

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет»
Географический факультет

ФГБУН Институт оптики атмосферы им. В. Е. Зуева
Сибирского отделения Российской академии наук

ФГБУН Ордена Трудового Красного Знамени Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения
Российской академии наук

ФГБУ «Иркутское управление по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды»



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ В РОССИИ



ISBN 978-5-9624-1747-9

Редакционная коллегия:

Сутырина Е. Н., Латышева И. В., Вологжина С. Ж.

Современные тенденции и перспективы развития гидрометеорологии в России : материалы II Всерос. науч.-практ. конф., приуроченной к 55-летию кафедры гидрологии и природопользования ИГУ. Иркутск, 5–7 июня 2019 г. / ФГБОУ ВО "ИГУ" ; [редкол.: Сутырина Е. Н., Латышева И. В., Вологжина С. Ж.]. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2019. – 1 электрон. опт. диск. (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска.

ISBN 978-5-9624-1747-9

Материалы отражают результаты исследований в гидрометеорологии по направлениям: "Мониторинг, моделирование и прогнозирование состояния водных объектов суши", "Опасные гидрометеорологические явления и процессы", "Погода и климат. Мониторинг и прогнозирование", "Региональные особенности атмосферных процессов", "Современные информационные системы в гидрометеорологии", "Современные методы и средства гидрометеорологических наблюдений".

Предназначено специалистам в области гидрометеорологии, географии, экологии и природопользования, работникам научных и образовательных учреждений, аспирантам и студентам.

При подготовке материалов к публикации сохранен авторский стиль изложения с минимальными редакционными правками. Ответственность за содержание материалов несут авторы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Иркутский государственный университет»

664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1; тел. (3952) 24-34-53

Издательство ИГУ

664074, Иркутск,
Подписан

; e-mail: izdat@lawinstitut.ru
0 экз. Объем 48,8 Мб.

Тип компьютера, процессор,
Оперативная память (RAM):
Необходимо на винчестере:
Операционные системы:
Видеосистема:
Акустическая система:
Дополнительное оборудован
Дополнительные программн



цессор, 1 ГГц или выше

dows® XP, 7, 8 или 8.1. ОС Mac OS X
: 1024x768

1 выше

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

Большаков А. А. Направление развития аналитического приборостроения в АО «НИИ ТМ»	9
Ветров В. А. Основы мониторинга химического состава воды озера Байкал	20
Иваньо Я. М. Оценка засухи, наблюдавшейся в Иркутской области в 2015 г.	35
Крестьяникова Н. Н. Современные методы и средства радиозондирования	41
Смольников Г. Я. Проявление солнечно-земных связей в гидрометеорологии	57
Суторихин И. А., Харламова Н. Ф., Самойлова С. Ю., Коломейцев А. А., Кураков С. А. Уровенный режим озера Красиловское (Алтайский край) в 2013–2017 гг.	63
Токарев В. М., Здерева М. Я. Применение бинарных деревьев решений для прогноза метеорологических явлений	70

СЕКЦИЯ «МОНИТОРИНГ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ СУШИ»

Абасов Н. В., Бережных Т. В., Никитин В. М., Осипчук Е. Н. Изменения уровня режима оз. Байкал и расходов р. Ангары в современных климатических условиях	81
Аргучинцева А. В. К юбилею кафедры гидрологии и природопользования (прошлое, настоящее)	91
Артамонова К. В., Духова Л. А., Лукьянова О. Н., Масленников В. В., Зозуля Н. М. Мониторинг гидрохимического режима озёр Восточной Антарктиды за последние 10 лет	97
Ашрапов У. Т., Алимов Г. Р., Саямова К. Д., Естифеева А. Г. Разработка акустико-эмиссионной системы для контроля образования трещин в бетонных конструкциях гидротехнических сооружений	107
Бархатова О. А. Подготовка гидрологов в России	121
Гаврилова А. А., Ильичева Е. А., Павлов М. В. Морфодинамика вершины дельты р. Селенги на современном этапе развития	127
Гайдукова Е. В., А. Е. Баймаганбетов, Девятов В. С. Метод краткосрочного прогнозирования расходов воды с применением фрактальной диагностики	134
Гречушников М. Г. Оценка суммарной эмиссии метана с поверхности водохранилищ РФ по материалам глобальной БД и натурным наблюдениям	140

Ахтиманкина А. В., Колупов А. С. Динамика показателей радиационного состояния окружающей среды Иркутской области за период 2007–2017 гг.	544
Бальжанов Т. С., Заяханов А. С., Жамсуева Г. С., Цыдыпов В. В. Влияние динамических процессов на вариации приземного озона и других малых газовых примесей вблизи береговой зоны оз. Байкал в 2018 г.	551
Громов С. А., Галушин Д. А., Которова М. С., Смирнов В. Д. Оценка климатической повторяемости путей переноса аэрозолей морского происхождения на территорию Приморья по данным реанализа для исследования поступления морского биоматериала в атмосферу региона	556
Жамбажамц Л., Ганболд Б. Оценка WRF облачных микрофизических схем для прогнозирования сильных дождей в западной и центральной Монголии	563
Ильина С. П., Гостева А. А. Изучение влияния морфометрических характеристик рельефа на перераспределение загрязнений в атмосферном воздухе г. Красноярск	569
Кононова Н. К., Латышева И. В. Исследование циркуляционных факторов изменений климата на территории Сибирского сектора по данным типизации Б. Л. Дзержевского	578
Кульнева В. В., Звягинцева А. В. Синергизм при загрязнении воздуха городской среде на фоне неблагоприятных метеорологических условий	587
Лощенко К. А., Астафьева Н. В., Гарашук С. А., Сверкунова Т. А. Климатические и синоптические особенности территории Иркутской области	592
Новикова С. А. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха г. Шелехова	600
Новикова С. А., Высоких Н. О. Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при строительстве поисковой скважины № 665 Иктехского участка недр (Якутия)	611
Поднебесных Н. В. Крупномасштабная атмосферная циркуляция над территорией Сибири за период 1976–2015 гг.	624
Сунграпова И. П., Заяханов А. С., Жамсуева Г. С., Цыдыпов В. В. Результаты исследований микродисперсного аэрозоля в приземном слое атмосферы г. Улан-Удэ	632
Холопцев А. В., Шульга Т. Я. Североатлантическое колебание и вторжения арктического воздуха	637
Цыдыпов В. В., Заяханов А. С., Жамсуева Г. С., Бальжанов Т. С., Сунграпова И. П., Нагуслаев С. А., Дементьева А. Л. Результаты маршрутных измерений малых газовых примесей в атмосфере юго-восточного побережья оз. Байкал в летний период 2018 г.	649
Чистякова Е. А., Алюров Р. М., Неелова Л. О. «Вариации затока Атлантических вод на шельф Западного Шпицбергена как отклик на форсирующие воздействия атмосферной циркуляции»	655

УДК 551.5+(571.63)

Оценка климатической повторяемости путей переноса аэрозолей морского происхождения на территорию Приморья по данным реанализа для исследования поступления морского биоматериала в атмосферу региона

С. А. Громов (Sergey.Gromov@igce.ru)^{1,2}

Д. А. Галушин (galushin2012@yandex.ru)^{1,4}

М. С. Которова (mkotorova@igce.ru)^{1,3}

В. Д. Смирнов (vsmirnov327@gmail.com)¹

¹ Институт глобального климата и экологии им. акад. Ю. А. Израэля, г. Москва

² Институт Географии РАН, г. Москва

³ Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, г. Москва

⁴ РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, г. Москва

Аннотация. Дан анализ переноса воздушных масс за период с июня по август 2018 г. по станциям мониторинга ХСО (химического содержания осадков) Приморского края (Приморская, Сад-Город и Терней). Проведена оценка распределения приходящих траекторий по секторам происхождения воздушных масс. Определено соотношение морских и континентальных траекторий для каждого пункта наблюдения за летний сезон 2018 г.

Ключевые слова: атмосферный перенос, траектории, климатология.

Введение

Атмосферные аэрозоли над океаном образуются преимущественно в результате ветрового разбрызгивания капель морской воды и их последующего испарения. Капли образуются при сдувании ветром брызг и пены с гребней волн, при ударах в ходе выпадения атмосферных осадков на водную поверхность, разбрызгивании в прибойной зоне побережий. Основным химическим компонентом морских аэрозолей является хлорид натрия, однако в их составе присутствуют сульфаты, ионы калия, магния, кальция, бикарбонаты. В составе аэрозолей также формируются частицы органического происхождения, как результат жизнедеятельности морских растений, а также распространения спор и другого репродуктивного биоматериала. По оценкам разных авторов, выпадение морских солей на подстилающую поверхность океанических островов и в прибрежных районах континентов варьируется от 3 до 4 т/км² в год, максимальные значения достигают 470 т/км² в год [1].

Цели и задачи исследования

Для оценки условий формирования состава образцов выпадающего аэрозольного материала, накопленных за периоды отбора месяц и более, необходимо проанализировать вклады воздушных масс разного происхождения. Исследование путей поступления требовалось провести на большом материале, сгруппировав пути поступления воздуха на морские и континентальные, не только характерные значения метеорологических параметров, но и состав аэрозолей которых был сформирован путем трансформации над сушей или морской акваторией.

Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие задачи: 1. Провести анализ обратной траектории для определения происхождения воздушных масс (за каждый день). 2. Провести группировку траекторий по секторам направления для оценки вклада воздушных масс морского и континентального происхождения. 3. Для каждого из 3-х пунктов наблюдения рассчитать повторяемость приходящих траекторий за летний сезон (июнь – август 2018 г.) по секторам происхождения.

Методы и материалы

Для оценки переноса использовалась гибридная модель восстановления лагранжевой комплексной траектории объема воздуха (HYSPLIT) [2] Национальной лаборатории атмосферных исследований (ARL NOAA) США. HYSPLIT представляет собой не только систему для вычисления траекторий, но и программное средство для моделирования переноса загрязняющих веществ с учетом процессов рассеивания, химического преобразования и осаждения [3]. HYSPLIT продолжает оставаться одной из наиболее широко используемых моделей атмосферного переноса и рассеяния в области физики атмосферы [4]. Мы использовали одно из наиболее распространенных модельных приложений – анализ обратной траектории для определения происхождения воздушных масс и установления отношений источник-рецептор.

Для летнего сезона 2018 г. были построены и проанализированы ежесуточные траектории приходящих воздушных масс для трех пунктов наблюдения за химическим составом осадков (ХСО) на территории Приморья – станция Приморская: 43,62 с. ш. и 132,23 в. д.; станция Сад-Город: 43,25 с. ш. и 132,02 в. д.; станция Терней: 45,03 с. ш. и 136,36 в. д. (рис. 1).



Рис. 1. Расположение пунктов наблюдений

Для начального времени расчета приходящих (обратных) траекторий была выбрана середина суточного (24 часового) периода отбора пробы, начинающегося с 9 утра каждого дня. За период с июня по август было определено 273 приходящих траекторий (по 91 на станцию).

Результаты

Результаты были сгруппированы по секторам, соответствующим направлениям прихода морских или континентальных (трансформировавшихся над сушей) воздушных масс. Примеры поступления воздуха с акватории прибрежных морей и Тихого океана («морские» траектории) представлены на рис. 2, для поступления из районов суши («континентальные») – на рис. 3.

За летний период 2018 г. для станции Приморская зарегистрировано 52,7 % случаев приходящих траекторий с континента (преимущественно из Китая) и 47,3 % с морских акваторий (рис. 4).

Для станции Сад-Город за летний период было отмечено 51,6 % случаев траекторий, приходящих с континентальной части (из них более 20 % – Китай), а также 48,4 % случаев приходящих траекторий с моря (рис. 5).

Результаты анализа показывают, что соотношение приходящих траекторий с морской акватории и с континентальной части для пунктов Приморская и Сад-Город примерно одинаково. Причина – близость расположения этих метеостанций (около 50 км). Это значит, что

на основании полученных данных, для учета различия в поступлении морского биоматериала в атмосферу всего региона и его вариации можно использовать только данные для пунктов Приморская и Терней (расстояние между этими пунктами составляет 420 км).

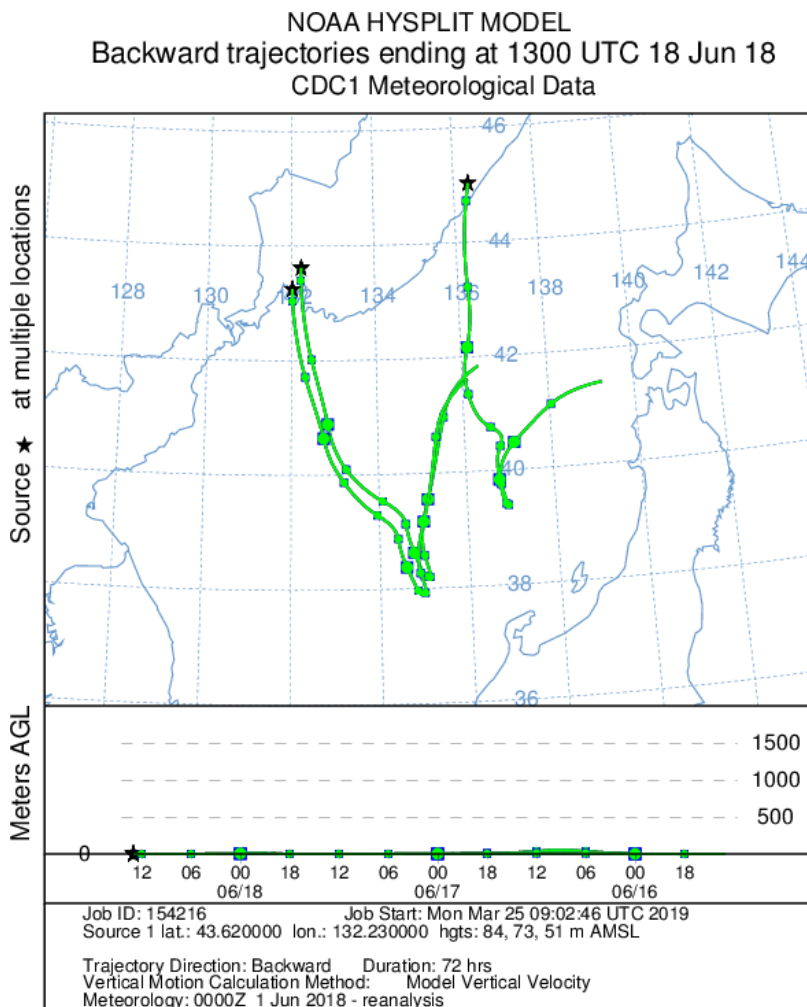


Рис. 2. Пример поступления воздушных масс с морской акватории («морские» траектории) (18 июня 2018 г.)

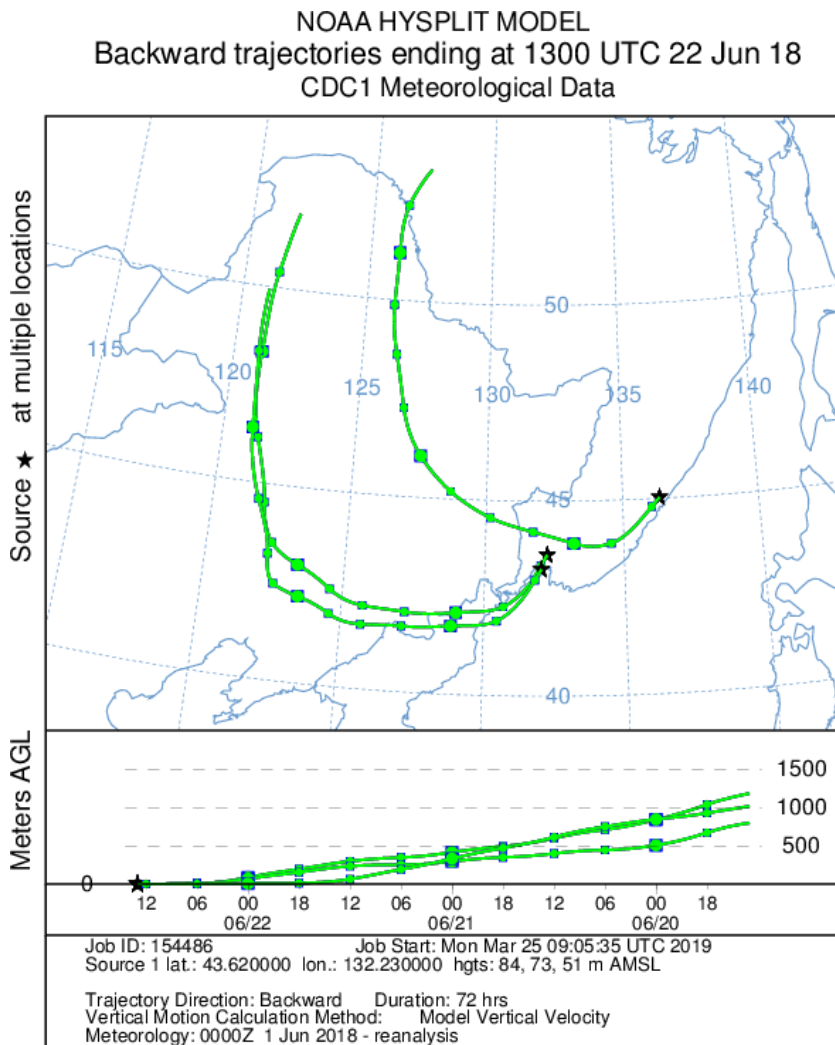


Рис. 3. Пример поступления воздушных масс из районов суши («континентальные») (22 июня 2018 г.)

Для станции Терней характерны траектории, приходящие с моря (73,6 %). На континентальные переносы приходятся 26,4 %. Доля воздушных масс, перемещавшихся в пределах территории России, составила 14,3 % (рис. 6).

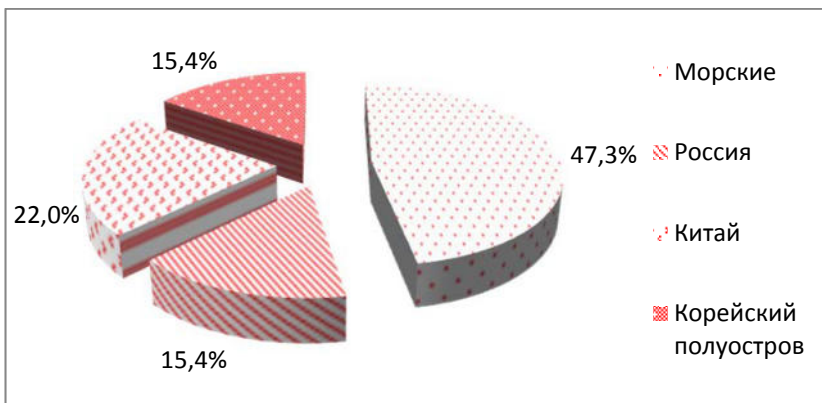


Рис. 4. Распределения приходящих траекторий по секторам для станции Приморская

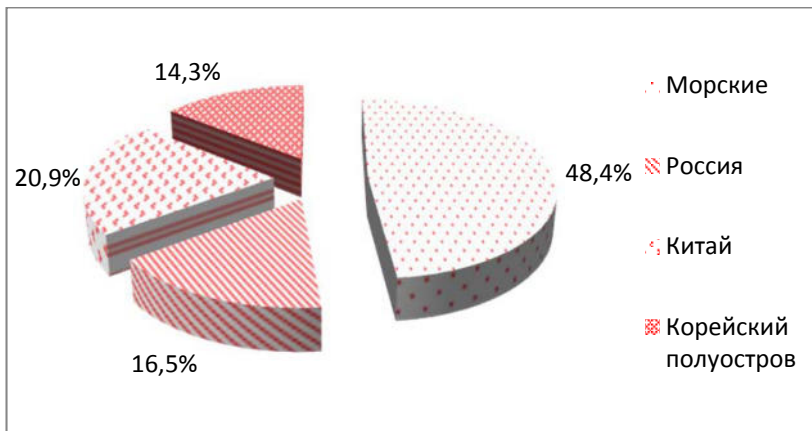


Рис. 5. Распределение приходящих траекторий по секторам для станции Сад-Город

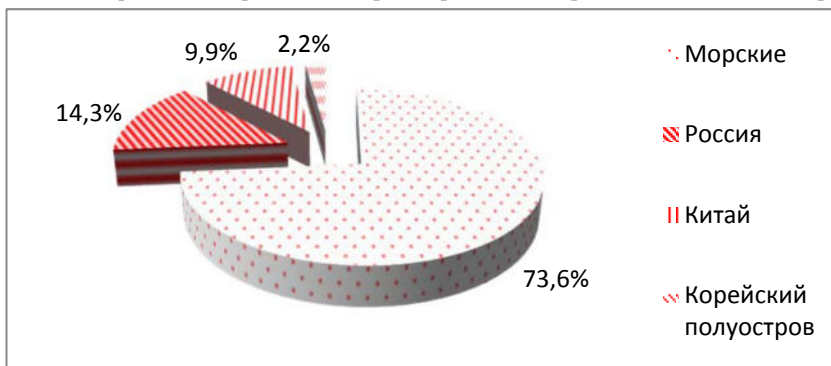


Рис. 6. Распределение приходящих траекторий по секторам для станции Терней

Выводы

Проведенный анализ для трех пунктов наблюдений за химическим составом осадков на территории Приморья для летнего периода 2018 г. показывает, что в северо-восточной части региона поступление воздушных масс с моря в 1,5 раза больше, чем на юге Приморья (до 74 % «морских» траекторий на станции Терней и около 48 % – станции Приморская и Сад-Город).

Вклад переносов воздушных масс, трансформировавшихся над территорией России, примерно одинаков для обоих пунктов (15,4 % для станции Приморская и 14,3 % для станции Терней).

Поступление воздушных масс с территории Китая в район пункта Приморская в 2 раза больше, чем для района пункта Терней (22,0 и 9,9 %, соответственно).

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ГФЕН Китая в рамках научного проекта № 19-55-53030 «Характеристика аэрозолей биологического происхождения (грибы) в прибрежных регионах морей: исследование на Дальнем Востоке и в Южном Китае».

Список литературы

1. Аэрозоли в атмосфере Земли / Гис-аналитик центр [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ivmi-center.ru/news/214-2009-10-22-07-54-48> (дата обращения 20.03.19).
2. Air Resources Laboratory – HYSPLIT – Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory model [Электронный ресурс]. URL: <https://ready.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>.
3. Draxler R. R., Hess G. D. An overview of the HYSPLIT_4 modeling system for trajectories, dispersion, and deposition // Aust. Meteor. Mag. 1998. Vol. 47. P. 295–308.
4. NOAA's HYSPLIT Atmospheric Transport and Dispersion Modeling System / A. F. Stein, R. R. Draxler, G. D. Rolph, B. J. B. Stunder, M. D. Cohen, F. Ngan // Bulletin of the American Meteorological Society, 2015. Vol. 96, N 12. P. 2059–2077.

Научное издание

Современные тенденции и перспективы развития гидрометеорологии в России

Материалы II Всероссийской научно-практической конференции
приуроченной к 55-летию кафедры гидрологии и природопользования
Иркутского государственного университета

Иркутск, 5–7 июня 2019 г.,

ISBN 978-5-9624-1747-9

Материалы публикуются в авторской редакции

Темплан 2019. Поз. 88

Уч. изд. л. 39,0

Издательство ИГУ
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 124