Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)



ОТЧЕТ СИБИРСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (ФГБУ «СИБНИГМИ») О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В 2016 ГОДУ

РЕФЕРАТ

Отчет 93 с., 29 илл., 1 табл.

МЕТЕОРОЛОГИЯ, ГИДРОЛОГИЯ, АГРОМЕТЕОРОЛОГИЯ, КЛИМАТ, КЛИМАТОЛОГИЯ, МЕЗОМАСШТАБНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ПРОГНОЗЫ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, WEB-ТЕХНОЛОГИИ

В отчете приведены основные результаты, полученные при выполнении научноисследовательских работ по темам Плана НИОКР Росгидромета на 2016 г., инициативных работ, а также по договорам с иными организациями. Освещены мероприятия по другим направлениям деятельности института, в том числе публикационная активность, научнометодическая работа, взаимодействие со СМИ, участие в выставках, конференциях, совещаниях и т.п.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (РАЗДЕЛ 1)	5
МЕТОДЫ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТО	ОВ
И ПРОГНОЗОВ (НАПРАВЛЕНИЕ 1.1)	5
СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И	
РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СБОРА, ОБРАБОТКИ, АРХИВАЦИИ,	
РАСПРОСТРАНЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ НАБЛЮДЕНИЙ	
(НАПРАВЛЕНИЕ 1.2)	20
ИССЛЕДОВАНИЯ КЛИМАТА, ЕГО ИЗМЕНЕНИЙ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ. ОЦЕНК	ζA
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА И КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ	
(НАПРАВЛЕНИЕ 1.3)	24
РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ	Ы
(НАПРАВЛЕНИЕ 1.4)	38
ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (НАПРАВЛЕНИЕ 1.6)	57
ДРУГИЕ РАБОТЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НУЖД В ОБЛАСТИ	
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (РАЗДЕЛ 2)	61
ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ФГБУ «СИБНИГМИ», ФИНАНСИРУЕМЫЕ ИЗ	
ИНЫХ ИСТОЧНИКОВ	63
ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НИОКР В 2016 ГОДУ	65
СВИДЕТЕЛЬСТВА О ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО	Й
СОБСТВЕННОСТИ	67
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА	67
инспекции	67
РАБОТА МЕТОДИЧЕСКОГО КАБИНЕТА ФГБУ «СибНИГМИ»	68
РАБОТА УЧЕНОГО СОВЕТА ФГБУ «СИБНИГМИ»	70
МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО	72
РАБОТА СО СМИ	76
РАБОТА С КАДРАМИ	76
СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТИИ В НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЯХ, СИМПОЗИУМАХ,	
СЕМИНАРАХ И ВЫСТАВКАХ	77
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ	86

ВВЕДЕНИЕ

В 2016 году сотрудники СибНИГМИ завершили цикл научно-исследовательских работ трехлетнего Плана НИОКР Росгидромета на 2014-2016 гг. Работы были выполнены по 22 темам Целевой научно-технической программы «Научные исследования и разработки в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды», из них 7 по ЦНТП-1 (Направление «Методы, модели и технологии гидрометеорологических расчетов и прогнозов»), 4 темы по ЦНТП-2 (Направление «Система наблюдений за состоянием окружающей среды и развитие технологий сбора, обработки, архивации, распространения и управления данными наблюдений»), 4 темы по ЦНТП-3 (Направление «Исследования климата, его изменений и их последствий. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов»), одна тема по ЦНТП-6 (Направление «Геофизические исследования. Технологии активных воздействий на гидрометеорологические геофизические процессы и явления»). В полном объеме была подготовлена и предоставлена потребителям оперативно-прогностическая, аналитическая информация (Раздел 2. Другие работы для государственных нужд в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды). Выполнен также ряд научно-исследовательских работ в интересах и за счет средств иных заказчиков.

Полные тексты заключительных отчетов размещены в Единой государственной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (ЕГИСУ) http://rosrid.ru и доступны для просмотра и скачивания.

В 2016 году было внедрено 9 новых методов, моделей, технологий, успешно прошедших испытания и одобренных техническими советами Управлений по гидрометеорологии, ЦМКП; их перечень приведен в настоящем отчете. Получены два свидетельства Федеральной службы по интеллектуальной собственности о регистрации результатов интеллектуальной собственности – программ для ЭВМ, баз данных.

В отчете размещен список публикаций, подготовленных сотрудниками СибНИГМИ, а также список международных, региональных конференций, семинаров и т.п., в которых принимали участие сотрудники института.

Было проведено семь заседаний Ученого совета института, на которых обсуждались научные результаты и проблемные вопросы.

Научно-просветительская деятельность велась через средства массовой информации.

Электронная версия настоящего отчета размещена на сайте СибНИГМИ по адресу http://sibnigmi.ru/cgi-bin/inst/index.pl?0&6

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (РАЗДЕЛ 1)

МЕТОДЫ, МОДЕЛИ И ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ И ПРОГНОЗОВ (НАПРАВЛЕНИЕ 1.1)

1.1.1. Развитие технологий наукастинга, сверхкраткосрочных и краткосрочных прогнозов метеорологических полей и опасных явлений на основе мезомасштабного моделирования и усвоения данных наблюдений.

1.1.1.2. Разработать технологию краткосрочного прогнозирования локальных неблагоприятных явлений погоды для Западной Сибири на базе физикостатистической интерпретации и комплексирования доступной выходной продукции гидродинамического моделирования в РСМЦ Новосибирск.

Краткие результаты выполнения:

Современные успехи в точности и детализации, в том числе по вертикали, моделирования прогностической динамики атмосферы позволяют принципиально менять традиционные подходы к разработке методов прогнозирования сложных и комплексных явлений погоды.

Использование физико-статистической интерпретации(обучения) на базе выходных данных гидродинамических моделей дает возможность создавать масштабно-локализованные прогностические методы сразу на больших территориях и с большей заблаговременностью. Такие исследования были выполнены в СибНИГМИ в рамках выполненной темы для анализа и прогноза гроз на территории Урало-Сибирского региона.

На базе трехлетних архивов наблюдений о грозах на территории Урало-Сибирского региона и прогностических сеточных данных моделей COSMO-RU_Sib и NCEP(GFS) разработаны алгоритмы и универсальная методика построения прогностических решающих правил для распознавания гроз с различной пространственно-временной детальностью и заблаговременностью. Особенности методики: кластеризация станций с переменным радиусом для настройки частот (вероятностей) редких явлений; адаптация алгоритмов построения логических решающих правил с помощью специальных критериев автоматической разделения ветвей И оптимизации прогностических деревьев. Разработанная методология применена для расчетов вариантов прогностических решающих правил различной детальности для каждой из 430 метеостанций Урало-Сибирского Предложенный критерий баланса предупрежденности региона.

прогностической вероятности (PRV) позволил программно сравнить и проанализировать влияние кластеризации и частоты гроз на качество прогнозов, а также географические особенности по отдельным станциям региона. На базе разработанного метода построена оперативная технология автоматизированного, адаптированного по станциям Урало-Сибирского региона, прогноза дневных и ночных гроз на 1-3 суток с вариантами пространственно-временной детализации.

Таким образом, получены следующие результаты.

- Впервые для территории Урало-Сибирского региона выполнены масштабные физико-статистические исследования и анализ пространственно-временной структуры гроз с привязкой к большому комплексу прогностических термодинамических характеристик атмосферы, полученных или рассчитанных по выходным полям двух гидродинамических моделей COSMO-Sib и GFS.
- Впервые для территории Урало-Сибирского региона получены многопараметрические решения для прогноза дневных и ночных гроз по станциям и территориям с приемлемым качеством до 2-3 суток.
- Применен алгоритм автоматической оптимизации прогностического порога с помощью разработанного критерия баланса предупрежденности и прогностической вероятности явления(PRV).
- Решена проблема неустойчивости решений для редких природных явлений за счет использования переменных радиусов для обучения, оценки и формулировок прогнозов.
- Пользователям впервые предлагаются расширенные варианты прогнозов с разной степенью пространственно-временной детализации гроз.
- Разработка доведена до полной автоматизации с очень экономичными оперативными расчетами.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный научный отчет. Метод и технология переданы на испытания в Западно-Сибирский Гидрометцентр.

1.1.1.3. Развитие технологии сверхкраткосрочного мезомасштабного прогноза на базе модели COSMO-RU/Sib (с шагом сетки не более 2.5 км) для выделенных областей территории Западной Сибири с элементами наукастинга.

В результате выполнения темы создана цепочка моделей COSMO-Ru-Sib различного разрешения от 13.2 до 2.2 км на кластере Altix 4700 РСМЦ Новосибирск. Недостаток вычислительных мощностей РСМЦ Новосибирск не позволяет внедрить в оперативную практику расчеты по моделям COSMO-Ru-Sib 6.6 и тем более 2.2 и проводить цикл исследований с моделью WRF-Polar.

Эти результаты будут использованы в рамках перевода на новую вычислительную платформу в рамках проекта Росгидромет-2.

Календарный план выполнен. Технология установлена на вычислительные мощности Новосибирского РСМЦ. Подготовлен заключительный отчет.

- 1.1.2. Развитие систем численного прогноза погоды на срок 1-14 суток на основе глобальных моделей атмосферы, технологий усвоения данных гидрометеорологических наблюдений и методологии ансамблевого прогнозирования
- 1.1.2.1. Развитие системы среднесрочного прогноза на базе модели ПЛАВ с использованием ансамблевого фильтра Калмана

В ходе работы была создана база спутниковых измерений влажности почвы, необходимая для дальнейших экспериментов по развитию системы усвоения для почвенного блока глобальной модели атмосферы ПЛАВ. Методы усвоения, основанные на подходах фильтрации Калмана (расширенной или ансамблевой модификации), которые используются как в оперативных, так и в исследовательских целях, открывают широкие возможности для дальнейшего развития техник ассимиляции, в том числе включения в анализ новых спутниковых продуктов. Большинство мировых центров численных прогнозов погоды (DWD и ECWMF) для инициализации полей влагосодержания в оперативной работе применяют схему расширенного фильтра Калмана, базирующегося на оценке приземных характеристик. Этот подход позволяет комбинировать данные наземных наблюдений и спутниковую информацию (SMOS, ASCAT) для инициализации полей влажности почвы.

Таким образом, в целях развития системы усвоения глобальной модели атмосферы ПЛАВ был реализован метод упрощенного расширенного фильтра Калмана для версии модели с разрешением 0.9 х 0.72 ° по долготе и широте (примерно 75 км в средних широтах) и для ПЛАВ20 с переменным горизонтальным разрешением. В первом случае внедрение SEKF привело к улучшению качества прогноза приземных характеристик как в летний, так и в зимний месяц, во втором - существенных изменений для летнего месяца отмечено не было. В дальнейшем планируется небольшая доработка алгоритма для устранения больших амплитуд суточного хода ошибок прогноза, а также донастройка SEKF для модели ПЛАВ20 в целях улучшения полученного результата. Статья о внедрении фильтра Калмана в систему усвоения ПЛАВ низкого разрешения была принята к печати на 2017 г. в редакции журнала "Метеорология и гидрология". Также в 2016г. с докладом на эту тему принималось участие в международной конференции молодых

ученых по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды ENVIROMIS-2016, г. Томск.

Для дальнейшего повышения качества описания процессов, связанных с подстилающей поверхностью в модель ПЛАВ20 была включена многослойной почвенной схемы ИВМ РАН вместо двухслойной схемы ISBA. В связи с этим, алгоритм реализации упрощенного расширенного фильтра Калмана был переработан из одноуровневого в трехуровневый. Численные эксперименты с новой схемой и методом усвоения запланированы на 2017 г.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет.

- 1.1.3. Развитие технологий глобальных и региональных прогнозов на месяц и сезон на основе гидродинамико-статистических методов.
- 1.1.3.2 Развитие физико-статистических методов прогноза приземной температуры для холодного периода года (октябрь-март) по Западной и Восточной Сибири.
 - 1.1.3. Развитие технологий глобальных и региональных прогнозов на месяц и сезон на основе гидродинамико-статистических методов.
- 1.1.3.2. Развитие физико-статистических методов прогноза приземной температуры для холодного периода года (октябрь-март) по Западной и Восточной Сибири.

Проведённый анализ изменчивости месячных аномалий барических полей, температуры нижней тропосферы, индексов атмосферной циркуляции, параметров вращения Земли, динамики альбедо Земли, солнечной активности, смещения Солнца от центра масс Солнечной системы, роли Луны привёл к следующим выводам:

- Расширена база данных до декадного разрешения и СУБД технологии подготовки долгосрочных гидрометеорологических прогнозов «Кассандра-Сибирь».
- Создана нестационарная авторегрессионная модель динамики температуры приземной атмосферы для Сибирского региона. Модель показала повышение оправдываемости на 5% по сравнению с Локально-климатической моделью и на 2,5% по сравнению с оптимизированной локально-климатической моделью в холодный период года.
- Построена глобальная статистическая модель динамики температуры T850 и геопотенциала H850, которая имеет точность, заметно превышающую точность климатической и инерционной модели.
- Построена модель радиационного дисбаланса Земли с годовым разрешением.
- С помощью пакета программ «Статистическое моделирование», созданного д.г.н. Игнатовым А.В., проведено исследование по выяснению вклада внеземных факторов в

динамику температуры приземной атмосферы. Просматривается следующая причинноследственная цепочка: движение планет \rightarrow смещение Солнца от ЦМСС \rightarrow изменение потока солнечных и галактических протонов \rightarrow изменение ядер конденсации \rightarrow изменение облачности \rightarrow изменение альбедо Земли \rightarrow изменение приземной температуры атмосферы.

- Гипотеза об изменениях температуры приповерхностного воздуха из-за смещения Солнца от центра масс солнечной системы подтверждается при учете региональных и сезонных особенностей. Максимальные проявления этого эффекта до 2 °С и больше наблюдаются в средних и высоких широтах Евразии (рисунок 1). Эмпирические данные подтверждаются теоретической моделью Е.П. Борисенкова.
- Установленная статистическая связь альбедо Земли со смещением Солнца позволяет дать перспективную оценку изменений глобальной приповерхностной среднегодовой температуры атмосферы: до 2019-2023 года ожидается подъём температуры до 1.1 °C, а затем последует спад, с темпом, примерно, -0,2 °C за декаду (рисунок 2).

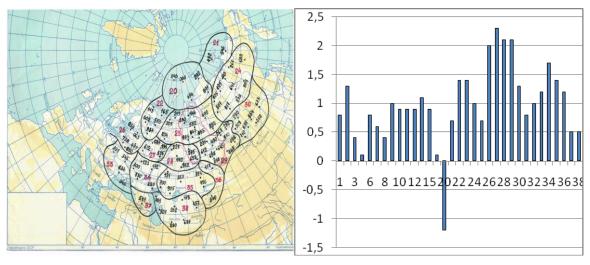


Рисунок 1- Разность средних зимних температур приземного воздуха по синоптическим районам в зависимости от смещения Солнца более, чем на ± 0.5 млн км

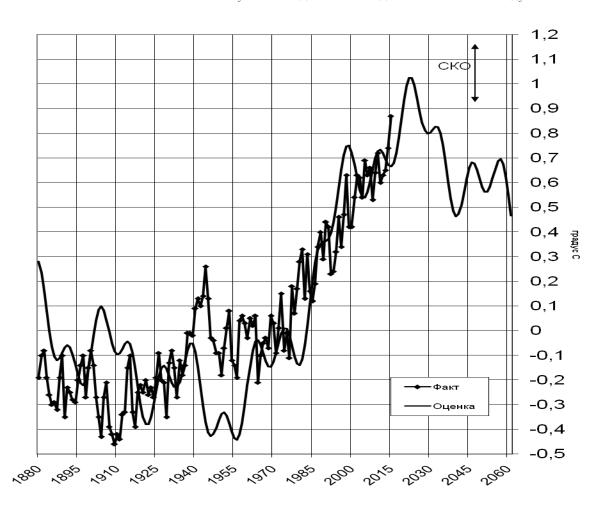


Рисунок 2 - Перспективная оценка глобальной годовой аномалии температуры приповерхностной атмосферы Земли на основе аппроксимации интегралом от Y-координаты смещения Солнца

• Пока нет достаточного объёма данных по элементам радиационного баланса Земли, актуальной является проблема реконструкции сферического альбедо Земли, как основного регулятора радиационного дисбаланса на интервалах десятков и сотен лет. Построена модель «температура→альбедо», которая способна реконструировать среднегодовые значения сферического альбедо Земли за 100-120 лет, но при условии существования выверенного участка ряда инструментальных наблюдений альбедо на интервале, хотя бы, в 3 десятка лет.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет.

1.1.5. Разработка методов автоматизированного мониторинга и прогнозирования опасных быстроразвивающихся гидрологических процессов на реках, методов прогноза элементов гидрологического режима рек и водохранилищ на территории России

1.1.5.6. Разработать методы и программное обеспечение долгосрочных прогнозов максимальных уровней воды для рек Урало-Сибирского региона, включая прогнозы уровней воды заторного происхождения. Разработать методы и программное обеспечение краткосрочных прогнозов для рек Забайкальского региона.

Отчет посвящен разработке методов прогноза максимальных уровней весеннего половодья в бассейне р. Оби (р. Обь – г. Колпашево, с. Каргасок; р. Чулым – с. Тегульдет; р. Кеть – с Усть–Озерное, д. Родионовка).

В отчете рассмотрены условия формирования весеннего половодья на реках бассейна р. Обь в среднем течении. Дано описание метода долгосрочного прогноза наивысших уровней в период половодья на основе физико-статистических зависимостей. Обоснован набор аргументов (предикторов), входящих в уравнения прогноза. Представлены результаты испытаний метода прогноза за 2011 – 2016 гг. Доказана возможность прогноза максимальных уровней весеннего половодья с заблаговременностью до одного - двух месяцев. Разработанные методы переданы для проведения оперативных испытаний в Федеральное государственное бюджетное учреждение «Западно-Сибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

Результаты исследований заслушаны на заседании Ученого Совета ФГБУ «СибНИГМИ» 22 июня 2016 года.

Примечание. Ожидаемый результат и календарный план темы 1.1.5.6 скорректированы. ИЗМЕНЕНИЯ к Плану научно-исследовательских и опытно-конструкторских, технологических и других работ Росгидромета для государственных нужд в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды на 2014 год, утвержденному приказом Росгидромета от 27.12.2013 № 731 (в редакции приказа Росгидромета от 03.06.2014 № 300) УТВЕРЖДЕНЫ приказом Росгидромета от 08.09.2014 № 498.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет. Технология передана на испытание в Западно-Сибирский Гидрометцентр.

- 1.1.7. Разработка и усовершенствование методов прогнозов и технологий агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства.
- 1.1.7.1. Разработка и усовершенствование методов прогнозов и технологий агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства.
- П.1. Разработка методов и автоматизированных технологий оперативного мониторинга условий вегетации и динамико-статистических прогнозов урожайности основных сельскохозяйственных культур по субъектам РФ с использованием

спутниковой и наземной информации. Разработка методов долгосрочного прогноза урожайности и валового сбора сельскохозяйственных культур.

В рамках выполнения темы ФГБУ «СибНИГМИ» разработаны автоматизированные технологии оценки условий вегетации и прогноза урожайности гречихи по Новосибирской области и Алтайскому краю, кукурузы по Алтайскому краю, методы прогнозов урожайности картофеля, многолетних и однолетних трав по Омской области.

Получены удовлетворительные результаты адаптации одной из версий динамикостатистической модели формирования урожая зерновых культур «Погода-Урожай» (ВНИИСХМ, Сиротенко О.Д.) суточного разрешения, с ориентацией на расчет средней урожайности гречихи в весе после доработки по территории Новосибирской области и Алтайского края и средней урожайности кукурузы на зеленую массу по территории Алтайского края по всем категориям хозяйств.

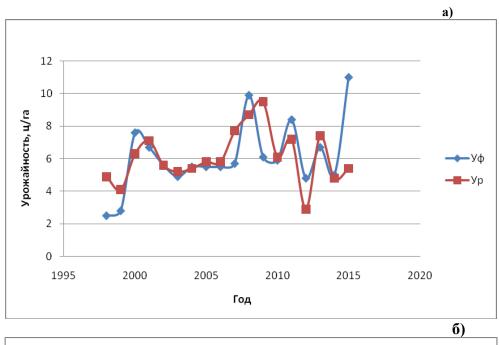
Оценки согласования рассчитанных по модели и фактических характеристик выхода модели по продуктивности посевов и запасам продуктивной влаги, позволили апробировать ее на возможность применения в качестве средства расчетов для агрометеорологического обеспечения производства данных культур на рассматриваемой территории (рисунки 3-8).

По результатам авторских испытаний и достигнутой степени автоматизации расчетов, представляется возможным предложить для оперативных испытаний следующие методы и технологии агрометеорологических расчетов:

- метод и технологию расчета количественной оценки комплекса сложившихся агрометеорологических условий формирования урожая гречихи на конец каждой декады вегетационного периода, относительно условий прошлого года по Новосибирской области и Алтайскому краю (при необходимости возможен расчет на любой день вегетационного периода от всходов до уборки);
- метод и технологию прогноза средней урожайности гречихи по всем категориям хозяйств для предварительного и уточненного сроков составления по Новосибирской области и Алтайскому краю с учетом долгосрочного прогноза погоды и автоматически вводимых поправок на возможные аномальные условия уборки;
- метод и технологию расчета количественной оценки комплекса сложившихся агрометеорологических условий формирования урожая зеленой массы кукурузы на конец каждой декады вегетационного периода, относительно условий прошлого года по Алтайскому краю;

- метод и технологию прогноза средней урожайности зеленой массы кукурузы по всем категориям хозяйств Алтайского края с учетом долгосрочного прогноза погоды и автоматически вводимых поправок на возможные аномальные условия уборки;
- метод и технологию расчета прогнозов урожайности многолетних и однолетних трав, картофеля по Омской области.

Работа включает также создание технологической линии информационного обеспечения расчетов оценок и прогнозов для заданных культур на персональном компьютере в режиме реального времени с использованием данных агрометеорологических наблюдений, поступающих по каналам связи в системе "ГИС МЕТЕО" и электронной версии таблиц ТСХ-1.



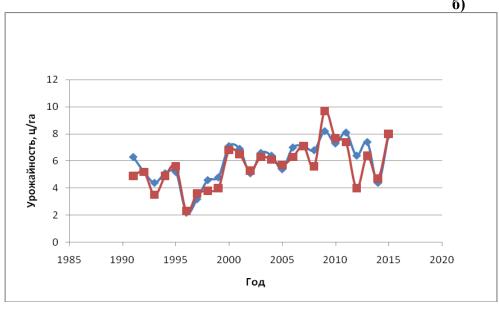


Рисунок 3- Согласование рассчитанных (y_p) и фактических (y_ϕ) величин средней урожайности гречихи по Новосибирской области (а) и Алтайскому краю (б). 2013-2015 гг. - по независимым данным

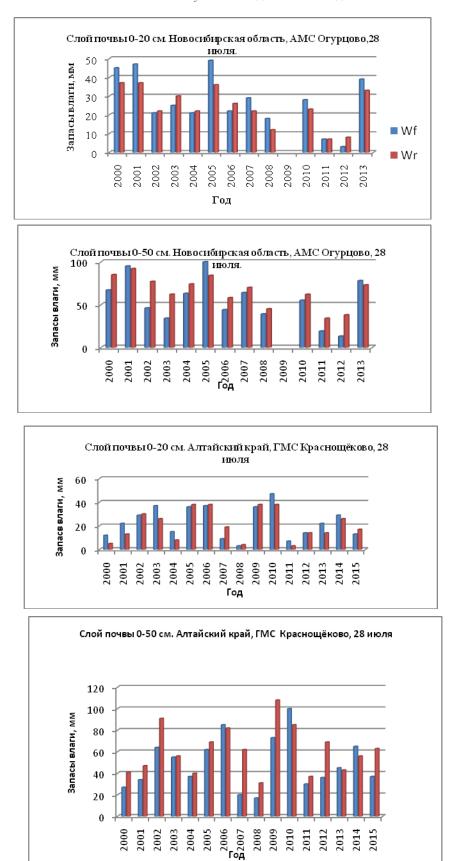


Рисунок 4- Согласование модельных (W_r) и наблюдаемых (W_f) запасов продуктивной влаги в почве под гречихой в период максимального прироста биомассы

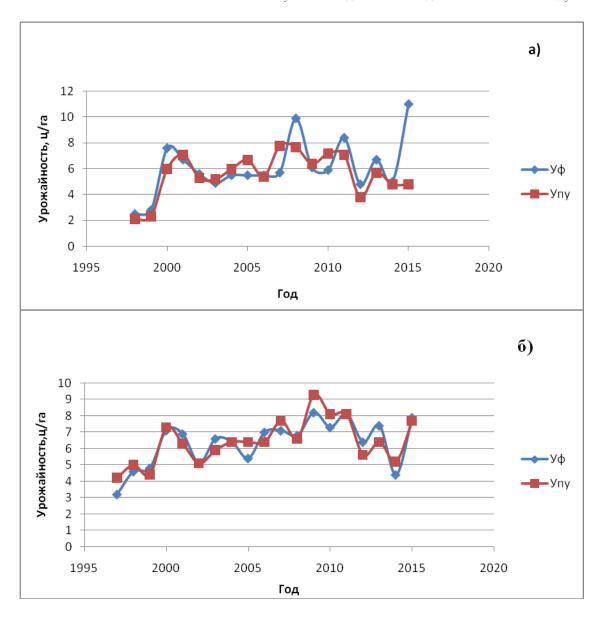


Рисунок 5- Сравнение средней урожайности гречихи по Новосибирской области (а) и Алтайскому краю (б), рассчитанной в срок уточненного прогноза (21 июля) по сценарию "год-аналог" (Y_{ny}) и фактической (Y_{φ})

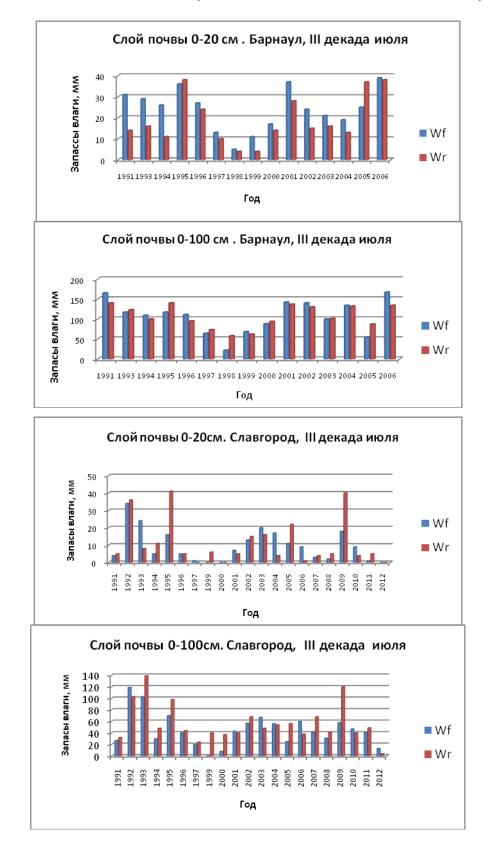


Рисунок- 6 Согласование модельных (W_r) и наблюдаемых (W_f) запасов продуктивной влаги в почве под кукурузой в разных агроклиматических зонах Алтайского края в период максимального прироста биомассы растений

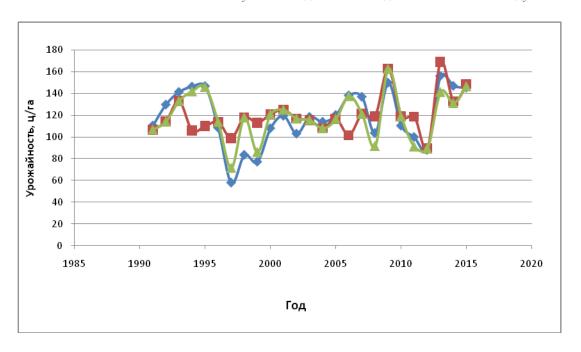


Рисунок 7 - Согласование рассчитанной (y_p) , в том числе с учетом поправок на условия уборки (y_p) , средней урожайности зелёной массы кукурузы по Алтайскому краю и фактической (y_p)

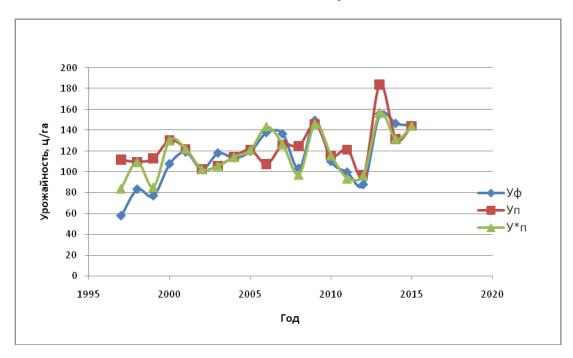


Рисунок - 8 Сравнение ожидаемой средней урожайности зелёной массы кукурузы по Алтайскому краю, рассчитанной по сценарию "год-аналог" (Y_n), в том числе с поправкой на условия уборки (Y_n), и фактической (Y_0). 2013-2015 гг. по независимым данным

Для Омской области разработана современная технология, позволяющая заблаговременно прогнозировать урожайность и валовой сбор картофеля, многолетних и однолетних трав.

Средняя оправдываемость (в процентах относительной ошибки) предварительных методических прогнозов с использованием наземной информации составила по многолетним травам на зеленую массу 91,0 - 94,9 % и сено 89,2 – 94,3 %; по однолетним

травам на зеленую массу 82,7 - 88,4 % и сено 89,0 %. На срок 1-3 июля средняя оправдываемость методических прогнозов составила по многолетним травам на зеленую массу 90,5 - 96,5 % и сено 93,3 - 97,8 %, по однолетним травам на зеленую массу 86,0 - 89,2 % и на сено 84,5 - 88,6 %.

Оценка оправдываемости составленных прогнозов по величине допустимой погрешности, выявила явное преимущество нового метода. Так, за период авторских испытаний все методические прогнозы картофеля, однолетних и многолетних трав оправдались. Оправдываемость методических прогнозов составила $100\,$ %, существующего метода Γ .А.Дымарчук от 0 до $67\,$ %, инерционных и климатологических прогнозов от $33\,$ до $66,7\,$ %.

Для прогноза урожайности многолетних и однолетних трав в Омской области разработана еще одна группа моделей, в параметры которых помимо традиционных метеорологических данных, включается вегетационный индекс NDVI ((Normalized Difference Vegetation Index) - нормализованный относительный индекс растительности, показатель количества активной биомассы и самый распространенный среди подобных ему индексов, получаемый дистанционным зондированием поверхности земли и растительного покрова. Включение в линейную регрессионную модель данных дистанционного зондирования, а именно, вегетационного индекса NDVI приводит к значительному повышению качества модели. Результаты авторских испытаний моделей показали их практическую применимость.

Таким образом, новые модели и технологии с применением персональных компьютеров обеспечивают повышение точности, устойчивости и оперативности получения результатов прогноза; способствуют улучшению качества обслуживания агрометеорологической информацией и повышению эффективности агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства субъектов Сибирского федерального округа.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет. Методы и технологии переданы на оперативные испытания.

- 1.1.8. Разработка, испытание и внедрение моделей и методов гидрологических расчетов, оценки и прогнозов состояния водных объектов
- 1.1.8.1. Разработка испытание и внедрение моделей и методов гидрологических расчетов, оценки и прогнозов состояния водных объектов
- П.2. Провести расчеты водного баланса бассейнов рек расположенных в различных физико-географических зонах юга Западной Сибири, оценить вклад

составляющих водного баланса в изменение водных ресурсов. Системы поддержки принятия решений при интегрированном управлении речными бассейнами.

В целях разработки рекомендаций по расчету водных балансов были рассчитаны водные балансы для рек Новосибирской и Кемеровской областей. Составляющие водного баланса определялись различными способами. Лучшие способы расчетов определялись по наименьшей невязки водного баланса. Характеристики стока в рекомендациях не нуждаются. Они рассчитываются стандартным способом согласно СП 33-101-2003. Осадки вычислялись методом среднего арифметического, так как при очень редкой сети станций другие методы (изогиет, квадратов, взвешивания по площадям) просто не приемлемы. Испарение определялось по графикам Константинова, Кузина и Полякова. Наибольшее испарение получается у Константинова, наименьшее у Полякова. Однозначно сделать выводы о применении того или иного метода расчета для различных природных зон не представляется возможным, поэтому для выбора метода расчета водных балансов неизученных рек следует ориентироваться на реки – аналоги.

Рассчитаны тренды расходов воды, осадков и температуры, для рек Новосибирской и Кемеровской областей, которые нанесены на карты. Выявлены зоны с преобладанием положительных и отрицательных трендов. Построены карты среднемноголетнего стока, осадков и температур для этих же областей (рисунки 9-11).

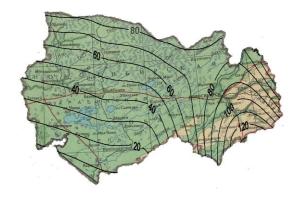


Рисунок 9 - Среднемноголетний сток рек Новосибирской области, (мм)



Рисунок 10 - Среднемноголетние осадки на территории Новосибирской области, (мм)



Рисунок 11- Среднемноголетнее испарение на территории Новосибирской области, (мм)

Описана технология анализа осуществимости проекта создания полноструктурной СППР «Верхняя Обь». В рамках темы была подготовлена и выпущена монография монография «Наводнения: от традиционной фрагментарной защиты к инновационному интегрированному управлению. Обзор избранных публикаций о смене парадигмы управления наводнениями», авторы: Пушистов П.Ю. (СибНИГМИ), Викторов Е.В. (КУ «Центроспас-Югория»). Научное редактирование осуществлено член-корр. РАН д.ф.-м.н. Лыкосовым В.Н. и д.г.н. Земцовым В.А.

Книга представляет собой обзор избранных публикаций и материалов, отражающих характерный для начала XXI века переход от традиционной ограниченной парадигмы простой «защиты от наводнений» к инновационному подходу — интегрированному управлению наводнениями, основной задачей которого является сведение к минимуму человеческих жертв, а также экономического и экологического ущерба, приносимого наводнениями, с одновременным максимальным повышением эффективности использования пойменных территорий.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет.

СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СБОРА, ОБРАБОТКИ, АРХИВАЦИИ, РАСПРОСТРАНЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ НАБЛЮДЕНИЙ (НАПРАВЛЕНИЕ 1.2)

- 1.2.6. Развитие и интеграция информационно-телекоммуникационных систем и технологий сбора, обмена, обработки, предоставления и распространения информации о состоянии окружающей среды на территориальном, региональном и международном уровнях.
- 1.2.6.1. Научно-методическое обеспечение и создание инфраструктуры интеграции информационных систем и технологий по сбору, обмену, обработке, предоставлению и распространению информации о состоянии окружающей среды.
- П. 1. Разработка Системного проекта развития и интеграции информационных систем и технологий сбора, обмена, обработки, предоставления и распространения информации о состоянии окружающей среды. Научно-методическое сопровождение системной интеграции проекта МБРР-2.

Для ФГБУ «СибНИГМИ»: В течение 2016 года в соответствии с календарным планом выполнялись работы, координируемые ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»: уточнение методических, информационных и технических решений ИИТС; разработка

методических решений по единой политике доступа к информации ИИТС; разработка методических решений по единой политике доступа к информации ИИТС.

Календарный план выполнен. Подготовлен годовой отчет.

п. 2. Разработка стратегии формирования и ведения Интернет-ресурсов Росгидромета и научно-методическое сопровождение ее реализации. Для ФГБУ «СибНИГМИ»: Разделы Стратегии согласно области деятельности организации. Перечень информации, предоставляемой организациями для размещения на портале, согласно области деятельности. Зарегистрированные данные и сервисы организаций на портале Интернет-ресурсов Росгидромета.

Для ФГБУ «СибНИГМИ»: Пополненные информационные ресурсы. Результаты поддержки актуальности ресурсов.

В 2016 году выполнялись следующие работы:

С ФГБУ «Авиаметтелеком» согласовано подключение к информационной сети сервера ВНИИГМИ-МЦД. Работы по формальному согласованию подключению были инициированы в апреле 2016 и были закончены в 3-й декаде мая 2016 года. В ФГБУ «СибНИГМИ» развернута необходимая инфраструктура и согласующие соединения для организации информационного канала.

Выполнялась экспертная оценка решений и технологий, реализованных головной организацией (ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД») в рамках выполнения темы.

В информационном ресурсе зарегистрирован оперативный WMS-ресурс ФГБУ-«СибНИГМИ», отражающий результаты постпроцессинга оперативных расчетов модели COSMO-SIB. Выполнялась оперативная поддержка функционирования сервиса.

Календарный план выполнен. Подготовлен годовой отчет.

1.2.6.2, п. 2. Научно-методическое обеспечение и развитие технологий интегрированной информационно-телекоммуникационной системы сбора, обмена, обработки, предоставления и распространения информации о состоянии окружающей среды (ИИТС), включая Российский сегмент Информационной системы ВМО (Р-ИСВ). Усовершенствование базовых компонентов интегрированной информационно-телекоммуникационной системы (ИИТС) Росгидромета и средств их тиражирования для построения системы.

Для <u>ФГБУ «СибНИГМИ»:</u> Диалоговые WEB-сервисы выбора и подготовки данных для специализированных метеорологических карт с привязкой к информационно-программной инфраструктуре узла ИИТС. Программное обеспечение выборочного хранения продукции мезомасштабных моделей.

Впервые в явном виде поставлена и решена задача оптимального отображения метеорологических полей на картах погоды. Разработан алгоритм двухпараметрической оптимизации прогностических параметров, заданных в узлах сетки, настраиваемый на различные метеорологические параметры, масштабы отображения и целевой анализ карт. Оптимальность трактуется баланс точности как И дизайна (восприятия) изолиний.

Практическая значимость исследований подкреплена программной реализацией. Аллгоритмы встроены в технологическую схему обработки стандартных метеорологических GRIB-файлов с получением на выходе общепринятых форматов обмена геоинформационными данными ESRI Shape. Приведенный пример для MapServer демонстрирует преобразование полученных ESRI Shape-файлов в ГИС-слои сетевых WMS-сервисов.

Предложенная алгоритмическая схема настройки детализации и сглаживания метеополей использует только открытое и общедоступное ПО. Двухпараметрическая оптимизация обладает высокой универсальностью и гибкостью, позволяет настраивать вид карт с изолиниями на любые метеопараметры, масштабы и запросы пользователей, сохраняя приемлемую точность при заданном дизайне (пример – на рисунке 12).

Сведенные в таблицу полученные квазиоптимальные оценки настроечных параметров изолиний задают эффективный априорный баланс дизайна и точности отображения метеорологических полей любой структуры.

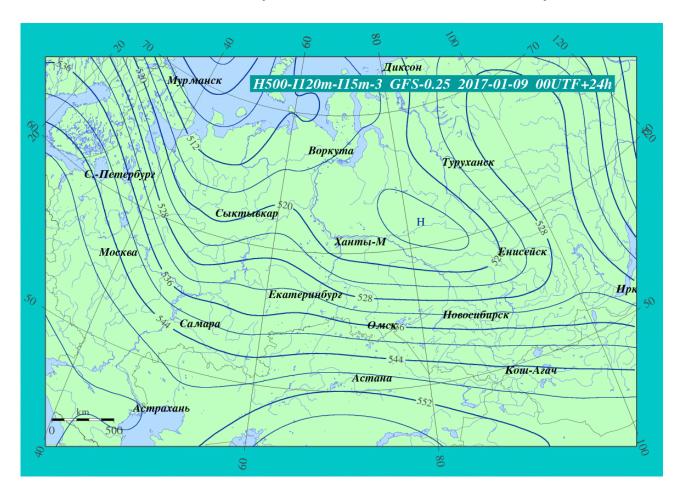


Рисунок 12 - Пример прогностической карты масштаба 1:19000000. H500, модель GFS, 2017-01-09 00UTF+24h.

Оптимально сглаженная сетка 2 град. Сетка изолиний 15мин.

Разработанная модульная технологическая схема в виде цепочки вызовов обрабатывающих модулей и их скриптовой обвязки, получая на входе стандартные метеорологические GRIB-файлы, дает на выходе файлы в общепринятом формате обмена геоинформационными данными ESRI Shape, а приведенный пример для MapServer демонстрирует преобразование полученных ESRI Shape-файлов в ГИС-слои сетевых WMS-сервисов.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет.

1.2.6.5. Разработка средств обеспечения перехода к применению табличноориентированных кодовых форм передачи результатов гидрометеорологических
наблюдений, согласно рекомендациям ВМО и технологии их применения в
информационных системах и комплексах различного назначения и уровней.
Технические решения и эксплуатационная документация.

Для СибНИГМИ: п. 7. Создание унифицированного информационнотехнологического территориального комплекса обработки гидрометеорологической информации на базе Западно-Сибирского УГМС (пилотный проект).

В результате внедрения в оперативную практику РСМЦ Новосибирск программных средств, разработанных в ФГБУ Гидрометцентр РФ, создан технологический комплекс информационного обеспечения данными в коде BUFR численного прогноза PLAV и рабочих мест специалистов комплекса Prometei.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет.

ИССЛЕДОВАНИЯ КЛИМАТА, ЕГО ИЗМЕНЕНИЙ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ. ОЦЕНКА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА И КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ (НАПРАВЛЕНИЕ 1.3)

- 1.3. Направление «Исследования климата, его изменений и их последствий. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов»
- 1.3.1. Исследование изменений и изменчивости климата на основе данных наблюдений
- 1.3.1.3. «Создание совокупности баз климатических данных о состоянии основных компонентов климатической системы (суша, атмосфера, океан) для исследования климата и его изменений, для обслуживания всех групп пользователей. Создание комплексных методов контроля, улучшения качества и однородности климатических данных».

Для СибНИГМИ: «Специализированные базы климатических данных для исследования климата и его изменений, оценки изменений режима увлажнения, на территории России (для региона юго-востока Западной Сибири)».

Работа выполнялась, согласно целям и задачам, содержащимся в формулировке темы, в развитие предыдущей разработки, с сохранением и обновлением основных концептуальных положений, главные из которых: 1) целесообразность изучения климата в региональном аспекте, 2) выбор параметра исследования — непрерывных периодов наличия и отсутствия осадков как существенно информативного с точки зрения предпосылок к возникновению неблагоприятных гидрометусловий (особенно актуального в свете метеорологических аномалий последних лет), 3) обоснование, как основы, работ по созданию специализированных банков данных некоторых характеристик увлажнения, необходимых: а) для обеспечения полноты и достоверности информации о состоянии климатической системы, б) для научных исследований (настоящего и других), в) для

уточнённой на их основе оценки обеспеченности влагоресурсами для обеспечения различных групп пользователей.

Исследование выполнено на основе применения нескольких критериев периодов увлажнения — от близкого к стандартам «Климсправочника», названного в работе «обобщённым», (нижний предел осадков 0,1 мм), до показателей, рекомендованных МГЭИК. Проведена также работа по подготовке исходных данных (архивы ЗСРВЦ ТМ-Сутки и ТМ-Сроки) в дополнительно привлекаемых климатических рядах с 2011 по 2016 г.г. — контроль их длины, качества информации в плане возможности восстановления, корректировки отсутствующих данных. Следует иметь в виду, что предмет данного исследования — интегральная характеристика, (непрерывные периоды, имеющие соответствующие параметры) — поэтому она получена с помощью расчётов по специально подготовленным алгоритмам, макетам, программам.

Настоящее исследование имеет два аспекта — 1) создание специализированных банков данных изучаемых периодов, и 2) уточнённая на их основе оценка изменчивости их характеристик для изучения: а) региональных проявлений изменения климата, б) обеспеченности влагоресурсами.

В рамках первого аспекта выполнена работа по созданию банков данных, в первую очередь — периодов определённых по «обобщённому» критерию в следующей последовательности: а) расчёты погодично параметров изучаемых периодов, в т.ч. в дополнительно привлекаемых климатических рядах, б) объединение их с уже имеющимися каталогами (специальный «рабочий» процесс).

Проведена также работа по уточнению и обновлению макета указанных «Каталогов» – расширению состава характеристик сопутствующих изучаемым периодам метеопараметров. Так, включена информация о значениях атмосферного давления (приведённого к уровню моря), – как об информативном параметре, характеризующем соответствующий изучаемому периоду атмосферный процесс – с 1977 г., так как с этого года в архивах ЗСРВЦ имеются данные о давлении, приведённом к уровню моря. Также с 1977 г. рассчитаны и включены данные о среднесуточной относительной влажности, о среднесуточной и максимальной скорости ветра и др.

Таким образом, созданы банки данных периодов, (определённых по «обобщённому критерию»), в двух вариантах: а) «длинноряднные» «Каталоги...» (для периодов, определённых за весь период наблюдений), б) «Каталоги...» («Календари...») с 1977 г. – по уточнённому, как показано выше макету, с расширенным составом характеристик сопутствующих метеопараметров — для наиболее репрезентативных станций, оптимально расположенных по территории.

Все указанные выше варианты банков данных («Календари...»), созданы и представлены отдельно для нескольких пороговых значений длительности периодов: от 1 дня, и до периодов ≥ 5 дней, учитывая, что в работе уделяется внимание экстремальным климатическим процессам (таблица 1).

Полученные массивы данных («Календарей...» «обобщённый критерий) по 2015 г. являются самостоятельной специализированной разработкой, характеризующей явление непрерывного отсутствия и наличия осадков и имеют указанное ранее научнометодическое и прикладное значение.

Таблица 1- Специализированные массивы (Календари) данных периодов наличия осадков, определённых по «обобщённому критерию» (нижний предел осадков с пороговым значением 0,1 мм), длительностью от 1 дня, для станций АЛТАЙСКОГО КРАЯ. Фрагмент

НАЗВАНИЕ	Дата				Длит.	Сумма	Сумма Темпер				Скорость ветра	
СТАНЦИИ					периода	осадков воздуха		здуха				
	год	начало	конец		осадков	за период	средняя	максим	влажность	средняя	максим	
1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	
БАРНАУЛ АГРО												
	2015											
		27,04	1	29,04	3	14,1	7,4	11,6	40,7	4,1	14,7	
		20,05	-	30,05	11	39,5	12,9	17,6	50,6	2,6	11,6	
		20,09	-	25,09	6	24,8	6,2	8,8	74,2	2,4	9	
		27,09	-	27,09	1	2,5	1,6	6,7	78	0,6	6	
		29,09	ı	29,09	1	6	3,6	5,9	71	3,3	12	
		24,1	1	27,1	4	8,9	-1,1	1	67,5	2,7	10,2	

Созданы специализированные массивы данных на основе специальных расчётов площадных характеристик периодов одновременного охвата ими определённого количества станций «(Каталоги)...» (вплоть до 2015 г.) территориального распространения периодов, где отражены, в соответствии с процентом охвата территории, даты периодов, их длительность, наименование частей территории и региона в целом, то есть для всей территории и её частей. Указанные каталоги также имеют самостоятельное значение, например, для изучения формирования некоторых экстремальных условий увлажнения, рассмотрения определяющих их условий атмосферной циркуляции и др.

Созданные специализированные массивы данных сформированы в двух форматах «Excel» и «Word».

В рамках второго аспекта исследования: проведены расчёты некоторых статистических параметров распределения периодов и среднемноголетних пространственно-временных характеристик с различным режимом осадков в разные сезоны, вклада по месяцам в общую повторяемость периодов разной длительности — для возможного последующего картографирования и графического анализа. Они содержат дополнительную детализированную информацию о вероятностно-климатологической оценке возможного наличия изучаемых периодов, что важно в прикладном аспекте, для уточнения обеспечения влагоресурсами.

Также в рамках второго аспекта исследования, для изучения региональных проявлений изменений климата рассчитаны и проанализированы тенденции межгодовых изменений характеристик периодов («обобщённый» критерий), для чего сформированы с учётом дополненных климатических рядов по 2015 г.) и объединены с уже имеющимися массивами специализированные наборы ежегодных данных по нескольким индикаторным параметрам периодов – сумма дней в периодах, количество периодов, сумма осадков в дождливых периодах и т.д. – для нескольких пороговых значений длительности периодов, указанных ранее. Расчёт и анализ тенденций межгодовых изменений проведён как по репрезентативным станциям, так и осреднённо – как для всей территории ЗСУГМС, так и для административных её частей, выявляющие особенности межгодовых изменений характеристик изучаемых периодов в разных частях региона (рисунки 13, 14).

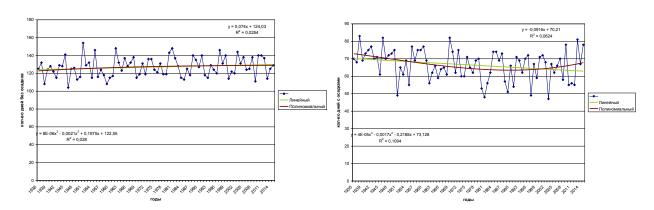


Рисунок 13 - Межгодовая изменчивость суммарного числа дней в году в периодах отсутствия осадков(продолжительностью > 1дня) осреднённых для территории Алтайского Края(1936-2015 г.г.)

Рисунок 14 - Межгодовая изменчивость суммарного числа дней в году в периодах наличия осадков(продолжительностью > 1дня) осреднённых для территории Западно-Сибирского Управления (1936-2015 г.г.)

Для изучения современных тенденций в межгодовой изменчивости характеристик изучаемых периодов проведены также её расчёт и анализ за последнее 30-летие.

В рамках также второго аспекта работы, рассчитана повторяемость по месяцам периодов, охватывающих определённую территорию, в соответствии с их длительностью (по данным по 2015 г.).

Для изучения тенденций их межгодовой изменчивости указанных периодов сформированы массивы ежегодных данных о сумме числа дней и о количестве периодов, охватывающих определённый процент территории. На основе графического анализа расчётов выявлены определённые особенности, в межгодовом изменении параметров периодов, охватывающих одновременно значительную площадь территории.

Наряду с «обобщенным» критерием, с учетом данных по 2015 г., применены индексы, рекомендованные МГЭИК: индекс CDD – максимальная за каждый год продолжительность «сухого» периода (нижний предел осадков – 1 мм) и индекс интенсивных осадков R10 (число дней в каждом году с осадками не менее 10 мм). В рамках первого аспекта исследования созданы их банки данных по 2015 г. Для реализации второго аспекта исследования рассчитаны показатели пространственно-временной изменчивости разного масштаба осреднения распределение индексов разных значений по месяцам, имеющее значение для вероятностно-статистической оценки возможного их наличия. Для изучения региональных проявлений изменений характеристик климата проведены расчеты, за весь полученный ряд, по 2015 г., тенденций межгодовой изменчивости указанных индексов – по станциям, и осреднённо по всей изучаемой территории и её частям, а также за последние 30-летие, позволившие отметить ряд особенностей, сравнить с результатами по другим критериям.

Проведена предварительная разработка методологии и методики изучения условий формирования экстремальных градаций изучаемых периодов для возможного, в последующем совместного анализа с определёнными параметрами атмосферных процессов.

В результате получены не имеющие аналогов для Западной Сибири созданные региона специализированные впервые ДЛЯ данного массивы данных периодов, имеющие самостоятельное научно-методическое, так и изучаемых как прикладное значение; позволяющие уточнить: а) региональные особенности проявлений изменения климата на примере одной из характеристик увлажнения; б) обеспечить влагоресурсами – для улучшения гидрометобеспечения экономики.

Календарный план выполнен. Специализированный массив рассчитанных Характеристик изучаемых периодов выложен на сайт СибНИГМИ http://sibnigmi.ru/cgi-bin/inst/index.pl?5&81.

1.3.2 Исследование климата методами физико-математического моделирования

1.3.2.1 Исследование климата методами физико-математического моделирования и прогнозирование будущих изменений климата.

Целью данной работы было создание биосферного блока учета углеродного цикла в рамках глобальной модели климата. В качестве объекта исследования выступала модель поверхности суши как компонента модели климатической системы. В рамках выполнения работы была осуществлена интеграция модели деятельного слоя JSBACH и модели общей циркуляции атмосферы ГГО. Был подготовлен комплекс программ, осуществляющий циклический запуск программ подготовки входных данных для моделей ГГО и JSBACH и запуск самих моделей. На данном этапе совместная работа моделей реализована только в однопроцессорном режиме, для полного внедрения необходимо создание оптимального параллельного кода модели. Созданный программно-модельный комплекс может быть применен для исследования динамики климатической системы Земли и оценка обратных связей между компонентами системы, в частности, между подстилающей поверхностью и атмосферой. Физически обоснованная модель поверхности суши является одной из ключевых компонент климатической системы для получения максимально точной оценки эволюции климата.

Была осуществлена интеграция модели подстилающей поверхности JSBACH и гидродинамической модели атмосферы и верхнего слоя океана ГГО на уровне входных данных (рисунок 15).

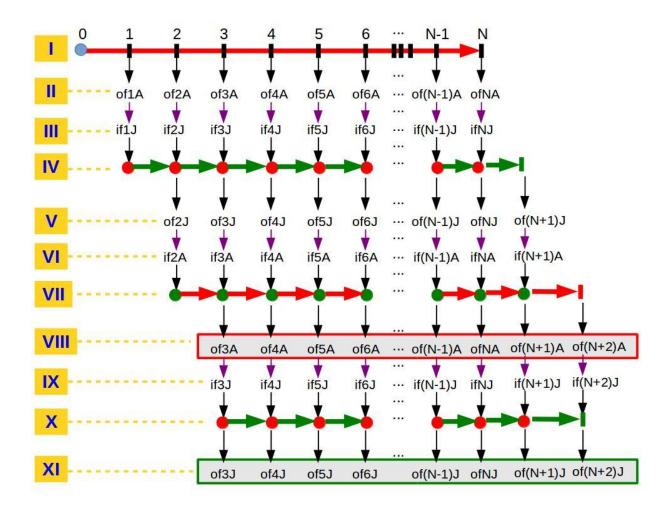


Рисунок 15 - Схема взаимодействия моделей ГГО и JSBACH.

Иными словами, был организован совместный запуска модели подстилающей поверхности JSBACH и гидродинамической модели атмосферы и верхнего слоя океана ГГО. Предварительно была осуществлена взаимная настройка разработанных ранее программ и скриптов для создания возможности их адекватной взаимной работы. Скрипты и программы были настроены таким образом, чтобы

- а) модель поверхности JSBACH могла в ходе своей работы считывать из входных файлов, создаваемых на основе результатов работы модели атмосферы и верхнего слоя океана ГГО, климатические поля, характеризующие состояние атмосферы для предстоящего расчетного года;
- б) модель атмосферы и верхнего слоя океана ГГО могла с заданной периодичностью считывать поля, характеризующие состояние поверхности, полученные на основе результатов моделирования JSBACH.

Были осуществлены тестовые запуски моделей в указанном режиме. Было показано, что время такой совместной работы моделей равно суммарному времени работы каждой из

используемых моделей. Подготовка данных осуществляется достаточно быстро и значимо не увеличивает общее время работы.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет.

1.3.4 Исследования в области прикладной климатологии. Научно-методическое обеспечение развития системы климатического обслуживания в Российской Федерации

1.3.4.2. Разработка, научное обоснование и представление предложений по реализации мер адаптации секторов экономики к изменениям климата (включая оценки рисков, ущербов и выгод, а также оценки климатических ресурсов).

В работе представлена оценка риска нанесения вреда здоровью населения от воздействия волн жары в юго-восточном регионе Западной Сибири на основе анализа влияющих факторов. Территория исследования включает 5 субъектов РФ – Томская, Новосибирская, Кемеровская области, Алтайский край, Республика Алтай. Обобщены результаты оценки риска для здоровья населения от воздействия волн жары на территории юго-восточного региона Западной Сибири, следуя методологии управления природными рисками в условиях изменения и изменчивости климата. Представлено видение необходимых адаптационных мер для снижения неблагоприятных последствий и ущерба.

Сформирована специализированная база климатических оценок аномальной жары, её продолжительности, интенсивности, масштаба охвата территории по критериям опасных и неблагоприятных явлений погоды, индексам экстремальности температурных условий. Выполнена апробация указанных критериев опасности и выделен наиболее информативный — региональный параметр ОЯ для оценки риска применительно к уязвимым категориям населения и решения проблем адаптации.

Исследованы многолетние изменения повторяемости периодов с аномальной температурой воздуха и их межгодовой изменчивости. Рассмотрены тренды численности населения группы риска, показателей врачебной нагрузки в регионе, самых высоких ночных минимумов температуры воздуха.

Проведен анализ информации медицинской статистики о заболеваемости разной категории эффектов, обусловленных влиянием высоких температур, размерах финансовых затрат на основе стоимостных оценок экстренной и клинической помощи.

Разработаны предложения по адаптации последствий воздействия с целью снижения риска, исходя из особенностей угроз от аномальных тепловых волн при относительной стабильности их режима, социальной и экономической составляющих ущерба. Основой для повышения эффективности в интересах населения при выявленном недопустимом риске, несомненно, является на данном этапе создание органами

здравоохранения руководства «План действий по защите здоровья населения от воздействия аномальной жары» в каждом субъекте и координации с климатическим подразделение ФГБУ «СибНИГМИ».

Получены следующие выводы и результаты.

- 1. В качестве критерия опасности для жизни и здоровья населения принято опасное явление «аномально жаркая погода», сопровождающееся данными Донесений со станций о последствиях воздействия, что является ориентиром связи событий. Апробация ряда биоклиматических критериев из материалов ВОЗ показала их несостоятельность в условиях континентального климата Западной Сибири. Достаточно жесткие сочетания температурно-влажностного комплекса не реализуется в исследуемом регионе.
- 2. Создана специализированная климатическая база факторов риска волн жары. На преобладающей территории аномальная жара наблюдается 2-4 раза за 10 лет, на севере Томской области не чаще одного случая. В Алтайском крае ОЯ повторяется практически ежегодно, в юго-западных районах до 2,5 периодов. Средняя продолжительность волны жары составляет 6-8 дней, максимальная длительность может достигать 15-20 дней. Экстремумы температуры в период аномально жаркой погоды близки к 40 °C (рисунок 16).
- 3. Многолетний ход повторяемости волн жары и площади охвата указывает на рост в первую половину периода и спад во вторую, нарушенный аномально жарким летом 2012 года. Линейный тренд свидетельствует о слабой положительной тенденции частоты опасного явления.
- 4. Предложен оптимальный перечень уязвимой к аномальной жаре части населения на основе сочетания групп риска по ВМО и региональных категорий, исходя из специфики воздействия на здоровье и социально-экономической деятельности субъектов. Данные предназначены для оценки обобщённого риска.
- 5. Риск нанесения вреда здоровью одной из уязвимых категорий (пожилые люди 65 лет и старше), доля которых в субъектах составляет 7-13 %, недопустимый $-1,1\div7,0\cdot10^{-2}$. Риски будут возрастать, в частности, в связи с тенденцией роста численности пожилых людей, увеличения врачебной нагрузки, потепления ночных температур в июне.
- 6. Статистика обращений населения в связи с воздействием высоких температур на примере данных Минздрава Новосибирской области при контрастных тепловых нагрузках практически неизменна (2500 случаев). В июле 2012 года отмечено максимальное число ОЯ с охватом всей территории, в среднем 10 дней в любой точке; в июле 2013 года явление вообще отсутствовало. Данные Донесений об ОЯ также неполные и ведутся с нарушениями Положения. Смертельные случаи отсутствуют.

7. Результаты исследования рисков угрозы для здоровья населения от аномальной длительной жары позволяют заключить, регион Западной Сибири обходится без катастрофических последствий в сравнении с Европейской частью России. Вместе с тем, оценки возможного риска дают основание для организации более эффективной защиты уязвимых групп людей.

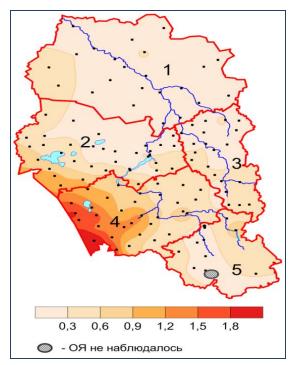


Рисунок 16 - Среднее многолетнее число ОЯ «аномально жаркая погода».

8. В качестве предложения по адаптации последствий воздействия волн жары для здоровья населения сибирского региона рекомендуется разработать и внедрить в практическую деятельность органов здравоохраненияи, «План действий по защите здоровья населения от воздействия аномальной жары» для каждого из субъектов и установить контакты с климатическим подразделением ФГБУ «СибНИГМИ».

Наиболее целесообразными полагаем следующие адаптационные меры:

- система учёта уязвимых групп населения и обеспечение медицинской помощи и консультаций; здесь уместно рекомендовать развитие современных систем страхования населения для компенсации потерь;
- климатологическое обслуживание на постоянной основе с учётом возможных дальнейших тенденций в режиме изменения и изменчивости с волн жары.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет.

1.3.4.4. Создание специализированной климатической информационной продукции для различных отраслей экономики и регионов России, электронных климатических справочников для специализированного адресного обслуживания

пользователей с использованием информационных технологий на базе СУБД-, ГИС-WEB-технологий.

1.3.4.4 Создание специализированной климатической информационной продукции для различных отраслей экономики и регионов России, электронных климатических справочников для специализированного адресного обслуживания пользователей с использованием информационных технологий на базе СУБД-, ГИС-WEB-технологий.

Перед ФГБУ «СибНИГМИ» в соответствии с утвержденным Техническим заданием (т. 1.3.4.4.) в рамках выполнения плана НИОКР Росгидромета (2014-2016 гг.) была поставлена задача «Создание автоматизированной технологии формирования специализированной климатической информации об экстремальных значениях разных метеопараметров с суточным, декадным, месячным, сезонным и годовым разрешением по станциям территории ответственности ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС».

В 2016 году работа по теме 1.3.4.4 выполнялась в соответствии с годовым календарным планом.

1. Решением метеорологической секции технического Совета ФГБУ «Западно-Смибирское УГМС» от 14.12.2015 года было рекомендовано внедрить в 2016 году автоматизированную технологию оценки оперативных экстремальных значений (минимальной и максимальной) температуры воздуха, количества осадков в суточном, декадном и месячном разрешении в оперативно – прогностических отделах Гидрометцентра и ЦГМС-филиалах ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». 21 сентября 2016 года подписан Акт о внедрении программы для ЭВМ в ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС».

В первом квартале 2016 года был разработан проект Методических указаний по работе с автоматизированной технологией оценки оперативных экстремальных значений температуры воздуха (максимальной и минимальной) и количества осадков в суточном и декадном и месячном разрешении. Любой пользователь имеет возможность просматривать информацию об экстремумах через интернет — ресурс по адресу http://climate.sibnigmi.ru после авторизации.

На рисунке 17 приведен пример таблицы, в соответствии с которой в Методических указаниях подробно описаны назначения элементов панели инструментов выборки.

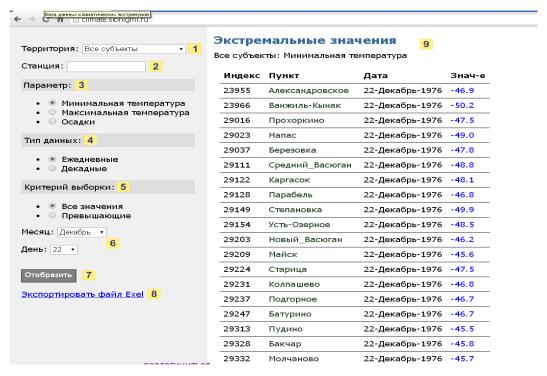


Рисунок – 17 - пример таблицы с экстремальными значениями

2. В соответствии с календарным планом на 2016 год выполнения темы 1.3.4.4 была создана автоматизированная технологии расчета отклонения среднесуточной, среднедекадной и среднемесячной температуры воздуха от средних многолетних значений (1971-2000 гг.) по метеостанциям ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС».

На первом этапе отделом климата Гидрометцентра была подготовлена базы данных среднесуточной (среднедекадной, среднемесячной) температуры воздуха за период 1971-2000 гг. по 121 станции территории ответственности ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», затем ответственными исполнителями темы в СибНИГМИ было разработано экспериментальное ПО оценки оперативных значений температуры воздуха.

Разработанная автоматизированная технология расчета отклонения среднесуточной, среднедекадной и среднемесячной температуры воздуха от средних многолетних значений ФГБУ «Западно-Сибирское (1971-2000 гг.) ПО метеостанциям УГМС» протестирована на оперативных данных поступающих по каналам АСПД в коде КН-01, отладки передана В отдел климата Гидрометцентра ДЛЯ производственных испытаний. До начала производственных испытаний была подготовлена Программа испытания автоматизированной технологии. Производственные испытания автоматизированной технологии расчета отклонения среднесуточной, среднедекадной и среднемесячной температуры воздуха от средних многолетних значений (нормы) проходили в период май-октябрь 2016 года.

На рисунке 18 приведен пример расчета ежедневной аномалии (отклонения от нормы) среднесуточной температуры воздуха по станциям Кемеровской области за 20

ноября 2016 года. В эти сутки среднесуточная температура воздуха оказалась ниже нормы на 17-22 °C.

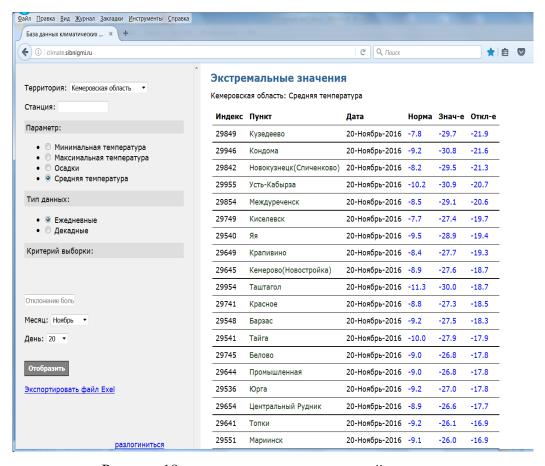


Рисунок 18 - пример расчета ежедневной аномалии.

Результаты расчета отклонения среднесуточной, среднедекадной и среднемесячной температуры воздуха от средних многолетних значений (1971-2000 гг.) по метеостанциям ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» доступны по адресу http://climate.sibnigmi.ru после авторизации.

3. В соответствии с календарным планом выполнения т. 1.3.4.4 на 2016 год была начата работа по созданию автоматизированной технологии выборки ранжированных рядов самых теплых и самых холодных лет с использованием значений среднедекадной и среднемесячной температуры воздуха из кода КН-19 (Декада, КЛИМАТ).

Специалисты отдела климата подготовили электронный архив данных среднедекадных и среднемесячных значений температуры воздуха за весь ряд наблюдений по 31 метеостанции Западно-Сибирского УГМС. Для формирования ранжированного ряда экстремально теплых и холодных лет выбраны по каждой станции 5 лет самых теплых и самых холодных.

В СибНИГМИ в IV квартале были разработаны структура базы для оперативного накопления, хранения, выборки и корректировки данных на основе СУБД и модули программного обеспечения (ПО) для автоматизированной оценки значений среднедекадной и среднемесячной температуры воздуха из кода КН-19 (Декада, КЛИМАТ)

по 31 метеостанции ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». Создана автоматизированная технология выборки ранжированного ряда (первые 5 мест) экстремально теплых и холодных лет из автоматизированной базы данных среднедекадных и среднемесячных значений температуры воздуха за многолетний ряд наблюдения и оперативных значений среднедекадной и среднемесячной температуры воздуха.

На рисунке 19 приведен пример ранжирования средней температуры воздуха за вторую декаду ноября 2016 года по станции Томск. Во второй декаде ноября 2016 года средняя температура воздуха по Томску равна – 22.7 °C. По ранжированию вторая декада ноября для Томска занимает четвертое место после 1890 г. (- 24,8 °C), 1993 г. (-23,7 °C), 1902 г. (-23,7 °C).

Автоматизированная технология выборки ранжированного ряда экстремально теплых (холодных) лет проходит адаптацию на оперативных данных, поступающих в коде КН-19 (ДЕКАДА, «КЛИМАТ») по каналам АСПД. На 2017 год запланированы производственные испытания автоматизированной технологии в Гидрометцентре ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». Доступ к выборке ранжированных рядов возможен по адресу http://climate.sibnigmi.ru/rangecli.

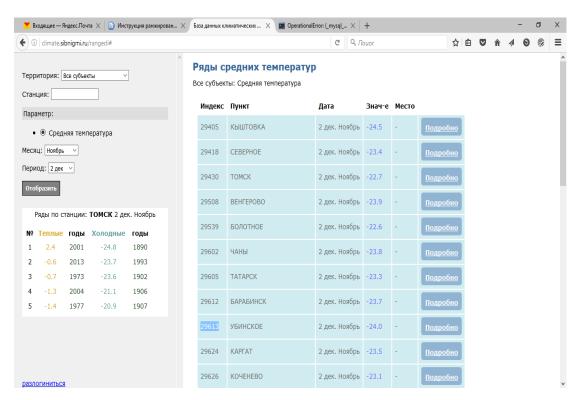


Рисунок 19 - пример ранжирования средней температуры воздуха.

Разработанные и внедренные автоматизированные технологии позволяют пользователю в минимально короткое время и без затрат получить необходимую информацию об экстремальности фактических, оперативных значений температуры воздуха, количества осадков, отклонении средней температуры воздуха от нормы (за

сутки, декаду, месяц) по любой станции территории ответственности ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». Автоматизированные технологии позволяют просматривать запрошенную информацию не только за текущую дату, но и за любой период в течение прошедшего года (день, декаду, месяц).

В решении метеорологической секции технического Совета ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» было отмечено простота и удобство WEB — интерфейса автоматизированной технологии, а также новизна по формированию климатической информации об экстремальных значениях температуры воздуха и количества осадков по станциям территории ответственности УГМС.

Разработчиками информационной технологии получено Свидетельство Российской Федерации о государственной регистрации программы для ЭВМ (Программный комплекс «Экстремум – метео») за № 2016660731 от 21 сентября 2016 г.

В декабре 2016 года подготовлен заключительный отчет по теме 1.3.4.4.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (НАПРАВЛЕНИЕ 1.4)

- 1.4.1. Развитие технологий оперативных оценок и прогнозирования загрязнения окружающей среды, обусловленного техногенными катастрофами и авариями и оперативного доведения информации об уровнях загрязнения.
- 1.4.1.4. Разработка Методических рекомендаций по прогнозированию НМУ и опасных уровней загрязнения атмосферного воздуха с использованием мезомасштабных численных моделей атмосферы и химических транспортных моделей.

Для <u>ФГБУ «СибНИГМИ»:</u> Экспериментальная технология прогноза загрязнения воздуха на базе модели WRF-CHEM для выделенной территории, включающей часть Новосибирской, Томской, Кемеровской областей и Алтайского края, а также для Байкальской природной территории.

Численные методы прогнозов — это интенсивно развивающееся и перспективное направление в прогностической метеорологии. Основой для таких методов прогноза являются гидродинамические модели атмосферы. По масштабу, а также учету региональных и географических особенностей, модели можно разделить на глобальные и мезомасштабные.

К первым относятся такие модели как GFS – Global Forecast Model (NCEP), ECMWF

(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts), Глобальная оперативная спектральная модель, модель ПЛАВ (Глобальная гидродинамическая полулагранжева модель) и др. Выходные данные таких моделей – это прогностические поля по территории всего земного шара или полушария, построенные на регулярной широтно-долготной сетке с шагом от 0.25 до 1.2 градуса. Таким образом, максимальное разрешение для шага 0.25 градуса – это около 27 км.

В мезомасштабных моделях учитываются региональные синоптические процессы, обусловленные локальными особенностями. Разрешение на выходе таких моделей может составлять от десятков до единиц километров, в зависимости от доступности топографических данных, используемых методов параметризации (систем дифференциальных уравнений, описывающих атмосферные процессы) и доступных вычислительных мощностей. К мезомасштабным моделям относятся, к примеру, международная модель COSMO (Consortium for Small-scale Modeling) и WRF (Weather Research Forecasting Model). В отличие от COSMO, модель WRF – это продукт с открытым исходным кодом, что подразумевает свободу модификации кода, постоянную работу сообщества разработчиков по поддержке, обновлению и разработке новых инструментов. Возможности и отсутствие ограничений на модификацию ПО делает WRF особенно привлекательной для разработки и исследований.

Таким образом, для экспериментального моделирования метеорологических процессов, а также процессов трансформации и переноса вредных примесей в атмосфере удобным и доступным инструментом является модель WRF, включающая несколько различных механизмов подготовки и блок расчета данных переноса примесей WRF-CHEM.

WRF-Chem - представляет сбой сборку исследовательской гидродинамической модели (WRF), дополненной модулями расчетов трансформаций и переноса химических величин. Модель рассчитывает эмиссии, транспорт, перемешивание и химическое превращение газов и аэрозолей совместно с метеорологией. Модель используется для исследования качества атмосферного воздуха, динамики и переноса химических веществ (рисунок 20).

Модель WRF-Chem развивается усилиями открытого сообщества, в которое входят как крупные исследовательские центры, так и отдельные исследовательские группы.

Основной вклад в разработку модели, тем не менее, вносят ученые NOAA/ESRL, которые являются ведущими координаторами как проекта в целом, так и разработки кода в частности. Одной из целей данного исследования является изучения альтернативных решений, способных дополнить существующие и принятые в РФ методики расчета загрязнения атмосферного воздуха, в частности модели ОНД86.

В качестве альтернативных подходов к ОНД86 следует упомянуть модель ISC3ST

(USA) и подход EHIPS (ИКИ, РАН). В настоящее время в Гидрометцентре РФ активно внедряется модель COSMO-ART.

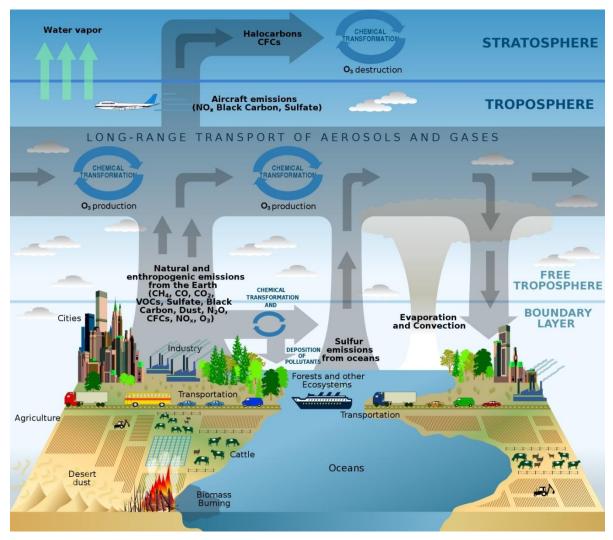


Рисунок 20 - Цикл процессов, заложенный в WRF-Chem

Процесс расчета цепочек задач моделирования переноса вредных примесей модели WRF делится на 3 этапа:

- Определение горизонтального домена модели, интерполяция статических данных (гео-данные), приведение их к WRF I/O API. Декодирование входных данных grib, с использованием таблиц декодировки соответствующего параметра, поддержка изобарических и общих вертикальных координат, преобразование данных во внутренний промежуточный формат. Усвоение статических данных, исходных метеорологических данных, горизонтальная интерполяция метеорологических полей, приведение к формату WRF I/O API.
- Инициализации входных данных модели, где обеспечивается усвоение метеорологических, статических и химических полей, приведение их к единому модельному разрешению и подготовка входных данных эмиссий.
- Расчет метеорологических параметров, а также процессов переноса и трансформации вредных примесей с учетом заданных начальных условий и

прогностического периода для сконфигурированного домена.

Выходные данные модели — это набор полей в формате netcdf, где сформирован набор метеорологических и химических промоделированных параметров, для заданного количества вертикальных уровней, определяющих концентрацию для соответствующей высоты относительно земной поверхности.

Ключевым фактором точности прогнозов переноса и трансформации примесей является подготовка адекватного распределения эмиссий и фоновых концентраций для расчетного домена, что подразумевает использование аппаратуры регистрации и алгоритмов расчета выбросов для каждого из газов, участвующих в процессах образования интересующих результирующих концентраций.

Выходной формат представления модели позволяет гибко использовать полученные результаты для пост-обработки и визуализации рассчитанных примесей по вертикальным уровням и временным прогностическим интервалам.

Следует обратить внимание, что сложность методов параметризации химического блока подразумевает нелинейное увеличение вычислительных мощностей при увеличении расчетного домена, прогностического периода, при увеличении разрешения сетки домена (количество точек расчетной сетки на единицу площади). В зависимости от механизма параметризаций (относительно простые схемы, реализованные модулями Fortran, или же механизмы подготовленные препроцессором — Kinetic PreProcessor), комбинирования дополнительных условий в химическом блоке - вычислительная нагрузка может увеличиваться в разы по сравнению с относительно «простыми» для вычислительного ядра схемами. Это означает необходимость предварительной оценки уровня сложности расчетной задачи для выбора подходящего оборудования.

WRF-Chem полученной реализации (рисунок 21) состоит из следующих основных компонент:

- WPS модуль предобработки прогностических данных GFS в формате grib.
- I geogrid определение горизонтального домена модели.
- I ungrib декодирование входных данных grib, преобразование данных во внутренний промежуточный формат.
- I metgrid усвоение, горизонтальная интерполяция данных, приведение к формату WRF I/O API.
 - prep_chem_sources/emiss_v3 модули подготовки эмиссий
 - I emission data базы данных эмиссий EDGAR, RETRO или NEI
- I prep_chem_sources_RADM_WRF_FIM.exe / emiss_v3.exe усвоение, горизонтальная (emiss_v3 + вертикальная) интерполяция данных эмиссий
 - I convert emiss приведение к формату WRF I/O API.

WRF Post-External **Pre-Processing WRF-ARW Model** Processing & **Data Source** Visualization System Alternative Obs Data VAPOR Ideal Data 2D: Hill, Grav. Squall Line & Seabreeze Standard 3D: Supercell : LES NCL Obs Data & Baroclinic Waves Global: heldsuarez ARWpost **OBSGRID** WRF-Var (GrADS / Vis5D) **WRF** Terrestrial RIP4 Data **WPP** (GrADS / Real Data WPS **ARW MODEL** GEMPAK) Initialization MET Gridded Data: NAM, GFS, RUC, NNRP, wrfchembc AGRMET(soil) (optional) Gridded Data: (optional) Biogenic **Emissions** (optional) Gridded Data: Chemistry Data Gridded Data: Anthropogenic Emissions

WRF-ARW Modeling System Flow Chart

Рисунок 21 - Структурная схема расчетов WRF

Теоретически расчетное ядро ARW обеспечивает неограниченное разрешение модели, однако на практике разрешение модели ограничивается следующими факторами:

- Входные данные (орография, распределение полей начальных данных метеорология, химия).
 - Процессорное время.
 - Объем доступного дискового пространства.

Стандартный пакет содержит данные орографии разрешением до 30 секунд. При увеличении разрешения модели, необходимо нелинейно уменьшить шаг интегрирования для обеспечения устойчивости модели. На настоящий момент удовлетворительная точность метеорологических прогнозов достигается в региональных масштабах (по результатам сравнения Росгидромет, ЦФО). Оценки в городском масштабе не производились, т.к. требуют подготовки уточненных начальных данных.

Таким образом, в результате выполнения темы были получены следующие результаты:

Разработана программная оснастка для экспериментальных расчетов модели WRF-CHEM.

Разработана программная оснастка для анализа результатов модели WRF-CHEM и сравнения их с действующими РД.

Разработаны экспериментальные программные модули, позволяющее задавать (в том числе итерационно корректировать непосредственно в процессе счета модели) значения эмиссий веществ для модели WRF-CHEM с дискретностью 1 час для всего периода счета модели с возможностью распределения уровней по высоте (оригинальный программный продукт, разработанный исполнителями темы).

Предложен оптимальный с точки зрения влияния различных факторов регион для проведения вычислительных экспериментов. Проведены экспериментальные расчеты модели и выполнено сравнение с РД ОНД-86. Проведены экспериментальные расчеты модели в специальных режимах.

Подготовлены методические рекомендации по использованию и конфигурированию модели WRF-CHEM для решения задачи прогнозирования качества атмосферного воздуха.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет.

- 1.4.3. Совершенствование методов и технологий комплексной оценки и прогноза загрязнения окружающей среды на территории Российской Федерации, в том числе с учетом международных обязательств Росгидромета
- 1.4.3.10. Оценить состояние, тенденции и динамику загрязнения и состояния поверхностных водных объектов РФ. Обеспечить подготовку и издание режимно-справочных материалов, Обеспечить ведение и пополнение информационной базы режимно-справочного банка данных качества поверхностных вод (РСБД КПВ). Усовершенствовать методики оценки качества и состояния поверхностных водных объектов и их изменения по гидрохимическим и токсикологическим показателям.

<u>Для ФГБУ «СибНИГМИ»:</u> Результаты анализа пространственно-временной динамики загрязнения поверхностных водных объектов юго-востока Западной Сибири в условиях антропогенной нагрузки.

Данная работа выполнялась в рамках мероприятий ЦНТП 2014-2016 годов по разделу 1.4. Развитие системы мониторинга загрязнения окружающей среды по теме 1.4.3.10. Оценить состояние, тенденции и динамику загрязнения поверхностных водных объектов РФ. Обеспечить подготовку и издание режимно-справочных материалов. Обеспечить ведение и пополнение информационной базы режимно-справочного банка данных качества поверхностных вод (РСБД КПВ). Усовершенствовать методики оценки качества и состояния поверхностных водных объектов и их изменения по гидрохимическим и токсикологическим показателям.

Ожидаемый результат по теме для ФГБУ «СибНИГМИ»: «Оценка многолетних тенденций изменения состояния и загрязнения поверхностных водных объектов юговостока Западной Сибири в условиях антропогенной нагрузки с использованием ГИСтехнологий».

Объектом исследования являются природные объекты (поверхностные, грунтовые воды, донные отложения, снеговой покров, атмосферный воздух на территориях Верх-Тарского, Малоичского, Восточно-Тарского месторождений Северного района Новосибирской области.

Цель работы: дать оценку степени и характеру загрязнения природных водных объектов в результате воздействия на них объектов нефтепромысла и процессов нефтедобычи. Показать пространственную и временную изменчивость загрязненности природных водных объектов в зависимости от природно - климатических условий и антропогенного влияния.

Работы выполнялись в соответствии с методическими рекомендациями, на основании руководящих, нормативных документов и ГОСТов.

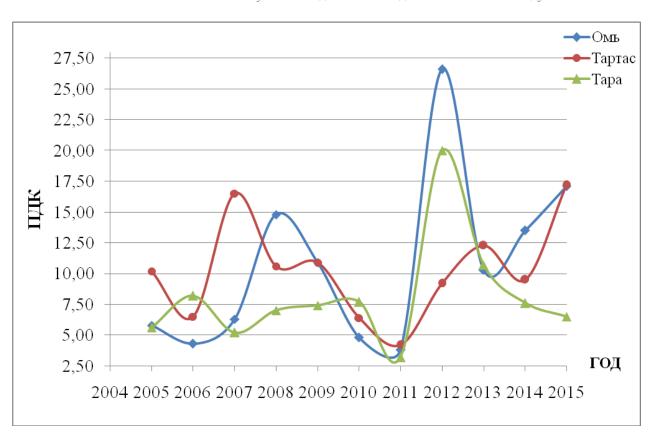


Рисунок 22 - Многолетняя динамика изменения кратности превышения ПДК по нефтепродуктам

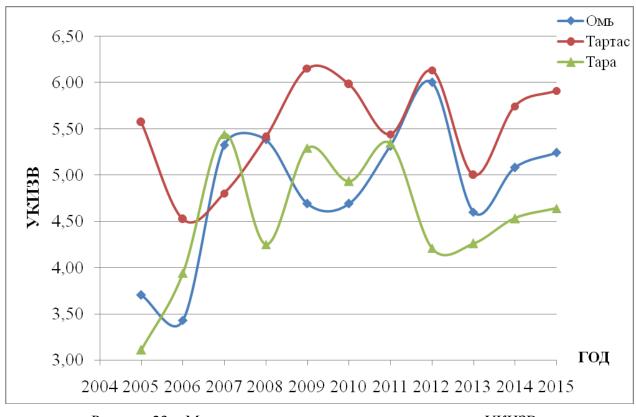


Рисунок 23 - Многолетняя динамика изменения индекса УКИЗВ

В ходе выполнения работ были получены следующие результаты (рисунки 22-23):

- произведена инвентаризация основных источников и приоритетных загрязняющих веществ, оказывающих негативное влияние на загрязнение окружающей природной среды;
- установлены пути поступления загрязняющих веществ в окружающую природную среду;
- произведена количественная оценка степени загрязнения компонентов природной среды и дана оценка пространственной и временной динамики загрязнения окружающей природной среды;
- обеспечено ведение и пополнение информационного режимно-справочного банка данных по загрязнению природных объектов, в частности поверхностных вод на территориях, подвергшихся антропогенному влиянию ТЭК.

В связи с дальнейшим функционированием и развитием топливно-энергетического (в частности нефтегазодобывающего комплекса) на территории Новосибирской области, полученные результаты могут быть использованы для целей экологической экспертизы и мониторинга объектов и территорий нефте- газодобывающего комплекса и учтены при разработке дальнейшей системы локального мониторинга на территориях месторождений.

В ходе экспедиционных и лабораторных работ 2014-2016 гг. и проведённых научных исследований были получены следующие результаты:

- были установлены основные источники на территориях нефтегазовых месторождений, оказывающие загрязняющее воздействие на окружающую природную среду (ПВО и донные отложения, снеговой покров, почвы, воздух);
- определен перечень приоритетных загрязняющих веществ, характерных для данной территории и особенностей технологических процессов при добыче и транспортировке углеводородного сырья;
- установлены основные пути поступления загрязняющих веществ в окружающую природную среду;

произведена количественная и качественная оценки степени загрязнения природных сред и объектов (в частности поверхностных вод и донных отложений) на территориях нефтепромыслов и за их пределами;

- дана оценка пространственной и временной динамики (многолетней и внутригодовой, по фазам водного режима) загрязнения поверхностных природных вод;
- продолжено ведение и пополнение информационной базы данных по загрязнению природных сред и объектов;
- подготовлены предложения и рекомендации для сотрудников экологических структур, осуществляющих природоохранный надзор на нефтепромыслах.

К сожалению, эпизодичность, краткость периода наблюдений (апрель – ноябрь 2015 г.), труднодоступность отдельных природных объектов, особенно в теплый период года

из-за заболоченности территории, слабые финансовые возможности и режимность территории нефтепромысла не позволили в полной мере решить поставленные задачи.

Имеющиеся на данный момент времени сведения показывают, что идет процесс накопления локальных негативных изменений природной среды, в частности природных вод, в результате нефтедобывающей деятельности на территориях месторождений Новосибирской области.

С учетом перспективного увеличения объемов нефтедобычи и ввода в действие новых нефтегазоносных площадей, антропогенная нагрузка на природную среду в перспективе увеличится.

Поэтому для целей экологической экспертизы необходимо расширять и увеличивать объемы работ по локальному мониторингу природной среды, в частности природных водных объектов. В связи с этим возникает необходимость в создании наблюдательной сети за состоянием поверхностных вод и открытии аккредитованных ведомственных аналитических комплексных химлабораторий, в непосредственной близости от нефтепромысловых районов.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет.

1.4.3.12. Разработка и испытание новых и усовершенствование существующих технологий и методов оценки загрязнения атмосферного воздуха. Оценка состояния, динамики и тенденции загрязнения атмосферного воздуха, химического состава атмосферных осадков (ХСО).

Для СибНИГМИ: Исследование процесса формирования уровня загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом в условиях крупного сибирского мегаполиса (на примере г. Новосибирска)

В последние десятилетия в атмосферном воздухе городов Западной Сибири наблюдались повышенные значения концентраций формальдегида — вещества первого класса опасности, фотооксиданта, обладающего канцерогенным действием и негативно влияющего на здоровье человека.

На фоне всей Российской Федерации города Западной Сибири характеризовались сравнительно большими значениями концентраций формальдегида, превышающими за период с 1986 по 2010 гг средние по стране в 1,3 раза и находясь на уровне 3,8 ПДКсс (по старым стандартам качества атмосферного воздуха).

На наш взгляд, такая ситуация, помимо отклика на потепление климата, сложилась из-за особенностей географического положения Западной Сибири. С одной стороны, северные и северо-западные районы территории региона подвергались и подвергаются на протяжении ряда десятилетий бесконтрольным выбросам углеводородсодержащего газа,

состоящего на 90-95% из метана (СН₄), который под действием солнечной радиации и температуры воздуха разлагается с образованием формальдегида. С другой стороны, положение усугубляется и тем, что примерно половина территории Западной Сибири покрыта болотами, из которых в атмосферный воздух постоянно выходит метан, эмиссия которого по оценкам составляет величину порядка 2-10 мг/м² в ч для увлажненных открытых участков. В условиях потепления климата и увеличения химической активности атмосферы процесс разложения метана и других углеводородов ускоряется, формируя значительные по площади очаги загрязненного воздуха сажей (черным углеродом), оксидом углерода, оксидами азота, приземным озоном, формальдегидом и другими веществами, которые при определенных циркуляционных процессах могут перемещаться на значительные расстояния, формируя высокие концентрации этих веществ в совершенно неожиданных местах.

Кроме того, формирование уровня загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом зависит и от прямых выбросов этого вещества промышленными предприятиями и автотранспортом, парк которого в городах Западной Сибири стремительно увеличивается и по различным оценкам считается самым высоким в мире.

Тема инициировалась как оценочная для исследования тенденций и условий загрязнения атмосферы г. Новосибирска формальдегидом в различные сезоны года с выделением влияния различных факторов (метеорологии, выбросов этого вещества промышленными предприятиями и автотранспортом, орографии местности и пр.). Для этих целей был выбран пятилетний период наблюдений с 2007 по 2011 гг. С учетом ранее выполненной подобной работы по г. Томску была запланирована разработка методического пособия по мониторингу и мероприятиям, связанным с сокращением антропогенных выбросов формальдегида в городах Западной Сибири с целью уменьшения экологической нагрузки на атмосферный воздух.

Для выполнения заявленной темы предусматривалось использование статистикогидродинамической модели (автор В.А. Шлычков) распределения приземных концентраций по территории города, которая основывалась на данных инвентаризаций источников выбросов вредных веществ в атмосферу г. Новосибирска (включая данные по выбросам автотранспорта). Однако неоднократные запросы необходимых данных в Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды по НСО, в Департамент Федеральной службы по надзору в сфере природопользования и охраны окружающей среды по Сибирскому Федеральному округу (СФО), в территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по НСО, в Новосибирский городской комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов - не дали результатов.

Департамент Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по СФО в своем ответе на наш запрос указал свой официальный сайт, где общедоступной информацией была лишь сумма установленных нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) для предприятий области и г. Новосибирска за 2012-2013 гг. без расшифровки их по ингредиентам, не говоря уже об источниках выбросов. Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды по НСО предоставил запрашиваемые данные по 52 предприятиям города, не подлежащим федеральному экологическому надзору. В список этих предприятий вошли различные частные фирмы по продаже товаров и продуктов питания, охранные предприятия, театры, научноисследовательские институты, ряд АЗС и т.п., имеющие мизерные выбросы и практически не влияющие на картину загрязнения АВ формальдегидом в г. Новосибирске. Новосибирский городской комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов г. Новосибирска ответил, что он не располагает запрашиваемой информацией. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по НСО на запрос о получении хотя бы форм статистической отчетности 2-ТП воздух предприятий города ответил отказом, мотивируя этот отказ конфиденциальностью статистических данных.

Все государственные службы в своих отказах ссылались на многочисленные федеральные законы и подзаконные акты, которые они не могут нарушить, если выдадут Федеральному бюджетному государственному учреждению, каковым является СибНИГМИ, запрашиваемые данные. Возникает вопрос, почему при выполнении научноисследовательской темы Росгидромета (государственного учреждения) невозможно получить данные в Росприроднадзоре (государственном учреждении), которые входят в одно министерство – Министерство природных ресурсов и экологии РФ (государственное учреждение)? Почему в рамках одного министерства не осуществляется «координация деятельности государственной власти в области охраны атмосферного воздуха», что предусмотрено Федеральным законом «Об охране атмосферного воздуха», статья 5?

Из-за отсутствия данных по выбросам вредных веществ в атмосферу ожидаемый результат по теме был скорректирован и ограничен только исследованиями по выяснению влияния метеорологических и циркуляционных факторов на формирование уровня загрязнения формальдегидом атмосферы г. Новосибирска. При этом влияние антропогенного фактора было исключено из исследований, а ряд наблюдений был продлен до 10 лет (2005-2014 гг). Кроме того, был скорректирован конечный результат по теме, дополнительно предусматривающий разработку проекта методического пособия для

промышленных городов Западной Сибири по мониторингу атмосферного воздуха формальдегидом.

Город Новосибирск расположен на юго-востоке Западной Сибири. Является крупнейшим сибирским мегаполисом с населением свыше 1,5 млн человек и занимает огромную территорию площадью 505,6 км² (по состоянию на 2016 г). Город имеет развитую промышленность с большим числом теплоэлектростанций и огромным парком как личного, так и общественного автотранспорта. По административному делению территория города разделена на 10 районов: Ленинский, Кировский, Заельцовский, Калининский, Дзержинский, Центральный, Железнодорожный, Октябрьский, Первомайский и Советский (Академгородок), рисунок 24.

Город расположен на обоих берегах р. Оби, которая протекает по территории города с юго-востока на северо-запад и делит его на левобережную и правобережную части. Левобережная часть имеет плоский рельеф, правобережная характеризуется множеством балок, грив и оврагов. Овраги являются глубоко врезанными (до 30 м и более) долинами малых рек-притоков р. Оби, среди которых наиболее значимыми являются: Иня, Зырянка, Ельцовка-1, Ельцовка-2, Тулинка, Плющиха, Каменка (русло которой в пределах города взято в коллектор) и др. Общий характер рельефа Новосибирска — приподнятый, увалистый, поднимающийся в северо-восточном направлении более чем на 200 м. На южной окраине города находится Обское водохранилище, которое образовалось после строительства плотины Новосибирской ГЭС в 1956 году.

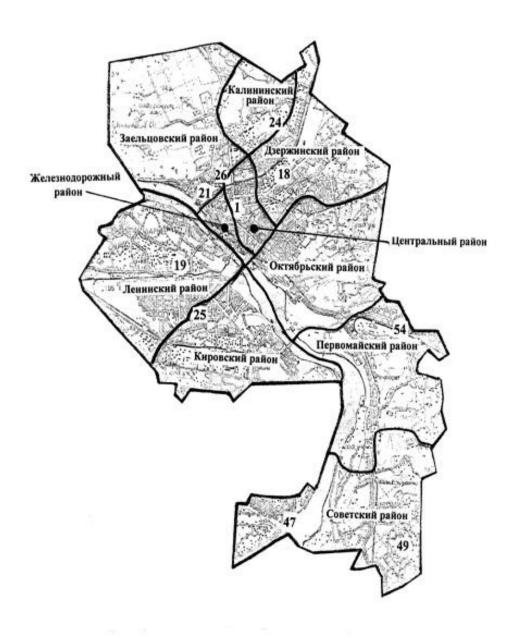


Рисунок 24 - Карта административных районов г.Новосибирска и *пунктов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха*Условные обозначения: **1**, **47** и т.д. - пункты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха (ПНЗА)

По заселенности город состоит как бы из двух частей: густонаселенной (86% населения) с историческим центром и компактно расположенной по обе стороны от р. Оби площадью примерно 360 км², и южной, отделенной от основной части города р. Инёй (правым притоком Оби) и удаленной от центра города на расстояние до 25-30 км площадью около 146 км², где располагаются Первомайский и Советский районы. Последний непосредственно примыкает к Обскому водохранилищу.

За последнее десятилетие город не единожды попадал в список самых грязных городов России, виновниками чему в подавляющем большинстве случаев являлись два

вещества: бензапирен и формальдегид, вклад которых в индекс загрязнения атмосферы города (ИЗA_5) составлял 70-90%.

Исследования основывались на данных наблюдений за метеорологическими элементами и загрязнением атмосферного воздуха Западно-Сибирского и Обь-Иртышского управлений по гидрометеорологии и мониторингу природной среды Росгидромета за период 2005-2014 гг. Исследование причин появления высоких концентраций формальдегида в г. Новосибирске – еще один вклад в понимание этой проблемы, которая за последние годы приобрела региональный характер и распространилась на большинство городов Западной Сибири.

Формальдегид (наряду с бензапиреном) вносит более 50% вклада в показатель $И3A_5$ и определяет общий уровень загрязнения атмосферы того или иного города, внося их в списки самых грязных городов $P\Phi$.

Даже изменение предельно допустимых концентраций формальдегида в 2014 г. в сторону их либерализации (по ПДКмр в 1,4 раза, по ПДКсс в 3 раза) незначительно повлияло на статус примеси в ряду других загрязняющих веществ.

Концентрации формальдегида в Новосибирске измеряются на 6 постах из 10 имеющихся. Один район города — Октябрьский - с большим количеством промпредприятий и самой мощной в городе ТЭЦ-5 — наблюдениями не охвачен из-за отсутствия поста наблюдений. Когда-то эту территорию освещал ПНЗА № 13, но после его разграбления он до сих пор не восстановлен, хотя экологическая ситуация в этом районе города требует его открытия.

В конце 2012 года ПНЗА № 25 был перенесен на новое место. Расстояние от старого места расположения поста до нового составляет около 2 км. Согласно РД 52.04.186-89 старый пост под № 25 следовало было закрыть, а новый пост под другим номером открыть, т.к. допустимое расстояние переноса поста не должно превышать 500 м. Перенос поста на новое место, ближе к наиболее загруженной автомагистрали по ул. Немировича-Данченко, прервал имеющийся ряд наблюдений, вывел этот пост по загрязнению атмосферного воздуха формальдегидом на первое место в городе и увеличил повторяемость концентраций выше ПДКмр с 2-3% до 8-10%. Кроме того, на обширной территории Кировского и Ленинского районов с развитой промышленностью наблюдения за загрязнением формальдегида осуществляется всего на одном посту, расположенном на их границе.

Методика анализа проб воздуха на содержание в нем формальдегида с применением фенилгидрозинхлорида не удовлетворяет современным требованиям. Методика основана на определении окраса получаемой пробы с градуировочной шкалой и работает в диапазоне концентраций 0.01-0.30 мг/м 3 с погрешностью \pm 25%. Нижний предел

измеряемых концентраций составляет 10 мкг/м³, что соответствует ПДКсс по новым стандартам качества атмосферного воздуха. Ниже 10 мкг/м³ концентрации формальдегида оцениваются нулевыми значениями, что создает большую неопределенность в использовании данных.

За период с 2005 по 2014 гг. самое высокое содержание формальдегида в городе наблюдалось в 2008 году и составило 22 мкг/м³, что превысило среднестатистические годовые значения в 2,5 раза. Данные за 2008 год по формальдегиду были признаны ГГО им. А. И. Воейкова браком и исключены из госотчетности. Исследование этого эпизода выявило, что повышение концентраций формальдегида началось в ноябре 2007 года, оставалось высоким весь 2008 год и опустилось до обычных значений только в феврале 2009 г. Лето 2007 г в Европе было необычно жарким и сухим, что повлекло за собой лесные пожары, охватившие большие ее территории. Над Уралом стоял высотный гребень, который блокировал перенос продуктов горения на Сибирь. Как только высотный гребень разрушился и меридиональная форма циркуляции сменилась зональной, продукты горения европейских пожаров хлынули на территорию юга Западной Сибири. Этот процесс сопровождался высокими концентрациями оксида и диоксида азота и низким количеством часов солнечного сияния.

Выявлено два типа зависимости роста концентраций формальдегида от форм атмосферной циркуляции в условиях юга Западной Сибири в рассматриваемое десятилетие:

При западной форме циркуляции (W) среднемесячные концентрации формальдегида увеличивались с ростом числа дней зональной формы и сопровождались высокими концентрациями оксидов азота. Если в такие периоды на территории Европы наблюдаются сильные пожары, продукты горения от них могут вызвать необычно высокие концентрации формальдегида в городах юга Западной Сибири.

При восточной форме циркуляции (E) среднемесячные концентрации формальдегида также возрастали с увеличением числа дней этой формы, но в отличие от западной, сопровождались низкими концентрациями окислов азота. Сильные пожары при этой форме циркуляции показали менее опасную картину загрязнения атмосферы формальдегидом в Новосибирске как по амплитуде, так и по их продолжительности.

Меридиональная форма циркуляции (C) в рассматриваемое десятилетие наблюдалась на уровне 20-25% повторяемости ежегодно и не проявила себя как влияющий фактор на формирование высоких концентраций формальдегида.

Анализ синоптических условий выбранного десятилетия показал, что чаще всего высокие концентрации формальдегида наблюдались при прохождении теплых фронтов и

установлении теплых секторов циклонов, а также в условиях малоградиентных малоподвижных полей высокого и низкого давления.

Годовой ход концентраций формальдегида в Новосибирске имел в среднем за 10 лет один максимум летом в июле, что было обусловлено годовым ходом температуры воздуха, и минимум в зимние месяцы. Аномальный 2008 год имел два максимума: один в феврале, второй в июле. Причем зимний максимум превосходил летний по величине концентрации. Причина повышения концентраций формальдегида в зимнее время является следствием только антропогенных факторов. Для условий Новосибирска эти факторы могут иметь различную природу. Проблемой увеличения концентраций формальдегида в зимнее время обеспокоены многие исследователи, т.к. в течение многих лет наблюдалась естественная закономерность, когда концентрации формальдегида зимой практически имели нулевые значения.

Суточный ход концентраций формальдегида зависел от места расположения поста. Для постов, расположенных в промышленных зонах или вблизи автотрасс, максимальные концентрации формальдегида наблюдались с небольшим перевесом вечером и полностью определялись движением автотранспорта в часы пик. Для постов, расположенных в орографических ямах (ПНЗА № 26), максимальные концентрации формальдегида наблюдались утром за счет накопления этой примеси в пониженных формах рельефа, а также за счет инверсий. Для постов, расположенных в жилых кварталах (ПНЗА № 49 — Академгородок), максимальные концентрации формальдегида наблюдались в полдень вслед за суточным ходом температуры воздуха.

Количество дней с максимально разовой концентрации формальдегида более 50 мкг/м³ за 10 лет составило 208 дней по 10-20 дней за год, за исключением 2013 и 2014 гг., когда количество таких дней соответственно увеличилось до 62 и 54. Такое увеличение числа дней с превышением ПДКмр произошло за счет ПНЗА № 25, который перенесли из промышленной зоны на сильно загруженную автомагистраль.

Абсолютный максимум концентрации формальдегида за рассматриваемый период в Новосибирске не превысил отметки в 186 мкг/м³ (3,7 ПДКмр), был зафиксирован в обеденное время на ПНЗА № 26 28 июня 2012 г.

По оценкам ВОЗ количество дней с концентрациями более 100 мкг/м 3 в Новосибирске за 10 лет составило всего 37 случаев. Самое большое число таких случаев наблюдалось летом на ПНЗА № 25 в 2014 г.

Построены карты распределения концентраций формальдегида по территории города Новосибирска по данным наблюдений на 6 постах, а также с привлечением восстановленных данных еще по четырем постам, полученным с использованием уравнений регрессии зависимости формальдегида от диоксида азота. Кроме того были

данные эмиссий выбросов вредных веществ в атмосферу привлечены административным районам города, что помогло восстановить картину загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом в Октябрьском районе. Районирование территории города произведено для среднегодовых и сезонных концентраций формальдегида условно, но с учетом розы ветров, расположения крупных промышленных предприятий и интенсивных автомагистралей. В годовом разрезе выделилось три очага с превышением допустимых пределов: в Кировском, Ленинском, Октябрьском и Первомайском районах. Сезонные карты (без детализации в Октябрьском районе) показали, что летом практически вся территория города загрязнена формальдегидом выше санитарно-гигиенических критериев. В других сезонах такое явление отсутствует.

Коэффициенты корреляции между концентрациями формальдегида И метеопараметрами показали их слабые связи: с температурой воздуха (r= 0,32), скоростью ветра (r=0,12), атмосферным давлением (r=-0,19), относительной влажностью (r=-1,19) 0,13), продолжительностью солнечного сияния(r = -0.59 за счет влияния 2008 г) и осадками (r= -0,16). Разбивка ряда наблюдений на теплый и холодный периоды не выявила существенного увеличения тесноты связей. Не выявило увеличение коэффициентов корреляции и использование только тех данных, когда высокие концентрации формальдегида наблюдались на двух и более постах. График тройной связи (формальдегид + среднесуточная температура воздуха + атмосферное давление) дал более приемлимые результаты. сгруппировав высокие концентрации формальдегида диапазоне среднесуточных температур выше 10°C и атмосферного давления 980-1005 гПа.

Анализ стратификации атмосферы показал, что высокие концентрации формальдегида (более 50 мкг/м³) могут образовываться как при наличии инверсий, так и в их отсутствие. По данным за 5 лет (2007-2011гг) таких случаев было 47: 20 случаев зимой (2 при неустойчивой стратификации и 18 при наличии приподнятых инверсий) и 27 случаев летом (3 при неустойчивой стратификации и 24 при утренних приземных инверсиях). На первый взгляд можно сделать вывод, что высокие концентрации формальдегида образуются при инверсионном типе температурной стратификации. Однако вероятность их предсказания составляет зимой 3,9%, летом 3,7% от общего количества дней с инверсиями.

На базе исследований по г. Новосибирску и ранее выполненного аналогичного исследования по г. Томску с привлечением дополнительной информации по литературным источникам был разработан проект «Методического пособия для промышленных городов Западной Сибири по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом», в которой проанализирована существующая картина загрязнения атмосферного воздуха этой примеси на территории всего региона, показан ее десятилетний тренд в сторону

уменьшения концентраций, что связывается с общим похолоданием, наблюдающимся в последние годы. В методике подробно описываются возможные сценарии годового и суточного хода примесей, а также дается подробная информация об информативности влияния тех или иных циркуляционных, синоптических и метеорологических процессов на формирование уровня загрязнения атмосферного воздуха этой примесью. В пособии приводятся примеры суточных прогностических схем концентраций формальдегида по городу, основанные на методе распознавания образов, а также на методе множественной линейной регрессии. Описываются особенности установления нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) по формальдегиду.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет. Подготовлен проект Методического пособия для промышленных городов Западной Сибири по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (НАПРАВЛЕНИЕ 1.6).

1.6.2.1. Разработка новых моделей и методов для совершенствования технологий диагноза и прогноза состояния верхней атмосферы, ионосферы и магнитосферы Земли, околоземного космического пространства (космической погоды).

<u>Для ФГБУ «СибНИГМИ»:</u> Постановка задачи и тестовые расчёты электрических полей в ионосфере.

Среди множества исследований по численному моделированию состояния термосферы и ионосферы отметим следующие основополагающие модели: 1) модель UCL TIGCM Fuller-Rowell et al. для исследования различных процессов и явлений в высоких широтах (в частности, магнитные бури) и их влияние на структуру различных параметров ионосферы и термосферы, 2) второе направление исследований связано с моделями NCAR. Это модель Roble and Ridley в которой осуществлён более полный по сравнению с предыдущими моделями учет процессов в высоких широтах и модель ТІССМ, как расширенное объединение предшествующих моделей, 3) глобальная термосферно – ионосферно - протоносферная модель Намгаладзе с сотр.

В настоящее время на основе статистической обработки огромных массивов данных глобального мониторинга параметров атмосферы и ионосферы разработаны глобальные климатические модели параметров атмосферы (MSISE-90, NRL MSISE-00), международные справочные модели ионосферы (IRI), модели горизонтальных ветров (HWM07), электрических полей.

Разработанная нами модель основана на эмпирических моделях нейтральной атмосферы. Модель включает самосогласованный расчет циркуляции, концентраций атомарного иона O^+ , и суммы трех сортов молекулярных ионов O_2^+ , N_2^+ , NO^+ , температуры электронов и ионов, электрических полей. Рассчитываемые параметры согласованы между собой в отличие от перечисленных выше эмпирических моделей.

Высотный интервал модели 80-600 км выбран по следующим причинам. Выше 600 километров вклад в электронную концентрацию (помимо иона O^+) начинает вносить ион водорода H^+ , с ростом высоты этот вклад увеличивается. На высотное распределение этих ионов сильное влияние оказывает процесс их взаимного "увлечения": частоты соударений между собой с ростом высоты начинают превышать частоты их соударений с нейтральными частицами, поэтому равнения диффузии этих ионов становятся сильно взаимосвязанными. В трехмерной модели это приводит к значительному усложнению расчетов.

Основным источником электрического поля в ионосфере являются токи, вызываемые движением нейтральных частиц (ветром) и их соударениями с заряженными частицами - динамо-ток. Эти токи сосредоточены на высотах 100-150 км, в области максимума холловской и педерсеновской проводимостей. Включение в модель блока расчета электрических полей привело к установлению нижней границы модели на высоте 80 км.

Разработана трехмерная нестационарная модель параметров F- области ионосферы F3Dut. Модель включает самосогласованный расчет циркуляции термосферы, концентраций атомарного иона O^+ , и суммы трех сортов молекулярных ионов O_2^+ , N_2^+ , NO^+ , температуры электронов и ионов, электрических полей на высотах $80 \div 600$ км.

Модель полуэмпирическая — использует в качестве параметров нейтральной атмосферы эмпирические модели атмосферы. Испытание модели для различных гелиогеофизических условий показало: численная модель адекватно описывает состояние F — области ионосферы (рисунки 25-26). В настоящее время — это одна из наиболее полных моделей такого класса.

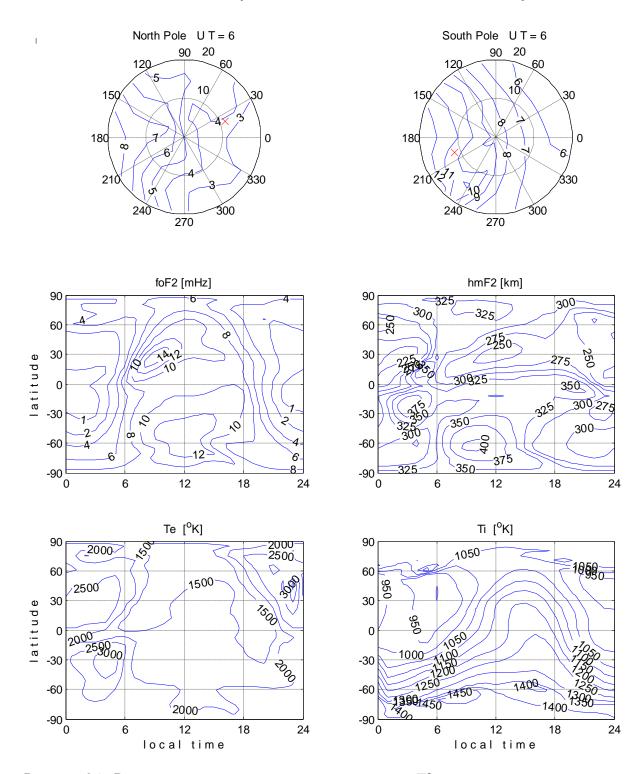


Рисунок 25 - Распределение параметров максимума слоя F2 и электронной, ионной температуры на высоте 300 км для UT=6 часов

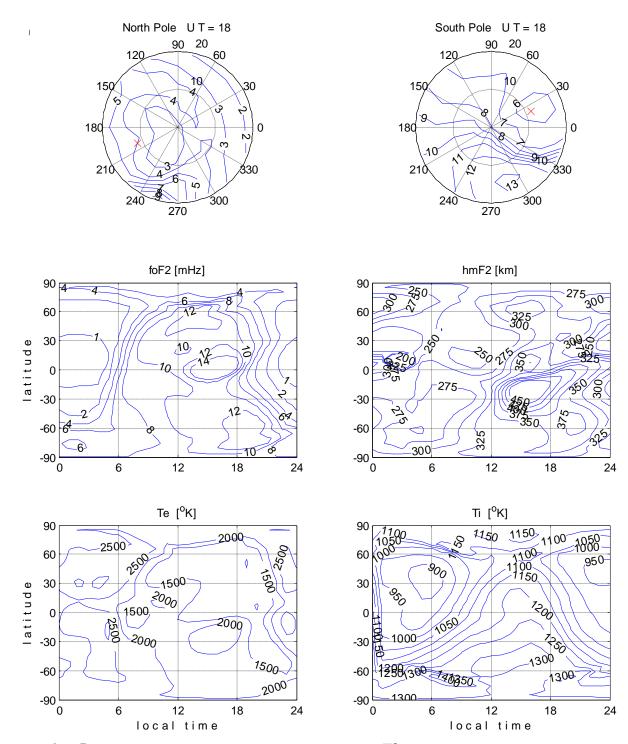


Рисунок 26 - Распределение параметров максимума слоя F2 и электронной, ионной температуры на высоте 300 км для UT=18 часов

Необходимо 1) дополнить модель разработкой блока расчета параметров нейтральной атмосферы, 2) такие параметры, как функции ионообразования, нагрева нейтрального газа и тепловых электронов, продольные токи привязать к измеряемым или прогнозируемым параметрам, будь то: потоки солнечного УФ-излучения, энергетический спектр и морфология зон высыпающихся частиц, скорость солнечного ветра и т.д.

Календарный план выполнен. Подготовлен заключительный отчет.

ДРУГИЕ РАБОТЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НУЖД В ОБЛАСТИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (РАЗДЕЛ 2)

2.2.1. Подготовка и доведение до потребителей гидрометеорологической оперативно-прогностической, аналитической и режимно-справочной информации

- 2.2.1.13. Подготовка и доведение до потребителей гидрометеорологической оперативно-прогностической, аналитической и режимно-справочной информации ФГБУ «СибНИГМИ» проводится в квазиоперативном режиме.
- 1. Представляются ежедневные оперативные прогностические поля и выпуск метеограмм основных метеоэлементов по территории Урало-Сибирского региона и Монголии (для населенных пунктов) на базе выходных параметров мезомасштабных моделей COSMO,SLAV и WRF (1 214 355 ед.).
- 2. Составляются и доведятся до потребителей в электронном виде (с помощью интернет-ресурсов института) прогнозы погоды и классов пожароопасности по территории Урало-Сибирского региона, а также Монголии с детализацией по пунктам с заблаговременностью до 5 суток с использованием автоматизированной технологии комплексной пост-обработки результатов численного моделирования (18 133 200 ед.).
- 3. Выпускаются долгосрочные прогнозы среднемесячной температуры воздуха (с детализацией по декадам) и месячных сумм осадков с помощью технологии «Кассандра-Сибирь» для территории Западной и Восточной Сибири (1 152 ед.).
- 4. Обеспечивается функционирование и совершенствование автоматизированной оценки качества метеорологических прогнозов по моделям COSMO, UKMO, SLAV. Производятся оценки прогнозов по физико-статистическим схемам для территории Западной Сибири (11 040 ед.).
- 5. Выпускаются карты отклонений ежесуточных значений температуры воздуха от средних многолетних (карты аномалий) по территории СФО. (365 карт).
- 6. Выпускаются метеограммы с результатами физико-статистической коррекции результатов расчетов COSMO по основным населенным пунктам Урало-Сибирского региона по 583 пунктам 365 дней 2 раза в сутки.
- 7. Обеспечивается функционирование и развитие страницы сайта СибНИГМИ «методический кабинет».
- 8. Выпущены прогнозов долгосрочных расходов (р.Обь- г. Барнаул) и притока воды в Новосибирское водохранилище на II–III квартал по методу Романова Бочкарёвой.

Mount COIND

Mount

7. Обеспечивается функционирование и развитие страницы «методический кабинет».

Рисунок 27— вид страницы сайта СибНИГМИ http://sibnigmi.ru , раздел ПРОДУКЦИЯ

Календарный план выполнен

🥙 Пуск 🌀 🐇 蔘 🤲 GoldenDict

2.2.2. Сопровождение и поддержка оперативных технологий

2.2.2.4. Сопровождение и поддержка оперативных технологий прогнозирования, визуализации, WEB-технологий для обслуживания потребителей прогностической продукцией и предоставления информационных услуг «ФГБУ «СибНИГМИ».

- 1. Обеспечивалась поддержка функционирования локальной сети Института.
- 2. Обеспечивалась поддержка функционирования, сопровождение и обеспечение информационной безопасности внешних коммуникаций (2 внешних канала связи: в направлении сети ВМО, в направлении сети Интернет).
- 3.Выполнялась поддержка веб-сервера Института (http://sibnigmi/ru) , поддержка субдоменной зоны, функционирования сервисов.
- 4.Выполнялось сопровождение 3-х серверов, в том числе 2-х узлов виртуализации, работающих в интересах научной тематики института и обеспечивается бесперебойная эксплуатация вычислительной техники для пяти технологий.

ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ФГБУ «СИБНИГМИ», ФИНАНСИРУЕМЫЕ ИЗ ИНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Кроме научно-исследовательских работ в рамках Плана НИОКР Росгидромета в 2015 году в СибНИГМИ проводились научные исследования по договорам со сторонними организациями.

Сотрудниками **лаборатории прикладной экологии и климата** под руководством зам. директора О.В. Климова, к.г.н. выполнили работы по 6 договорам.

В рамках договоров на проведение локального экологического мониторинга проведен экоаналитический контроль на Верх-Тарском, Малоичском, Восточно-Тарском нефтяных месторождениях Новосибирской области, выполненный на основании экспедиционных и лабораторных исследований в соответствии с утвержденной Программой. Объектами исследования в 2016 году являлись следующие компоненты окружающей среды: атмосферный воздух, поверхностные воды, грунтовые воды, подземные воды, донные отложения, почвогрунты, экологический мониторинг. Цель работы – оценка экологической ситуации в результате воздействия техногенных объектов нефтегазового комплекса. В процессе исследований были проведены мониторинговые наблюдения с опробованием компонентов окружающей среды и проведением лабораторных исследований. Полученная информация о состоянии и причинах загрязнения природной среды передана Заказчику для подготовки научно обоснованных решений в области обеспечения экологической безопасности и разработки мер по снижению негативных экологических и социальных последствий.

В рамках договора на проведение наблюдений за морфометрическими особенностями водных объектов проведены работы на участках, заданных Заказчиком, на реках Омь и Иртыш.

В рамках договоров на инженерно-гидрологические работы были выполнены

- 1) инженерно-гидрометеорологические изыскания для разработки проектной документации проекта по устройству кольцевого дренажа вокруг спортивного ядра на территории Новосибирского государственного аграрного университета;
- 2) . инженерно-гидрометеорологические изыскания на строительство тротуаров вдоль ряда участков автотрасс.

Сотрудники **лаборатории гидрологических прогнозов** под научным руководством Буракова Д.А. выполнили научно-исследовательские работы в интересах Уральского УГМС по разработке методов и автоматизированных технологий краткосрочных прогнозов уровней воды для бассейнов рек Ницы, Туры, Уфы с начала половодья и до установления ледостава.

Продолжаются работы по созданию:

- методов и программного обеспечения долгосрочных прогнозов максимальных уровней (расходов) водя весеннего половодья для рек бассейнов Ницы, Уфы, Чусовой;
- методов и программного обеспечения краткосрочных прогнозов максимальных уровней (расходов) воды весеннего половодья для рек бассейнов Чусовой, Сосьвы, Лозьвы. Окончание этих НИР запланировано на 2017 год.

ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НИОКР В 2016 ГОДУ

Перечень внедренных в оперативно-производственных учреждениях Росгидромета методов, моделей и технологий, подтвержденных актами внедрения в 2016 году

- 1. Прогноз направления и скорости ветра у поверхности земли в г. Магнитогорск по данным модели COSMO RU14 (Метеограммы на сайте СибНИГМИ) (ФГБУ «СибНИГМИ», А.Б. Колкер). Решение Технического совета ФГБУ «Уральское УГМС» от 20 мая 2016 г. № 3: Техсовет Уральского УГМС поддержал предложение и рекомендует применять расчет прогноза ветра для Магнитогорска и Кургана в метеограммах COSMO 14 (СибНИГМИ, сайт) в качестве вспомогательного метода.
- 2. Прогноз максимальной скорости ветра на 24-36 ч по г. Кургану по данным модели COSMO RU14 (метеограммы на сайте СибНИГМИ) (ФГБУ «СибНИГМИ», А.Б. Колкер).

Решение Технического совета ФГБУ «Уральское УГМС» от 20 мая 2016 г. № 3: Техсовет Уральского УГМС поддержал предложение и рекомендует применять расчет прогноза ветра для Магнитогорска и Кургана в метеограммах COSMO 14 (СибНИГМИ, сайт) в качестве вспомогательного метода.

3. Автоматизированная технология оперативной оценки экстремальных (минимальных и максимальных) значений температуры воздуха, суточного количества осадков с ежедневным, декадным, месячным, сезонным и годовым разрешением (ФГБУ «СибНИГМИ», А.Б. Колкер, Л.А. Воронина).

Решение метеорологической секции техсовета ФГБУ «ЗСУГМС» от 16.12.2015 г. Акт №5 о внедрении Программного комплекса «Экстремум-метео», 2016 г.

Свидетельство о гос.регистрации программы для ЭВМ №2016660731»Программный комплекс «Экстремум-метео» (21.09.2016).

- 4. Метод и технология расчета прогноза урожайности многолетних трав на сено и зеленую массу по Кемеровской области (ФГБУ «СибНИГМИ», Т. В. Старостина, Кемеровский ЦГМС филиал ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», Г.Н. Тюкало).
- **Решение** Технического совета ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» **от 27 апреля 2016 г**. внедрить в качестве основного.
- 5. Метод и технология расчета прогноза урожайности однолетних трав на зеленую массу, многолетних трав на сено по Новосибирской области (ФГБУ «СибНИГМИ», Т. В. Старостина, ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», И.Г. Ковригина).

Решение Технического совета ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» **от 27 апреля 2016 г.** – внедрить в качестве основного.

6. Метод и технология расчета прогноза урожайности однолетних трав на зеленую массу, многолетних трав на сено по Алтайскому краю (ФГБУ «СибНИГМИ», Т. В. Старостина, филиал ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» - Алтайский ЦГМС, Е.И. Янова).

Решение Технического совета ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» **от 27 апреля 2016 г.** – внедрить в качестве основного.

7. Метод прогноза максимальных уровней воды р. Чулым у д. Копьево (ФГБУ «СибНИГМИ», Д.А. Бураков, ФГБУ «Среднесибирское УГМС», В.Ф. Космакова, И.Н. Гордеев).

Решение Технического совета ФГБУ «Среднесибирское УГМС» – Заседание технического совета Протокол №1 от 02.11.2016 года.

8. Метод прогноза максимальных уровней воды р. Чулым у пгт. Балахта (ФГБУ «СибНИГМИ», Д.А. Бураков, ФГБУ «Среднесибирское УГМС» В.Ф. Космакова, И.Н. Гордеев).

Решение Технического совета ФГБУ «Среднесибирское УГМС» — Заседание технического совета **Протокол №1 от 02.11.2016 года.**

9. Метод долгосрочного прогноза максимальных уровней воды для р. Обь, г. Нижневартовск (ФГБУ «СибНИГМИ», Д.А. Бураков, ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС»). Решение техсовета ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» № 6 от 28 октября 2016 г.

СВИДЕТЕЛЬСТВА О ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Перечень зарегистрированных объектов интеллектуальной собственности (изобретений, полезных моделей, баз данных, программ для ЭВМ)

- Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ «Программный комплекс PrepData» №2016619547 от 23.08.2016 г. Авторы Хлучина Н.А., Здерева М.А., Маев В.К.
- 2. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ «Программный комплекс «Экстремум-метео» № 2016660731 от 21.09.2016 г. Авторы: Гочаков А.В., Колкер А.Б., Воронина Л.А.

Зарегистрированы в государственной информационной системе ЕГИСУ сведения о результатах тем НИОКР (2014-2016 гг.) и отосланы заключительные научные отчеты. Оформлено:

- Регистрационных карт НИОКТР 13
- Информационных карт результата интеллектуальной деятельности (ИКР) 8
- Информационных карт сведений о состоянии правовой охраны РИД (ИКСПО) 7
- Информационных карт актуализации сведений об использовании РИД (ИКСИ) 7

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА ИНСПЕКЦИИ

Научными сотрудниками ФГБУ «СибНИГМИ» было проведено две инспекции сетевых организаций Росгидромета. Первая в соответствии с Планом инспекций сетевых организаций Росгидромета в рамках работы НИУ на 2016 год, вторая - в связи с производственной необходимостью сверх плана.

В соответствии с Планом инспекций сетевых организаций Росгидромета в рамках работы НИУ на 2016 год научным сотрудником ФГБУ «СибНИГМИ» в период 25-30 сентября 2016 года была проведена инспекция состояния гидрометеорологического обеспечения в Гидрометцентре ФГБУ «Среднесибирское УГМС» (г. Красноярск).

Во время инспекции

- проведена проверка состояния гидрометеорологического обеспечения потребителей специалистами Гидрометцентра ФГБУ «Среднесибирское УГМС»;
- специалисты оперативных отделов Гидрометцентра были ознакомлены с новыми видами продукции, в том числе создаваемой в ФГБУ «СибНИГМИ» и размещаемой на сайте института;
 - оказана методическая помощь в использовании расчетных методов прогнозов.

В соответствии с производственной необходимостью 22-23 декабря 2016 года проведена инспекция организации агрометеорологического обеспечения Департамента сельского хозяйства и агропромышленного комплекса Новосибирской области отделом агрометеорологических прогнозов Гидрометцентра ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»

По результатам инспекции были составлены Акты, которые были направлены в УНСГ Росгидромета.

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

В рамках методического руководства прогностическими подразделениями УГМС (ЦГМС) Урало-Сибирского региона

- было подготовлено Информационное письмо с анализом успешности прогнозов КП 68, РЭП и COMPLEX(максимальная и минимальная температура воздуха) за период апрель-октябрь 2015 года. Информационное письмо было разослано во все УГМС Урало-Сибирского региона;
- оказывалась методическая помощь при подготовке Программ испытания методов прогноза летних сильных осадков и сильного ветра, включая шквалы и смерчи (в летний период)(ГМЦ РФ, Э.В. Переходцева) и оценке этих прогнозов за июнь-август 2016 года по территории ответственности ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» и ФГБУ «Среднесибирское УГМС»;
- оказывалась методическая помощь прогнозистам Забайкальского и Иркутского УГМС при подготовке отчета по испытанию прогнозов температуры воздуха и классов пожарной опасности по технологии СОМРLЕХ (ФГБУ «СибНИГМИ», М.Я. Здерева).

РАБОТА МЕТОДИЧЕСКОГО КАБИНЕТА ФГБУ «СибНИГМИ»

В помощь синоптикам территориальных Гидрометцентров Урало-Сибирского региона ежемесячно производится расчет оправдываемости прогнозов COSMO, UKMO, COMPLEX и ПЛАВ по всем территориям и пунктам Урало-Сибирского региона. Результаты успешности прогнозов выкладываются в разделе «ОЦЕНКИ».

По данным Гидрометцентра России, которые публикуются на сайте Методического кабинета ГМЦ РФ http://method.meteorf.ru, проводится анализ сравнительной оценки оправдывамости прогнозов КП 68 (УГМС) и РЭП (ГМЦ РФ) по территориальным центрам

Урало-Сибирского региона, результаты оценок выкладываются на станицу сайта СибНИГМИ «Метод.кабинет» (http://sibnigmi.ru/), в разделе «ОПРАВДЫВАЕМОСТЬ ПРОГНОЗОВ».

Периодически на странице «Метод.кабинет» сайта СибНИГМИ размещаются: материалы ВМО, инструкции, методические письма, методические указания с рекомендациями по использованию внедренных методов и технологий прогностической продукции СибНИГМИ.

РАБОТА УЧЕНОГО СОВЕТА ФГБУ «СИБНИГМИ»

В течение 2016 г. было проведено семь заседаний Ученого совета ФГБУ «СибНИГМИ». На заседаниях рассматривались, обсуждались и принимались решения по следующим вопросам повестки дня:

- Численный анализ и прогноз динамики погоды в Сибирском Региона и в Арктике
- Климатология: современный уровень знаний, понимание будущих задач. Региональный вклад в рамках текущей тематики и хоздоговорной деятельности.
 - Приоритеты и перспективные направления исследований в СибНИГМИ.
- Отчет о командировке стажировке на квалификационных курсах CLM / ART Training Course/Theory and Application (г. Ланген, Германия)
- Отчет о командировке и о семинаре разработчиков консорциума COSMO (г. Оффенбах, Германия).
- Информация об итоговой сессии коллегии Росгидромета по результатам работы гидрометслужбы в 2015 г.
 - О ходе выполнения тем Плана НИОКР Росгидромета на 2016 год.
- Доклад о выполнении темы 1.1.1.2 «Разработать технологию краткосрочного прогнозирования локальных неблагоприятных явлений погоды для Западной Сибири на базе физико-статистической интерпретации и комплексирования доступной выходной продукции гидродинамического моделирования в РСМЦ Новосибирск»
- Доклад о выполнении темы 1.1.1.3 «Развитие технологии сверхкраткосрочного мезомасштабного прогноза на базе модели COSMO-RU/Sib (с шагом сетки не более 2.5 км) для выделенных областей территории Западной Сибири с элементами наукастинга.»
- Доклад о выполнении НИР 1.1.7.1 "Разработка и усовершенствование методов прогнозов и технологий агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства"
- Доклад о выполнении НИР 1.6.2.1 «Разработать глобальную самосогласованную модель термосферной циркуляции, параметров ионосферы и электрических полей на базе эмпирических моделей атмосферы."
- Доклад о выполнении темы 1.1.8.1 «Расчеты водного баланса бассейнов рек, расположенных в различных физико-географических зонах юга Западной Сибири, оценить вклад составляющих водного баланса в изменение водных ресурсов. Системы поддержки принятия решений при интегрированном управлении речными бассейнами»

- Доклад о выполнении темы 1.1.2.1 «Развитие системы среднесрочного прогноза на базе модели ПЛАВ с использованием ансамблевого фильтра Калмана»
- Доклад о выполнении темы 1.3.2.1 «Исследование климата методами физикоматематического моделирования и прогнозирование будущих изменений климата»
- Доклад о выполнении НИР 1.1.3.2 "Физико-статистический метод прогноза приземной температуры для холодного периода года (октябрь-март) по Западной и Восточной Сибири и усовершенствованная версия прогностической системы «Кассандра-Сибирь"
- Доклад о выполнении НИР 1.1.5.6 «Разработать метод долгосрочного прогноза максимальных уровней воды р. Обь г. Колпашево, с. Каргасок, р. Чулым с. Тегульдет, р. Кеть с Усть Озерное, д. Родионовка.."
- Доклад о выполнении темы 1.3.4.2 Разработка, научное обоснование и представление предложений по реализации мер адаптации секторов экономики к изменениям климата (включая оценки рисков, ущербов и выгод, а также оценки климатических ресурсов), для ФГБУ «СибНИГМИ» ожидаемый результат по теме:
- Предложения по адаптации и смягчению последствий воздействия волн тепла для жизни и здоровья населения Сибирского региона, проработанные с заинтересованными органами власти и РАН. Оценка целесообразности адаптационных мер для региона к изменению и изменчивости климата в условиях, создаваемых рисков ущерба.
- Доклад о выполнении темы 1.3.4.4. Создание специализированной климатической информационной продукции для различных отраслей экономики и регионов России, электронных климатических справочников для специализированного адресного обслуживания пользователей с использованием информационных технологий на базе СУБД-, ГИС- WEB-технологий.Ожидаемый результат для ФГБУ «СибНИГМИ» Разработка и адаптация технологии автоматизированного расчета отклонения среднесуточной, среднедекадной и среднемесячной температуры воздуха от средних многолетних значений по 125 метеостанциям ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС».
- Доклад о выполнении темы 1.4.1.4 Исследование специальных режимов функционирования модели Wrf-Chem. Разработка методических рекомендаций задания полей эмиссий загрязняющих веществ. Технология интеграционной коррекции величин полей эмиссий загрязняющих веществ в автоматизированном режиме.
- Рассмотрение результатов реализации мероприятий ЦНТП на 2014-2016 гг. и предложений к проекту Плана НИОКР на 2017-2019 гг. для представления в Росгидромет.
 - Утверждение Заявки в План издания НТЛ на 2017 г. (сборник трудов 107).

- Доклад о выполнении темы 1.3.1.3. Для ФГБУ «СибНИГМИ» Специализированные массивы данных о характеристиках увлажнения, обновлённые текущей информацией, уточнённые на их основе оценки изменчивости указанных характеристик для региона юго-востока Западной Сибири.
- Доклад о выполнении темы 1.4.3.10. Для ФГБУ «СибНИГМИ» Комплексная оценка состояния и загрязнения поверхностных водных объектов юго-востока Западной Сибири под воздействием топливно-энергетического комплекса.
- Доклад о выполнении темы 1.4.3.12. Для ФГБУ «СибНИГМИ» Оценка тенденций и условий загрязнения атмосферы г. Новосибирска формальдегидом в различные сезоны года с выделением влияния метеорологических и циркуляционных факторов. Анализ экстремальных случаев появления высоких концентраций с выделением наиболее уязвимых районов города. Проект методического пособия для промышленных городов Западной Сибири по мониторингу атмосферного воздуха формальдегидом.
- Отчет СибНИГМИ овыполнении госзадания на 2016 г.
- О мероприятиях ЦНТП на 2017-2019 гг. и государственном задании на 2017 г.
 - Итоги деятельности СибНИГМИ за 2014-2016 гг.

На заключительном заседании Ученый совет был проинформирован об итогах заседания рабочей группы Росгидромета по контролю выполнения государственного задания за 2016 г. и анализу госзадания на 2017, 2018-2019 гг. С большим программным докладом «О развитии численного моделирования динамики погоды и климата» выступил Крупчатников В.Н., директор СибНИГМИ.

В разделе повестки дня «разное» заседаний Ученого совета проходили торжественные вручения Свидетельств о регистрации программ для ЭВМ в государственном Реестре программ для ЭВМ.

(Meteolib,авторы Котов МС, Колкер АБ, Токарев В.М.), («Программный комплекс PrepData», авторы Хлучина Н.А., Здерева М.Я., Маев В.К.); проходили награждения. Ученый совет, коллектив СибНИГМИ поздравил с юбилеем В.Н. Крупчатникова.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

I. COSMO / CLM / ART User Seminar 2016 – Здерева М.Я.

The COSMO/CLM/ART User Seminar **2016** took place from 07th to 9thMarch 2016 in the headquarters building of DWD in Offenbach, Germany, Frankfurter Straße 135.

ftp://ftp-anon.dwd.de/pub/DWD/Forschung_und_Entwicklung/CUS2016_presentations_PDF/

М.Я. Здерева представила на этом семинаре доклад «Results of statistical correction of air temperature forecasts for Siberian based on the COSMO Ru Sib model»

Zdereva M., Tokarev V., Khluchina N., Voronina L

.



Рисунок 28 – участники семинара COSMO/CLM/ART (март 2017 г.)

II. Material from COSMO/CLM/ART Training Course 2016 – Кретов Ф.А.

Кретов Ф.Ю. принял участие в обучающем семинаре 15^{th} - 23^{th} February 2016



Рисунок 29 – участники тренинга COSMO/CLM/ART (февраль 2016 г.)

III. В период с 18 по 22 июля 2016 г. состоялось XIII совещание экспертов телесвязи НАММОС Монголии и Росгидромета по вопросам обмена информацией.

В организации совещания СибНИГМИ принимал непосредственное участие.

Монгольскую делегацию на совещании возглавляла инженер отдела метрологии НАММОС Монголии Д.Тунгалаг, Российскую делегацию – директор ФГБУ «СибНИГМИ» В.Н. Крупчатников.

Совещание экспертов было открыто приветственным выступлением директора ФГБУ «СибНИГМИ», д.ф-м.н. Крупчатниковым В.Н. и ответным приветственным словом инженера отдела метрологии НАММОС Монголии Тунгалаг Д.

Рабочее совещание экспертов было начато Российской стороной с доклада об итогах выполнения решений 12-го совещания экспертов телесвязи Росгидромета и

НАММОС Монголии состоявшегося в г. Улан-Батор 11-13 апреля 2012 г. и продолжено докладом о техническом и технологическом оснащении РУТ Новосибирск и о планах модернизации. Доклады были сделаны начальником регионального информационновычислительного центра А.И. Карпенко. Далее заместителем директора по научной работе ФГБУ «СибНИГМИ», Колкером А.Б., к.т.н. было сделано сообщение об информационной продукции, выпускаемой ФГБУ «СибНИГМИ», о возможностях её улучшения и об её доступности для монгольской стороны через сайт в Интернете.

Во время рабочего совещания был затронут вопрос о возможности обмена между сторонами штормовой информацией в коде WAREP. В связи с этим, заместитель начальника гидрометеоцентра Геттинг Т.Д. информировала делегатов Монгольской стороны о модернизации, проведенной на наблюдательной сети ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» и о внедренном национальном варианте международного кода WAREP. Стороны обсудили критерии опасных явлений и дополнили список станций для обмена штормовой информацией в коде WAREP.

На совещании было проведено обсуждение подготовленной РУТ Новосибирск новой редакции «Инструкции по обмену информацией между РУТ Новосибирск и НЦМТ Улан-Батор», согласованы необходимые изменения и дополнения, касающиеся перехода на обмен штормовой информацией в коде WAREP.

Стороны выразили удовлетворение по вопросу обмена информацией в коде BUFR. Так же рассмотрели вопрос текущего состояние работы канала связи Новосибирск – Улан-Батор и вопрос резервирования данного канала связи.

Кроме вопросов метеорологической телесвязи на совещании был рассмотрен ряд вопросов о моделях, методах и технологиях прогнозирования погоды. Перед участниками совещания выступили:

Здерева М.Я., к.г.н., зав. лабораторией адаптационных синоптико-гидрометеорологических прогнозов СибНИГМИ с докладом:Технология статистической пост-обработки гидродинамических прогнозов погоды, результаты (оценки);

Кретов Ф.А., программист РИВЦ ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» с сообщением о модели COSMO-Sib-ru;

Гочаков А.В., с.н.с. ФГБУ «СибНИГМИ», к.т.н., с сообщением о доступных посредством интернета информационных технологиях, разработанных СибНИГМИ;

Крупчатников В.Н., д.ф.-м.н., директор ФГБУ «СибНИГМИ» с докладом «Модели, используемые в оперативной практике гидрометслужбы Западной Сибири, в том числе для региона Арктики. О возможностях Downscaling на примере модели ПЛАВ для сибирского региона»;

Завалишин Н.Н., к.ф.-м.н., зав.отделом гидрометеорологических и экологических исследований ФГБУ «СибНИГМИ», с докладом «Технология подготовки долгосрочных гидрометеорологических прогнозов "КАССАНДРА-СИБИРЬ". Исследования СибНИГМИ в области долгосрочного прогнозирования»;

Доржсурэн Одонтунгалаг, синоптик-инженер прогностического центра ИИГМиОС «Краткий обзор главных прогностических продуктов в прогностическом центре ИИГМиОС (Информационного института гидрометеорологии и окружающей среды) НАММОС».

Тарлыкова Л.И., ведущий синоптик группы долгосрочных прогнозов Западно-Сибирского ГМЦ, с сообщением «Ознакомление с методикой составления долгосрочных прогнозов погоды в Гидрометцентре ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». Виды долгосрочных прогнозов, сроки составления прогнозов, территория ответственности составления долгосрочных прогнозов. Оправдываемость статистических, динамико-статистических и оперативных долгосрочных прогнозов»;

Воронина Л.А., с.н.с. ФГБУ «СибНИГМИ» с докладом «Краткий обзор методов кратко-, средне- и долгосрочного прогнозирования погоды в Гидрометцентре Западно-Сибирского УГМС. Информация о сотрудничестве и обмене опытом с территориальными Гидрометцентрами по обеспечению потребителей гидрометеорологической информацией (прогнозами, фактической и климатической информацией). Осуществление методического руководства ФГБУ «СибНИГМИ» прогностическими подразделениями УГМС Урало-Сибирского региона».

Сверх программы участники совещания заслушали сообщение Игнатова А.В., д.г.н., в.н.с. Института географии СО РАН с докладом «Опыт стохастического моделирования межгодовой изменчивости избранных характеристок атмосферы и гидросферы. Возможности и проблемы.»

В рамках совещания обсуждены перспективы сотрудничества в области моделей, методов, технологий прогнозирования различной заблаговременности, в т.ч., сезонных прогнозов, а также совместного (СибНИГМИ и НАММОС) участия в международных научно-технических мероприятиях, в том числе в EAWM в Монголии в 2016 году.

На совещании рассмотрены вопросы взаимодействия в области технологий долгосрочного прогнозирования, в частности, стороны обсудили конкретные шаги по адаптации технологического комплекса «Кассандра» для территории Монголии. Для этого от монгольской стороны необходимо получить данные – месячные значения температуры и осадков по 41 станции территории Монголии.

Монгольской стороной внесено предложение расширения вопросов взаимного сотрудничества и, в связи с этим, изменения названия «Программы совещания экспертов

метеорологической телесвязи» на новое «Программа совещания экспертов метерологической телесвязи и методов прогнозирования явлений погоды».

РАБОТА СО СМИ

На регулярной основе В.М. Токарев выступает с прогнозами и обзорами погодных условий на ряде телеканалов г. Новосибирска (Вести, ОТС, 49-й канал), из которых стоит выделить участие в выпуске «Воскресное время» 5 июня 2016 г. об изменении климата https://www.youtube.com/watch?v=nvObM3lHsDU, большое интервью об особенностях погоды, прозвучавшее в программе «Вести» 1-го канала 13 ноября 2016 г.

РАБОТА С КАДРАМИ

Наградами Почетных грамот Росгидромета были удостоены Набока Валентина Васильевна, Гочаков Александр Владимирович. Наталья Алексеевна Хлучина была награждена Почетным знаком Росгидромета «Почетный работник гидрометслужбы России».

СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТИИ В НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЯХ, СИМПОЗИУМАХ, СЕМИНАРАХ И ВЫСТАВКАХ

1. Региональное совещание ВМО по управлению климатическими рисками в Центральной Азии, 16-18 мая 2016 г., Узбекистан, Ташкент

Лучицкая И.О., Н. И. Белая. Ураганы Сибирского региона: климатические риски и оценка экономической целесообразности адаптационных мер для энергетики./ Региональное совещание ВМО по управлению климатическими рисками в Центральной Азии, 16-18 мая 2016 г., Узбекистан, Ташкент

Лучицкая И.О., Н. И. Белая. Риски от воздействия волн жары для жизни и здоровья населения Сибирского региона на фоне климатических и демографических тенденций./Региональное совещание ВМО по управлению климатическими рисками в Центральной Азии, 16-18 мая 2016 г., Узбекистан, Ташкент

2. Международная научно-практическая конференция «Водный форум БРИКС» проводится при поддержке министерства образования и науки Российской Федерации / 29-30 сентября/ Москва / Высшая школа экономики / 2016.

Бураков Дмитрий, Евгения Карепова Модели гидрологических прогнозов водного режима сибирских рек [Доклад]/ Международная научно-практическая конференция «Водный форум БРИКС» проводится при поддержке министерства образования и науки Российской Федерации / 29-30 сентября/ Москва / Высшая школа экономики / 2016.

3. COSMO / CLM / ART User Seminar 2016. Offenbach, March 7 – 9, 2016,

Zdereva M., Khluchina N., Voronina L. Results of statistical correction of air temperature forecasts for Siberian territory based on the COSMO-Ru_Sib model. COSMO / CLM / ART User Seminar 2016. Book of Abstracts. Offenbach, March 7 – 9, 2016, p.53

4. International Radiation Symposium IRS2016, Auckland, New Zealand, 16-22 April 2016.

Elena Kharyutkina, Sergey Loginov, <u>Yuliya Martynova</u> Spatio-temporal Variability of Heat Balance Components and CO2 Radiation Forcing for the Territory of West Siberia // International Radiation Symposium IRS2016, Auckland, New Zealand, 16-22 April 2016.

5. EGU General Assembly. Vienna, Austria. 17 – 22 April 2016.

Yuliya Martynova and Vladimir Krupchatnikov Anomalies of Siberian High Intensity and Their Precursors in Climatic Models Output // Geophysical Research Abstracts. Vol. 18, EGU2016-1601-3, 2016. EGU General Assembly. Vienna, Austria. 17 – 22 April 2016.

6. Международной школы-конференции молодых ученых «Климат и экологогеографические проблемы Российской Арктики», 4 - 10 сентября, 2016 Апатиты

Мартынова Ю.В. Сибирский антициклон и Арктическое колебание в условиях глобальных климатических изменений (The Siberian High and AO under the global climate change) // Тезисы докладов Международной школы-конференции молодых ученых «Климат и эколого-географические проблемы Российской Арктики», 4 - 10 сентября, 2016 Апатиты, Россия. – С. 63.

7. 16th EMS Annual Meeting & 11th European Conference on Applied Climatology (ECAC) | 12–16 September 2016 | Trieste, Italy

Yuliya Martynova, Vladimir Krupchatnikov and Elena Kharyutkina Siberian High Anomalies and Their Precursors // EMS Annual Meeting Abstracts Vol. 13, EMS2016-14, 16th EMS / 11th ECAC, 12-16 September, 2016, Trieste, Italy.

8. Международная конференция и школа молодых ученых по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды: ENVIROMIS-2016, Томск, 11-16 июля 2016 г.

Крупчатников В.Н. (СибНИГМИ, Новосибирск) Иерархия моделей для изучения динамики климатической системы

Мартынова Ю.В., Крупчатников В.Н., Харюткина Е.В., Логинов С.В. Поведение сибирского антициклона на фоне экстремального увеличения и последующего снижения антропогенной нагрузки (Siberian high behavior against a background of extremely increase and following decrease anthropogenic load) // Международная конференция по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды «ENVIROMIS-2016», г. Томск, Россия, 11 – 16 июля, 2016 г., Р. 60-62.

Харюткина Е.В., Мартынова Ю.В., Логинов С.В. Особенности характеристик атмосферной циркуляции в зонах бароклинности северного полушария (Atmospheric circulation features

in the baroclinity zones of the northern hemisphere) // Международная конференция по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды «ENVIROMIS-2016», г. Томск, Россия, 11 – 16 июля, 2016 г., Р. 66-67.

Худякова Т.А., Мартынова Ю.В. Исследование качества воспроизведения интенсивности сибирского антициклона по данным различных реанализов (Research of the quality of representation of the siberian high intensity in reanalysis data) // Международная конференция по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды «ENVIROMIS-2016», г. Томск, Россия, 11 – 16 июля, 2016 г., Р. 67-71.

Антохина О.Ю., Антохин П.Н., Мартынова Ю.В. Влияние атмосферного блокирования на пространственное распределение атмосферных осадков над евразией в летний период (The impact of atmospheric blocking on the spatial distribution of atmospheric precipitation over eurasia in summertime) // Международная конференция по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды «ENVIROMIS-2016», г. Томск, Россия, 11 – 16 июля, 2016 г., Р. 368-370.

Махнорылова С.В., Толстых М.А. Усвоение влагосодержания почвы методом упрощенного расширенного фильтра Калмана в модели среднесрочного прогноза погоды ПЛАВ

Симоненков Д.В., Рапута В.Ф., Ярославцева Т.В., Белан Б.Д. «Экспериментальное и численное исследование процессов преобразования "газ-частица" в шлейфе выбросов горно-металлургического производства в полярной атмосфере на основе данных самолётного зондирования»

9. 22nd International Symposium on Atmospheric and Ocean Optics: Atmospheric Physics, 100356J (November 29, 2016)

Gordov E.P.; V.N. Krupchatnikov; I.G. Okladnikov and A.Z. Fazliev "Thematic virtual research environment for analysis, evaluation and prediction of global climate change impacts on the regional environment", Proc. SPIE10035,

И.В. Боровко, В.В. Зуев, В.Н. Крупчатников Моделирование влияния извержений тропических вулканов на климат внетропических широт с помощью модели общей циркуляции атмосферы промежуточной сложности

Леженин А.А., Ярославцева Т.В., Рапута В.Ф. Восстановление профилей ветра по спутниковым снимкам дымовых шлейфов // Оптика атмосферы и океана. Физика

атмосферы: Тезисы докладов XXII Международного симпозиума. - Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2016. С. 143.

Ярославцева Т.В., Рапута В.Ф. Анализ наземных и спутниковых наблюдений загрязнения снежного покрова городов Кузбасса // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы: Тезисы докладов XXII Международного симпозиума. - Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2016. С. 145.

Рапута В.Ф., Ярославцева Т.В. Закономерности региональных выпадений аэрозольных примесей от промышленных источников по наземным и спутниковым наблюдениям // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы: Тезисы докладов XXII Международного симпозиума. - Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2016. С. 145.

10. Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Международный научный конгресс, 18–22 апреля 2016 г., Новосибирск: Международная научная конференция «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология»

Леженин А.А., Ярославцева Т.В., Рапута В.Ф. Использование спутниковой информации о траекториях дымовых факелов для расчета полей ветра // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр., 18–22 апреля 2016 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» - Новосибирск: СГГА, 2016. Т. 4. № 1. С. 63-67.

Михайлюта С.В., Леженин А.А. Критерии для оценки качества информации станций контроля загрязнения атмосферного воздуха // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр., 18–22 апреля 2016 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология»

Рапута В.Ф., Ярославцева Т.В. Анализ аэрозольного загрязнения снежного покрова Московской области / Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология (Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016). - Новосибирск: СГГА, 2016. Т. 4. № 1. С. 136-140.

Ярославцева Т.В., Рапута В.Ф. Использование космоснимков и наземных наблюдений для анализа полей длительного загрязнения снежного покрова города / Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология (Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016). - Новосибирск: СГГА, 2016. Т. 4. № 1. С. 50-54.

Коковкин В.В., Рапута В.Ф. Мониторинг загрязнения окрестностей автотрассы по составу снежного покрова (Интерэкспо ГЕО- Сибирь-2016). - Новосибирск: СГГА, 2016. Т. 4. № 1. С. 147-151.

Артамонова С.Ю., Рапута В.Ф., Девятова А.Ю. Экспериментальное исследование и численный анализ техногенного загрязнения в районе г. Северск (Томская область) (Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016). - Новосибирск: СГГА, 2016. Т. 4. № 1. С. 141-146.

11. XXIII Рабочая группа «Аэрозоли Сибири», г. Томск, 29 ноября – 2 декабря 2016 г.

Антохин П.Н., А.В. Гочаков, А.Б. Колкер, Д.В. Симоненков Моделирование распространения и трансформации выбросов норильского горно-металлургического производства с использованием гидродинамической модели численного прогноза погоды WRF. Сравнение с экспериментальными данными самолетного зондирования

М.Я.Здерева, В.М.Токарев. Авторские испытания компьютерной системы прогнозирования гроз на территории Урало-Сибирского региона. XXIII рабочая группа "Аэрозоли Сибири". Тезисы докладов. Томск 2016. С.79

Ярославцева Т.В., Рапута В.Ф. «Реконструкция полей выпадений тяжелых металлов в Московском регионе»

Рапута В.Ф., Коковкин В.В., Шуваева О.В., Морозов С.В., Ярославцева Т.В. «Экспериментальное исследование и численный анализ процессов загрязнения снежного покрова в окрестностях Новосибирского электродного завода»

Леженин А.А., Рапута В.Ф., Ярославцева Т.В. Расчет вертикальных профилей ветра с использованием спутниковых наблюдений дымовых шлейфов // XXIII Рабочая группа «Аэрозоли Сибири», г. Томск, 29 ноября – 2 декабря 2016 г.

Коковкин В.В., Рапута В.Ф., Морозов С.В., Ярославцева Т.В. «Мониторинг органического углерода на территориях Западной Сибири»

Попова С.А., Рапута В.Ф., Макаров В.И., Бизин М.А., Ярославцева Т.В. «Сравнительный анализ данных измерений органического и элементного углерода в атмосферном воздухе Новосибирска и его окрестностях»

12. III Международная научная конференция «Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли» (РПДЗЗ-2016), г. Красноярск, 13–16 сентября 2016 г.

Ярославцева Т.В., Рапута В.Ф. Оценка длительного загрязнения территорий городов Кузбасса по данным наземного и спутникового мониторинга снежного покрова / Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли: материалы III Междунар. науч. конф. (Красноярск, 13–16 сентября 2016 г.) / науч. ред. Е. А. Ваганов; отв. ред. М. В. Носков. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. С. 273-276.

Леженин А.А., Рапута В.Ф., Ярославцева Т.В Использование спутниковых наблюдений для вычисления метеорологических параметров в пограничном слое атмосферы покрова / Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли: материалы III Междунар. науч. конф. (Красноярск, 13–16 сентября 2016 г.) / науч. ред. Е. А. Ваганов; отв. ред. М. В. Носков. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. С. 350-353.

13. XX Всероссийская научная конференция с международным участием "Сопряженные задачи механики реагирующих сред, информатики и экологии", г. Томск, 21–23 сентября 2016 г.

Михайлюта С.В., Леженин А.А., Иванова Ю.Д. Оценка воздействия выбросов промышленных предприятий г. Красноярска на пригородные леса // XX Всероссийская научная конференция с международным участием "Сопряженные задачи механики реагирующих сред, информатики и экологии", г. Томск, 21–23 сентября 2016 г.

14. XIII совещании экспертов метеорологической телесвязи НАММОС и Росгидромета по вопросам обмена информацией (18-22 июля 2016, Новосибирск).

Завалишин Н.Н. Технология подготовки долгосрочных гидрометеорологических прогнозов «Кассандра-Сибирь» //Доклад на XIII совещании экспертов метеорологической телесвязи НАММОС и Росгидромета по вопросам обмена информацией (18-22 июля 2016, Новосибирск).

Здерева М.Я. Технология статистической пост-обработки гидродинамических прогнозов погоды, результаты (оценки).

Гочаков А.В., Кретов Ф.А. Информационно-вычислительный комплекс для расчетов численных прогнозов погоды для территории Сибири на базе моделей COSMO, SLAV, WRF.

Крупчатников В.Н. Модели, используемые в оперативной практике гидрометслужбы Западной Сибири, в том числе для региона Арктики. О возможностях Downscaling на примере модели ПЛАВ для сибирского региона.

Воронина Л.А.Краткий обзор методов кратко-, средне- и долгосрочного прогнозирования погоды в Гидрометцентре Западно-Сибирского УГМС.

Воронина Л.А.Ознакомление с методикой составления долгосрочных прогнозов погоды в Гидрометцентре ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». Виды долгосрочных прогнозов, сроки составления прогнозов, территория ответственности составления долгосрочных прогнозов. Оправдываемость статистических, динамико-статистических и оперативных долгосрочных прогнозов.

Воронина Л.А.Информация о сотрудничестве и обмене опытом с территориальными Гидрометцентрами по обеспечению потребителей гидрометеорологической информацией (прогнозами, фактической и климатической информацией). Осуществление методического руководства ФГБУ «СибНИГМИ» прогностическими подразделениями УГМС Урало-Сибирского региона.

15. XX Всероссийской научной конференции с международным участием "Сопряженные задачи механики реагирующих сред, информатики и экологии" (Томск, 21-23 сентября 2016 г.)

Леженин А.А., Рапута В. Ф., Ярославцева Т. В. Методы анализа газоаэрозольного загрязнения атмосферы и подстилающей поверхности на основе наземной и спутниковой информации / материалы XX Всероссийской научной конференции с международным

участием "Сопряженные задачи механики реагирующих сред, информатики и экологии" (Томск, 21-23 сентября 2016 г.) - Томск, 2016. С. 126-128.

Симоненков Д.В., Рапута В. Ф., Белан Б. Д., Ярославцева Т. В. Использование численных методов исследования процессов преобразования "газ-частица" в шлейфе выбросов металлургического производства на основе экспериментальных данных самолётного зондирования / материалы XX Всероссийской научной конференции с международным участием "Сопряженные задачи механики реагирующих сред, информатики и экологии" (Томск, 21-23 сентября 2016 г.) – Томск, 2016. С. 152-154.

16. Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека. Материалы V Международной конференции, г. Томск, 13-16 сентября 2016 г.

Ярославцева Т.В., Рапута В.Ф. Анализ макромасштабного загрязнения ¹³⁷Сѕ поймы р. Енисей / Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека. Материалы V Международной конференции, г. Томск, 13-16 сентября 2016 г. - Томск: STT, 2016. С. 758-761.

Рапута В.Ф., Ярославцева Т.В. Реконструкция следов радиоактивного загрязнения от наземных ядерных взрывов на Семипалатинском полигоне» / Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека. Материалы V Международной конференции, г. Томск, 13-16 сентября 2016 г. - Томск: STT, 2016. С. 541-545.

17. X Международная конференция «Естественные и антропогенные аэрозоли», Санкт-Петербург, 21-25 мая 2016 г.

Симоненков Д.В., Белан Б.Д., Рапута В.Ф., Ярославцева Т.В. Исследование процессов преобразования "газ-частица" в шлейфе выбросов металлургического производства на основе анализа экспериментальных данных самолётного зондирования с использованием численных методов // Естественные и антропогенные аэрозоли: Тезисы докладов X Международной конференции. — Санкт-Петербург: Изд-во Сп-б. гос. ун-та, 2016. С. 60.

18. Российско-американский семинар по проблемам черного углерода «Workshop on BLACK CARBON», Кемерово, 4-7 апреля 2016 г.

Рапута В.Ф., Коковкин В.В., Морозов С.В., Ярославцева Т.В. «Experimental research and numerical analysis of organic carbon atmospheric transport processes at the West Siberia territories»

Коковкин В.В., Рапута В.Ф., Морозов С.В., Ярославцева Т.В. «Polyaromatic hydrocarbons in the environ of novosibirsk cyty highways»

Mikhailuta S.V., Lezhenin A.A. Black carbon, soot and dust particles in the atmosphere of Krasnoyarsk city // Workshop on BLACK CARBON: Российско-американский академический семинар по проблемам черного углерода. Кемерово, 5 – 7 апреля 2016.

19. Международный форум технологического развития «Технопром-2016», июнь 2016 г., г. Новосибирск

Хайбуллина Л.С. Технология ИУС Погода, гидрология в реальном времени для обеспечения безопасности, энергетики, транспорта, программы «Безопасный город».

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

МОНОГРАФИИ (Справочник)

Web of Science

- 1. **BURAKOV DMITRY A.**, SEMYON M. GUZIY, AND YURY V. SHAN'KO. Yenisei River Basin / B книге Handbook of Applied Hydrology. / EDITED BY VIJAY P. SINGH /Second Edition. / New York Chicago San Francisco Athens London Madrid Mexico City Milan New Delhi Singapore Sydney Toronto. 2016/103-1 103-4
- 2. BURAKOV DMITRY A., SEMYON M. GUZIY, AND YURY V. SHAN'KO. Lena River Basin/ В книге Handbook of Applied Hydrology. / EDITED BY VIJAY P. SINGH /Second Edition. / New York Chicago San Francisco Athens London Madrid Mexico City Milan New Delhi Singapore Sydney Toronto. 2016/104-1 104-4

Учебники и учебные пособия

- 1. **Колкер А.Б.,** Першина Ж.С. Робототехнические системы и комплексы (Учебно-методическое пособие) Новосибирск : Издательство НГТУ, 2016. 36 с. 2.5/1.75
- 2. **Колкер А.Б.,** Прохоренко Е.В. Инструменты сетевых коммуникаций (Учебное пособие) Новосибирск : Издательство НГТУ, 2016. 67 с.
- 3. **Колкер А.Б.**Технологии сетевых коммуникаций (учебно-методическое пособие). Новосибирск : Издательство НГТУ, 2016. 94 с.
- 4. **Burakov, D.A**; Gordeev, I. N.; Ignatov, A. V.; Petkun, O. E.; Putintsev, L. A.; Chekmarev, A. A. Forecasting the Water Inflow Into the Krasnoyarsk and Sayano-Shushenskoe Reservoirs in the Second Quarter of the Year // GEOGRAPHY AND NATURAL RESOURCES/ Том: 37 / Выпуск: 2/ Стр.: 158-164/2016

DOI: 10.1134/S1875372816020104

Публикации в журналах, зарегистрированных в системах Web of Science, SCOPUS

Web of Science

- 1. **Burakov D.A.,** Petkun O.E., Gordeev I.N., Putintsev L.A., Ignatov A.V., Chekmarev A.A. Forecasting the water inflow into the Krasnoyarsk and Sayano-Shushenskoe reservoirs in the second quarter of the year. //Geography and Natural Resources. 2016. T. 37. № 2. C. 158-164. DOI: 10.1134/S1875372816020104 (**WoS, Scopus**)
- 2. Kharyutkina, E.V., Loginov, S.V., **Martynova, Y.V**. Variability of atmospheric circulation under the climate change in West Siberia in the late 20th–early 21st centuries. //Russian Meteorology and Hydrology. 2016. T. 41. № 6. C. 435-438. (**WoS, Scopus**)
- 3. Kurgansky M.V., **Krupchatnikov V.N.** Research in dynamic Meteorology in Russia in 2011–2014// Izvestiya Atmospheric and Ocean Physics, 2016, Vol. 52, No. 2, pp. 132–149. (WoS, Scopus).
- 4. Zaripov, R.B., **Martynova, Y.V., Krupchatnikov, V.N.,** Petrov, A.P. Atmosphere data assimilation system for the Siberian region with the WRF-ARW model and three-dimensional variational analysis WRF 3D-Var. Russian Meteorology and Hydrology. 2016. № 12. P. 16 25. (**WoS,**Scopus)/
- 5. Antokhina O.Yu., P.N. Antokhin, **Yu.V. Martynova** and V.I. Mordvinov The impact of atmospheric blocking on spatial distributions of summertime precipitation over Eurasia // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 48 (2016) 012035 doi:10.1088/1755-1315/48/1/012035 (**WoS**, Scopus)
- 6. Gordov E.P.; V.N. Krupchatnikov; I.G. Okladnikov and A.Z. Fazliev Thematic virtual research environment for analysis, evaluation and prediction of global climate change impacts on the regional environment, *Proc. SPIE*10035, 22nd International Symposium on Atmospheric and Ocean Optics: Atmospheric Physics, 100356J (November 29, 2016); DOI: 10.1117/12.2249118 SPIE Digital Library (WoS, Scopus)
- 7. Kolker A.B.; Pershina Z.S. Laboratory Course on Navigation and Motion Control of the Mobile Robot with the Differential Drive of Wheels//13TH INTERNATIONAL SCIENTIFIC-TECHNICAL CONFERENCE ON ACTUAL PROBLEMS OF ELECTRONIC INSTRUMENT ENGINEERING (APEIE), 2016. VOL 1/ Серия книг: International Conference on Actual Problems of Electronic Instrument Engineering/ Стр. 357-360.

https://apps.webofknowledge.com/full record.do?product=WOS&search mode=GeneralSearc h&qid=1&SID=S1w4KMEsh4bJHz1hdGm&page=1&doc=1

- 1. **Kolker A.**, Jokesch M., Thomas U. An Optical Tactile Sensor for Measuring Force Values and Directions for Several Soft and Rigid Contacts (Оптический тактильный сенсор для измерения вектора и направления силы для прецизионного и надежного захвата) //Proceedings of 47th International Symposium on Robotics in the era of digitalisation June, 21-22, 2016, Munich, Germany ISBN 978-3-8007-4231-8 р 63-68 (Сборник статей 47 международного симпозиума по робототехнике Германия, Мюнхен, 2016 с 63-68). (**Scopus**)
- 2. Kurgansky M.V., **Krupchatnikov V.N.** Rin Dynamic Meteorology in Russia in 2011–2014//*Izvestiya AN. Fizika Atmosfery I Okeana*, 2016, Vol. 52, No. 2, pp. 132–149. (**Scopus**)
- 3. **Lezhenin, A.A.**, **Raputa, V.F.**, Yaroslavtseva, T.V. Numerical analysis of atmospheric circulation and pollution transfer in the environs of Norilsk industrial region. Atmospheric and Oceanic Optics. 2016. (**Scopus**)
- 4. **Lezhenin, A.A.,** Yaroslavtseva T.V., **Raputa V.F.** Calculation of wind profiles using satellite imagery of smoke plumes // Proc. Of SPIE 10035, 22nd International Symposium Atmospheric and Ocean Optics: Atmospheric Physics, 100355T (November 29, 2016); doi:10.1117/12.2248713 (**Scopus**)
- 5. Simonenkov D.V., **Raputa V.F.**, Yaroslavtseva T.V., Belan B.D. Experimental and numerical study of gas-to-particle conversion in an emission plume from mining and metallurgical industry based on airborne sounding in a polar atmosphere // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol 48, International Conference and Early Career Scientists School on Environmental Observations, Modelling and Information Systems (ENVIROMIS-2016), 11–16 July 2016, Tomsk, Russian Federation; doi:10.1088/1755-1315/48/1/012023 (**Scopus**)
- 6. Shuvaeva, O.V., Kokovkin, V.V., **Raputa, V.F.** Arsenic in airborne particulates in the vicinity of anthropogenic source. Arsenic Research and Global Sustainability Proceedings of the 6th International Congress on Arsenic in the Environment, AS 2016. (**Scopus**)
- 7. **Romanov L.N.** ON GLOBAL WEATHER MODELING (Empiric approach). Science of Europe 2016. Vol. 1, No 4(4)/ P.92-99.

Публикации в журналах, индексируемых в системе РИНЦ

1. **Старостина Т.В.,** Медведева Н.В. Результаты испытания методов прогноза урожайности ярового ячменя, овса, зерновых и зернобобовых культур по Омской области // Информационный сборник №43.-2016.- С.106-113.

2. **Raputa V.F.,** Kokovkin V.V., Morozov S.V., Yaroslavtseva T.V. Organic Carbon in the City Territories of the South of West Siberia // Химия в интересах устойчивого развития 2016, № 4. С. 483-489.

http://www.sibran.ru/journals/issue.php?ID=168378&ARTICLE_ID=168386

- 3. Kokovkin V.V., **Raputa V.F.,** Morozov S.V., Yaroslavtseva T.V. Polyaromatic Hydrocarbons in the Vicinity of the Major Highways of Novosibirsk Siberia // Химия в интересах устойчивого развития 2016, № 4. С. 483-489. http://www.sibran.ru/journals/issue.php?ID=168378&ARTICLE ID=168387
- 4. **Бураков** Д.А., Путинцев Л.А. Краткосрочный прогноз бокового притока воды в водохранилище Богучанской ГЭС /. «Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов». Том 327, №5. 2016. С.65-74.
- 5. Борщ С.В.,**Бураков** Д.А., Симанов Ю.А. Методика оперативного расчета и прогноза суточного притока воды в водохранилище Зейской ГЭС. / Труды Гидрометцентра России. Вып. 359. 2016. С. 106-127.
- 6. Борщ С.В., **Бураков Д.А.**, Жабина И.И., Леонтьева Е.А., Симонов Ю.А., Степанов Ю.А., Христофоров А.В., Юмина Н.М. Система прогнозирования и раннего оповещения о наводнениях на реках России. / Труды Всероссийской научной конференции «Научное обеспечение реализации «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г»/ г. Петрозаводск. Том 2. 2015. С. 6-12.
- 7. **Леженин А.А., Рапута В.Ф.**, Ярославцева Т.В. Численный анализ атмосферной циркуляции и процессов распространения загрязняющих примесей в окрестностях Норильского промышленного района // Оптика атмосферы и океана. 2016. Т.29. №6. С. 467–471.
- 8. **Леженин А.А.,** Ярославцева Т.В., **Рапута В.Ф.** Использование спутниковой информации о траекториях дымовых факелов для расчета полей ветра // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр., 18–22 апреля 2016 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология»: сб. материалов в 2 т. Т.1. Новосибирск: СГУГиТ, 2016. С. 63–67.
- 9. Михайлюта С.В., **Леженин А.А.** Критерии для оценки качества информации станций контроля загрязнения атмосферного воздуха // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр., 18–22 апреля 2016 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология»: сб. материалов в 2 т. Т.1. Новосибирск: СГУГиТ, 2016. С. 152–156.

- 10. Mikhailuta S.V., **Lezhenin A.A.** Black Carbon, Soot and Dust Particles in the Atmosphere of an Industrial City // Химия в интересах устойчивого развития. 2016. Т. 24. № 4, С. 447–453.
- 11. **Леженин А.А., Рапута В.Ф.,** Ярославцева Т.В. Использование спутниковых наблюдений для вычисления метеорологических параметров в пограничном слое атмосферы // Региональные проблемы дистанционного зондирования Земли: материалы III Междунар. науч. конференция, 13–16 сентября 2016, г. Красноярск / науч. ред.Е. А. Ваганов; отв. ред. М. В. Носков. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2016. С. 273–276.
- 12. **Леженин А.А.**, Ярославцева Т.В., **Рапута В.Ф.** Изучение динамики выпадений аэрозольных примесей на основе спутниковых данных // Журнал Сибирского федерального университета. Серия "Техника и технологии". 2016. Т. 9. №7. С.950 959.

Презентации на конференциях (тезисы)

- 1. **Бураков Д.А.,** Христофоров А.В., Юмина Н.М. Система прогнозирования и раннего оповещения о наводнениях на реках / Труды Всероссийской научной конференции «Научное обеспечение реализации «Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г» Петрозаводск. Том 2. 2015. С. 6-12
- 2. Антохин П.Н., **А.В.** Гочаков, А.Б. Колкер, Д.В. Симоненков. Моделирование распространения и трансформации выбросов норильского горнопроизводства использованием металлургического c гидродинамической модели численного прогноза погоды WRF. Сравнение с экспериментальными данными самолетного зондирования //Аэрозоли Сибири: тезисы доклада XXIII Рабочей группы, г. Томск, ИОА СО РАН, 29 ноября - 02 декабря 2016. – Томск. С. 36.
- 3. **Здерева М.Я., В.М.Токарев.** Авторские испытания компьютерной системы прогнозирования гроз на территории Урало-Сибирского региона. // Аэрозоли Сибири: тезисы доклада XXIII Рабочей группы. Томск ИОА СО РАН, 29 ноября 02 декабря 2016. С.79
- 4. Kharyutkina Elena, Sergey Loginov, **Yuliya Martynova** Spatio-temporal Variability of Heat Balance Components and CO2 Radiation Forcing for the Territory of West Siberia // International Radiation Symposium IRS2016, Auckland, New Zealand, 16-22 April 2016.
- 5. **Zdereva M., Khluchina N., Voronina L.** Results of statistical correction of air temperature forecasts for Siberian territory based on the COSMO-Ru_Sib model. COSMO / CLM / ART User Seminar 2016. Book of Abstracts. Offenbach, March 7 9, 2016, p.53

- 6. **Martynova Yuliya and Vladimir Krupchatnikov** Anomalies of Siberian High Intensity and Their Precursors in Climatic Models Output // Geophysical Research Abstracts. Vol. 18, EGU2016-1601-3, 2016. EGU General Assembly. Vienna, Austria. 17 22 April 2016.
- 7. **Мартынова Ю.В., Крупчатников В.Н.,** Харюткина Е.В., Логинов С.В. Поведение сибирского антициклона на фоне экстремального увеличения и последующего снижения антропогенной нагрузки (Siberian high behavior against a background of extremely increase and following decrease anthropogenic load) // Международная конференция по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды «ENVIROMIS-2016», г. Томск, Россия, 11 16 июля, 2016 г., Р. 60-62.
- 8. Харюткина Е.В., **Мартынова Ю.В.,** Логинов С.В. Особенности характеристик атмосферной циркуляции в зонах бароклинности северного полушария (Atmospheric circulation features in the baroclinity zones of the northern hemisphere) // Международная конференция по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды «ENVIROMIS-2016», г. Томск, Россия, 11 16 июля, 2016 г., Р. 66-67.
- 9. Худякова Т.А., **Мартынова Ю.В.** Исследование качества воспроизведения интенсивности сибирского антициклона по данным различных реанализов (Research of the quality of representation of the siberian high intensity in reanalysis data) // Международная конференция по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды «ENVIROMIS-2016», г. Томск, Россия, 11 16 июля, 2016 г., Р. 67-71.
- 10. Антохина О.Ю., Антохин П.Н., **Мартынова Ю.В**. Влияние атмосферного блокирования на пространственное распределение атмосферных осадков над евразией в летний период (The impact of atmospheric blocking on the spatial distribution of atmospheric precipitation over eurasia in summertime) // Международная конференция по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды «ENVIROMIS-2016», г. Томск, Россия, 11 16 июля, 2016 г., Р. 368-370.
- 11. **Мартынова Ю.В.** Сибирский антициклон и Арктическое колебание в условиях глобальных климатических изменений (The Siberian High and AO under the global climate change) // **Тез**исы докладов Международной школы-конференции молодых ученых «Климат и эколого-географические проблемы Российской Арктики», 4 10 сентября, 2016 Апатиты, Россия. С. 63.
- 12. Martynova Yuliya, Vladimir Krupchatnikov and Elena Kharyutkina Siberian High Anomalies and Their Precursors // EMS Annual Meeting Abstracts Vol. 13, EMS2016-14, 16th EMS / 11th ECAC, 12-16 September, 2016, Trieste, Italy.
- 13. Sergey V. Mikhailuta, **Anatoly A. Lezhenin** Black carbon, soot and dust particles in the atmosphere of Krasnoyarsk city // Workshop on BLACK CARBON: Российско-

американский академический семинар по проблемам черного углерода: сб. тез. докл. Кемерово, 5 – 7 апреля 2016. – Кемерово: ООО «Фирма ПОЛИГРАФ», 2016. С. 29.

- 14. **Леженин А.А.,** Ярославцева Т.В., **Рапута В.Ф.** Восстановление профилей ветра по спутниковым снимкам дымовых шлейфов // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы: Материалы XXII Международного симпозиума [Электронный ресурс]. Томск: Издательство ИОА СО РАН, 2016. 1 CDROM. PC Pentium 1 или выше; ОС Microsoft Windows; CD-ROM 16-х или выше; D150-D153.
- 15. **Леженин А.А., Рапута В.Ф.,** Ярославцева Т.В. Расчет вертикальных профилей ветра с использованием спутниковых наблюдений дымовых шлейфов // «Аэрозоли Сибири». XXIII Рабочая группа. Тезисы докладов. Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2016. С. 44.

СДАНО В ПЕЧАТЬ

Махнорылова С.В., Толстых М.А. Усвоение влагосодержания почвы методом упрощенного расширенного фильтра Калмана в модели среднесрочного прогноза погоды ПЛАВ. Принята к печати в журнал "Метеорология и гидрология". Ожидается выход в 2017г....

1. Клевцова Ю. Ю. О скорости сходимости распределений решений к стационарной мере при $t \to +\infty$ для стохастической системы модели Лоренца бароклинной атмосферы. Математический сборник (в печати, реферируется в РИНЦ, перевод этого журнала реферируется в Web of Science и Scopus).