украина, г. Макеевка).

Гиенко Любовь Николаевна, к.п.н., доцент. Доцент кафедры социальной педагогики и педагогических технологий, ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная педагогическая академия» институт психологии и педагогики, (Российская Федерация).

Гинзбург Михаил Давидович, д.т.н., профессор, академик Украинской нефтегазовой академии. Начальник отдела. Институт транспорта газа, (Украина г. Харьков).

Золотовская Людмила Алексеевна, к.ф.н., профессор. Профессор кафедры военно-социальной и воспитательной работы Военно-технического университета при Федеральном агентстве специального строительства (Российская Федерация).

Ильинов Михаил Дмитриевич, к.т.н., доцент. Преподаватель кафедры Применения средств радиосвязи ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

Кайдаш Иван Никифорович, к.т.н., с.н.с. Ведущий научный сотрудник НИО НЦЗИ ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

Кочетова Жанна Юрьевна, к.х.н. Старший преподаватель. Военный авиационный инженерный университет (Российская Федерация г. Воронеж).

Латышева Инна Валентиновна к.геогр.н., доцент. Доцент ФГБОУ ВПО Иркутский государственный университет, (Российская Федерация).

Мазор Сергей Юрьевич, к.т.н. Доцент кафедры Применения средств специальных телекоммуникационных систем ИССЗИ НТУУ “КПИ”, (Украина, г. Киев).

Макухин Владимир Леонидович, к.т.н. Старший научный сотрудник, ФГБУН Лимнологический институт СО РАН, (Российская Федерация)

Мельников Александр Григорович, к.гос.упр-я. Директор Международно-правового департамента Администрации Государственной пограничной службы Украины, (Украина,

г. Киев).

Москалева Людмила Юрьевна, д.п.н., доцент. Заведующий кафедрой социальной педагогики и дошкольного образования Мелитопольского государственного педагогического университета им. Богдана Хмельницкого, (Украина, г. Мелитополь).

Новикова Ирина Викторовна, к.э.н., доцент. Заведующий кафедрой мировой и региональной экономики Благовещенского филиала Московской академии предпринимательства при Правительстве Москвы (Российская Федерация).

Потемкин Владимир Львович, к.геогр.н., доцент. Старший научный сотрудник, ФГБУН Лимнологический институт СО РАН, (Российская Федерация)

Раевский Вячеслав Николаевич, к.т.н., с.н.с. Доцент кафедры Применения средств радиосвязи ВИТИ НТУУ «КПИ», (Украина, г. Киев).

Семенюта Николай Филиппович, к.т.н., профессор, академик Международной академии связи. Почетный профессор. Белорусский государственный университет транспорта. (Республика Беларусь).

Стахов Алексей Петрович, д.т.н., профессор, академик Академии инженерных наук Украины, (Канада).

Стеценко Ирина Александровна, д.п.н., доцент. Декан факультета информатики и управления ФГБОУ ВПО «ТГПИ имени А.П. Чехова» (Российская Федерация).

Таршилова Людмила Сергеевна, к.э.н, доцент. Руководитель отдела системы менеджмента качества и инноваций. Западно-Казахстанский аграрно-технический университета имени Жангир хана (Казахстан).

Тен Евгения Петровна, к.п.н., Доцент кафедры профессиональной педагогики и инженерной графики Республиканское высшее учебное заведение «Крымский инженерно-педагогический университет» (Украина, г. Симферополь).

Черномаз Павел Алексеевич, к.геогр.н, доц, Доцент кафедры международных экономических отношений, ХНУ имени В.Н. Каразина, (Украина, г. Харьков).

Чупров Леонид Федорович, к.псих.н, профессор РАЕ. Главный редактор Электронного научного журнала «Вестник по педагогике и психологии Южной Сибири», (Российская Федерация, Хакасия, г. Черногорск).

Шептенко Полина Андреевна, к.п.н., профессор. Профессор кафедры социальной педагогики и педагогических технологий ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная педагогическая академия» институт психологии и педагогики, (Российская Федерация, Алтайский края, г. Барнаул).

Содержание

Науки о Земле	6
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ТРАНСФОРМАЦИИ СОЕДИНЕНИЙ СЕРЫ И АЗОТА, МЕТИЛМЕРКАПТАНА В РЕГИОНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ	6
ИССЛЕДОВАНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	18
Геолого-минералогические науки	25
ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА УЗОВСКОГО МЕТЕОРИТА	25
Библиографическая ссылка	28
Информационные партнеры	28
Об электронном научно-техническом журнале "Междисциплинарные исследования в науке и образовании"	29

Науки о Земле

УДК 551.510.42

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ТРАНСФОРМАЦИИ СОЕДИНЕНИЙ СЕРЫ И АЗОТА, МЕТИЛМЕРКАПТАНА В РЕГИОНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ

к.т.н. В.Л.Макухин, к.г.н., доц. В.Л.Потемкин
ФГБУН Лимнологический институт СО РАН, Иркутск

Введение

Загрязненная приземная атмосфера вызывает рак легких, горла и кожи, расстройство центральной нервной системы, аллергические и респираторные заболевания, дефекты у новорожденных и многие другие болезни, список которых определяется присутствующими в воздухе загрязняющими веществами и их совместным воздействием на организм человека. К основным загрязнителям атмосферы, оказывающим вредное воздействие на здоровье человека и окружающую среду, относятся в частности диоксид серы, оксиды азота, приземный озон, метилмеркаптан, цианиды, соединения фтора.

Негативное влияние сернистого газа и его производных на человека и животных проявляется, прежде всего, в поражении верхних дыхательных путей. Под воздействием коротковолновой солнечной радиации диоксид серы быстро превращается в серный ангидрид и в контакте с водяным паром переводится в сернистую кислоту. В загрязненной атмосфере, содержащей диоксид азота, сернистый ангидрид быстро переводится в серную кислоту, которая, соединяясь с капельками воды, образует так называемые кислотные дожди. Под влиянием сернистого газа и серной кислоты происходит разрушение хлорофилла в листьях растений, в связи с чем ухудшаются фотосинтез и дыхание, замедляется рост, снижается качество древесных насаждений и урожайность сельскохозяйственных культур, а при более высоких и продолжительных дозах воздействия растительность погибает. «Кислые» дожди вызывают повышение кислотности почв, что снижает эффективность применяемых минеральных удобрений на пахотных землях, приводит к выпадению наиболее ценной части видового состава трав на многолетних культурных сенокосах и пастбищах.

Оксиды азота попадают в атмосферу при горении топлива (выхлопные газы автотранспорта, выбросы промышленных предприятий и тепловых электростанций), при газовых эмиссиях с поверхности почвы и при горении биомассы в лесных и степных пожарах. Из-за неравномерности распределения источников NO_x по континенту их концентрация в приземном слое может меняться на 3 порядка и более. Оксиды азота могут отрицательно влиять на здоровье сами по себе и в комбинации с другими загрязняющими веществами. Пиковые концентрации действуют сильнее, чем интегрированная доза. Кратковременное воздействие 3000-9400 мкг/м³ диоксида азота вызывает изменения в легких. Помимо повышенной восприимчивости к респираторным инфекциям, воздействие диоксида азота может

привести к повышенной чувствительности к бронхостенозу у чувствительных людей. Диоксид азота играет важную роль в образовании фотохимического смога.

Оксиды азота – ключевые элементы окислительных процессов в атмосфере. От уровня их концентрации в атмосфере зависит содержание свободных радикалов и интенсивность удаления из загрязнённого воздуха органических соединений. Окислы азота играют важную роль в химии тропосферы, в частности в процессах фотохимической генерации и разрушения озона.

Присутствие в окружающем воздухе повышенных концентраций метилмеркаптана вызывает различные заболевания органов дыхания человека, нарушает функции щитовидной железы, что приводит к дефициту тиреоидных гормонов и умственной отсталости.

Обзор моделей распределения примесей в регионе Байкала

В настоящее время для описания распространения и трансформации атмосферных примесей и выявления причинно-следственных связей широко используются математические модели, позволяющие оценить возможные последствия тех или иных воздействий на окружающую среду. Использовались модели и при исследованиях процессов загрязнения региона озера Байкал. Предпринимались попытки оценки антропогенных потоков ряда микроэлементов из атмосферы на зеркало озера [1] на основе простых балансных соотношений и аналитических решений [2]. Для оценки вклада 15 основных промышленных источников, расположенных в регионе Байкала, в загрязнение северной части озера пылью и тяжёлыми металлами [3] использовалась простая траекторная модель [4-7].

Трансформация соединений серы и азота над оз. Байкал исследовалась в [8] с помощью аналитических моделей, балансовой с элементами статистики [9,10] и двумерной стационарной диффузионной [11]. Существенным недостатком этих моделей, не учитывающих влияние рельефа, является то, что вертикальное распределение примесей предполагается равномерным.

С помощью модели эйлера типа Г.И.Марчуком, К.Я.Кондратьевым, В.В.Пененко, А.Е.Алоян была предпринята попытка оценить влияние антропогенного загрязнения пылью, окислами серы и азота на оз. Байкал и окружающие его территории при различных метеорологических ситуациях [12-15]. А.Е.Алоян, В.А.Загайнов, А.А.Лушников, С.В.Макаренко решали эту же задачу с учётом эволюции атмосферных аэрозолей за счёт коагуляции [16]. Отметим, что все численные эксперименты в этих работах проведены с шагом по горизонтальным координатам 25 км, что больше средней ширины хребтов в регионе озера. А.Е.Алоян, В.Н.Пискунов в работах [17,18] с помощью этого же комплекса моделей выполнили исследования распространения и трансформации аэрозольных частиц от пяти крупных источников Приангарья и Южного Прибайкалья с учётом кинетических процессов конденсации, испарения и коагуляции, причём шаг сетки по горизонтали был равен 10 км. Расчёты проводились в следующей последовательности. По модели гидротермодинамики были получены характеристики атмосферной циркуляции в рассматриваемом регионе и вычислены поле течения и турбулентные характеристики. На фоне полученной атмосферной циркуляции решалась задача переноса газовых примесей с учётом фотохимической трансформации, в результате чего образуются пары серной кислоты, а также другие

вторичные загрязнители. Далее рассматривались процессы образования нуклеационной моды, после чего была смоделирована динамика формирования аэрозольных частиц с учётом кинетических процессов конденсации, испарения и коагуляции. Модель имеет следующие достоинства. Характеристики атмосферной циркуляции рассчитываются с помощью модели гидротермодинамики. Учтена фотохимическая трансформация примесей, кинетические процессы конденсации, испарения и коагуляции. Однако по расчётам по модели А.Е.Алояна на высоте 250 м наиболее загрязняется средняя часть озера Байкал, хотя по данным инструментальных измерений наименее загрязнены средняя и северная части озера [19,20]. Наблюдаются области повышенного загрязнения сульфатами в Южном Забайкалье, занятом достаточно высокими хребтами (высота отдельных вершин достигает 1700-1800 м), а данных измерений, что на вершинах хребтов повышенные концентрации сульфатов, не имеется. Складывается впечатление, что при расчётах в работах А.Е.Алояна шаг сетки выбран большим, и влияние горных хребтов, окружающих озеро Байкал, учтено слабо.

Для оценки вклада конкретных промышленных источников в загрязнение атмосферы и подстилающей поверхности района Южного Байкала А.В.Аргучинцевой использован стохастический подход описания климатических характеристик в виде многомерных функций плотности вероятности реализации конкретного метеокомплекса, замыкающих дифференциальное уравнение переноса и турбулентной диффузии загрязняющего вещества [21,22]. В работах [23-26] А.В.Аргучинцевой, В.К.Аргучинцевым, С.Ж.Вологжиной рассмотрен более общий подход к стохастическому моделированию. Основа модели базировалась на прямом (втором) уравнении Колмогорова для переходных вероятностей, записанном в фазовых координатах. С помощью модели А.В.Аргучинцевой, С.Ж.Вологжиной оценивалось влияние стационарных источников загрязняющих веществ, расположенных в Байкальской котловине, на особо охраняемые природные территории [27].

Цель и метод исследования

Целью данной работы было исследование процессов распространения и трансформации соединений серы и азота, метилмеркаптана с помощью математической модели, основанной на численном решении трёхмерного нелинейного нестационарного полуэмпирического уравнения турбулентной диффузии примесей [28,29]. Кроме процессов адвективного и конвективного переноса и турбулентной диффузии модель учитывает трансформацию малых газовых составляющих атмосферы.

Анализ численных экспериментов

При проведении первой серии численных экспериментов исследовались процессы распространения метилмеркаптана от Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК). Расчёты проводились в области интегрирования площадью 15×15 км² и высотой 4 км над поверхностью озера Байкал. Шаги по времени и горизонтали составляли соответственно 150 с и 500 м; шаг по вертикали задавался следующим образом: до высоты 350 м он равнялся 50 м, далее – 150 м, 500, 1000 и 2000 м. Коэффициенты турбулентной диффузии рассчитывались с использованием соотношений полуэмпирической теории турбулентности.

Интенсивность источника выбросов метилмеркаптана составляла 4 г/с [30].

Выполнены численные эксперименты по моделированию распространения метилмеркаптана в районе г. Байкальск при различных метеорологических ситуациях. На рисунке 1 представлено распределение концентраций CH_3SH при озёрном бризе. Концентрации метилмеркаптана приведены в долях ПДК_{м.р.} (1 ПДК_{м.р.}=0,009 мг/м³). Результаты расчётов по модели качественно и количественно совпадают с данными полевых измерений. Представленные модельные оценки подтверждают возможность застоя и накопления выбросов завода на склонах окружающих хребтов и в орографически замкнутых котловинах.

Вторая серия численных экспериментов была выполнена для исследования распределения метилмеркаптана в районе СЦКК (Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат). Расчёты проводились в области площадью 30×20 км и высотой 4 км над поверхностью оз. Байкал. Интенсивность источника выбросов метилмеркаптана составляла 1 г/с. Остальные параметры модели те же, что были в первой серии экспериментов. Рисунок 2 иллюстрирует распространение CH_3SH при юго-западном ветровом потоке.

Следующая серия численных экспериментов использовалась для исследования влияния источников выбросов Иркутско-Черемховского, Нижнеселенгинского, Улан-Удэнского, Южно- и Северо-Байкальского промышленных узлов на загрязнение подстилающей поверхности Байкальской природной территории (БПТ). Информация об интенсивности источников выбросов была взята из [31].

Моделирование процессов распространения примесей проводилось в области площадью 500×500 км² и высотой 4 км над поверхностью оз. Байкал. Шаги по времени и горизонтали составляли соответственно 150 с и 1 км; шаг по вертикали задавался следующим образом: до высоты 350 м он равнялся 50 м, далее – 150 м, 500, 1000 и 2000 м. Начальная концентрация молекулярного азота N_2 принималась равной 0,93 кг/м³, молекулярного кислорода O_2 – 0,297, водяного пара H_2O – $7 \cdot 10^{-4}$ кг/м³, молекулярного водорода H_2 – 10^{-7} , озона O_3 – $6 \cdot 10^{-8}$ и диоксида азота NO_2 – $8 \cdot 10^{-10}$ кг/м³. Блок химических реакций, учитывавшихся при численных экспериментах, представлен в работе [29]. В отличие от [29] расчёты проводились со значением константы скорости реакции R27 (фотохимическая диссоциация диоксида азота), равным $7,8 \cdot 10^{-4}$ с⁻¹.

Сравнение рассчитанных по модели значений концентраций основных загрязнителей и других малых газовых составляющих атмосферы с данными измерений в различных регионах [15,32-43] показало, что по порядку величины наблюдается их удовлетворительное соответствие.

На рисунках 3 и 4 представлены распределения интенсивностей осаждения сульфатов и нитратов на подстилающую поверхность БПТ в холодный период года. В долине Ангары изолинии имеют характерную вытянутость из-за преобладающих здесь направлений ветрового потока – северо-западного и юго-восточного. В долине Селенги в холодный период наиболее часты западные, юго-западные и восточные ветры, изолинии интенсивностей осаждения вытянуты соответствующим образом. Преобладающие ветровые потоки на северной оконечности Байкала – северо-западный и северо-восточный, примеси выносятся в основном на акваторию озера.

Оценен вклад предприятий Приангарья, Прибайкалья и Забайкалья в загрязнение озера Байкал сульфатами и нитратами при атмосферных выбросах. Получено, что наибольшее влияние на озеро оказывают выбросы предприятий Слюдянки и Байкальска, их вклад равен 53 % (сульфаты) и 64 % (нитраты). Значительно меньше влияние Иркутско-Черемховского промышленного комплекса – 18 и 25 % соответственно (табл. 1). Менее значимый вклад этого комплекса объясняется удалённостью источников выбросов от озера и наличием орографических неоднородностей, препятствующих переносу примесей. Вклад источников выбросов предприятий Забайкалья составляет 29 % по сульфатам и 21 % по нитратам. Вклад предприятий Северобайкальска незначителен.

Таблица 1

Вклад групп источников и отдельных источников выбросов соединений серы и азота в загрязнение озера Байкал

Источник выбросов	Вклад, %	
	сульфаты	нитраты
Черемхово-Усолье-Сибирское-Ангарск	9	10
Иркутск-Шелехов	9	5
Слюдянка	12	9
Байкальск	41	55
Каменск-Селенгинск-Улан-Удэ	29	21

Заключение

При исследовании процессов распространения и трансформации соединений серы и азота, метилмеркаптана с помощью математической модели, основанной на численном решении трёхмерного нелинейного нестационарного полуэмпирического уравнения турбулентной диффузии примесей, получено, что результаты расчётов по модели качественно и количественно совпадают с данными полевых измерений. Представленные модельные оценки подтверждают возможность застоя и накопления метилмеркаптана на склонах окружающих БЦБК и СЦКК хребтов и в орографически замкнутых котловинах. Сравнение рассчитанных по модели значений концентраций диоксидов серы и азота, сульфатов, нитратов, других основных загрязнителей и малых газовых составляющих атмосферы с данными измерений в различных регионах показало, что по порядку величины наблюдается их удовлетворительное соответствие.

Оценен вклад предприятий Приангарья, Прибайкалья и Забайкалья в загрязнение озера Байкал сульфатами и нитратами при атмосферных выбросах. Наибольшее влияние на озеро оказывают выбросы предприятий Слюдянки и Байкальска. Влияние Иркутско-Черемховского промышленного комплекса и предприятий Забайкалья на озеро меньше. Менее значимый вклад этих комплексов объясняется удалённостью источников выбросов от озера и наличием орографических неоднородностей, препятствующих переносу примесей.

Список литературы

1. Анохин Ю.А., Остромогильский А.Х., Пословин А.Л., Хицкая Е.В. Оценка антропогенного потока микроэлементов из атмосферы на зеркало оз. Байкал // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. 1981. Т. IV. С.32-40.
2. Rodhe H. A study of sulphur budget for the atmosphere over Northern Europe // *Tellus*. 1972. V. 24. N 2. P.128-137.
3. Анохин Ю.А., Кокорин А.О., Прохорова Т.А., Анисимов М.П. Аэрозольное загрязнение атмосферы над озером Байкал и влияние на него промышленных источников // Мониторинг состояния озера Байкал. Л.: Гидрометеиздат, 1991. С.44-50.
4. Гальперин М.В. Модель для расчёта дальнего трансграничного переноса соединений серы в атмосфере (выпадения и концентрации) // Тр. ИПГ. 1988. Вып. 71. С.9-14.
5. Израэль Ю.А., Назаров И.М., Прессман А.Я., Ровинский Ф.Я., Рябошапко А.Г. Кислотные дожди. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 270 с.
6. Giorgi F. A particle dry-deposition parameterization scheme for use in the trace transport models // *J. Geoph. Res. D*. 1986. V. 91. N 9. P.9794-9806.
7. Sievering H. Small particles dry deposition on natural waters: How large the uncertainty? // *Atmosph. Environ*. 1984. V. 18. N 11. P.2271-2272.
8. Кудрявцева Л.В., Устинова С.И. Оценка вклада дальнего переноса соединений серы и азота в их поступление в оз. Байкал // Мониторинг и оценка состояния Байкала и Прибайкалья. Л.: Гидрометеиздат, 1991. С.86-92.
9. Fisher В.Е.А. A review of the processes and models of long-rang transport of air pollutants // *Atmosph. Environ*. 1983. V. 17. P.1865-1880.
10. Venkatram A. Statistical long-range transport models // *Atmosph. Environ*. 1986. V. 20. P.1317-1324.
11. Fay J.A., Rosenzweig J.J. An analytical diffusion model for long distance transport of air pollutions // *Atmosph. Environ*. 1980. V. 14. P.355-365.
12. Пененко В.В., Алоян А.Е. Математические модели взаимосвязей между термодинамическими и химическими процессами в атмосфере промышленных регионов // Изв. АН. Сер. ФАО. 1995. Т. 31, № 3. С.372-384.
13. Марчук Г.И., Алоян А.Е. Математическое моделирование в задачах окружающей среды // Проблемы механики и некоторые современные аспекты науки. М.: Наука, 1993. С.12-25.
14. Марчук Г.И., Алоян А.Е. Математическое моделирование в задачах экологии. М.: ОВМ АН СССР. Препринт № 234, 1989. 36 с.
15. Марчук Г.И., Кондратьев К.Я. Приоритеты глобальной экологии. М.: Наука, 1992. 264 с.
16. Алоян А.Е., Загайнов В.А., Лушников А.А., Макаренко С.В. Перенос трансформирующегося аэрозоля в атмосфере // Известия АН СССР. Серия Физика атмосферы и океана. 1991. Т. 27, № 11. С.1232-1240.
17. Алоян А.Е., Пискунов В.Н. Моделирование региональной динамики газовых примесей и аэрозолей // Изв. РАН. Физ. атмосф. и океана. 2005. Т. 41, № 3. С.328-340.
18. Алоян А.Е. Моделирование динамики и кинетики газовых примесей и

аэрозолей в атмосфере. М.: Наука, 2008. 415 с.

19. Ходжер Т.В., Потемкин В.Л., Оболкин В.А. Химический состав аэрозоля и малые газовые примеси в атмосфере над Байкалом // Оптика атмосферы и океана. 1994. Т. 7, № 8. С.1059-1066.

20. Ходжер Т.В., Оболкин В.А., Потемкин В.Л. О роли атмосферы в формировании химического состава вод оз. Байкал // Оптика атмосферы и океана. 1999. Т. 12, № 6. С.512-515.

21. Аргучинцева А.В. Математическое моделирование распределения антропогенных аэрозолей // Оптика атмосферы и океана. 1996. Т. 9, № 6. С.800-803.

22. Аргучинцева А.В. Климатическое распределение загрязняющих веществ от Селенгинского целлюлозно-картонного комбината (СЦКК) // Оптика атмосферы и океана. 1997. Т. 10, № 6. С.605-609.

23. Аргучинцева А.В. О вероятностном подходе к моделям экологического районирования и рационального природопользования // Оптика атмосферы и океана. 1998. Т. 11, № 6. С.606-609.

24. Аргучинцева А.В. Вероятностный подход к моделированию задач рационального природопользования // Оптика атмосферы и океана. 1999. Т. 12, № 6. С.499-502.

25. Аргучинцев В.К., Аргучинцева А.В. Моделирование мезомасштабных гидротермодинамических процессов и переноса антропогенных примесей в атмосфере и гидросфере региона оз. Байкал. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. 255 с.

26. Аргучинцева А.В., Аргучинцев В.К., Вологжина С.Ж. Тенденции и уровень решения проблемы оценки загрязнения атмосферы // Известия ИГУ. Сер. «Науки о Земле». 2009. Т. 2, № 2. С.20-36.

27. Аргучинцева А.В., Вологжина С.Ж. Загрязнение атмосферного воздуха Байкальской котловины // Известия ИГУ. Сер. «Науки о Земле». 2011. Т. 4, № 2. С.28-41.

28. Аргучинцев В.К. Численное моделирование распространения аэрозолей в пограничном слое атмосферы // Оптика атмосферы и океана. 1994. Т. 7, № 8. С.1106-1111.

29. Аргучинцев В.К., Макухин В.Л. Математическое моделирование распространения аэрозолей и газовых примесей в пограничном слое атмосферы // Оптика атмосферы и океана. 1996. Т. 9, № 6. С.804-814.

30. Оболкин В.А., Потемкин В.Л., Ходжер Т.В. и др. Динамика серосодержащих примесей в атмосфере вокруг точечного источника – Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (юго-восточное побережье оз. Байкал) // Оптика атмосферы и океана. 2009. Т. 22, № 9. С.853-858.

31. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2009 году». Иркутск: Сибирский филиал ФГУНПП «Росгеолфонд», 2011. 421 с.

32. Кароль И.Л., Розанов В.В., Тимофеев Ю.М. Газовые примеси в атмосфере. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 192 с.

33. Брасье Г., Соломон С. Аэрономия средней атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 414 с.

34. Dimitroulopoulos C. and Marsh A.R.W. Modelling studies of NO₃ nighttime

chemistry and its effects on subsequent ozone formation // Atmospheric Environment. 1997. 31, № 18. P.3041-3057.

35. Бримблкомб П. Состав и химия атмосферы. Пер. с англ. М.: Мир, 1988. 352 с.

36. Химия окружающей среды / Под ред. Дж.О.М. Бокриса. М.: Химия, 1982. 672 с.

37. Кароль И.Л., Затевахин М.А., Ожигина Н.А. и др. Численная модель динамических, микрофизических и фотохимических процессов в конвективном облаке // Известия АН. Физика атмосферы и океана. 2000. 36, № 6. С.778-793.

38. Гершензон Ю.М., Звенигородский С.Г., Розенштейн В.Б. Химия радикалов ОН, НО₂ в земной атмосфере // Успехи химии. 1990. 59, Вып. 10. С.1601-1626.

39. Захаров В.М., Костко О.К., Хмелевцов С.С. Лидары и исследование климата. Л.: Гидрометеоиздат, 1990. 320 с.

40. Thompson A.M. Measuring and Modeling the Tropospheric Hydroxyl Radical (OH) // J. of Atmospheric Science. 1995. 52, № 19. P.3315-3327.

41. Armerding W., Spickermann M., Walter J. and Gomes F.J. MOAS: An Absorption Laser Spectrometer for Sensitive and Loae Monitoring of Tropospheric OH and Other Trace Gases // J. of Atmospheric Science. 1995. 52, № 19. P.3381-3392.

42. Imasu R., Suda A. and Matsuno T. Radiative Effects and Halocarbon Global Warming Potentials of Replacement Compounds for Clorofluorocarbons // J. of the Meteorological Society of Japan. 1995. 73, № 6. P.1123-1136.

43. Пененко В.В., Алоян А.Е. Модели и методы для задач охраны окружающей среды. Новосибирск: Наука СО, 1985. 256 с.

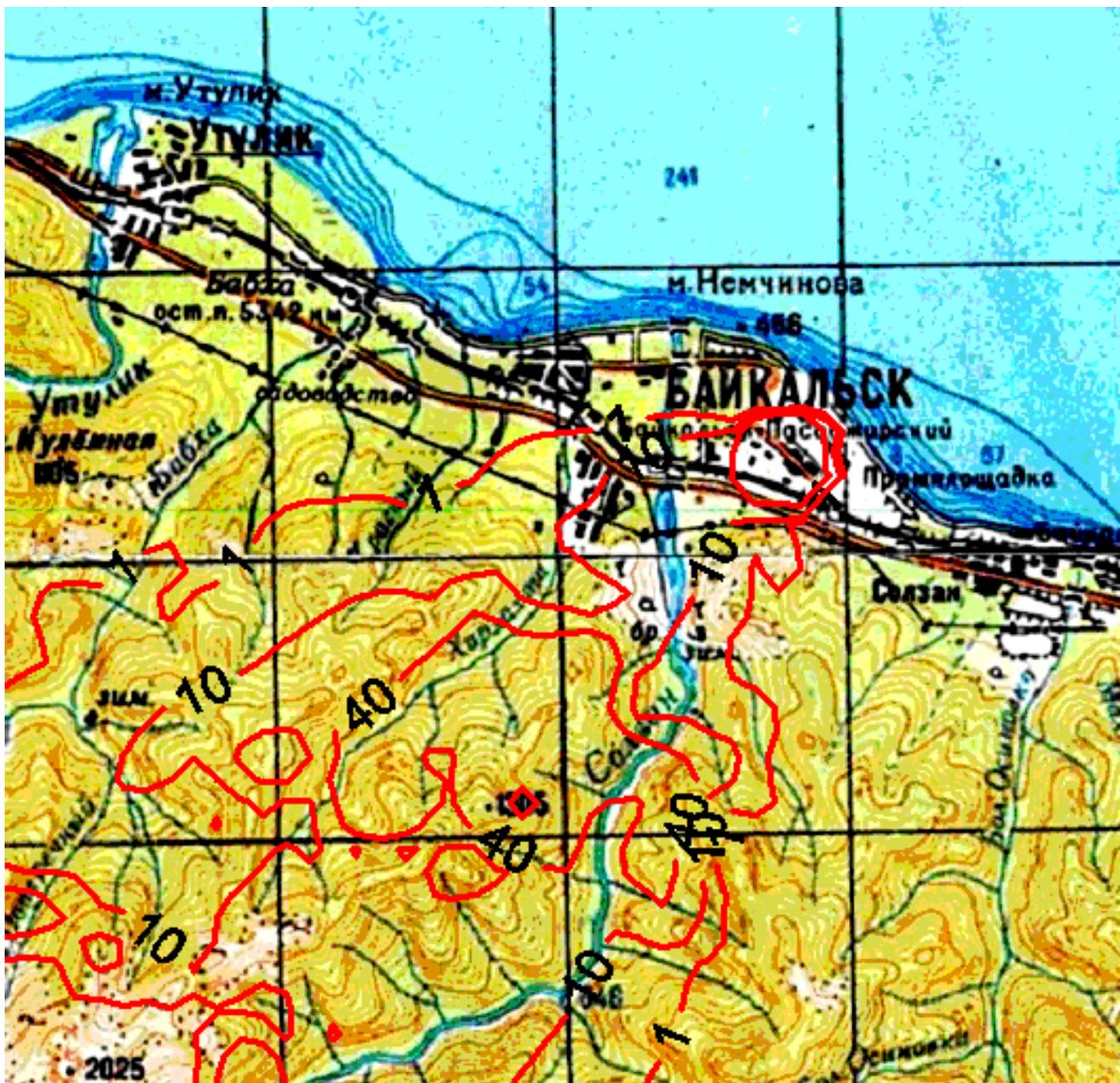


Рис. 1. Изолинии рассчитанных приземных концентраций метилмеркурта (в единицах ПДКм.р.) в районе Байкальска при озёрном бризе

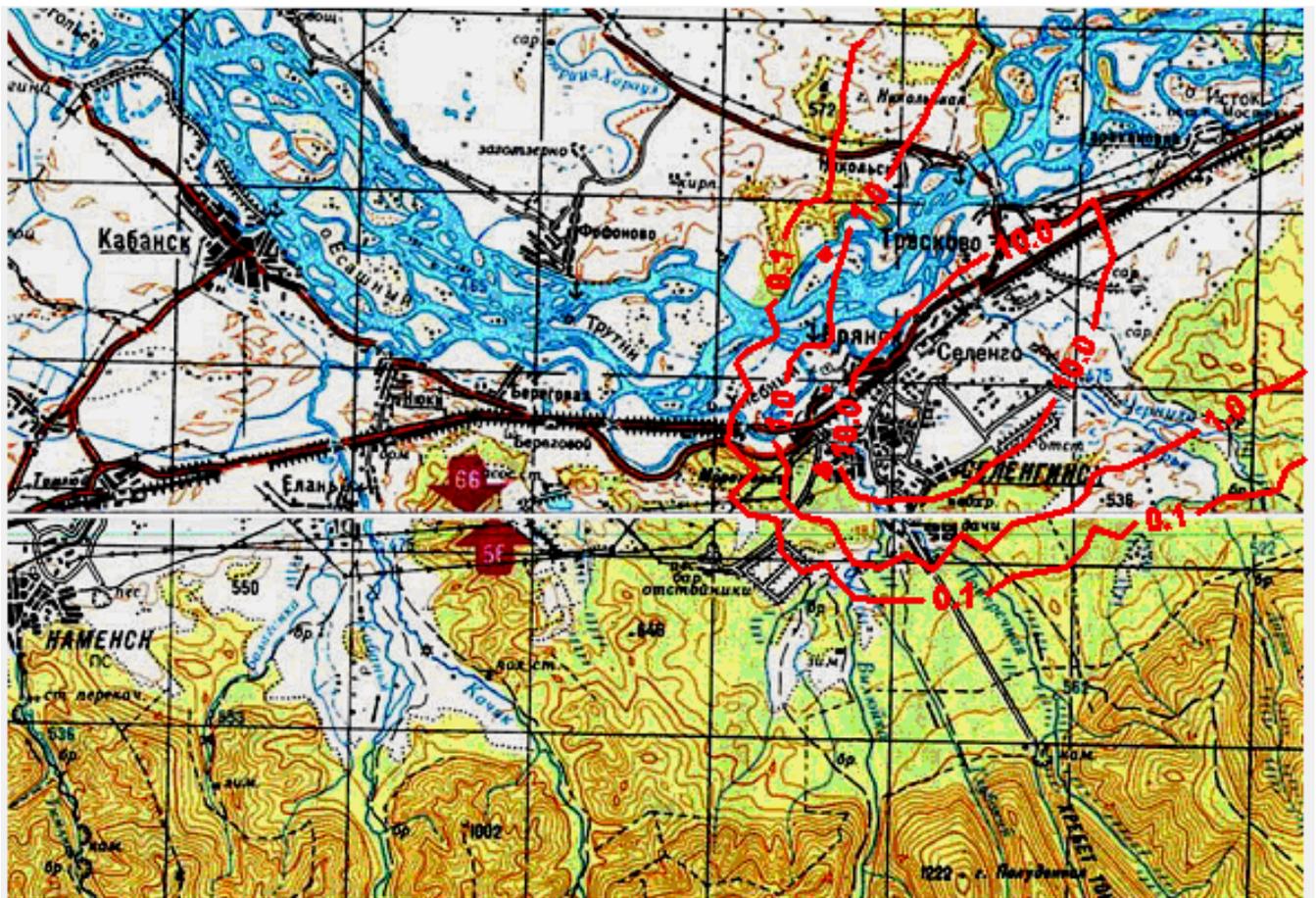


Рис. 2. Изолинии рассчитанных приземных концентраций метилртути (в единицах ПДКм.р.) в районе Селенгинска при юго-западном ветре

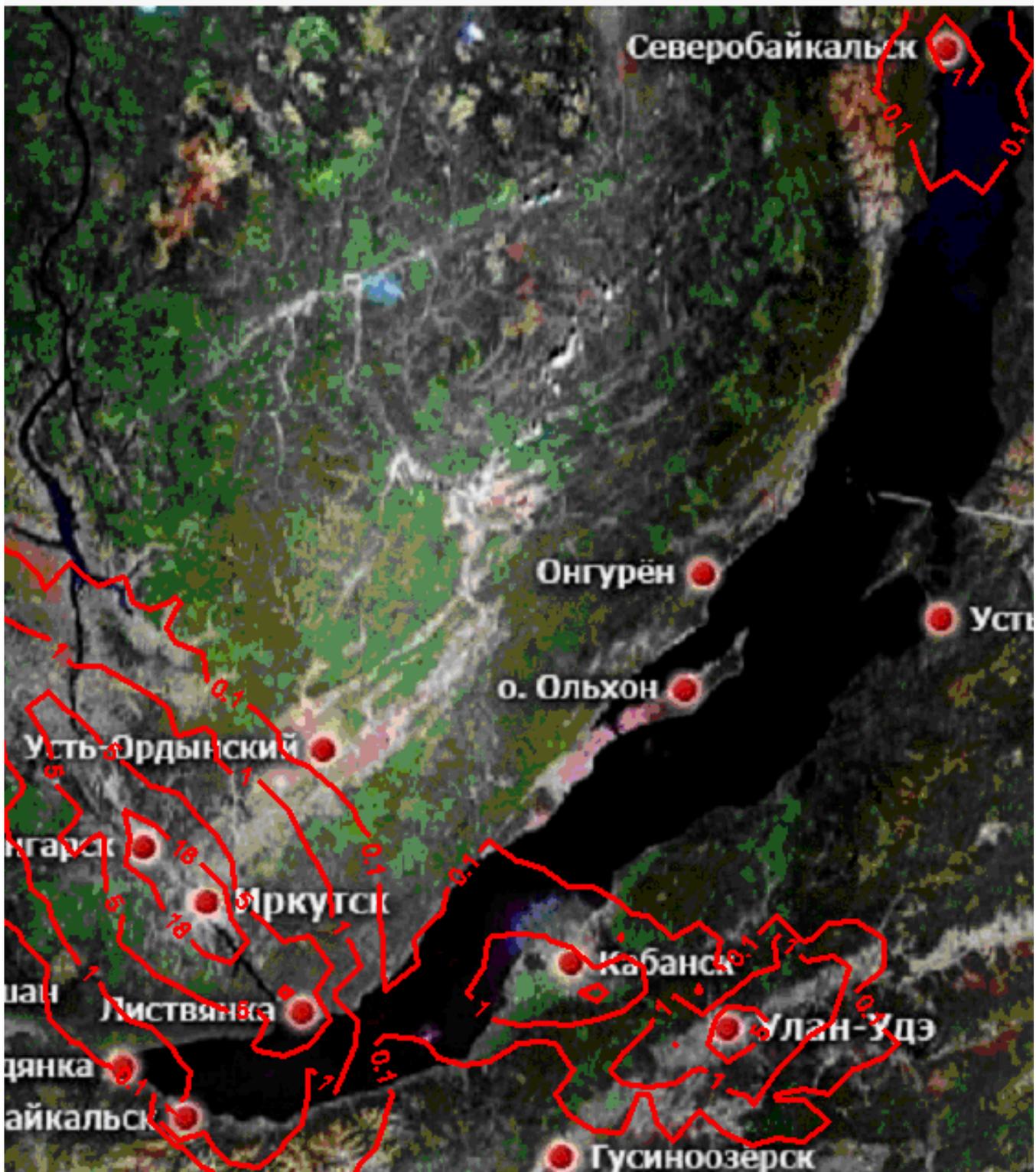


Рис. 3. Изолинии интенсивности осаждения сульфатов на подстилающую

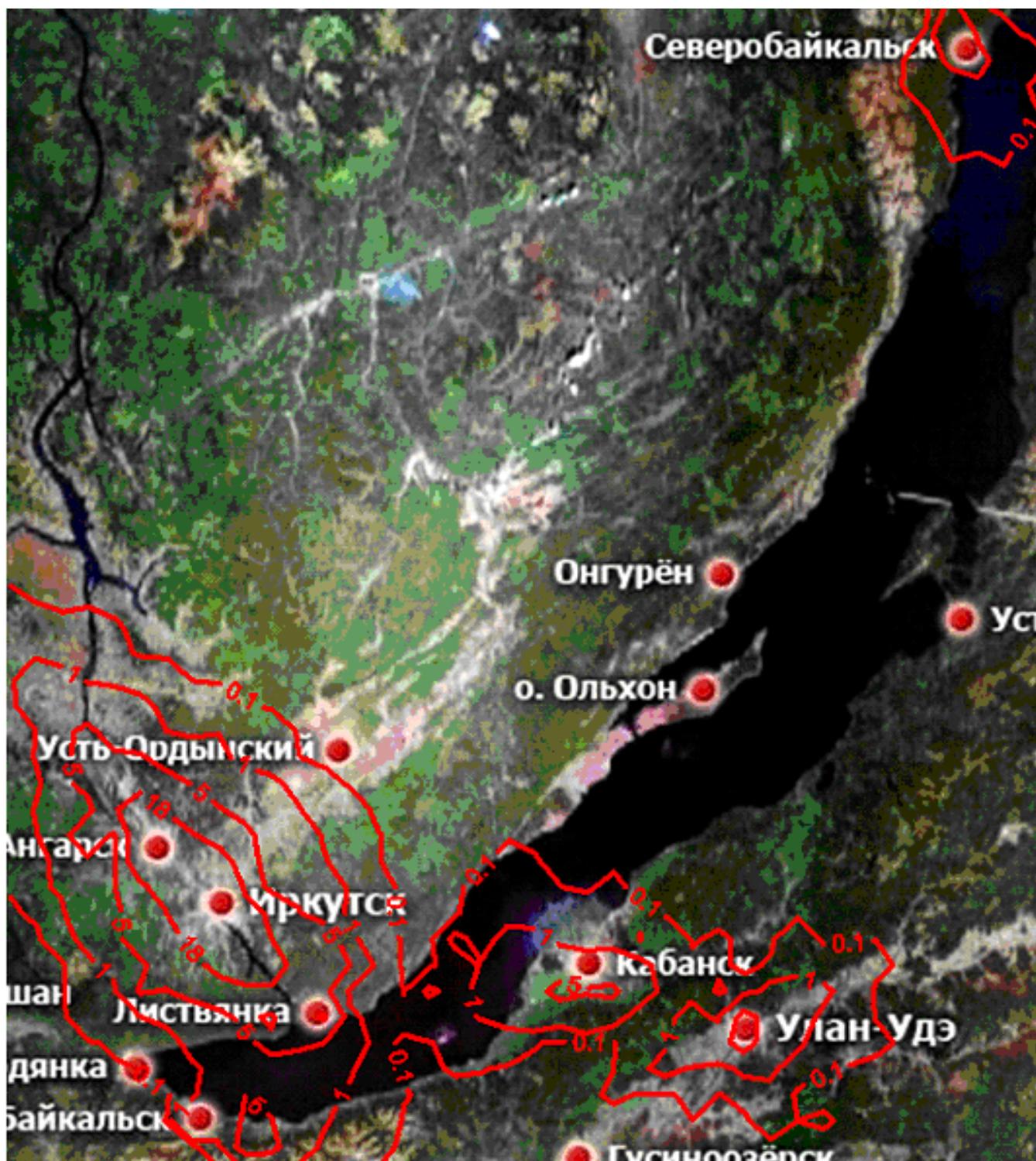


Рис. 4. Изолинии интенсивности осадения нитратов на подстилающую поверхность Байкальского региона, в кг/(км²·месяц)

УДК 551.510.42

ИССЛЕДОВАНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

к.г.н., доц. И.В.Латышева, к.т.н. В.Л.Макухин¹, к.г.н., доц. В.Л.Потемкин¹,
Е.В.Шахаева

ФГБОУ ВПО Иркутский государственный университет,
¹Лимнологический институт СО РАН

Введение

Атмосферные осадки как продукты конденсации и сублимации водяного пара в атмосфере являются важным климатическим параметром, определяющим режим увлажнения территории. Для возникновения атмосферных осадков необходимо наличие влажной воздушной массы, восходящих движений и ядер конденсации. Поэтому по количеству и интенсивности выпавших осадков можно косвенно судить о характере вертикальных движений в атмосфере, которые наиболее трудно оценить в энергетическом цикле атмосферы [1].

Первые систематические данные о распределении атмосферных осадков на территории России находим в работах А.И. Воейкова. Несмотря на это в настоящее время по-прежнему большое количество опубликованных работ посвящено исследованию пространственно-временных закономерностей распределения атмосферных осадков в различных регионах России.

Например, в работе [2] рассматриваются климатические условия выпадения атмосферных осадков на территории Дальнего Востока, которые во многом определяются господствующим влиянием холодных континентальных воздушных масс зимой и прохладных океанических масс летом. На основе данных о приземной температуре воздуха и количестве атмосферных осадков выявлено северо-восточное направление градиента потепления и увеличение количества выпавших осадков на Полярном, Северном и Южном Урале в XX веке [3].

Кисловым А.В. и Сурковой Г.В. использован физико-статистический подход для уточнения прогностических полей температуры воздуха и атмосферных осадков в середине XX века на территории Восточной Сибири в районах с резко расчлененным рельефом. Получено детализированное территориальное распределение средних месячных значений температуры воздуха и сумм осадков по бассейну реки Лена – району, крайне неоднородному и скудно освещенному данными метеорологических наблюдений [4].

Значительное количество работ посвящено изучению внутренних и внешних климатообразующих факторов формирования атмосферных осадков. Для периода 1982-1993 гг. исследована зависимость количества атмосферных осадков от атмосферной циркуляции на основе расчета обратных траекторий, существенно отличающихся в летнее и зимнее время [5]. Для периода 1991-2000 гг. обнаружена тесная взаимосвязь между температурой воздуха, количеством атмосферных

осадков и интенсивностью циркуляции во внетропических циклонах в атлантических и тихоокеанских акваториях на последовательных этапах их эволюции [6]. Установлено увеличение сумм осадков холодного периода и возрастание числа положительных экстремумов в холодную и теплую половины года под влиянием крупных взрывных газо-пепловых вулканических извержений на территории России в XX веке [7].

Весомый вклад в изучение физических процессов формирования атмосферных осадков на территории России внесли Шакина Н.П. и Иванова А.Р. Авторами детально изучены условия выпадения замерзающего дождя и замерзающей мороси, которые связаны с наличием высокой бароклинности в нижней тропосфере и теплых слоев в облаке или под ним [8]. В качестве диагностических характеристик, определяющих интенсивность атмосферных осадков, использованы фронтальный параметр как мера бароклинности и кривизны поля давления, уровень нулевой плавучести как мера конвективной неустойчивости сеточного масштаба, фронтогенетическая функция на изобарической поверхности 850 гПа и высота динамической тропопаузы как мера интенсивности вертикальных циркуляций в нестационарных бароклинических зонах [9].

Среди перспективных рассматривается метод спутникового дешифрирования атмосферных осадков. На основе спутниковых измерений состояния зондируемой поверхности, физико-математической модели формирования снежного покрова и снеготаяния и имеющихся стандартных данных наземных метеорологических измерений предложена методика построения пространственных полей характеристик снежного покрова для территории, расположенной в лесной зоне Европейской части России [10]. Проводится распознавание типов снежного и ледового покровов по микроволновым измерениям со спутника "NOAA" [11].

Большое внимание исследователями уделяется изучению снежного покрова. Выявлены количественные связи между изменениями снегозапасов, сроков залегания снежного покрова, температурой воздуха, количеством осадков в зимний период и индексами атмосферной циркуляции [12]. Выполнено численное моделирование влияния горизонтальной неоднородности на альбедо и поглощательную способность снежного покрова [13]. На примере Юга Западной Сибири определена роль альбедо при формировании метеорологических условий в период формирования снежного покрова [14].

В этой связи важно проводить регулярные исследования многолетнего режима атмосферных осадков, особенно в тех регионах, которые характеризуются значительными изменениями климатического режима. В число таких регионов входит Иркутская область.

Постановка задачи

В работе рассматриваются закономерности в распределении атмосферных осадков, выпадающих в дневные и ночные часы суток в Иркутской области, основную часть территории которой занимает южная конечность Среднесибирского плоскогорья с преобладающими высотами от 600 до 800 м на востоке до 300-400 м на западе области. На юге и юго-западе Среднесибирское плоскогорье обрамляют

труднодоступные горные цепи: Восточный Саян и Хамар-Дабан с наибольшей отметкой – 1464 м [15].

В качестве исходных использованы данные непрерывных метеорологических наблюдений на ст. Наканно, Мама, Жигалово, Братск, Нижнеудинск, Хужир, Саянск, Сарам, Хомутово и Иркутск, расположенных в разных физико-географических районах Иркутской области, за период 1970-2009 гг.

По климатическому районированию М.И. Будыко рассматриваемая территория относится к области достаточно влажного климата с умеренно суровой, малоснежной зимой и умеренно теплым летом. В зависимости от вида выпадающих осадков год может быть разделен на два периода: часть года с преимущественным выпадением твердых осадков обычно называют холодным периодом (X-III), тогда как преобладание жидких осадков считается характерной чертой теплого периода (IV-IX) [15].

Около 60% годовой суммы атмосферных осадков на территории Иркутской области выпадает в летние месяцы, на весну приходится около 12-15%, на осень примерно 20%, зимой в виде снега выпадает только 10%. В годовом распределении максимум осадков приходится на июль-август, минимум на февраль-март. На равнинной территории в среднем за год выпадает 300-400 мм осадков, в горах свыше 600 мм. Наибольшее количество осадков отмечается в горных районах Восточного Саяна, Хамар-Дабана и Северо-Байкальского нагорья (свыше 1000 мм); наименьшее – на острове Ольхон (около 100 мм) [16].

Результаты исследований

Первоначально оценим средние многолетние суммы атмосферных осадков в дневные и ночные часы суток в теплый и холодный период за 1970-2009 гг. Можно отметить, что на большинстве рассматриваемых станций суммы атмосферных осадков в ночные часы суток оказались выше, чем в дневные часы (рис.1,2). Наиболее выражены эти различия в летние месяцы на фоне годового максимума атмосферных осадков.

Для определения вклада циркуляционных факторов в изменение сумм атмосферных осадков была использована типизация Б.Л. Дзерdzeевского, продолжаемая Н.К. Кононовой (<http://www.atmospheric-circulation.ru>). Данная типизация через траектории смещения подвижных барических образований характеризует циркуляционные условия над внетропической зоной Северного полушария (т.е. включает район исследования – Иркутскую область) и отражает основные пути переноса тепла и влаги, что представляет интерес для оценки региональных изменений климата.

Согласно типизации в период с 1899 г. по настоящее время сменилось 3 циркуляционные эпохи (табл.1): две меридиональные (с 1899 по 1915 гг. и с 1957 г. по настоящее время) и одна зональная (1916-1956 гг.).

Выявлено, что в последнее десятилетие в период увеличения продолжительности меридиональных северных процессов в северных районах Иркутской области (ст. Наканно, Мама) незначительно увеличился вклад дневных сумм осадков (рис.3).

В западных, южных районах и на оз. Байкал (ст. Хужир) в последнее десятилетие незначительно возрос вклад ночных сумм атмосферных осадков (рис.4).

Исследование многолетней динамики высоты снежного покрова показало, что на большинстве рассмотренных станций в последние годы происходит уменьшение высоты снега осенью и его увеличение зимой и весной.

Таблица 1 - Календарь смены циркуляционных эпох по Б.Л.Дзердзеевскому
(<http://www.atmospheric-circulation.ru>)

Циркуляционная эпоха	Периоды внутри эпох	Годы
Меридиональная северная	-	1899-1915
Зональная	-	1916-1956
Меридиональная южная	I. Одновременное увеличение продолжительности меридиональных северных и южных процессов	1957-1969
	II. Повышенная продолжительность зональных процессов	1970-1980
	III. Быстрый рост продолжительности меридиональных южных процессов	1981-1998
	IV. Уменьшение продолжительности меридиональных южных процессов и рост меридиональных северных	1999-по настоящее время

Известно, что обильные дожди и снегопады оказывают неблагоприятное воздействие на рост и развитие сельскохозяйственных культур, создают угрозу для возникновения паводков, наводнений и селей [17]. Поэтому было рассмотрено распределение числа случаев с сильным ливнем, когда количество жидких осадков превышает 30 мм за период менее 1 часа; очень сильный дождь, при котором количество жидких осадков превышает 50 мм за период менее 12 часов; очень сильный снег с количеством жидких осадков более 20 мм за период не более 12 часов.

Так как характер наносимого ущерба определяется продолжительностью выпадения атмосферных осадков, то в качестве опасного явления был рассмотрен продолжительный дождь, когда за период 12-48 часов количество выпавших осадков превысило 100 мм [18].

Установлено, что в последнее десятилетие очень сильный и продолжительный дождь чаще всего отмечался в западных и южных районах Иркутской области в середине лета преимущественно в послеполуденные и вечерние часы на фоне максимального прогрева и развития восходящих токов в кучево-дождевых облаках. Сильный ливень чаще всего наблюдался в южных и высокогорных районах при фронтальном типе атмосферных процессов, в основном при выходе южных циклонов.

Наибольшее число случаев с сильным снегом приходится на период апрель-май, когда на фоне положительных температур при вторжении арктического воздуха происходит развитие конвекции, либо на октябрь, когда происходит усиление меридиональных процессов в тропосфере.

Заключение

В результате проведенного исследования на современных данных метеорологических наблюдений рассмотрена пространственно-временная изменчивость атмосферных осадков, выпадающих в дневные и ночные часы суток в различных районах Иркутской области.

Получено, что наибольшее количество дневных и ночных сумм осадков, как в теплый, так и в холодный период года выпадает в высокогорных, западных и центральных районах Иркутской области.

В последнее десятилетие на фоне увеличения продолжительности меридиональных северных процессов на большинстве рассмотренных станций, расположенных на территории Иркутской области, превалирует вклад ночных сумм осадков. В северных районах Иркутской области более выражено увеличение дневных сумм осадков.

Практически на всех рассмотренных станциях в настоящее время происходит уменьшение высоты снежного покрова осенью и увеличение зимой и весной.

Работа частично выполнена при поддержке РФФИ, грант № 11-05-00140-а.

Список литературы

1. Матвеев Л.Т. Основы общей метеорологии. Физика атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1965. 876 с.
2. Бакланов П.Я., Зонов Ю.Б., Романов М.Т. и др. География Приморского края. Владивосток: Изд-во Уссури, 1997. 180 с. (<http://www.geografia.ru/primor.html>).
3. Шалаумова Ю.В., Фомин В.В., Капралов Д.С. Пространственно-временная динамика климата на Урале во второй половине XX века // Метеорология и гидрология. 2010. №2. С.44-54.
4. Кислов А.В., Суркова Г.В. Пространственно-детализированный климатический прогноз температуры воздуха и осадков в Восточной Сибири на основе учета локальных особенностей подстилающей поверхности // Метеорология и гидрология. 2009. №3. С.43-51.
5. Суркова Г.В., Еремина И.Д., Мордкович П.А. О влиянии крупномасштабного атмосферного переноса на химический состав и количество атмосферных осадков в центре европейской территории России // Метеорология и гидрология. 2010. №4. С.36-44.
6. Гущина Д.Ю., Аракелян Т.Г., Петросянц М.А. Связь интенсивности циркуляции в циклонах умеренных широт с аномальными температурами и осадками // Метеорология и гидрология. 2008. №11. С.5-20.
7. Черенкова Е.А., Чернавская М.М. Воздействие вулканических извержений на циркуляцию атмосферы и осадки в XX веке // Метеорология и гидрология. 2008. №1. С.77-86.
8. Шакина Н.П., Скриптунова Е.Н., Иванова А.Р., Хоменко И.А., Хоменко Г.В. Условия выпадения замерзающих осадков в некоторых аэропортах России и СНГ. III. Аэропорт Одесса // Метеорология и гидрология. 2005. №9. С.5-18.
9. Шакина Н.П., Скриптунова Е.Н., Иванова А.П. Прогностическая значимость динамических факторов генерации осадков // Метеорология и гидрология. 2008. №5. С.31-44.

10. Кучмент Л.С., Романова П.Ю., Гельфан А.Н., Демидов В.Н. Оценка характеристик снежного покрова путем совместного использования моделей и спутниковой информации // Исследования земли из космоса. 2009. №4. С.47-56.

11. Бухаров М.В., Геохляян Т.Х., Соловьев В.И. Распознавание типов снежного и ледового покровов по микроволновым измерениям со спутника "NOAA" // Метеорология и гидрология. 2003. №11. С.54-63.

12. Китаев Л.М., Титкова Т.Б. Оценка снеготпасов по данным спутниковой информации // Криосфера Земли. 2010, Т. 14, № 1. С.76-80.

13. Журавлева Т.Б., Кохановский А.А. Влияние горизонтальной неоднородности на альbedo и поглощательную способность снежного покрова // Метеорология и гидрология. 2010. №9. С.17-25.

14. Китаев Л.М., Крюгер О., Шерстюков Б.Г., Хобе Х. Признаки влияния растительности на распределение снежного покрова // Метеорология и гидрология. 2005. №7. С.61-69.

15. Бояркин В.М. География Иркутской области. 5-е изд., перераб и доп. Иркутск: Восточно-Сибирская издательская компания, 2000. 224 с.

16. Винокуров М.А., Суходолов А.П. Экономика Иркутской области. Иркутск: Изд-во ИГЭА, 1998. Т. 1. 203 с. <http://pribaiikal.ru/obl-climate.html>

17. Потемкин В.Л., Потемкина Т.Г., Гусева Е.А. Сток речных наносов хребта Хамар-Дабан: наблюдения и модель // Вестник ИрГТУ. 2012. №1. С.46-50.

18. Опасные явления погоды на территории Сибири и Урала / Под ред. С.Д. Кошинского, А.Д. Дробышева. Л.: Гидрометеиздат, 1986. Ч. II. 237 с.

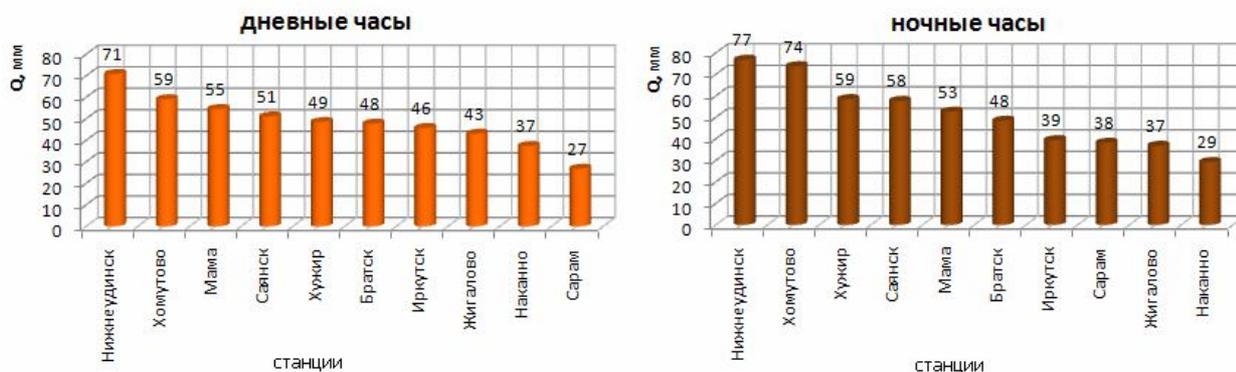


Рис.1. Средние многолетние суммы атмосферных осадков в дневные и ночные часы суток (мм) в теплый период (IV-IX) за 1970-2009 гг.

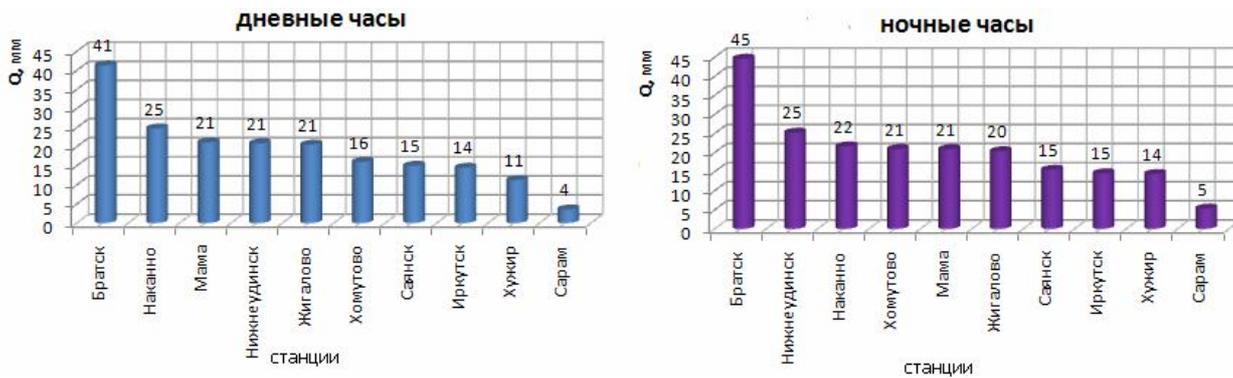


Рис.2. Средние многолетние суммы атмосферных осадков в дневные и ночные часы суток (мм) в холодный период (X-III) за 1970-2009 гг.

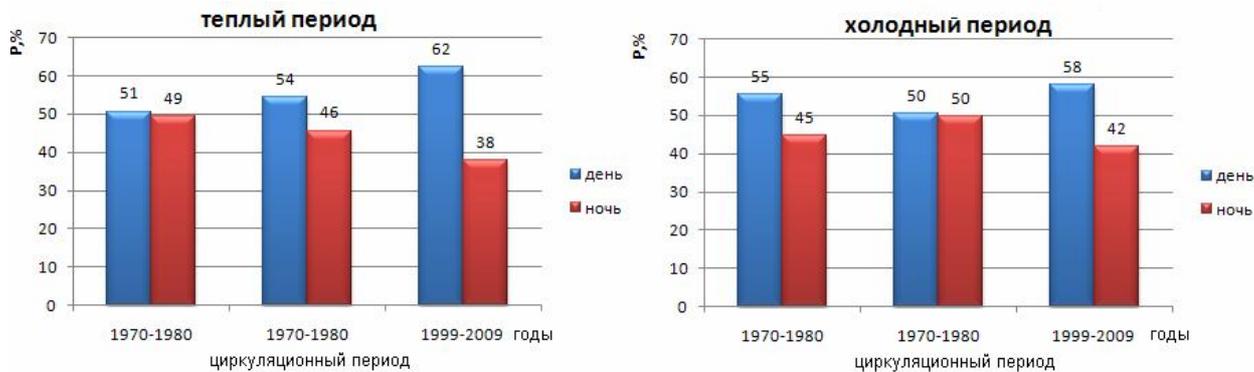


Рис.3. Процентное соотношение (%) вклада дневных и ночных сумм атмосферных осадков в различные климатические и циркуляционные периоды (ст. Наканно)

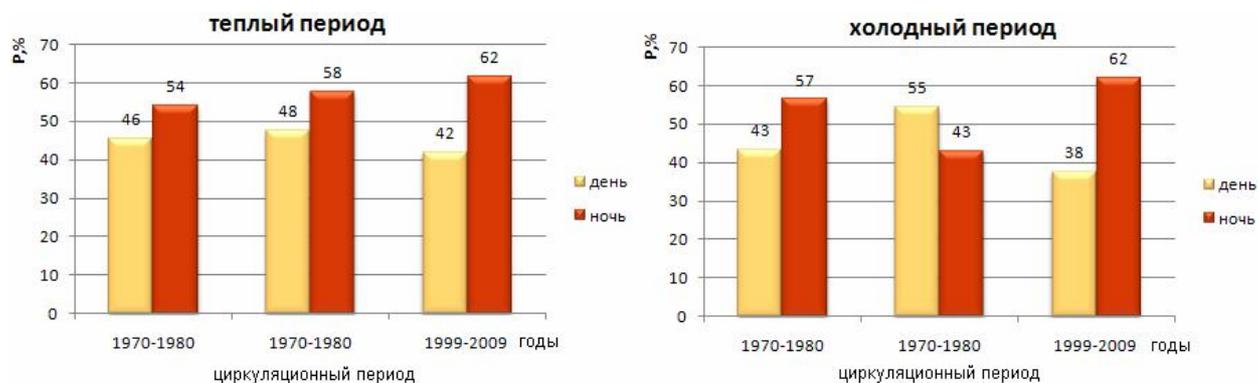


Рис.4 Процентное соотношение (%) вклада дневных и ночных сумм атмосферных осадков в различные климатические и циркуляционные периоды (ст. Хужир)

Геолого-минералогические науки

УДК 523.681 (476.2)

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА УЗОВСКОГО МЕТЕОРИТА

Островский А.М.

Учреждение образования «Гомельский государственный медицинский университет», Беларусь, г. Гомель.

Введение. До получения образцов горных пород Луны метеориты были единственными образцами вещества космического происхождения, доступными для исследования всеми современными физико-химическими методами в земных лабораториях. Детальное изучение метеоритов позволяет получить новые ценные данные о химическом составе отдельных объектов Солнечной системы и выяснить пути формирования родоначальных метеоритных тел. Проведенные ранее исследования по изучению свойств Узовского метеорита [1] установили его принадлежность к большому классу каменных метеоритов, называемых хондритами (рис. 1). Хондритовые метеориты представляют собой наиболее распространенный и примитивный тип метеоритов. Но, несмотря на то, что к ним принадлежит более 90% каменных метеоритов, структура и состав хондритов остаются недостаточно изученными.

Цель работы – установление особенностей структуры и состава метеоритного тела, найденного 15.08.2006 г. около г.п. Уваровичи Буда-Кошелевского района Гомельской области.

Материал и методы. Анализ химического состава межхондрового вещества метеорита проводился с помощью атомной спектроскопии, а строение и размеры хондр оценивались с помощью световой микроскопии на базе научно – исследовательских лабораторий ГГТУ им. П.О. Сухого и Института леса НАН Беларуси.

Результаты исследования и их обсуждение

1. Результаты анализа химического состава метеоритного тела с помощью атомной спектроскопии показали наличие в нем следующих химических элементов (мас. %): Са до 89,2; Fe до 8,4 и Mg до 2,4. Кроме того, в незначительном количестве присутствует Cr. По общему химическому составу вещество метеорита оказалось близким к вионаитам и силикатным включениям железных метеоритов группы IAB. Отличие состоит в высоком содержании Са во фрагментах метеоритного вещества, обусловленном, по-видимому, повышенным содержанием диоксида и плагиоклаза. Эти отличия могут быть связаны с гетерогенным составом вещества-предшественника, из которого формировалась эта группа метеоритного вещества.

2. Результаты световой микроскопии хондр отдельных фрагментов Узовского метеорита выявили весьма широкую вариабельность их размеров, формы и взаимного расположения в различных частях метеоритного тела (рис. 2). Так, наиболее крупные хондры сконцентрированы в основном в периферической части метеоритного тела и представлены округлой формы зернами диаметром $0,92 \pm 0,07$ мм. Ядро метеорита слагают преимущественно микроскопические и миллиметровые частицы шарообразной формы с диаметром $0,44 \pm 0,03$ мм. Цвет хондр варьирует от светло-серого в центральной части метеорита до темно-желтого, часто с синеватым или красноватым оттенком, в его периферической части. В целом на их долю приходится от 50 до 90% объема метеорита, что не имеет аналогов в соответствующей литературе [2,3].



Рис.1. Наибольший фрагмент каменного
фрагмента Узовского метеорита весом 2,7 кг
метеоритного вещества (x 15)

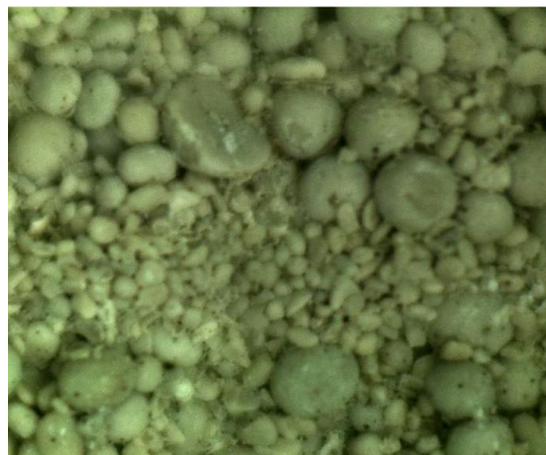


Рис.2. Структура отдельного

метеоритного вещества (x 15)

Выводы. Проведенные исследования показали, что Узовский метеорит является хондритом, важнейшая особенность которого заключается в уникальном разнообразии слагающих его компонентов и, прежде всего, хондр, обильно вкрапленных в каменную массу. Происхождение хондр не выяснено до сих пор. В земных минералах они никогда не встречаются. Возможно, что хондры – это застывшие капельки, образовавшиеся при кристаллизации вещества. В земных породах такие зерна должны быть раздавлены мощным давлением лежащих выше слоев, тогда как метеориты образовались в недрах родительских тел размерами в десятки километров (средний размер астероидов), где давление даже в центре сравнительно невелико. В данном случае особый интерес представляет аномально

высокое содержание хондр по сравнению с межхондровым веществом. Так, в некоторых из фрагментов на их долю приходится до 90% объема метеорита, ранее в метеоритах не наблюдавшееся. Исходя из этого, можно предположить, что Узовский метеорит является хондритом особого класса, но для этого требуется проведение дальнейших углубленных исследований с целью определения его минералогического и изотопного состава.

Список литературы

1. Островский, А.М. Изучение характера падения и физических свойств Узовского метеорита / А.М. Островский, М.Н. Стародубцева // Актуальные проблемы медицины: сборник научных статей Республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы медицины» 16-й итоговой научной сессии Гомельского государственного медицинского университета. – Гомель, 2007. - Т.3, вып. 7. - с. 87-90.
2. Бронштэн, В.А. Метеоры, метеориты, метеороиды / В.А. Бронштэн - М: Наука, 1987.–176 с.
3. Войткевич, Г.В. Рождение Земли / Г.В. Войткевич – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996.–480 с.

Библиографическая ссылка

Макухин В.Л., Потемкин В.Л. Исследование процессов распространения и трансформации соединений серы и азота, метилмеркаптана в регионе озера Байкал // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 К; URL: www.es.rae.ru/mino/158-1026 (дата обращения: 14.09.2012).

Макухин В.Л., Потемкин В.Л., Латышева И.В., Шахаева Е.В. Исследование атмосферных осадков на территории Иркутской области // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 К; URL: www.es.rae.ru/mino/158-1097 (дата обращения: 14.09.2012).

Информационные партнеры



<http://lomonosov-msu.ru/>



<http://www.msu.ru/>



<http://www.osvita.org.ua>



<http://agora.guru.ru/>



Спасибо, всем кто принял активное участие в информировании!

Об электронном научно-техническом журнале "Междисциплинарные исследования в науке и образовании"

Электронный научно-технический журнал "МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ", публикующий статьи по проблемам междисциплинарным исследованиям в различных предметных областях, заявления о новых теоретических и практических результатах диссертационных исследований, которые позволят формировать у научных и научно-педагогических работников междисциплинарной научно-педагогической компетентности.

Электронный научный журнал "МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ" создан и зарегистрирован на издательской платформе RAE Editorial System Российской Академии Естествознания (РАЕ), которая первой после развала СССР приступила к формированию единого научно-информационного пространства без границ.

Адрес электронной почты: redaktor_mino@mail.ru

Сайт журнала в Интернете: <http://mino.esrae.ru/>

Редакция журнала приглашает к сотрудничеству учёных и разработчиков новых направлений, студентов, бакалавров, магистров, аспирантов, докторантов и всех, кому небезразлично формирование научной точки зрения междисциплинарной научно-педагогической компетентности ученых.

Заинтересованным представленной в журнале информацией, следует обращаться к главному редактору журнала Козубцову Игорю Николаевичу (kozubtsov@mail.ru). По этому же адресу обращаются желающие задать вопросы авторскому коллективу и принять участие в обсуждении публикуемых материалов.

Доступ к журналу бесплатный.

При цитировании ссылка на журнал <http://www.es.rae.ru/mino/> или <http://mino.esrae.ru/> обязательна. Перепечатка материалов журнала только по официальному согласованию с редакцией.

Условное обозначение!

sm – семинар;

k – конференция;

sp – симпозиум;

kg – конгресс;

г – рекламное издание.

Учредитель

Междисциплинарная Академия Наук (МАН), Научно-исследовательская лаборатория "Междисциплинарных исследований"

Главный редактор

Козубцов Игорь Николаевич, кандидат технических наук, профессор Российской Академии Естествознания, заслуженный работник науки и образования Российской Академии Естествознания

Заместители главного редактора

Масесов Николай Александрович, кандидат технических наук.

Члены редакционной коллегии Междисциплинарная призма на составе членов экспертной редакционной коллегии:

***1. Архитектура * Беззубко Лариса Владимировна, доктор наук по государственному управлению, профессор, Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, (Украина, г. Макеевка).

*** 11. Педагогические науки * Москалева Людмила Юрьевна, д.п.н., доцент, Заведующий кафедры социальной педагогики и дошкольного образования Мелитопольского государственного педагогического университета им. Богдана Хмельницкого, (Украина, г. Мелитополь). *Стеценко Ирина Александровна, д.п.н., доцент, Декан факультета информатики и управления ФГБОУ ВПО «ТГПИ имени А.П. Чехова» (Российская Федерация). * Гиенко Любовь Николаевна, к.п.н., доцент, Доцент кафедры социальной педагогики и педагогических технологий, ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная педагогическая академия» институт психологии и педагогики, (Российская Федерация).

*** 13. Психологические науки * Чупров Леонид Федорович, к.псих.н, профессор РАЕ, Главный редактор Электронного научного журнала «Вестник по педагогике и психологии Южной Сибири», (Российская Федерация, Хакасия, г. Черногорск).

*** 16. Технические науки * Мараховский Леонид Федорович, д.т.н., профессор, Профессор кафедры Государственного экономико-технологического университета транспорта (Украина, г. Киев). * Стахов Алексей Петрович, д.т.н., профессор, академик Академии инженерных наук Украины, (Канада). Ерохин Виктор Федорович, д.т.н., с.н.с., профессор. Заведующий кафедрой Применения средств специальных

телекоммуникационных систем Институт специальной связи и защиты информации Национального технического университета Украины “Киевский политехнический институт”, (Украина, г. Киев).

*** 20. Философские науки * Ананьин Валерий Афанасьевич, д.ф.н., профессор, Профессор кафедры ВИТИ НГУУ «КПИ», (Украина, г. Киев). * Золотовская Людмила Алексеевна, к.ф.н., профессор. Профессор кафедры военно-социальной и воспитательной работы Военно-технического университета при Федеральном агентстве специального строительства (Российская Федерация).

*** 21. Химические науки * Кочетова Жанна Юрьевна, к.х.н., Старший преподаватель, Военный авиационный инженерный университет (Российская Федерация г. Воронеж).

Участников из Украины

«До опублікованих праць, які додатково відображають наукові результати дисертації, належать ... друковані тези, доповіді та інші матеріали наукових конференцій, конгресів, симпозіумів, семінарів, шкіл тощо.»

«Апробація матеріалів дисертації на наукових конференціях, конгресах, симпозіумах, семінарах, школах тощо обов'язкова.»

Порядок присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 07 березня 2007 р. №423.

Участников из РФ

«К опубликованным работам, отражающим основные научные результаты диссертации, приравниваются работы, опубликованные в материалах международных конференций»

Положение о порядке присуждения ученых степеней от 14.10.2002. Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 30.01.2002 г. №74.

Научное издание

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

**Первой Международной научно-методической конференции
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

Секция:

Науки о Земле

Геолого-минералогические науки

Подписано к печати 20.09.2012.

Формат 21х29.7.

Электронное издание.

Гарнитура Times New Roman.

Тираж 3 экз. Заказ 1.