

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБУ «СибНИГМИ»

к.т. н. А.Б. Колкер

«01» 01 2018 г.

О Т Ч Е Т
СИБИРСКОГО РЕГИОНАЛЬНОГО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
(ФГБУ «СИБНИГМИ»)
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В 2017 ГОДУ

Новосибирск

2018

РЕФЕРАТ

Отчет 69 с., 24 илл., 4 табл.

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

В отчете приведены основные результаты, полученные при выполнении научно-исследовательских работ по темам Плана НИОКР Росгидромета на 2017 г., инициативных работ, а также по договорам с иными организациями. Освещены мероприятия по другим направлениям деятельности института, в том числе публикационная активность, научно-методическая 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 РАСЧЕТОВ И ПРОГНОЗОВ (НАПРАВЛЕНИЕ 1.1)	5
ИССЛЕДОВАНИЯ КЛИМАТА, ЕГО ИЗМЕНЕНИЙ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ. ОЦЕНКА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА И КЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ (НАПРАВЛЕНИЕ 1.3)	24
РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (НАПРАВЛЕНИЕ 1.4)	34
ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (НАПРАВЛЕНИЕ 1.6)	42
ДРУГИЕ РАБОТЫ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НУЖД В ОБЛАСТИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (РАЗДЕЛ 2) ...	45
ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ФГБУ «СИБНИГМИ», ФИНАНСИРУЕМЫЕ ИЗ ИНЫХ ИСТОЧНИКОВ	47
ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НИОКР В 2017 ГОДУ	49
СВИДЕТЕЛЬСТВА О ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ	50
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА	51
I. ИНСПЕКЦИИ	51
II. МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО	51
III. РАБОТА МЕТОДИЧЕСКОГО КАБИНЕТА ФГБУ «СибНИГМИ»	52
РАБОТА УЧЕНОГО СОВЕТА ФГБУ «СИБНИГМИ»	53
МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО	55
РАБОТА СО СМИ	57
РАБОТА С КАДРАМИ	58
СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТИИ В НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЯХ, СИМПОЗИУМАХ, СЕМИНАРАХ И ВЫСТАВКАХ	59
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ	64

ВВЕДЕНИЕ

В 2017 году сотрудники СибНИГМИ приступили к выполнению нового трехлетнего Плана НИОКР Росгидромета на 2017-2019 гг. по тринадцати темам Целевой научно-технической программы «Научные исследования и разработки в области гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды», из них семь по ЦНТП-1 (Направление «Методы, модели и технологии гидрометеорологических расчетов и прогнозов»), три темы по ЦНТП-3 (Направление «Исследования климата, его изменений и их последствий. Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов»), три темы по направлению ЦНТП-4 (Направление «Развитие системы мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды»), одну тему по ЦНТП-6 (Направление «Геофизические исследования. Технологии активных воздействий на гидрометеорологические и 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.

Подготовлены три промежуточных отчета по темам ЦНТП-3, их тексты 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 2017 году было внедрено четыре новых метода и технологий, успешно прошедших испытания и одобренных техническими советами Управлений по гидрометеорологии, ЦМКП; их перечень приведен в настоящем отчете. Получены пять свидетельств 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.

Наименование и индекс темы.

1.1.1.1 Разработать суперкомпьютерную оперативную технологию численного прогноза погоды сверхвысокого разрешения на базе модели ICON-COSMO (шаги сетки 6.6 км и менее) по территории северной Евразии (включая всю территорию СНГ).

Ожидаемый результат по теме.

Суперкомпьютерная оперативная технология численного прогноза погоды сверхвысокого разрешения на базе модели ICON-COSMO (шаги сетки 6.6 км и менее) по территории северной Евразии (включая всю территорию СНГ) на основе системы ICON-LAM с возможностью телескопизации и применением вложенных сеток с шагами до 500 м для решения задач городской метеорологии. Технология прогнозирования загрязнения воздуха в мегаполисах на базе модели ICON-COSMO-ART.

Ожидаемый результат на 2017 год для ФГБУ «СибНИГМИ».

Прототип суперкомпьютерной оперативной технологии численного прогноза погоды сверхвысокого разрешения на базе модели COSMO (шаги сетки 6.6 км и менее) по территории Сибири на основе системы COSMO с возможностью телескопизации. Прототип технологии прогнозирования загрязнения воздуха по территории Сибири на базе модели COSMO-ART.

Полученный результат за 2017 год.

Разработан прототип технологии прогнозирования загрязнения воздуха по территории Сибири на базе модели COSMO-ART на вычислительном комплексе Altix 4700. В качестве базовых используются варианты COSMO-ART-Sib с шагом 13.2 и 6.6 км.

Так как новый вычислительный комплекс по прогнозам будет запущен в эксплуатацию в феврале-марте 2018 года, то сейчас проводятся подготовительные работы по переводу на новую вычислительную платформу моделей COSMO-Sib 13.2, COSMO-Sib 6.6 и COSMO-ART 13.2 и COSMO-ART 6.6.

Календарный план выполнен.

По теме 1.1.2.1 « Развитие системы детерминистского и ансамблевого среднесрочного прогноза на базе модели ПЛАВ»

Ожидаемый результат по теме: схема инициализации влагосодержания почвы с учетом спутниковых данных в глобальной модели атмосферы ПЛАВ.

Ожидаемый результат на 2017 год для ФГБУ «СибНИГМИ»: Доработанная реализация схемы усвоения влагосодержания многослойной почвы в модели ПЛАВ20

Полученный результат за 2017 год.

Был доработан модуль расширенного фильтра Калмана: проведена техническая ревизия кода, опытные прогнозы приземных температуры и относительной влажности воздуха глобальной модели атмосферы ПЛАВ20 с применением разработанного модуля расширенного фильтра Калмана для инициализации полей влагосодержания для июля 2015г и января 2016г. Проведен анализ ошибок полученных прогнозов.

Проведена оценка линейности оператора наблюдений на выбранных горизонтах при различных значениях возмущения поля влагосодержания.

Выполнена оценка дисперсий фоновых ошибок на выбранных горизонтах, настройка итоговой матрицы фоновых ошибок.

Для уменьшения вычислительных затрат на расчеты полей оператора наблюдений при использовании многослойной модели почвы создана автономная версия подготовки начальных данных подстилающей поверхности в модели ПЛАВ

Календарный план выполнен. Подготовлен краткий информационный научный отчет за год.

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

Индекс и наименование темы: 1.1.5.6

Разработать технологию прогноза характеристик стока весеннего половодья сибирских рек с применением микроволновой спутниковой оценки высоты снежного покрова, совместно с другими доступными источниками информации о снегонакоплении и современных систем прогнозирования погоды

Ожидаемый результат по теме:

Технология прогноза характеристик стока весеннего половодья сибирских рек с применением микроволновой спутниковой оценки высоты снежного покрова, совместно с

другими доступными источниками информации о снегонакоплении и современных систем прогнозирования погоды.».

Ожидаемый результат на 2017 год:

Модули автоматического сбора и обработки данных радиометра AMSR-2 спутников GCOM-W и данных численного моделирования погоды и состояния окружающей среды на бассейны модельных рек в составе действующей «Системы мониторинга заснеженности».

Электронные архивы данных радиометров AMSR, AMSR-E, AMSR-2 за весь период наблюдения с 2002 года и данных численного моделирования погоды и состояния окружающей среды на территорию бассейнов модельных рек.

Алгоритмы усвоения информации данных радиометра AMSR-2 и данных численного моделирования погоды и состояния окружающей среды в составе программного обеспечения прогноза уровней и расходов воды в реках (программа «Капля»).

Полученный результат за 2017 год.

Для автоматического сбора и обработки данных GCOM-W была разработана «Служба сбора данных» (далее, Служба).



Рисунок 1- система загрузки и обработки данных AMSR в составе «Системы мониторинга заснеженности»

Служба предназначена для автоматического скачивания архивных и оперативных данных КА и других, имеющих в своём составе параметр времени, в частности GCOM-W1 с сайта оператора (Агентство космических исследований Японии, JAXA) в их оригинальном формате и формировании локальной файловой базы этих данных. Служба автоматически планирует и осуществляет скачивание по указанным в конфигурации

шаблонам исходных и локальных файлов. В план скачивания включаются файлы, отсутствующие в локальном хранилище, но имеющиеся на удалённом сервере-источнике.

Помимо данных КА GCOM-W1 на том же сервере собраны и данные предшественников прибора AMSR-2: AMSR и AMSR-E, которые установлены на КА Adeos и Aqua. В отличие от обработки AMSR-2, в результате обработки данных этих приборов рассчитывался запас воды в снеге (продукт SWE. Запас воды в снеге также выражен в миллиметрах, но шаг стеки составляет 0,25°, а пиксели представляют точки, а не площади. Серия данных AMSR покрывает период со 2 апреля по 24 октября 2003, AMSR-E — с 1 июня 2002 по 4 октября 2011 г.

Для автоматического сбора и обработки данных численного моделирования и прогнозирования погоды и состояния окружающей среды была разработана «Служба сбора данных NCEP» (далее, Служба). Служба предназначена для автоматического скачивания архивных и оперативных данных и прогноза погоды с сайта GFS NCEP (Global Forecasting System, National Center for Environmental Prediction — Глобальная система прогнозирования Национального центра по прогнозу окружающей среды, США) в их оригинальном формате GRIB или GRIB2 и формировании локальной файловой базы этих данных, а также актуализации и ведения базы метаданных полей в СУБД PostgreSQL.

Служба настроена на автоматическое скачивание анализа (с шагом 1° и 0,5°) и прогноза (с шагом 1°) на 7 суток вперёд. Данные анализа доступны с интервалом в 6 часов, прогноза — с интервалом в 3 часа. По прошествии очередного срока скачивается два файла

Метод оценки высоты снежного покрова по данным AMSR

$$SD(\text{см}) = ff \left[p_1 \frac{T_{V18} - T_{V36}}{1 - fd^{0.6}} \right] + (1 - ff) [p_1 (T_{V10} - T_{V36}) + p_2 (T_{V10} - T_{V18})]$$

$$p_1 = \frac{1}{\log_{10}(T_{V36} - T_{H36})}, \quad p_2 = \frac{1}{\log_{10}(T_{V18} - T_{H18})}$$

▶ где:

- ▶ SD — высота снежного покрова, см;
- ▶ ff — относительная лесистость (forest fraction, MODIS Land Cover);
- ▶ fd — плотность леса (forest density, MODIS Vegetation Continuous Fields);
- ▶ T_{vnh} — радиационная температура в канале AMSR на частоте X ГГц с вертикальной или горизонтальной поляризацией;

Рисунок 2 – метод оценки высоты снежного покрова по данным AMSR анализа и 56 файлов прогнозов (все файлы прогнозов обновляются каждый срок).

Состав полей метеорологических элементов в файлах содержит 72 физических величины, что в комбинации со слоями атмосферы, для которых они даны, составляет

435 параметров. Помимо традиционных метеорологических величин, в частности, температуры и осадков, используемых для прогноза уровней и расходов воды в реках, есть и такие как: запасы воды в снеге, высота снежного покрова, температура и влажность почвы на нескольких уровнях, сток и др.

В течение 2017 года были скачаны все архивные данные GFS NCEP и приборов серии AMSR, и службы сбора данных вышли на работу в оперативном режиме ежедневного пополнения архива данных.

Данные GFS NCEP с марта 2003 г по 8 декабря 2017 г составили 104 278 файлов общим объемом 3,48 Тб.

Предварительный анализ данных AMSR-2 показал наличие сильного влияния таяния снега на точность данных о запасах воды в снеге и высоте снежного покрова. Практически данные можно использовать только при отрицательных температурах воздуха, и только в периоды накопления снега. Использовать данные AMSR-2 для мониторинга стаивания снега невозможно. Учитывая данный факт, дальнейшие работы по использованию данных AMSR-2 необходимо сосредоточить на оценке с их помощью только начальных снегозапасов.

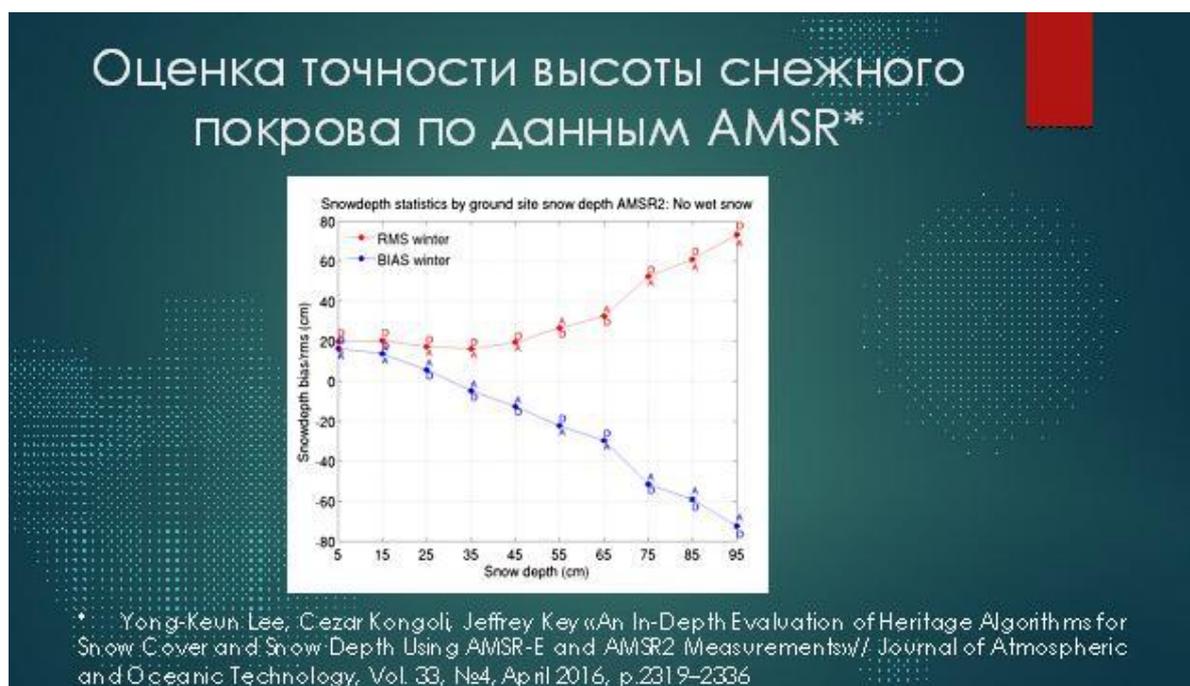


Рисунок 3 – оценка точности высоты снежного покрова по данным AMSR

Для прогнозов осадков апробированы различные варианты комплексации по моделям COSMO, UKMO, NCEP, ПЛАВ: максимальное, среднее, среднее по парам. Наиболее устойчивые оценки показало осреднение по всем моделям за исключением UKMO. Алгоритм внедрен в оперативную технологию расчетов прогностических осадков на 1-3 суток.



Рисунок 4 – сравнение с данными снегосьемок

Для гидрологической задачи подготовлен результирующий файл по заданным пунктам. Результаты прогнозов оперативно выкладываются на рабочий FTP-сервер для дальнейшего усвоения гидрологической моделью.



Рисунок 5 – иллюстрации к данным

Календарный план выполнен. Подготовлен краткий информационный отчет за год.

1.1.7. Разработка и усовершенствование методов прогнозов и технологий агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства.

Индекс и наименование темы 1.1.7.1 Разработка и усовершенствование методов прогнозов и технологий агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства.

П.1. Разработка методов и технологий агрометеорологических прогнозов и оперативного мониторинга условий вегетации основных сельскохозяйственных культур на основе данных наземных наблюдений.

Ожидаемый результат по теме для ФГБУ «СибНИГМИ».

Автоматизированная технология оценки условий вегетации и динамико-статистических прогнозов урожайности зерновых и зернобобовых культур по Томской области, кукурузы по Новосибирской области.

Метод прогноза урожайности яровой пшеницы по административным районам Кемеровской области.

Ожидаемый результат на 2017 год для ФГБУ «СибНИГМИ».

Автоматизированная технология оценки условий вегетации и динамико-статистического прогноза урожайности кукурузы по Новосибирской области.

Метод прогноза урожайности яровой пшеницы по Беловскому, Ленинск-Кузнецкому, Мариинскому, Тисульскому и Топкинскому административным районам Кемеровской области.

Полученный результат за 2017 год

Для разработки автоматизированной технологии оценки условий вегетации и метода прогноза урожайности кукурузы по Новосибирской области создана многолетняя база данных, включающая агрометеорологические характеристики посевов, агрогидрологические свойства типов почв, метеорологический блок вегетационного периода по четырем параметрам с суточным разрешением. Подготовлены данные по посевным площадям, валовому сбору и урожайности кукурузы территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области.

При разработке метода прогноза урожайности кукурузы применен один из вариантов динамико-статистической модели продукционного процесса «Погода–Урожай» (ФГБУ «ВНИИСХМ») с суточным разрешением. Динамико-статистическая модель формирования урожая с суточным шагом позволяет использовать массовый объем информации о параметрах внешней среды с учетом их комплексного нелинейного влияния на продукционный процесс растений.

Завершена адаптация динамико-статистической модели «Погода-Урожай» (рис. 6-8). Выполнена идентификация основных параметров динамико-статистической модели

продукционного процесса кукурузы, наиболее влияющих на расчет текущих значений биомассы отдельных органов растений и влажности почвы.

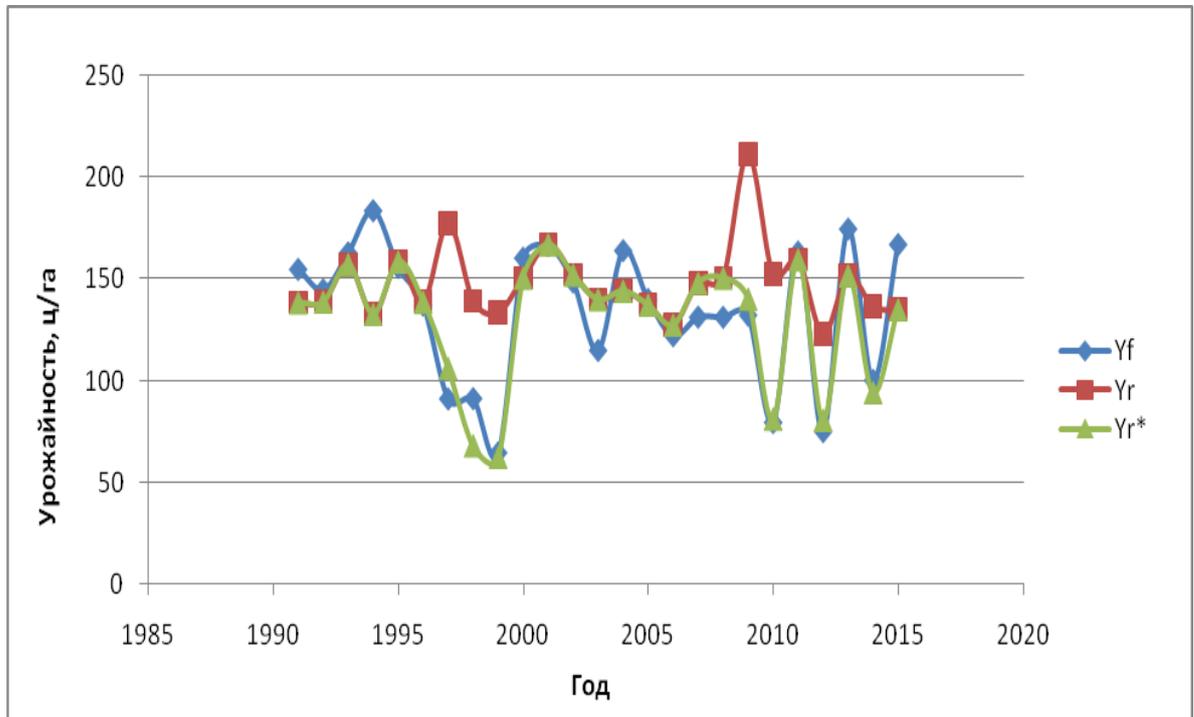
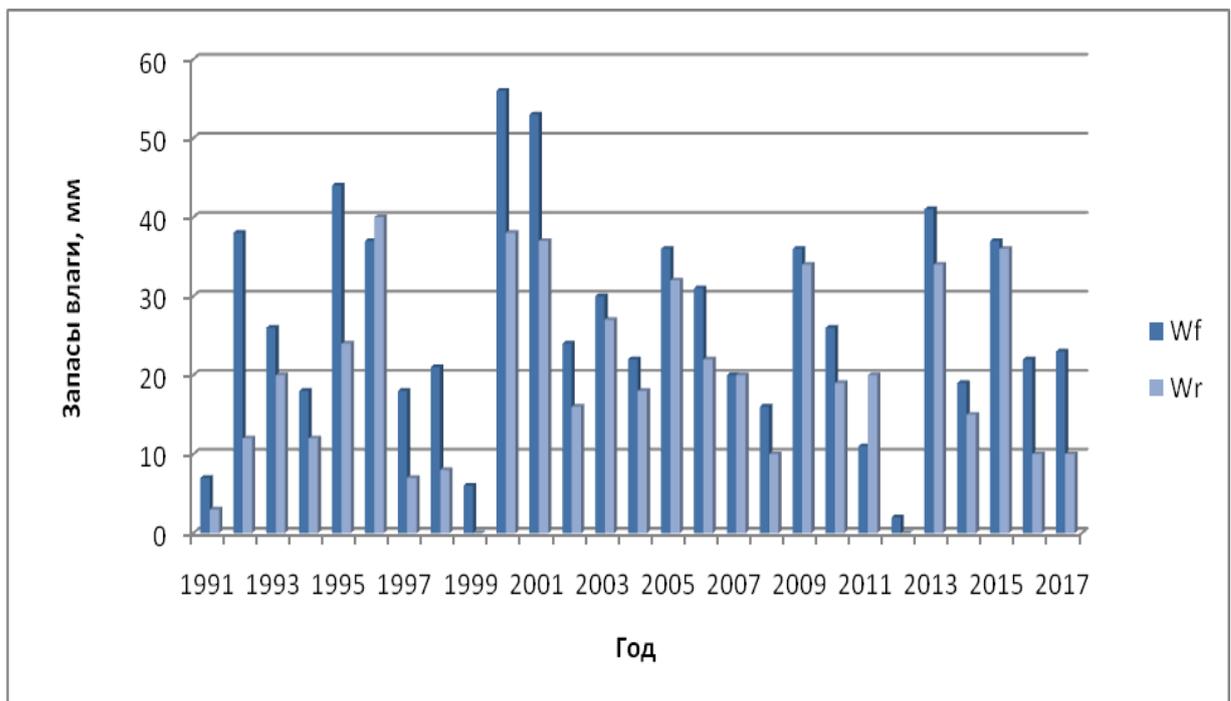
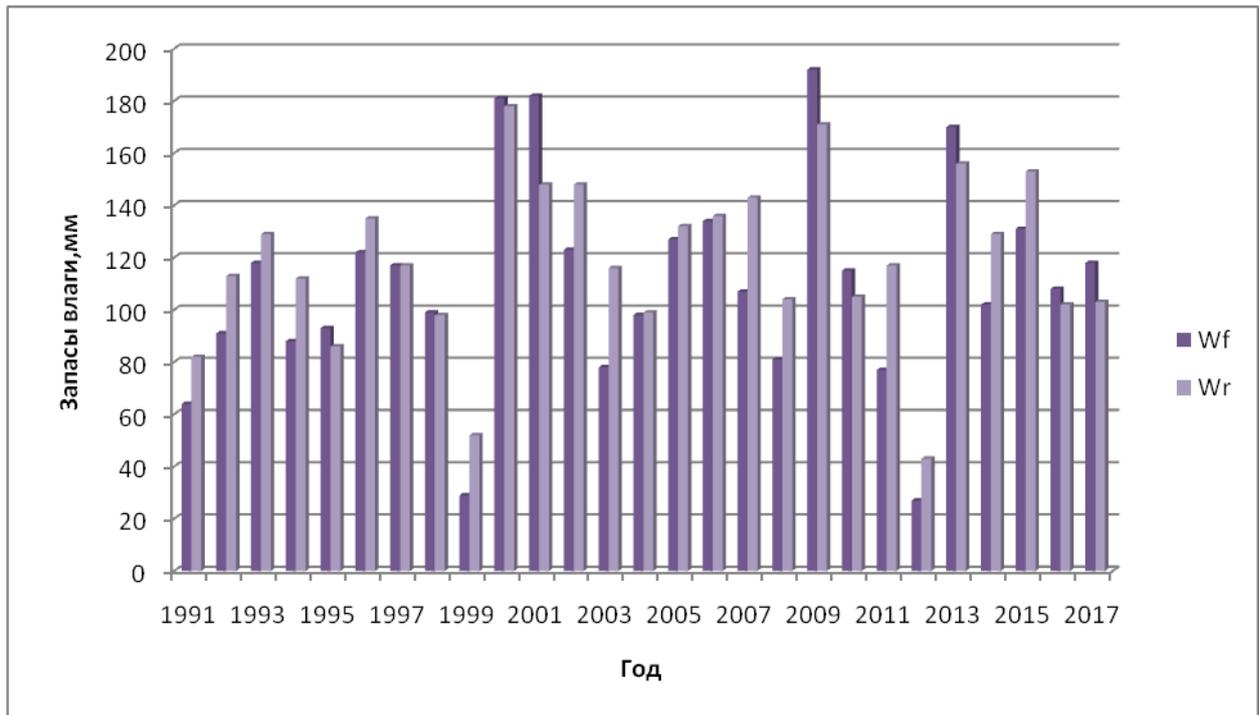


Рисунок 6 - Согласование модельной (Y_r), в том числе с учетом поправок на условия уборки (Y_r^*), средней урожайности зелёной массы кукурузы по Новосибирской области с фактической (Y_f)

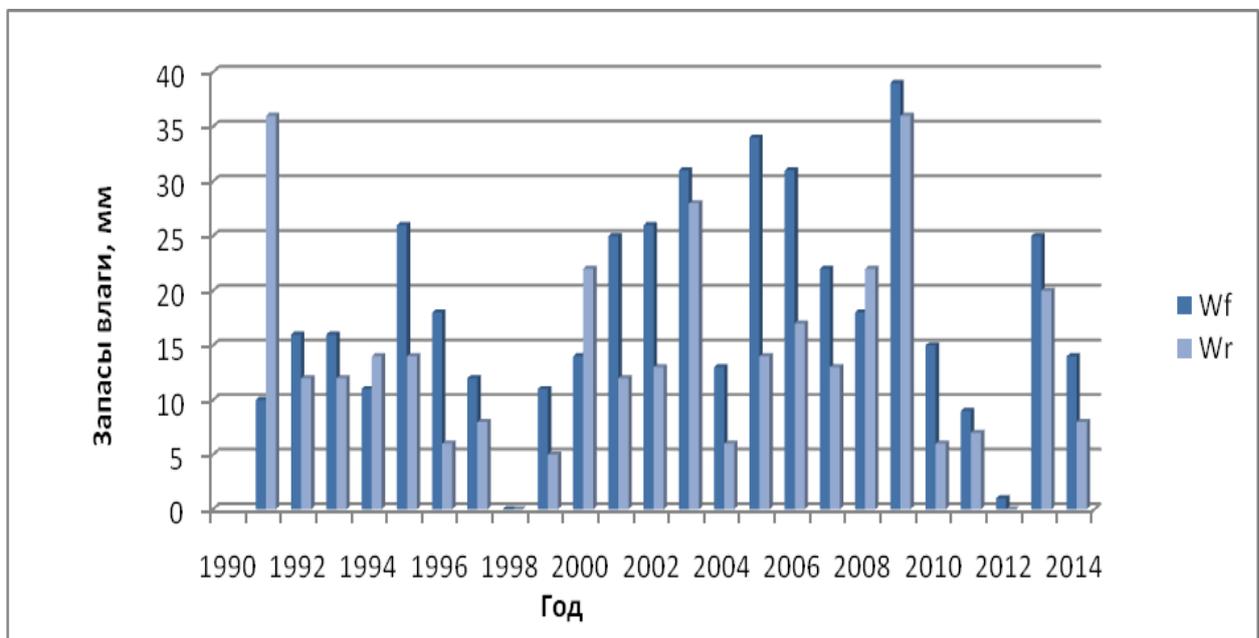


а)

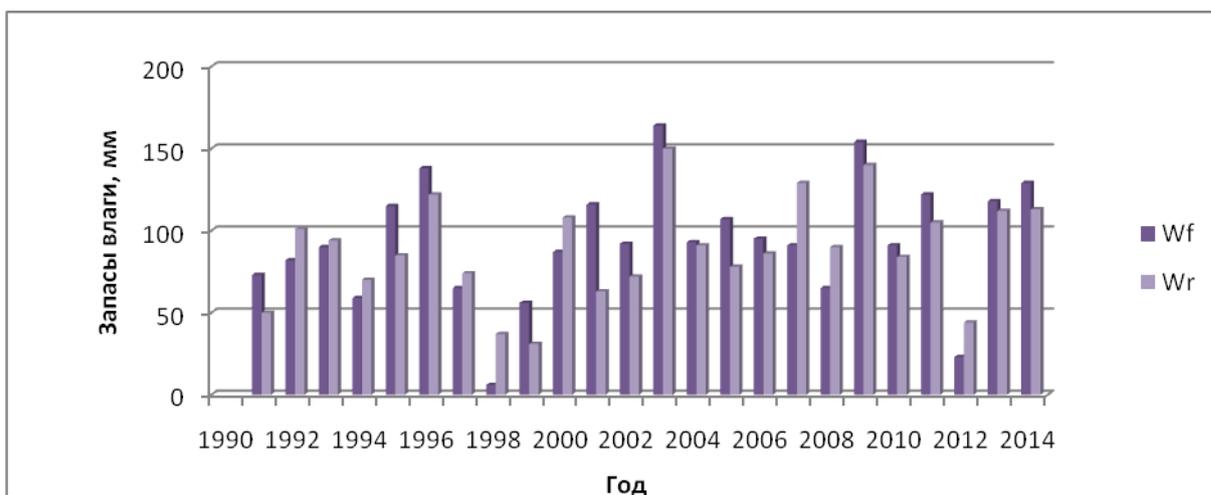


б)

Рисунок 7 - Согласование модельных (W_r) и наблюдаемых (W_f) запасов продуктивной влаги под кукурузой в слоях почвы 0-20см (а) и 0-100см (б). Центрально-Восточная зона, АМС Огурцово, 28 июля



а)



б)

Рисунок 8 - Согласование модельных (W_r) и наблюдаемых (W_f) запасов продуктивной влаги под кукурузой в слоях почвы 0-20см (а) и 0-100см (б). Кулундинская зона области, согласно списку станций *, 28 июля.*Список станций наблюдений по Кулундинской зоне

Год	Станция	Год	Станция	Год	Станция
1991	Баган	1999	Баган	2007	Карасук
1992	Купино	2000	Баган	2008	Карасук
1993	Баган	2001	Баган	2009	Карасук
1994	Баган	2002	Баган	2010	Карасук
1995	Купино	2003	Купино	2011	Чистоозёрное
1996	Купино	2004	Чистоозёрное	2012	Карасук
1997	Баган	2005	Краснозёрск	2013	Чистоозёрное
1998	Баган	2006	Карасук	2014	Чистоозёрное

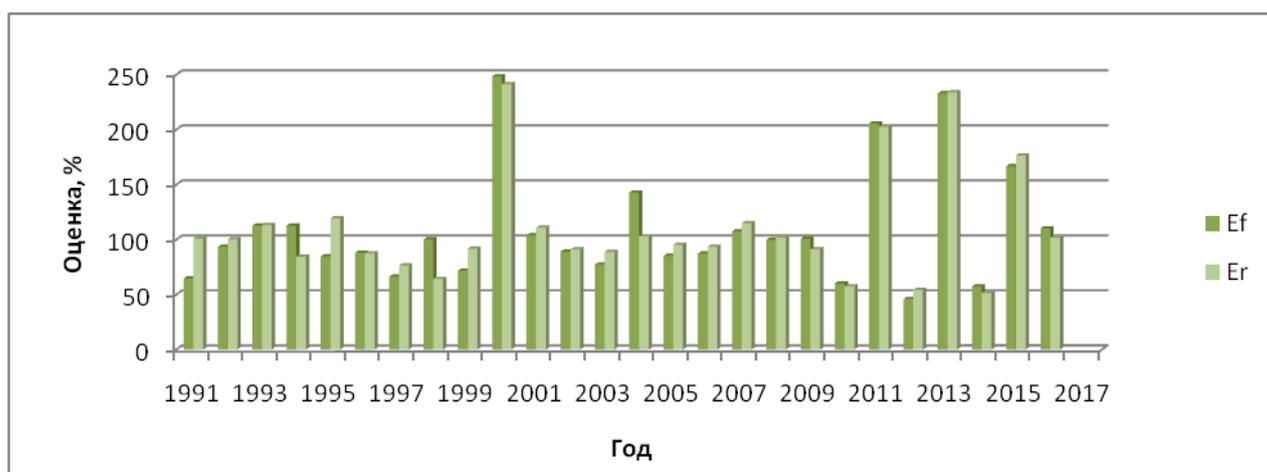


Рисунок 9 – Согласование рассчитанных (E_r) и фактических (E_f) оценок агрометеорологических условий формирования урожая зеленой массы кукурузы по Новосибирской области за полный вегетационный период. За 2015-2016 гг. по независимым данным. Учтены поправки в годы с тяжелыми условиями уборки

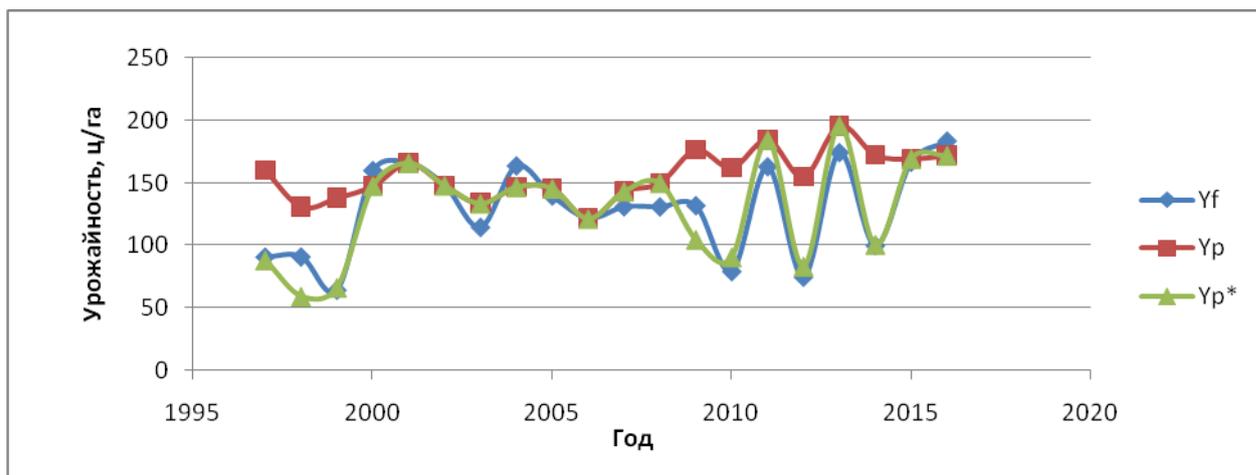


Рисунок 10 - Сравнение ожидаемой средней урожайности зелёной массы кукурузы по Новосибирской области, рассчитанной по сценарию "год-аналог" (Y_p), в том числе с поправкой на условия уборки (Y_p^*), и фактической (Y_f). 2015-2016 гг. по независимым данным.

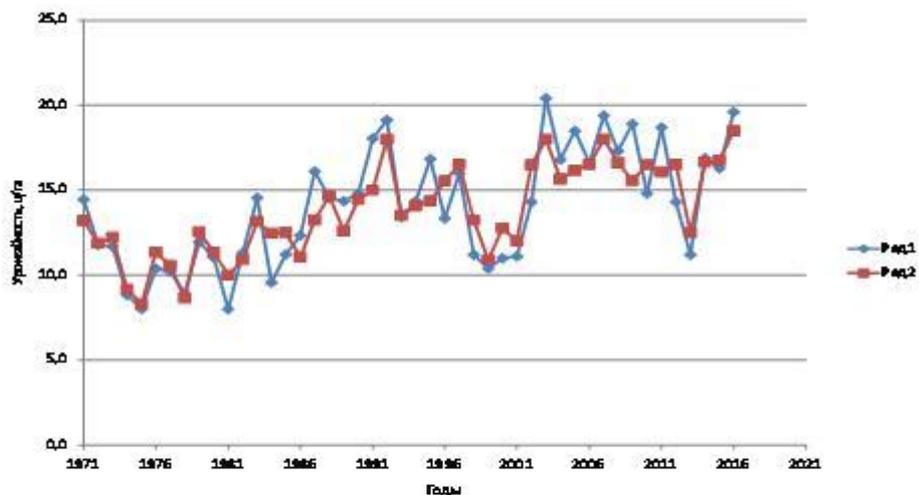
Получен рабочий вариант модели формирования урожая кукурузы путем идентификации параметров базовой динамической модели продукционного процесса с.-х. культур. С использованием данного варианта модели построена и отлажена технологическая линия расчета комплексной количественной оценки сложившихся агрометеорологических условий формирования урожая на любые сутки вегетационного периода. По диагностическим оценкам получены значимые коэффициенты корреляции величин рассчитанных характеристик с фактическими данными (рис. 9-10). Разработан метод и технология расчета прогноза урожайности кукурузы по территории Новосибирской области. Для прогноза ожидаемой урожайности кукурузы отработаны определенные варианты сценариев ожидаемых метеорологических условий от даты составления прогноза до конца вегетации. Подготовлены каталоги метеоданных по привлеченным станциям за 45 лет. Средняя оправдываемость прогнозов 82 – 85 %.

Для разработки метода прогноза урожайности яровой пшеницы по Беловскому, Ленинск-Кузнецкому, Мариинскому, Тисульскому и Топкинскому административным районам Кемеровской области подготовлен банк данных. Изучена динамика урожайности и статистические характеристики агрометеорологических факторов в течение



Рисунок 11 – зависимость урожайности яровой пшеницы в Тисульском районе от ГТК Селянинова

вегетационного периода (рис. 11, 12). Произведено формирование файлов данных и факторов, их анализ и статистическая обработка. На основе баз данных выявлены информативные факторы, использованы комплексные показатели тепло – и влагообеспеченности. Помимо традиционных метеорологических данных проанализирован 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 (данные ИКИ РАН). Изучен сезонный ход вегетационного индекса. Подготовлены графики зависимости урожайности яровой пшеницы от значений



Согласование фактической (ряд 1) и прогностической (ряд 2) урожайности пшеницы в Тисульском районе. Окончательный срок составления прогноза урожайности

Рисунок 12 – согласование фактической (ряд 1) и прогностической (ряд 2) урожайности пшеницы в Тисульском районе.

вегетационного индекса NDVI и значений вегетационного индекса NDVI, среднесуточного дефицита насыщения воздуха и осадков.

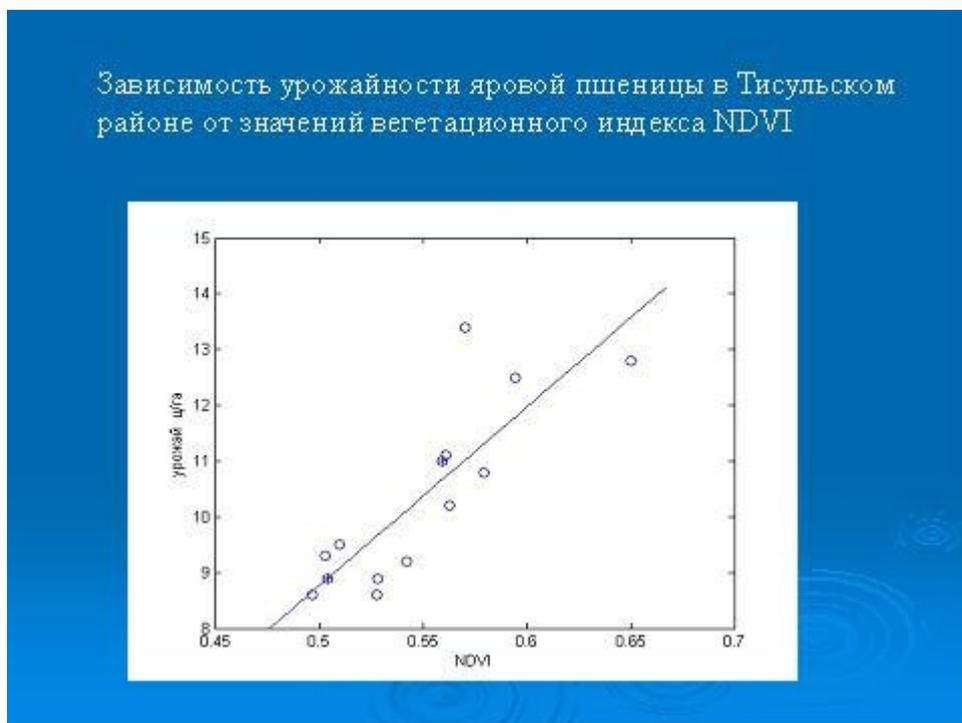


Рисунок 13 – зависимость урожайности яровой пшеницы в Тисульском районе от значений вегетационного индекса NDVI.

Для выполнения расчетов разработана технологическая линия, включающая пакет программ для персонального компьютера и материалы информационного обеспечения: программа автоматизированного сбора информации из электронной версии таблиц ТСХ-1 по опорным станциям, программа расчета прогноза урожайности.

Календарный план выполнен. Подготовлен краткий информационный отчет за год.

1.1.8. Разработка, испытание и внедрение моделей и методов гидрологических расчетов, оценки и прогнозов состояния водных объектов

Индекс и наименование темы. 1.1.8.6. Выполнить оценку пространственно-временной изменчивости основных характеристик стока рек на территории Новосибирской области.

Ожидаемый результат по теме.

Оценки пространственно-временной изменчивости основных характеристик стока рек на территории Новосибирской области. Материалы к научно-прикладному справочнику «Многолетние колебания и изменчивость водных ресурсов и основных характеристик стока рек Российской Федерации».

Ожидаемый результат на 2017 год

Специализированная база многолетних данных основных гидрологических характеристик рек Новосибирской области для исследования пространственно-временных изменений стока и оценки состояния водных ресурсов. Результаты анализа многолетней динамики основных гидрологических характеристик стока рек Новосибирской области.

Полученный результат за 2017 год.

Была разработана структура специализированных баз ежегодных данных основных гидрологических характеристик. Реляционная база, основана на СУБД Microsoft Office Access. СУБД позволяет не только ввести огромное количество данных, но и обработать их, упорядочить, вывести в удобной форме.

Как таковая база данных состоит из следующих *объектов*:

- *таблицы*. В таблицах хранятся исходные данные, которые предназначены для дальнейшего анализа. Таблиц может быть сколько угодно, они могут содержать достаточно произвольные данные;
- *запросы*. Позволяют обрабатывать таблицы;
- *формы*. Формы обеспечивают более наглядную работу с таблицами;
- *отчеты*. Средство представления данных. Они могут выводить данные из таблиц, обработав их определенным образом;
- *макросы*. Средство автоматизации работы;
- *VBA-модули*. Программы, написанные на языке Visual Basic.

В результате экспериментов с различной структурой базы данных была уточнена разработанная ранее структура специализированных баз многолетних данных основных гидрологических характеристик, так как первоначальный вариант очень медленно работал. В настоящее время СУБД Microsoft Office Access «Новосибгидро», в которой 40 таблиц. Основная таблица состоит из 105 записей. В неё включены сведения по всем гидрологическим постам Новосибирской области (работающим, закрытым в разное время, с разным периодом наблюдений). В таблице предусмотрены 14 полей с различными характеристиками водных объектов. Остальные таблицы содержат данные о ежемесячных расходах воды по всем постам, работающим в настоящее время, и максимальными расходами. По мере необходимости в таблицы могут добавляться поля и организовываться другие таблицы.

Произведены расчеты матрицы коэффициентов корреляции стока каждой реки со всеми остальными, которая послужит основой для оценки пространственной изменчивости речного стока. Кроме того рассчитаны коэффициенты автокорреляции для среднегодового стока по всем действующим пунктам.

Проведен научный анализ ранее выполненных исследований изменчивости рек Новосибирской области. Наиболее полные исследования по указанной тематике содержатся в монографии «Режим и расчеты поверхностных вод Новосибирской области», изданной в 1977 году. Информация по некоторым рекам Новосибирской области имеется также в монографии «Ресурсы поверхностных вод СССР. Алтай и Западная Сибирь. Т. 15, вып. 2», изданной в 1972 году.

После издания указанных монографий прошло более 30 лет. За это время появилось множество дополнительной информации, а также уточненных и новых методов расчетов. Среди них можно указать вейвлет анализ, модель Хёрста и другие. Все это будет использовано для получения дополнительной информации и уточнения прежних результатов.

Произведены расчеты среднегодовых расходов воды различной обеспеченности по всем пунктам наблюдения. Параметры кривой обеспеченности ($Q_{ср}$, C_v , C_s) вычислялись с учетом поправок на смещение оценок этих параметров в зависимости от коэффициентов автокорреляции. Анализ результатов показал, что введения поправок практически не дает каких-либо уточнений, зато требует значительного количества времени на их вычисление.

На данных о стоке трех рек отработана технология расчета показателей Херста (R/S анализ). По показателю Херста выделяются три различных типа поведения рассматриваемых систем:

- при показателе $H = 0,5$ события случайны и не коррелируемы;

- при $0,5 \leq H \leq 1$ – временные ряды считаются персистентными и трендоустойчивыми;
- если $0 \leq H \leq 0,5$, то имеем антиперсистентную систему (любая тенденция стремится смениться на противоположную).

Календарный план выполнен. Подготовлен краткий информационный отчет за год.

1.1.9. Развитие информационных и прогностических технологий, включая прогнозы опасных явлений, в том числе для регионов Сибири и Дальнего Востока.

Научно-методическое обеспечение работы сетевых организаций в области прогноза погоды.

Наименование и индекс темы 1.1.9.1. Развить технологии детализированного численного краткосрочного прогноза метеорологических параметров, элементов и явлений погоды, включая опасные, по территории Сибири.

Ожидаемый результат по теме.

Метод и технология краткосрочного прогнозирования перехода температуры через ноль и связанных с ними заморозков и гололедных явлений на территории Урало-Сибирского региона

Ожидаемый результат на 2017 год для ФГБУ «СибНИГМИ».

Архивы фактических данных и результатов прогнозов гидродинамических моделей. Алгоритмы обработки архивных данных.

Полученный результат за 2017 год

Прогноз гололедных явлений и заморозков требует определения комплекса условий благоприятных для их наличия/отсутствия. Наиболее значимые: переход приземной температуры воздуха через ноль, наличие/отсутствие осадков, распределение температуры с высотой, скорость и направления ветра. Соответственно этому из выходной продукции моделей COSMO (разрешение 13,2км), NCEP(GFS) (разрешение $0,5^0$), UKMO (разрешение $2,5^0$) выбраны параметры трехмерного распределения температуры, влажности, ветра, а также поля давления в тропосфере за синхронный период фактическим наблюдениям. Подготовлено программное обеспечение для получения дополнительных расчетных характеристик, таких как температура смоченного термометра, псевдопотенциальная температура, горизонтальные и вертикальные градиенты температуры, влажности, давления. Значения всех параметров привязаны к 432 станциям региона по ближайшему узлу модельных сеток.

1.1.9.1 Формирование рабочей выборки:

Подход: МОС
Заблаговременность 12-72ч
Период : 2014-2017 гг.



07.02.2018

3

Рисунок 14 – схема формирования рабочей выборки

Подготовлен архив данных наблюдений по температуре, осадкам, температуре точки росы и гололедным явлениям по станциям региона за 2014-2017гг.

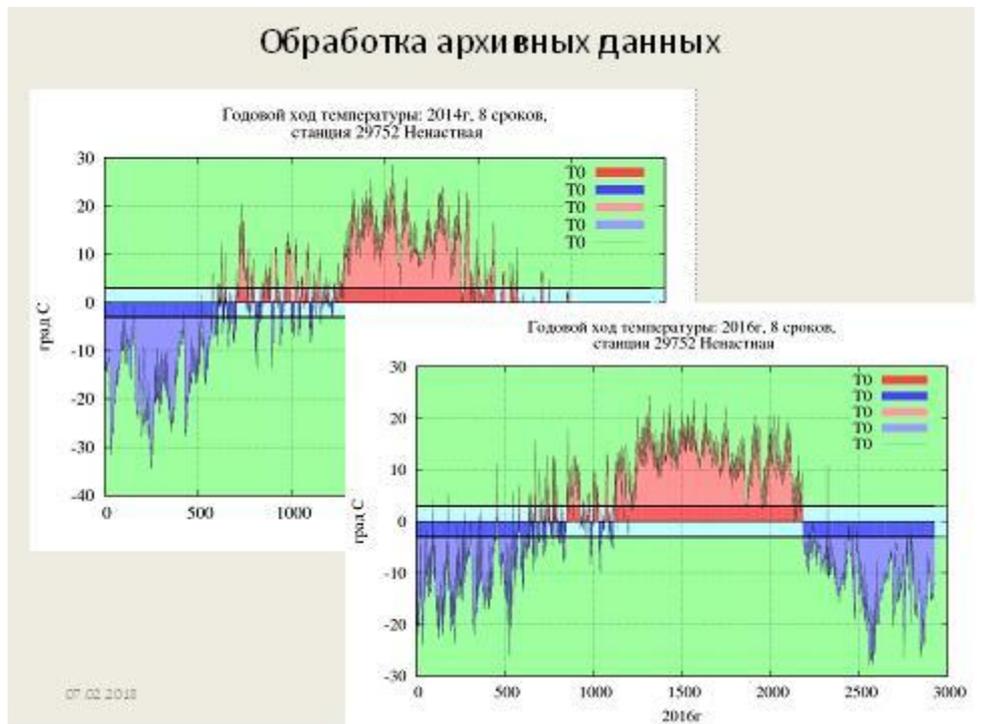


07.02.2018

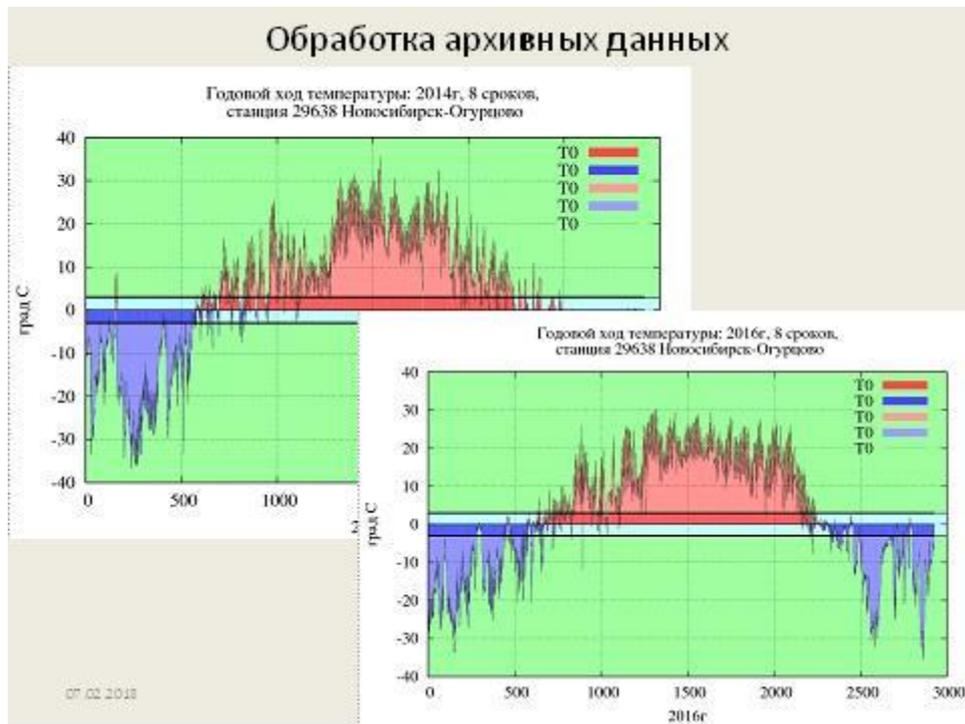
4

Рисунок 15 – результат обработки архивных данных за 2014-2016 гг. – частота смешанных сводок по 8-срочным данным

Рассчитана обеспеченность заморозков и гололедных явлений по станциям. Подготовлено программное обеспечение для графического анализа обеспеченности явлений по территории.



а)



в)

Рисунок 16 – результаты обработки архивных данных: годовой ход температуры по 8-срочным наблюдениям 2014 года а) по ст. Ненастная; в) по ст. Огурцово

Подготовлено программное обеспечение для формирования рабочей выборки набора условий, относящих факт к наличию/отсутствию явления с одной стороны и синхронно выбранных модельных значений параметров-предикторов для прогноза заморозков и гололеда. На базе построенных матриц для каждой станции региона в дальнейшем будут получены статистические решения распознавания классов явлений.

Календарный план выполнен. Подготовлен краткий информационный отчет за год.

Наименование и индекс темы. 1.1.9.1.п. 2. Развить технологию долгосрочного прогнозирования на базе физико-статистического метода сезонного прогноза приземной температуры, осадков и расходов воды рек по Западной и Восточной Сибири.

Ожидаемый результат по теме.

Технология сезонного прогноза приземной температуры, осадков и расходов воды рек по Западной и Восточной Сибири.

Ожидаемый результат на 2017 год для ФГБУ «СибНИГМИ».

Результаты адаптации нестационарной авторегрессионной модели к сезонному прогнозу температуры, осадков и стока рек для Западной и Восточной Сибири.

Полученный результат за 2017 год.

В соответствии с календарным планом в первом квартале пополнялась база данных метеорологическими, гидрологическими и гелиогеофизическими данными месячного и декадного разрешения за 2016 год.

Во втором квартале была создана нестационарная авторегрессионная модель динамики сезонного разрешения: температуры приземной атмосферы, осадков и расходов воды по створам р.Обь.

В третьем квартале была сделана адаптация нестационарной авторегрессионной модели к сезонному прогнозу температуры приземной атмосферы и сезонных осадков в Сибирском регионе.

В четвертом квартале были подготовлены данные по суточному расходу рек Верхней Оби от начала наблюдений и до 2015 года: Обь-ГЭС, Обь-Барнаул, Бия-Бийск, Катунь-Сростки, Алей-Алейск, Чарыш-Чарышский, Чумыш-Тальменка, Чумыш-Балыкча. Из суточных данных были получены данные декадного и месячного разрешения. По этим данным были построены модели расходов рек месячного и декадного разрешений и проведены авторские испытания на материале 2011-2015 г.г.

Календарный план выполнен. Подготовлен краткий информационный отчет за год.

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

Наименование и индекс темы: 1.3.1.3 «Создание совокупности специализированных баз климатических данных о состоянии основных компонентов климатической системы для исследования климата и его изменений, для обслуживания всех групп пользователей. Создание комплексных методов контроля, улучшения качества и однородности климатических данных».

Ожидаемый результат по теме:

Специализированные базы климатических данных для исследования климата и его изменений, для обслуживания всех групп пользователей.

Ожидаемый результат на 2017 год для ФГБУ «СибНИГМИ»:

Специализированные массивы данных о характеристиках увлажнения, разрабатываемые на основе критериев, дифференцированно учитывающих условия увлажнения («специализированный критерий» и др. критерии) для региона юго-востока Западной Сибири.

Полученный результат за 2017 год:

Исследование выполнялось в соответствии с целями и задачами, содержащимися в формулировке темы и планах. Поскольку для выполнения запланировано использование вновь привлечённого критерия, проведена работа по обоснованию его выбора характеристики гидрометеорологического режима, а именно режима увлажнения (осадков) юго-востока Западной Сибири – для последующего проведения на их примере оценки региональных особенностей происходящих и будущих изменений климатических условий, обеспечения различных групп пользователей данными о климатических ресурсах, о возможном формировании неблагоприятных гидрометусловий и др. Учитывая определённую преемственность направленности работы, её основных концептуальных положений – а) продолжено изучение режима увлажнения, как показателя гидрометеорежима, как важного фактора глобального и регионального климата, б) выбраны в качестве одного из параметров – также непрерывные периоды недостаточного увлажнения, но уже дифференцированно учитывающие режим осадков. В отличие от

предыдущего исследования, выполнявшегося на основе критерия, названного нами «обобщённым», (где рассматривались все периоды наличия и отсутствия осадков с критерием нижнего предела количества осадков 0,1 мм), в данной работе рассматриваются периоды недостаточного увлажнения, для определения которых используется вариант критерия близкого к тому что применялся в «Опасных явлениях погоды на территории Сибири и Урала» (для очень ограниченного числа станций более 30 лет назад). Указанный критерий также существенно информативен сохранение непрерывно в течение некоторого промежутка времени определённого режима осадков создаёт предпосылки для возникновения неблагоприятных гидрометусловий для сельскохозяйственного производства. За критерий здесь принималась определённая длительность «сухого» периода, прерываемого только осадками, количество которых эффективно для вегетации растений. В данной работе, безусловно, предполагается использовать определённую «модификацию» указанных критериев, тем более что они рассчитывались для весьма ограниченного числа станций и др., рассматривать сопутствующие показатели температурно-влажностного режима и др. Дифференцированный учёт условий увлажнения в рамках данного критерия состоит в том, что периодами без осадков считаются такие, за которые в течение 10 дней и более осадки либо совсем не выпадали, либо их суточное количество не превышало 1 мм. При этом важно, что после указанного периода отдельные дожди в количестве 1-5 мм не прерывали его. При осадках 5 мм в течение 1-5 дней период прерывался, так как такие осадки уже являются эффективными для вегетации растений. Дифференцированный учёт условий увлажнения основан на опосредованном учёте промачиваемости почвы с помощью пороговых значений количества осадков (в течение определённого промежутка времени), которые не прерывают изучаемый период.

Разработаны макеты создаваемого банка (массива) данных с учётом максимально адекватного представления о метеорологических процессах, формирующих изучаемые условия увлажнения. В макет разрабатываемого «Каталога...» (массива, банка данных), для адекватного представления об атмосферных процессах, формирующих изучаемые условия увлажнения, на данном этапе включены такие сопутствующие метеопараметры, (осреднённые за каждый период), как данные о среднесуточной и максимальной за каждые сутки температуре; При этом в качестве максимальной использована температура по максимальному термометру. Разрабатывается вариант макета с использованием максимальной из среднесуточных температур. Наряду с данными о среднесуточной относительной влажности включены (средние за период) значения минимальной за каждые сутки относительной влажности, об атмосферном давлении на уровне моря, о средней и максимальной скорости ветра и др.

Рассмотренный выше критерий назван в данной работе «специальным» в отличие от применяемого несколько ранее, в предыдущей части всего цикла исследования «обобщённого» критерия. Разработана алгоритмическая последовательность для определения и расчёта по «специальному» критерию периодов недостаточного увлажнения, (а также учёта сопутствующих им метеоусловий), формирования Банков данных указанных периодов. Для этого определено и уточнено заново количество и наименование станций, проведена (программно) выборка исходных данных из разных частей «исторического» архива ЗСРВЦ, их перегруппировка, расчёты не имевшихся ранее «суточных обобщений» ряда метеопараметров – средней относительной влажности, давления на уровне моря и др. Поэтому для расчётов параметров изучаемых периодов по «специальному» критерию, формирования их банков данных подготовлены (несмотря на имевшиеся ранее ряд наших наработок) по сути – новые алгоритмы и программа, что является существенным и необходимым этапом работы с исходными данными по указанному критерию.

Подготовлена первая, предварительная часть банка данных («Каталога...») пример в табл.1.

Таблица 1 - Каталог (специализированный массив) периодов недостаточного увлажнения («засушливых» периодов - «специальный» критерий) для станций юго-востока Западной Сибири. (Фрагмент).

название станции	дата			длит. периода	температура воздуха			относительная влажность		атмосферное давление на уровне моря	скорость ветра	
	год	начало	конец		средняя	средняя максим.	максим	миним.	средняя		средняя	максим.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тайга	2015	12,06	3,07	22	18,8	25,8	32,9	39,3	60,9	1011,3	2,3	3,8
		9,07	22,07	14	18,5	25,1	30,5	43,5	66,4	1008,6	2,3	4,1

В плане рассмотрения сопутствующих изучаемым периодам экстремальных температурно-влажностных условий предварительно разработаны варианты их возможного представления. Разработана алгоритмическая последовательность расчёта изучаемых периодов по одному из вариантов учёта, в изучаемых периодах экстремальных температурно-влажностных условий, учёта сопутствующих им метеоусловий, использован в работе вариант в виде формирования «Банка данных...» при указанных выше условиях периодов. В табл. 2 и 3 представлены примеры в виде отдельного «Каталога...». При этом рассмотрены несколько градаций учёта экстремально высоких температур, сочетающихся с определёнными значениями относительной влажности.

Таблица 2 – Каталог периодов недостаточного увлажнения («засушливых» периодов по «специальному» критерию) с определёнными температурно-влажностными характеристиками: с максимальной температурой воздуха 25-30 град., и относительной влажностью ≤ 50 %. (Фрагмент).

название станции	дата			длит. периода	температура воздуха			относительная влажность		атмосферное давление на уровне моря	скорость ветра	
	год	начало	конец		средняя	средняя максим.	максим	миним.	средняя		средняя	максим.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Татарск	2015	10,06	3,07	24	21,2	27	32,6	33,4	53,9	1006,5	1,2	2,3
		13,07	23,07	11	23,2	28,6	30,9	38,5	70,5	1004,1	1,4	2,1
	2016	1,06	14,06	14	20,5	26,2	31,8	25,8	68,6	1022,7	1,3	2,3

Таблица 3 – Каталог периодов недостаточного увлажнения («засушливых» периодов по «специальному» критерию) с определёнными температурно-влажностными характеристиками - с максимальной температурой воздуха ≥ 30 град., и относительной влажностью ≤ 50 %. (Фрагмент).

название станции	дата			длит. периода	температура воздуха			относительная влажность		атмосферное давление на уровне моря	скорость ветра	
	год	начало	конец		средняя	средняя максим.	максим	миним.	средняя		средняя	максим.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Томск	1969	23,06	08,07	16	22,9	30,3	34,4	35,4	56,4	1010,6	2,8	5,3
Пудино	1969	23,06	14,07	22	23,1	31,1	36,1	34,8	59,4	1008,5	2,4	5,1

Разработаны этапы пополнения и поддержки специализированных массивов, полученных несколько ранее по «обобщённому» критерию, размещённых на сайте института. По основным параметрам указанных массивов данных проводится работа по объединению с уже размещёнными ранее данными.

Календарный план выполнен. Подготовлен промежуточный отчет за год.

1.3. Направление «Исследования климата, его изменений и их последствий.

Оценка гидрометеорологического режима и климатических ресурсов»

1.3.3. Исследование воздействия современных и будущих изменений климата на природные системы, экономику и население на региональном и глобальном уровнях.

Наименование и индекс темы

1.3.3.2 «Исследовать влияние изменения климата на потоки парниковых газов (прежде всего, CO₂) через природные биомы на территории России»

Ожидаемый результат по теме

Количественные оценки современных потоков CO₂ для лесных и тундровых экосистем России и их изменений в XXI веке при различных сценариях изменения климата. Результаты сравнительного анализа различных современных методов количественной оценки этих потоков и заключения о точности этих методов.

Ожидаемый результат на 2017 год для ФГБУ «СибНИГМИ»

Оценки потоков CO₂ в экосистемах бореального леса и тундры на территории России, полученные на основе моделирования.

Полученный результат за 2017 год

В ходе работ в соответствии с календарным планом для дальнейшей работы в рамках темы была выбрана модель деятельного слоя суши JSBACH. Модель JSBACH (Raddatz, T. J. et al., 2007; Roeckner, E. et al., 2003; Vamborg, F. S. E. et al., 2011; Knorr, W., 1998; Reick, C. et al., 2013) является наземной компонентой модели MPI-ESM. Как составная часть модели ECHAM6, эта модель рассчитывает условия нижней границы атмосферного пограничного слоя. Кроме того, эта модель добавляет биогеохимические и биогеофизические компоненты в динамику системы Земля. Модель JSBACH изначально была получена путем выделения наземных компонент из модели ECHAM5 (Roeckner et al., 2003), в частности, гидрологии почв, переноса тепла в почвах и энергетического баланса на поверхности почв. Для учета динамики поглощения и выбросов углерода, ядро модели было значительно расширено за счет включения фотосинтеза и компонент излучения растительного покрова из модели VETHU (Knorr, 1998), добавления прогностической фенологической схемы и разработки компонентов, описывающих поглощение, хранение и выбросы углерода из растений и почв. Естественные изменения географического положения растительного покрова моделируются прогностически с помощью модуля динамики растительности (включая повреждения ветром и пожарами), а антропогенные изменения задаются либо набором карт, либо применением к JSBACH переходных матриц НьюХемпширского Протокола Согласования (<http://luh.umd.edu/>), разработанного для CMIP5.

Модель JSBACH была установлена на гибридный кластер (НКС-30Т+GPU) Сибирского Суперкомпьютерного центра (ССКИЦ, <http://www2.sccc.ru/>), организованного на базе Института Вычислительной математики и математической геофизики Сибирского

отделения РАН. Модель настроена на работу в режиме off-line. Таким образом, создана возможность для моделирования с использованием атмосферных данных, отвечающих климатическому сценарию. На данном этапе для работы выбран наиболее агрессивный из существующих климатический сценарий RCP 8.5. Деятельный слой суши довольно инертная часть климатической системы, использование агрессивного климатического сценария позволит получить отклик климатической системы на относительно небольших временных масштабах.

Были осуществлены запуски модели деятельного слоя JSBACH с использованием атмосферных данных для периодов 1970-2000 гг., 2070-2100 гг. и 1901-2100 гг. В качестве входных данных, описывающих состояние атмосферы, для моделирования были использованы данные, полученные с помощью глобальной крупномасштабной модели промежуточной сложности Planet Simulator (PLASIM) (Fraedrich et al., 2005) с использованием климатического сценария RCP 8.5, согласно которому концентрация углекислого газа в атмосфере растет с ходе моделирования от 296 ppm до 936 ppm (Рисунок 17).

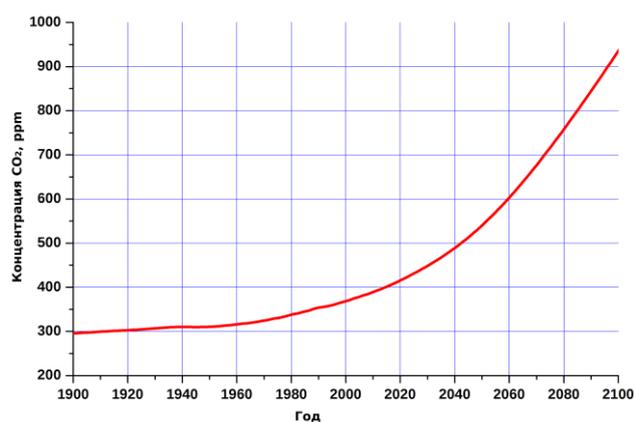


Рисунок 17 - Концентрация углекислого газа в атмосфере, климатический сценарий RCP 8.5, 1901-2100 гг.

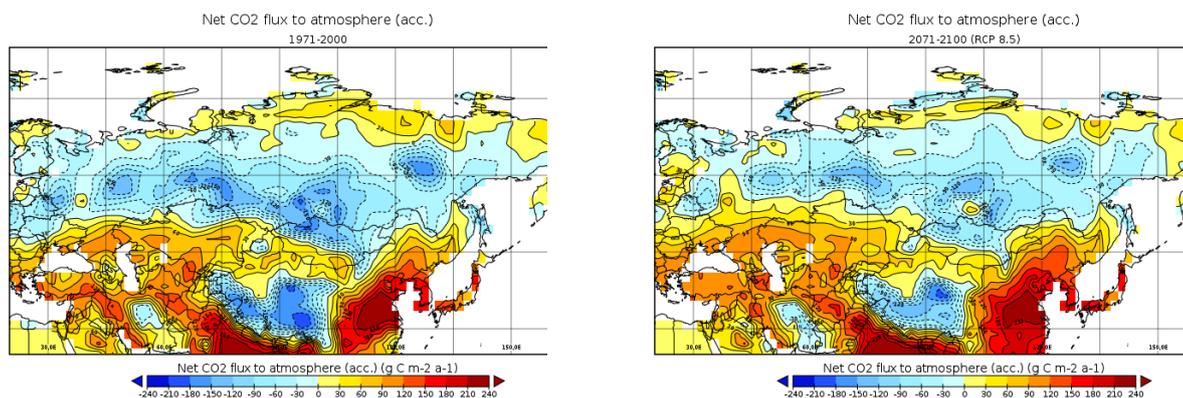
В результате моделирования с помощью модели JSBACH был получен ряд полей, описывающих состояние поверхности, в том числе потоки углекислого газа и его поглощение растительным покровом на поверхности.

Для анализа результатов моделирования был подготовлен bash-скрипт. Разработанный скрипт использует команды утилиты CDO (Climate Data Operators), позволяющие вычислять различные статистические характеристики на основе данных, хранящихся в форматах NetCDF и GRIB, и позволяет циклически обрабатывать большой объем полученных данных моделирования.

Был проведен анализ полученных результатов моделирования, полученных с помощью модели JSBACH при использовании атмосферных данных, полученных с

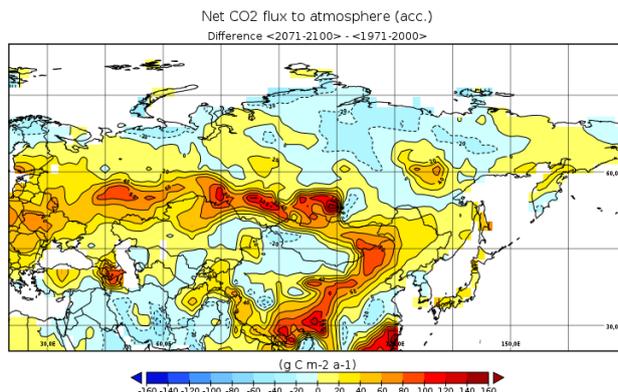
помощью глобальной крупномасштабной модели промежуточной сложности для климатического сценария RCP 8.5: рассматривались потоки CO₂ и углеродные пулы (растительность, почва).

Сравнение исторического периода (1971-2000 гг.) и сценарного периода (2071-2100 гг.) показало, что при росте антропогенной нагрузки основные изменения потоков углекислого газа в атмосферу следует ожидать вдоль южной границы России (рисунок 17). Кроме того изменения потоков CO₂, демонстрируемые приведенными на рисунках 18 и 19 картами, указывают на смещение растительных зон на север территории России. На рисунке 3 приведено пространственное распределение общей первичной продукции (NPP) для двух рассматриваемых периодов и их разница. Показано увеличение NPP на большей части территории России за исключением ее южной границы. При рассмотрении изменения NPP отдельно для разных типов растительности было выявлено, что основной вклад вносит лесная растительность внетропических широт.



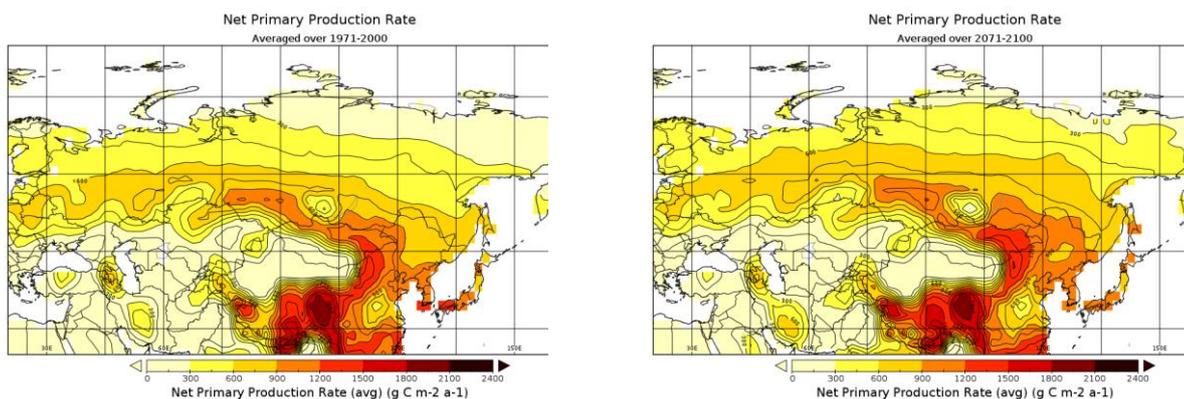
а) 1971-2000 гг.

б) 2071-2100 гг. (RCP 8.5)



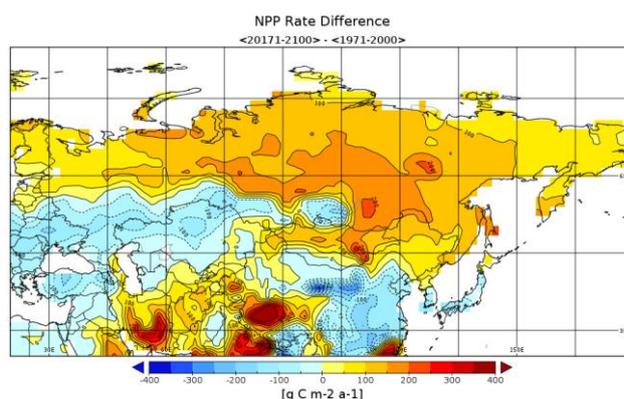
в) разница между периодами 2071-2100 гг. и 1971-2000 гг.

Рисунок 18 - Общий поток CO₂ в атмосферу по результатам моделирования JSBACH на основе атмосферных полей, полученных с помощью PLASIM.



а) 1971-2000 гг.

б) 2071-2100 гг. (RCP 8.5)



в) разница между периодами 2071-2100 гг. и 1971-2000 гг.

Рисунок 19 - NPP по результатам моделирования JSBACH на основе атмосферных полей, полученных с помощью PLASIM.

Календарный план выполнен. Подготовлен промежуточный отчет.

1.3.4 Исследования в области прикладной климатологии.

Научно-методическое обеспечение развития системы климатического обслуживания в Российской Федерации

Наименование и индекс темы. 1.3.4.3. Создание электронных климатических справочников для специализированного адресного обслуживания пользователей на региональных и отраслевых уровнях с использованием информационных технологий на базе СУБД-, ГИС-, WEB-технологий.

Ожидаемый результат по теме. Специализированные электронные климатические информационные продукты для различных отраслей экономики и регионов России. Технологии создания и представления специализированной климатической информации для адресного обслуживания пользователей.

Ожидаемый результат на 2017 год для ФГБУ «СибНИГМИ». Технология обновления и выборки ранжированного ряда экстремально теплых (холодных) и экстремально сухих (влажных) лет по декадам и месяцу по 75 метеостанциям ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС».

Полученный результат за 2017 год.

Создана автоматизированная WEB-технология выборки и обновления базы ранжированных данных с учетом значений среднедекадной и среднемесячной температуры воздуха, поступающих в коде КЛИМАТ, КН-19 (ДЕКАДА) по метеостанциям ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС».

Проводилось тестирование автоматизированной WEB-технологии на данных среднедекадной и среднемесячной температуры воздуха из оперативных телеграмм, поступивших к коду КН-19 ДЕКАДА и КЛИМАТ. По результатам тестирования, программное обеспечение дорабатывалось в соответствии с внесенными замечаниями.

Обновлена и дополнена база ранжированных данных среднедекадных и среднемесячных значений температуры воздуха за многолетний ряд наблюдения по 75 станциям ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» с учетом экстремальных данных 2016 и 2017 года, с выделением пяти наиболее теплых и наиболее холодных лет.

Для создания автоматизированной базы ранжированных данных по осадкам (сумма за декаду и месяц) за многолетний ряд наблюдения при выделении 5-ти самых влажных или самых сухих лет климатологами подготавливалась выборка по 75 метеостанциям Западно-Сибирского УГМС. Дорабатывались программные средства автоматизированной технологии выборки и выдачи ранжированного ряда экстремально сухих и влажных лет в соответствии с данными в телеграммах кода «КЛИМАТ» и КН -19 ДЕКАДА (рис. 20).

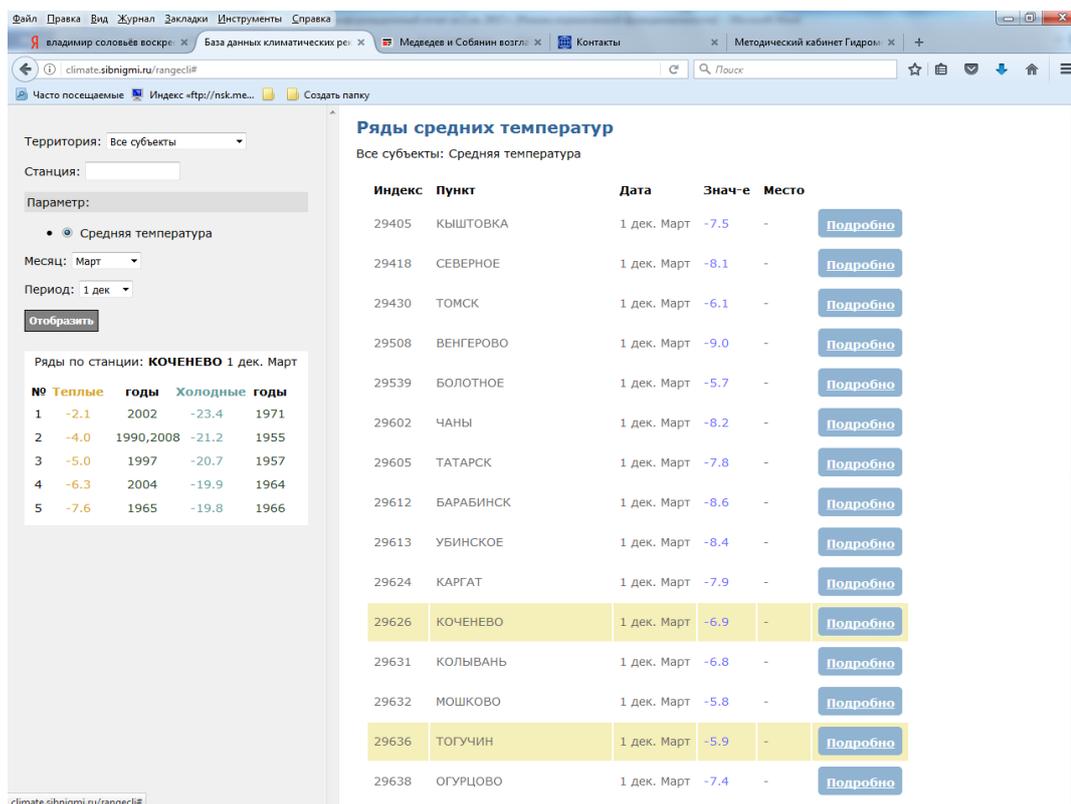


Рисунок 20 - Результат выборки автоматизированной технологией температуры воздуха.

В отделе климата Западно-Сибирского Гидрометцентра в оперативном режиме продолжались испытания автоматизированной технология выборки и выдачи ранжированного ряда экстремально теплых и холодных лет по станциям ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» с выдачей первых пяти лет экстремально теплых и экстремально холодных лет (декада, месяц). В процессе испытания осуществлялась отладка программы автоматизированной технологии выборки и выдачи ранжированного ряда экстремально теплых и холодных лет по станциям ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» в соответствии с данными в телеграммах кода «КЛИМАТ» и КН -19 ДЕКАДА.

Были подготовлены и переданы в Гидрометцентр ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»: Программа испытаний автоматизированной технология выборки ранжированного ряда экстремально теплых и холодных, влажных и сухих лет по среднемесячным и среднедекадным значениям; «Методические указания по использованию автоматизированной технологии оценки оперативных значений (код КН-01) минимальной, максимальной и среднесуточной температуры воздуха, количества осадков в суточном, декадном и месячном разрешении».

Календарный план выполнен. Подготовлен промежуточный 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.

Индекс и наименование темы. 1.4.1.4. Разработка технологии прогнозирования и выпуска предупреждений об НМУ и опасных уровнях загрязнения атмосферного воздуха с использованием мезомасштабных численных моделей атмосферы и химических транспортных моделей

Ожидаемый результат по теме.

Технология прогнозирования и выпуска предупреждений об НМУ и опасных уровнях загрязнения атмосферного воздуха с использованием мезомасштабных численных моделей атмосферы и химических транспортных моделей. Технология оценки результатов моделирования и сравнительная оценка результатов прогнозирования по моделям COSMO ART и WRF-CHEM в условиях физико-географической неоднородности территории Урало-Сибирского региона.

Ожидаемый результат на 2017 год (ФГБУ СибНИГМИ):

Алгоритмы и программные модули технологии оценки результатов моделирования по моделям WRF-CHEM в условиях физико-географической неоднородности территории Урало-Сибирского региона.

В 2017 году проводились следующие работы:

Сформирована инфраструктура для проведения модельных расчетов WRF-Chem для сопоставления вертикальных профилей. Разработаны алгоритмы и программные модули сопоставления результатов расчетов прогностической химической транспортной модели WRF-CHEM и результатов самолетного зондирования атмосферы, проводимых в Институте Оптики Атмосферы СО-РАН.

В процессе формирования специализированной базы данных хранения результатов расчетов химических транспортных моделей в целях сравнения их с данными оперативных измерений и самолетного зондирования было принято решение перекомпоновать существующие в ФГБУ «СибНИГМИ» вычислительные ресурсы в целях возможности реализации поставленной задачи, т. к. существующая схема размещения виртуальных машин не справлялась с обработкой требуемых объемов данных. Принято решение хранить данные в виде файлов Netcdf с сопрягаемыми SQL-ориентированными таблицами для возможности быстрого поиска данных. Проводились совместные работы с Институтом

оптики атмосферы СОРАН г.Томск по сопоставлению данных самолетного зондирования и результатам расчетов химических транспортных моделей. Готовилась инфраструктура для запуска COSMO-ART.

Разрабатывались алгоритмические основы критериев оценки качества расчетов химической транспортной модели при ее функционировании в различных условиях (с активированным и деактивированным блоком трансформации аэрозолей). Совместно с Институтом вычислительной математики и Математической Геофизики СО РАН (Новосибирск), Институтом Оптики Атмосферы СО РАН (Томск) проводится серия вычислительных экспериментов по оценке эффективности решения прямых и обратных задач в условиях города Новосибирска (учитывается антропогенное воздействие транспорта) и сравнения результатов с измерениями ЦМС Западно-Сибирского УГМС. По материалам экспериментов подготовлены научные статьи.

Постановка проблемы

Основным инструментом, позволяющим получить информацию о распределении и динамике загрязняющих веществ в городе, является моделирование (с использованием моделей разной степени сложности) и измерения (стационарные или мобильные посты наблюдений) загрязнений. Как правило, при моделировании распределения загрязняющих веществ ключевым моментом является задания положения и мощности источников выбросов на территории города.

Однако оперативное получение такой информации затруднено, и доступные сведения зачастую имеют устаревший, усредненный или приблизительный характер. Обычно для этого используются информация из специализированных справочников, для России: это ежегодные обзоры состояния и загрязнения окружающей среды, выпускаемые Росгидрометом (например, [Росгидромет, 2017]) и сборники “Охрана окружающей среды в России” (например [Росстат, 2017]), выпускаемые Росстатом, для Новосибирской области это Государственные доклады "О состоянии и об охране окружающей среды Новосибирской области.

Возможно использовать глобальные или региональные базы эмиссий, такие как EGDAR, TNO. Однако информация, содержащаяся в этих источниках, не всегда соответствует действительности, что приводит к значительным расхождениям при сопоставлении результатов моделирования с данными измерений. Тем не менее, данные из справочников и баз данных можно использовать в качестве априорной информации при проведении расчетов.

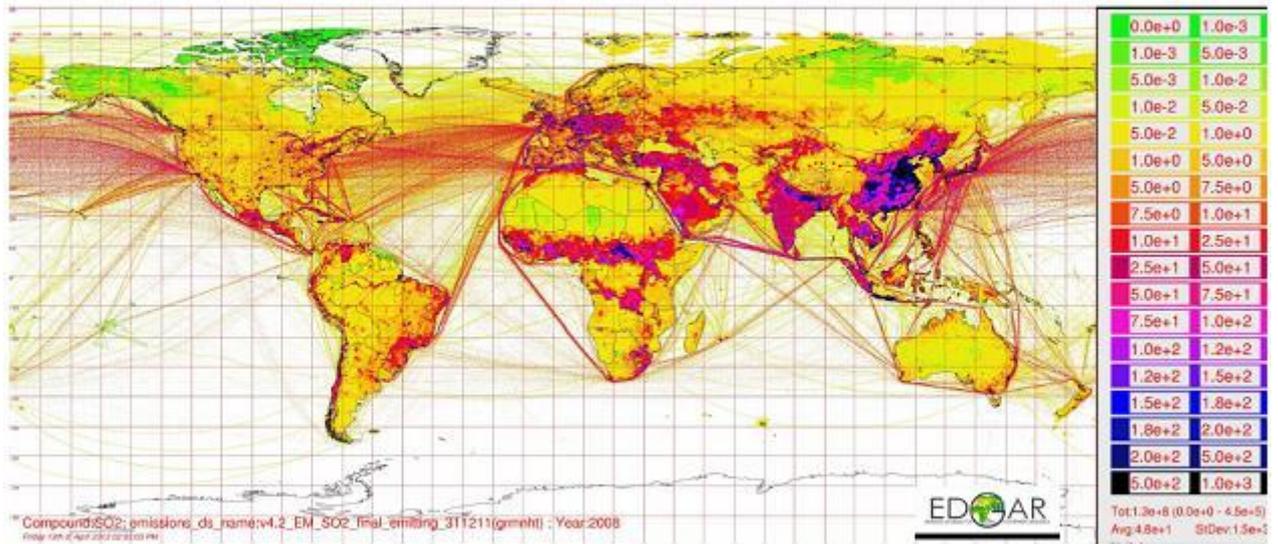
Первоочередная задача перед выполнением оценок — соответствие масштабов измерений и модельных расчетов. Измерения имеют пространственный масштаб,

приближенный к масштабу городской агломерации. Ключевой критерий качества модельного прогноза — задание эмиссий на сетке расчетного домена.

Подход к построению доменов, выполнение расчетов нижеследующие. Для территории г. Новосибирска выбрано 2 домена: Первый домен (D1) ограничен координатами 54.35 - 55.59 ° с.ш. 81.96 - 84.14 ° в.д. (100 x 100 ячейка) с шагом сетки по горизонтали 1380 м. и включал 30 вертикальных уровня до уровня 50 гПа. Второй вложенный домен (D2) ограничен координатами 54.75 - 55.16 ° с.ш. 82.66 - 83.37 ° в.д. (99 x 99 ячеек) с шагом сетки по горизонтали 460 м и содержал 30 вертикальных уровня до уровня 50 гПа.

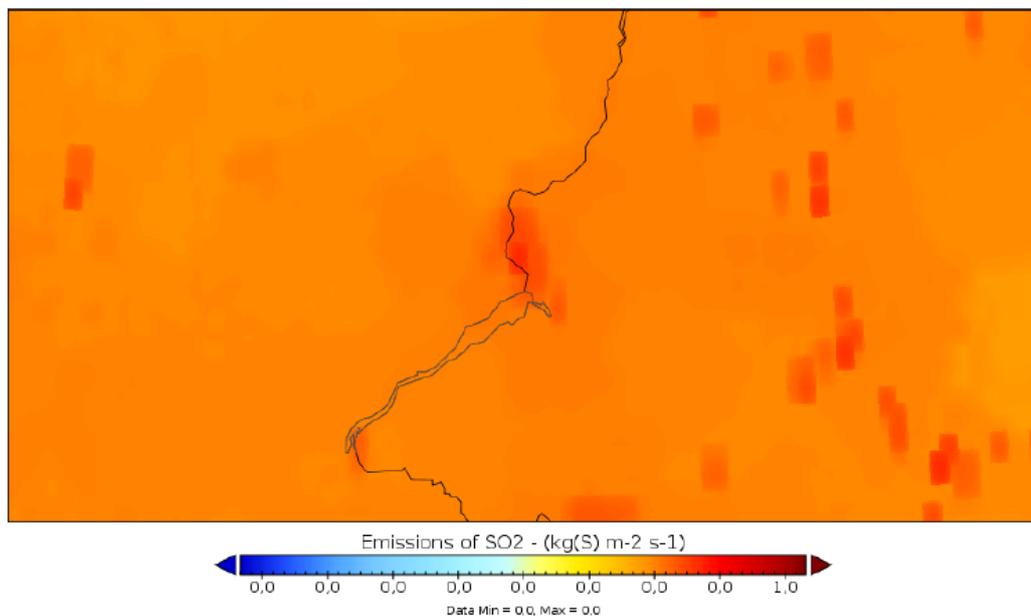
Для расчета вложенного домена D2 использовалась схема перехода к высокому разрешению “1-way nesting”. Первый уровень модели в среднем соответствует 28.7м от поверхности. Задавался адаптивный шаг по времени, для вычислительных экспериментов минимальный шаг задавался равным 1 сек., максимальный шаг - до 20 сек., что превышает рекомендуемое максимальное значение для шага сетки по горизонтали, но позволило провести весь желаемый объем вычислительных экспериментов (рис. 21).

Эмиссии EDGAR, мир

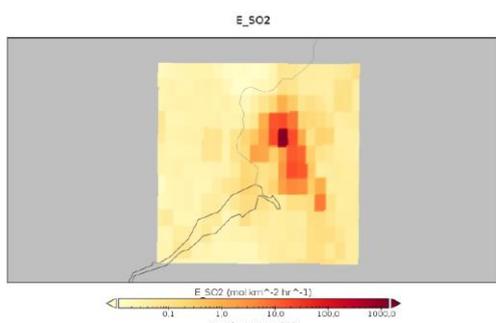


Эмиссии EDGAR, Западно-сибирский регион

Emissions of SO2 -



Эмиссии EDGAR, D01



Эмиссии EDGAR, D02

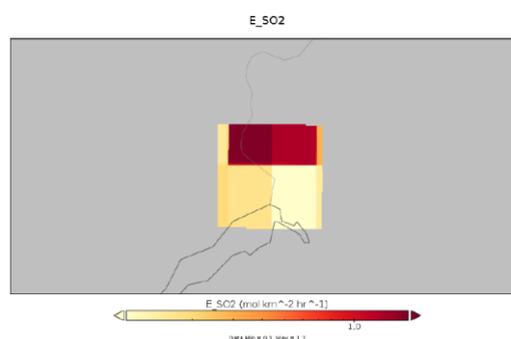


Рисунок 21 – эмиссии Эдгар

В качестве априорной информации о расположении источников использовались данные о городских ТЭЦ и котельных, а также схема дорог и статистически обработанные данные о ходе общей загруженности автотранспортом за период 2015 - 2017 года. При этом схема дорог была перенесена из Static API сервиса Яндекс (дорожный трафик) и геопривязана (рис. 22).

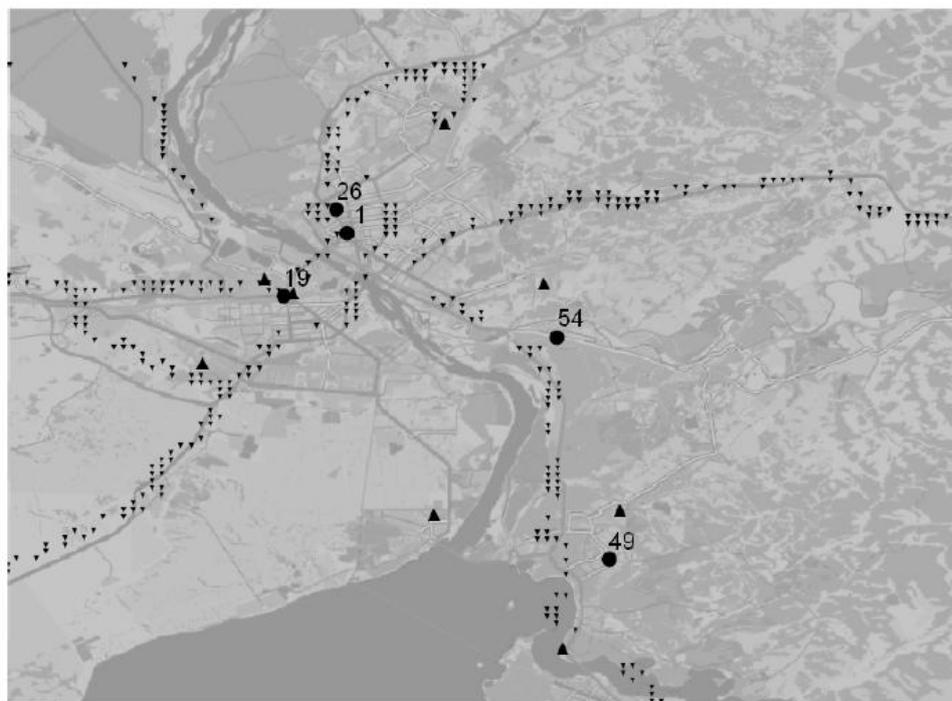


Рисунок 22 - схема дорог и статистически обработанные данные о ходе общей загруженности автотранспортом за период 2015 - 2017 года

Применялась следующая методика: для достижения цели определения мощностей источников для перехода к эмиссиям был использован комплекс моделей, состоящий из модели переноса примесей, разработанной в ИВМиМГ СО РАН в рамках системы для обратного моделирования и усвоения данных (ICM&MG Inverse modeling and Data Assimilation Framework) и свободно распространяемой модели WRF-Chem [Grell G.A. et al. Fully coupled “online”]. Алгоритмы собственной разработки ИВМиМГ СО РАН, включающие модель переноса примесей и алгоритм решения с ее помощью обратной задачи (Пененко А.В.) IMDAF.

Эмиссии на основе априорной информации

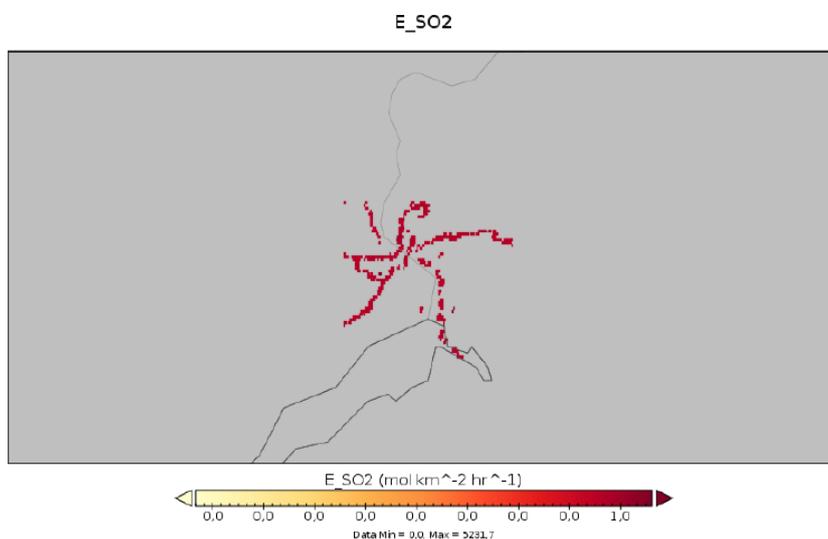


Рисунок 22 – эмиссии на основе априорной информации

Таблица 4 – примеры оценок по результатам моделирования

Примеры оценок по результатам моделирования

Восстановление эмиссий по средним коэффициентам (обратная задача) для 8 уровней SO ₂					
Номер поста	r	δ	r_{virt}	δ_{virt}	смещение
1	-0.18 / -0.31	1.16 / 1.66	0.83 / 0.40	1.05 / 1.09	5.8 / 5.8
19	-0.37 / -0.37	1.33 / 1.02	0.96 / 0.96	0.53 / 0.55	7.1 / 7.1
26	0.36 / 0.35	0.86 / 0.87	0.73 / 0.62	0.96 / 0.90	3.6 / 3.6
49	0.63 / 0.48	0.64 / 0.88	0.77 / 0.77	0.57 / 0.86	5.0 / 5.0
54	-0.39 / -0.46	3.16 / 1.55	-0.22 / -0.40	1.20 / 1.40	7.1 / 7.1
Эмиссии из базы EDGAR за 2008 год SO ₂					
Номер поста	r	δ	r_{virt}	δ_{virt}	смещение
1	-0.68 / -0.03	1.13 / 1.07	-0.29 / 0.42	1.11 / 1.06	5.1 / 5.1
19	-0.25 / 0.50	0.94 / 0.94	0.90 / 0.82	0.91 / 0.93	7.1 / 7.1
26	-0.20 / 0.13	0.96 / 0.96	0.11 / 0.60	0.95 / 0.95	4.5 / 4.5
49	0.63 / 0.83	0.69 / 0.88	0.78 / 0.87	0.79 / 0.89	5.1 / 5.1
54	-0.31 / 0.59	1.17 / 1.02	-0.23 / 0.74	1.12 / 1.01	2.2 / 2.2

Основные выводы: Эмиссии Edgar могут нести информацию о фоновой концентрации. Режим измерений позволяет получить восстановления с ошибкой 80%. Для уменьшения ошибки восстановления необходимо увеличенное разрешение измерений по пространству, времени. Существующая схема показывает удовлетворительные оценки для постов Зальцовского и Советского районов г.Новосибирска.

Таблица 5 – сумма концентраций расчетов «априорные источники» плюс «фон EDGAR»

Заключение: Для поста Советского района сумма концентраций уменьшает ошибку до 0.4. Эмиссии EDGAR имеют смещение. Дополнение априорной информации возможно в схеме расчета, когда D01 использует эмиссии EDGAR, результаты расчета D01 могут дополнять схему приорных источников фоновыми значениями.

В четвертом квартале 2017 года проводились оценки производительности и эффективности вычислений для комбинации из нескольких блоков, включающих:

пассивная: (chem_opt=13. Run with 5 tracers with emissions, currently set up for SO₂, CO, no, ald, hcho, ora2);

- перенос и трансформация (chem_opt=103. RACM Chemistry using KPP library);

- перенос и трансформация + аэрозоли с использованием модели GOCART (chem_opt=301. GOCART coupled with RACM-KPP);

- перенос и трансформация + аэрозоли с использованием модели (MOZAIC: chem_opt=201. MOZART Chemistry with MOSAIC using KPP library. The MOSAIC aerosols uses 4 sectional aerosol bins and includes volatility basis set (VBS) for organic aerosol evolution).

Следует отметить, что в настоящее время в рамках исследований по данной теме возможности серверных вычислителей уже исчерпаны- технологии требуют переноса на супервычислитель. Работы в 2018 году будут продолжены инсталляцией необходимой инфраструктуры на обновленном вычислителе.

Календарный план выполнен. Подготовлен краткий информационный отчет за год.

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

Наименование темы: 1.4.3.10. Оценить состояние, тенденции и динамику загрязнения и состояния поверхностных водных объектов РФ. Обеспечить подготовку и издание информационно-аналитических материалов, ведение и пополнение информационной базы режимно-справочного банка данных качества поверхностных вод (РСБД КПВ). Разработать методики установления региональных особенностей изменчивости концентраций химических веществ в пресноводных экосистемах при антропогенном воздействии и оценки степени токсичности поверхностных вод по комплексу биотестов.

Ожидаемый результат по теме для ФГБУ «СибНИГМИ».

Оценка современных гидрологических параметров, характеристика водного и водохозяйственного баланса Новосибирского водохранилища, качества воды и характера эвтрофирования водоема. Рекомендации по предотвращению негативных воздействий антропогенных факторов на гидро-экосистему водоема.

Ожидаемый результат для ФГБУ «СибНИГМИ» на 2017 г: Оценка гидрологического режима, водного и водохозяйственного баланса Новосибирского водохранилища.

Основные результаты. За период январь - декабрь 2017г. выполнены следующие виды работ.

Обобщены материалы опубликованных данных гидрологических, гидрохимических, гидробиологических наблюдений гидропостов, расположенных в водосборном бассейне Новосибирского водохранилища. Прослеживается положительный тренд для средних расходов, но, в целом, за последние десять лет он изменился на 58 м³/с. Наибольшие положительные тренды отмечаются в летне – осенний и зимний периоды.

Средний расход воды за весенний период остался практически без изменений. Наибольшие изменения произошли с максимальными расходами. За каждые 10 лет они увеличиваются в среднем на 178 м³/с.

Произведены расчеты испарения и количества осадков в маловодные и многоводные гидрологические годы.

Выполнен анализ метеорологического режима водоема, данных об уровнях, термическом режиме, водном и тепловом балансе, а также особенностей переформирования берегов и химическом составе воды.

Выполнен анализ современных природных и техногенных факторов, оказывающих воздействие на гидроэкосистему Новосибирского водохранилища.

Произведены расчеты водного баланса Новосибирского водохранилища за период 2006-2015гг.

Выполнен анализ параметров водосборного бассейна Новосибирского водохранилища - поверхностного и грунтового стоков, стока взвешенных наносов.

Выполнен анализ условий формирования стока взвешенных наносов в современных условиях.

- подготовлен промежуточный отчет

Календарный план выполнен. Подготовлен промежуточный отчет с характеристикой водного и водохозяйственного балансов водоема.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (НАПРАВЛЕНИЕ 1.6).

Индекс и наименование темы

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

Ожидаемый результат по теме. Глобальная атмосферно-ионосферная модель (GAIM). Результаты расчёта термодинамических параметров нейтральных и заряженных частиц (состав, температура, циркуляция) на высотах 80-600 км.

Ожидаемый результат на 2017 год. Математическая модель состава и температуры нейтральной атмосферы

Проведен анализ существующих моделей:

1) Модели TIGCM, разрабатываемых в центрах UCL (University College London) коллективами - Fuller-Rowell, Rees et all и NCAR (National Center for Atmospheric Research, Boulder) - Dickinson, Richmond, Roble et all,

2) Модель UAM (Upper Atmosphere Model) в Западном отделении ИЗМИРАН, - Намгаладзе, Карпов и др.

В последние годы эти модели, помимо расчета концентраций нейтральных, заряженных частиц и их температур, циркуляции, дополнены расчетом электрических полей. Высотная область расширяется: помимо термосферы включаются магнитосфера и средняя атмосфера .

3) Разрабатываемая в ИВМ РАН модель общей циркуляции нижней, средней и верхней атмосферы INMCM с верхней границей на высоте 500 км.

4) Модель F3Dut полуэмпирическая – использует в качестве параметров нейтральной атмосферы эмпирические модели. Испытание модели для различных гелиогеофизических условий показало: численная модель адекватно описывает состояние F – области ионосферы. В настоящее время – это одна из наиболее полных моделей такого класса. По другим параметрам (состав и температура заряженных частиц ионосферы, циркуляция, электрические поля) модель самосогласованна. Тем не менее, её нельзя рассматривать как в полной мере прогностическую.

В в 2017-2019 гг. предстоит выполнить следующий объем работ 1) дополнить модель F3Dut блоками нейтральной атмосферы – состава и температуры, 2) такие параметры, как функции ионообразования и нагрева нейтрального газа и тепловых электронов привязать к измеряемым или прогнозируемым параметрам, будь то потоки солнечного УФ излучения, энергетический спектр и морфология зон высыпающихся частиц, 3) эффективности нагрева рассчитывать непосредственно через решение кинетического уравнения для быстрых электронов с энергией ≥ 0.1 эВ.

К настоящему времени 1) получены уравнения диффузии для основных и примесных составляющих атмосферы, 2) разрабатываются методы решения интегро-дифференциального с отклоняющимся аргументом кинетического уравнения для сверхтепловых электронов, 3) собираются данные для реализации пунктов 1, 2 .

Сделанный обзор исследований в области моделирования состояния верхней атмосферы и наш опыт в разработке трехмерных численных моделей позволил обосновать выбор высотного интервала модели (GAIM)[80 – 600] км, основных процессов, формирующих состояние атмосферы на этих высотах и соответствующую решению задаче систему уравнений модели.

Блок расчета концентраций нейтральных составляющих атмосферы основан на решении уравнений непрерывности с учетом молекулярной и турбулентной диффузии. Рассчитываются концентрации основных газовых составляющих атмосферы O, O_2, N_2 . Для правильного описания ионосферы и тепловой структуры в модель включен расчет важных

для теплового баланса малых составляющих NO, CO_2 и необходимые для этого другие составляющие и возбужденные состояния атомов и молекул.

Наиболее важными для теплового режима являются потоки солнечного излучения в двух спектральных интервалах: УФ-излучение с $\lambda = (2 - 1026) \text{ \AA}$ и излучение в континууме Шумана-Рунге $\lambda = (1350 - 1750) \text{ \AA}$. В высоких широтах, как источник нагрева и ионизации, привлечены высыпающиеся электроны. Расчет скоростей нагрева основан на решении кинетического уравнения для функции распределения электронов. Выделены области нижней ($h \leq 250 \text{ км}$) и внешней ионосферы ($250 < h < 700 - 1000 \text{ км}$), что позволило для каждой из этих областей найти приемлемые упрощения кинетического уравнения, поддающиеся решению.

Календарный план выполнен. Подготовлен краткий информационный 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. Представлено ежедневных оперативных прогностических полей и выпуск метеограмм основных метеозлементов по территории Урало-Сибирского региона и Монголии (для населенных пунктов) на базе выходных параметров мезомасштабных моделей COSMO,SLAV и WRF. – **914 100 ед. карт полей и метеограмм ежедневно по два раза в сутки.**

2. Составление и доведение до потребителей прогнозов погоды и классов пожароопасности по территории Западной Сибири с детализацией по пунктам с заблаговременностью до 5 суток с использованием автоматизированной технологии комплексной пост-обработки результатов численного моделирования. – **17 088 056 ед. таблиц, карт с прогнозами температуры, осадков, ветра по два раза в сутки.**

3. По модели Романова-Бочкарёвой с применением технологии «Кассандра-Сибирь» были подготовлены гидрологические прогнозы на II и III кварталы с детализацией по месяцам: приток воды в Новосибирское водохранилище; расходы воды по створу Обь-Барнаул.

4. Подготовлены долгосрочные прогнозы среднемесячной температуры воздуха (с детализацией по декадам) и месячных сумм осадков с помощью технологии «Кассандра-Сибирь» для территории Западной и Восточной Сибири на теплый период (апрель-сентябрь) 2016 года.

5. В соответствии с календарным планом в III и IV кварталах 2017 года подготовлены долгосрочные прогнозы месячных аномалий температуры приземной атмосферы (с детализацией по декадам) и месячных сумм осадков на холодный период 2017/2018 г.г. (октябрь-март) для Восточной и Западной Сибири и переданы в Западно-Сибирское УГМС и Иркутское УГМС. – **4 прогноза.**

6. Проводится автоматизированная оценка качества метеорологических прогнозов по моделям COSMO, UKMO, SLAV – **12 раз (за январь-декабрь).**

7. Проводится оценка прогнозов по физико-статистическим схемам для территории Западной Сибири. Выпущено оценок в виде таблиц, графиков, карт **11 160 ед.**

8. Выпущено **365 карт** отклонений ежесуточных значений температуры воздуха от средних многолетних (карты аномалий) по территории СФО.

9. Выпущено **94 716 метеограмм** с результатами физико-статистической коррекции результатов расчетов COSMO по основным населенным пунктам Урало-Сибирского региона ежедневно по два раза в сутки.

1. На странице сайта <http://sibnigmi.ru> «методический кабинет» **размещено 4,7 Мгб информации.**

Календарный план выполнен.

2.2.2. Сопровождение и поддержка оперативных технологий

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

1. Выполнялась поддержка оперативного функционирования локальной вычислительной сети СИБНИГМИ.

2. Выполнялась поддержка оперативного функционирования веб-сервера <http://sibnigmi.ru> и информационного окружения.

3. Выполнялась поддержка оперативных технологий прогнозирования COSMO, WRF, SLAV, WsibMZ, технологии комплексирования. На сайте <http://sibnigmi.ru> размещались расчетные поля, метеограммы.

4. Выполнялась поддержка оперативного функционирования технологии визуализации, результатов расчетов мезомасштабной прогностической модели COSMO на сайте <http://sibnigmi.ru>, а также размещались графики, таблицы, метеограммы, карты.

5. Выполнялась поддержка оперативного функционирования технологии визуализации результатов прогностических моделей WRF, SLAV на сайте sibnigmi.ru. На сайте <http://sibnigmi.ru> размещались графики, таблицы, метеограммы, карты.

6. Выполнялась поддержка, сопровождение, наполнение страницы «Метод. кабинет».

Календарный план выполнен.

7.

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 отдела гидрометеорологических и экологических исследований выполнили работы по 4 договорам.

По договору с ОАО «Новосибирскнефтегаз» осуществлены работы по проведению производственного экологического мониторинга на Верх-Тарском, Восточно-Тарском, Малоическом нефтяных месторождениях, расположенных в Северном районе Новосибирской области. Объектами исследования в 2017 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 проведены мониторинговые наблюдения с опробованием компонентов окружающей среды и проведением лабораторных исследований. Полученная информация о состоянии и причинах загрязнения природной среды будет использована для принятия решений в области обеспечения экологической безопасности и разработки мер по снижению негативных экологических и социальных последствий. Заказчику подготовлены и сданы научные отчеты.

По договору с ООО «Лента» были проведены исследования морфометрических особенностей водных объектов на участках водопользования. Подготовлен и сдан научный отчет.

По договору с ОАО «РЖД» «Наблюдения на водных объектах и из водоохраных зонах» были проведены исследования в основные фазы водного режима 2017 г.: весеннее половодье (12 мая), летне-осенняя межень (2 августа) были получены сведения о морфометрических особенностях пруда на р. Каменка в районе ст. Мочище. Анализ планов и топокарт различного масштаба, дешифрирование материалов дистанционного зондирования земной поверхности и обследование местности показали, что в пределах исследуемых участков густота эрозионного расчленения практически отсутствует. Площадные характеристики экосистем подсчитаны для водоохранной зоны шириной в размере сто метров в соответствии со ст. 65 Водного кодекса РФ на период 2 августа 2017 г. Результаты полученных данных были обработаны при помощи программного продукта ArcGIS 9.3. Сведения, которые получены в результате наблюдений за экосистемами в 2017 г., позволяют выявить динамику изменения площадей залуженных участков, зон под кустарниковой растительностью и участков под древесной и древесно-

кустарниковой растительностью, а также причину нарушений режимов водоохраных зон в местах забора воды Западно-Сибирской дирекции по тепловодоснабжению филиала ОАО «Российские железные дороги». Заказчику подготовлен и сдан научный отчет.

По договорам с ФГБУ «Уральское УГМС» были выполнены 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, а также разработаны методы и программное обеспечение краткосрочных прогнозов максимальных уровней (расходов) воды весеннего половодья для рек бассейнов Сосьвы, Лозьвы, Чусовой. Технология передана Заказчику. Подготовлен и сдан научный отчет.

По договору с ФГБУ «Забайкальское УГМС» были проведены работы по развертыванию систем автоматизированной подготовки исходных данных для программного комплекса «Капля». Технология передана Заказчику. Подготовлен и сдан научный отчет.

По договору с ООО «Научно-методический центр – Сибирь» были проведены работы по созданию программного модуля для расчета и визуализации данных о распространении факторов химического характера на компоненты окружающей среды в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения в составе программного блока «ИАС ХП-Погода». Подготовлен и сдан научный отчет.

По договору с ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета» были проведены работы по подготовке и выпуску прогностической продукции для задач авиационного прогноза на основе результатов численных моделей атмосферы COSMO- SIBи GFS в виде прогностических карт, метеограмм и таблиц по Урало-Сибирскому региону. Программное обеспечение внедрено в эксплуатацию.

ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НИОКР В 2017 ГОДУ

Перечень внедренных в оперативно-производственных учреждениях Росгидромета методов, моделей и технологий, подтвержденных актами внедрения в 2017 году

1. Прогноз максимальной скорости ветра по г. Челябинску на первые сутки (ночь/день) по данным модели COSMO RU14 (метеограммы на сайте СибНИГМИ) (тема 1.7.46 Плана НИОКР Росгидромета на 2011-2012 гг.) – решение Технического совета ФГБУ «Уральское УГМС» от 6 марта 2017 г.- применять автоматизированный метод прогноза скорости ветра COSMO.RU-14км в качестве основного при градации умеренного и слабого ветра (менее 15 м/с), в качестве дополнительного при прогнозе сильного ветра (15-24 м/с).

2. Автоматизированная технология оперативной оценки экстремальных (минимальных и максимальных) значений температуры воздуха, суточного количества осадков с ежедневным, декадным, месячным, сезонным и годовым разрешением и расчета ежедневного отклонения среднесуточной, среднедекадной и среднемесячной температуры воздуха от нормы. – решение Технического совета ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» от 17.01.2017 г. – внедрить с 01.03.2017 г. в оперативных отделах Гидрометцентра и филиалах ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» (тема 1.3.4.4 Плана НИОКР Росгидромета на 2014-2016 гг.).

3. Автоматизированная технология прогноза гроз на 1-2 сутки (12-60 часов) по территории деятельности ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» на базе модельной продукции COSMO GFS (NCER) (тема 1.1.1.2 Плана НИОКР Росгидромета на 2014-2016 гг.) – решение Технического совета ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» от 28 ноября 2017 г. использовать в грозоопасный период в качестве основного расчетного метода.

4. Метод долгосрочного прогноза максимальных уровней весеннего половодья для рек Бирюсы и Лены (включая уровни заторного происхождения) (научный рук. Бураков Д.А., ФГБУ «СибНИГМИ», (тема 1.7.49 Плана НИОКР Росгидромета 2011-2013 гг.) – решение Технического совета ФГБУ «Иркутское УГМС» от 21.11.2017 г. – использовать в качестве вспомогательного.

**СВИДЕТЕЛЬСТВА О ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

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

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программный комплекс CMOSTEM», № 2017611722 от 08.02.2017 г. Авторы Здерева М.А., Хлучина Н.А., Воробьева Л.П.

2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программа прогноза по модели кусочно-стационарной авторегрессии», №2017617375 от 04.07.2017 г. Автор: Завалишин Н.Н.

3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программный комплекс DW_thunder», № 2017618980 от 14.08.2017 г. Автор Здерева М.Я.

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программный комплекс DW_PARAM», № 2017618979 от 14.08.2017 г. Автор Токарев В.М.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Программный комплекс THUNDER DATA», № 2017662135 от 27.10.2017 г. Автор Хлучина Н.А.

Зарегистрировано в ЕГИСУ НИОКР:

- Регистрационных карт информационная карта реферативно-библиографических сведений (ИКРБС) с отчетами - 17

- Регистрационных карт научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКТР) — 13

- Информационных карт результата интеллектуальной деятельности (ИКР) — 4 (Программа прогноза..., ПК DW_thunder, ПК DW_PARAM, ПК THUNDER DATA)

- Информационная карта сведений о правовой охране РИД (ИКСПО) — 5 (ПК CMOSTEM, Программа прогноза..., ПК DW_thunder, ПК DW_PARAM, ПК THUNDER DATA)

- Информационная карта актуализации сведений об использовании РИД (ИКСИ) — 4 (ПК CMOSTEM, ПК DW_thunder, ПК DW_PARAM, ПК THUNDER DATA)

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА

I. ИНСПЕКЦИИ.

В соответствии с «Планом инспекций организаций наблюдательной сети НИУ Росгидромета в рамках научно-методического руководства на 2017 год» (утверждён 25.11.2016 года руководителем Росгидромета) ведущим научным сотрудником ФГБУ Сибирского научно-исследовательского гидрометеорологического института (ФГБУ «СибНИГМИ») Здеревой Мариной Яковлевной, при участии начальника отдела метеопрогнозов Ханты-Мансийского ЦГМС – филиала ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» (далее филиал) Андреевой Ольги Алексеевны, 23-24 ноября 2017 года проведена инспекция по состоянию прогностической деятельности и качеству обслуживания потребителей метеопрогнозами в филиале.

Основные результаты проверки:

- 1) Для оперативной работы отдела метеопрогнозов филиала доступна вся основная необходимая фактическая и прогностическая продукция. Для её приема и отображения эффективно используются цифровые каналы, интернет-ресурсы.
- 2) Отмечен высокий уровень качества оперативно выпускаемой прогностической продукции, в том числе для опасных явлений природы, главным образом обусловленный профессионализмом сотрудников отдела метеопрогнозов при интерпретации численной продукции и анализе фактической информации.
- 3) Большой объём выпуска специализированных прогнозов по запросам потребителей различных хозяйственных отраслей.
- 4) Проведена методическая консультация по разработкам СибНИГМИ.
- 5) Отмеченное замечание: наличие этапов ручной обработки различной информации, которые можно устранить с помощью программиста.

Рекомендации по результатам инспекции.

1. СибНИГМИ совместно с ЗС РИВЦ: выяснить и устранить причины сбоев в отражении прогностических таблиц по схеме WSIBMZ с ftp-сервера ЗС РИВЦ.
2. Рекомендовать участие молодых специалистов отдела метеопрогнозов филиала в технических учебах и семинарах по современным технологиям, проводимых в ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» и в СибНИГМИ.

По результатам инспекции был составлен Акт, который был направлен в УНСГ Росгидромета.

II. МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО.

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

- было подготовлено Информационное письмо с анализом успешности прогнозов КП 68 и РЭП (максимальная и минимальная температура воздуха) за период 2012-2016 гг. (по данным сайта Гидрометцентр России) по пунктам ФГБУ «Уральское УГМС» (Екатеринбург, Пермь, Челябинск, Курган) и по пунктам ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» (Омск, Тюмень, Ханты-Мансийск, Салехард). Информационное письмо было разослано в УГМС;

- оказывалась методическая помощь при подготовке отчета по результатам испытания методов прогноза летних сильных осадков и сильного ветра, включая шквалы и смерчи (ГМЦ РФ, Э.В. Переходцева) и оценке этих прогнозов за июнь-август 2016 – 2017 гг. по территории ответственности ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» и ФГБУ «Среднесибирское УГМС». Результаты автоматизированной оценки прогнозов и их анализ был направлен в Гидрометцентр России, в Гидрометцентры ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» и ФГБУ «Среднесибирское УГМС»;

- подготовлены Методические указания по использованию автоматизированной технологии оценки оперативных значений минимальной, максимальной и среднесуточной температуры воздуха, количества осадков в суточном, декадном и месячном разрешении.

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

- оказывалась методическая помощь при подготовке Программ испытания методов подготовке Программы испытания по ntvt 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 по Плану НИОКР Росгидромета на 2013-2016 гг.(метод и технология прогноза гроз для пунктов Западной Сибири) и при подготовке отчета по испытанию. (ФГБУ «СибНИГМИ», М.Я. Здерева).

III. 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 оправдываемости 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 2017 г. было проведено семь заседаний Ученого совета ФГБУ «СибНИГМИ». На заседаниях рассматривались, обсуждались и принимались решения по следующим вопросам повестки дня:

- Отчеты и защита результатов по темам:
 - 1.3.3.4 Плана НИОКР Росгидромета на 2011 - 2013 гг.
 - 1.3.1.3 Плана НИОКР Росгидромета на 2014 - 2016 гг.
- Отчет о мероприятии в Немецкой службы погоды (DWD) по вопросам краткосрочного прогнозирования погоды.
- Расчет пространственных и временных изменений концентраций газовых примесей в модели COSMO с учетом химических реакций. Технология прогнозирования загрязнения атмосферного воздуха на базе модели ICON-COSMO-ART(тема 1.1.1.1 Плана НИОКР Росгидромета на 2017 год).
- Глобальная атмосферно-ионосферная модель (ГАИМ) (тема 1.6.1.1 Плана НИОКР Росгидромета на 2017 год, 1.6.2.1 Плана НИОКР на 2014-2016 гг.)
- О ходе работ по выполнению темы 1.1.7.1 в 2017 г. «Разработка и усовершенствование методов прогнозов и технологий агрометеорологического обеспечения сельского хозяйства».
- О ходе работ по выполнению темы 1.3.4.3 в 2017 г. «Создание электронных климатических справочников для специализированного адресного обслуживания пользователей на региональных и отраслевых уровнях с использованием информационных технологий на базе СУБД-, ГИС- WEB-технологий».
- О методической работе СибНИГМИ в 2017 г.
- О ходе работ по выполнению темы 1.1.5.6 в 2017 г. «Разработать технологию прогноза характеристик стока весеннего половодья сибирских рек с применением микроволновой спутниковой оценки высоты снежного покрова».
- О ходе работ по выполнению темы 1.1.2.1 в 2017 г. «Развитие системы детерминистского и ансамблевого среднесрочного прогноза на базе модели ПЛАВ».

- О ходе работ по выполнению темы 1.1.8.6 в 2017 г. «Выполнить оценку пространственно-временной изменчивости основных характеристик стока рек на территории Новосибирской области».
- Сообщение об итогах Международной молодежной школы и конференции по вычислительно-информационным технологиям для наук об окружающей среде: “CITES-2017”, 28 августа – 7 сентября 2017 г., Таруса, Звенигород, Россия
- О ходе работ по выполнению темы 1.3.3.2 «Исследовать влияние изменения климата на потоки CO₂ через лесные и тундровые экосистемы на территории России.»
- О ходе работ по выполнению темы 1.1.9.1, п.2 «Развить технологию долгосрочного прогнозирования на базе физико-статистического метода сезонного прогноза приземной температуры, осадков и расходов воды рек по Западной и Восточной Сибири».
- Отчеты о реализации мероприятий ЦНТП в 2017 году (по состоянию на сентябрь 2017 года) и предложения к Плану НИОКР на 2018 год по форме ежегодного Плана НИОКР.
- Отчеты о результатах выполнения НИР за счет внебюджетных источников финансирования.
- О ходе работ по выполнению темы 1.1.9.1, п.1 (Разработка метода и технологии краткосрочного прогнозирования перехода температуры через ноль и связанных с ними заморозков и гололедных явлений на территории Урало-Сибирского региона)
- О ходе работ по выполнению темы 1.4.1.4 (Разработка технологии оценки результатов моделирования и сравнительная оценка результатов прогнозирования по моделям COSMO ART и WRF-CHEM в условиях физико-географической неоднородности территории Урало-Сибирского региона)
- О ходе работ по выполнению темы 1.4.3.10 (Комплексная оценка состояния гидроэкосистемы Новосибирского водохранилища на реке Обь через 57 лет эксплуатации)
- Отчеты о результатах выполнения НИР за счет внебюджетных источников финансирования.
- В разделе повестки дня «Разное» Ученый совет заслушивал и обсуждал информацию о награждениях и поощрениях сотрудников, вручения Свидетельств о регистрации программ для ЭВМ в государственном Реестре программ для ЭВМ, о командировках, инспекциях, об итогах совещаний и коллегий Росгидромета, о решениях научно-технического совета Росгидромета, решениях ЦМКП Росгидромета, решениях технических советов УГМС, о результатах испытаний новых методов и технологий и

другую информацию, о рекомендации к опубликованию статьи А.Б. Колкера, А.В. Гочаков, Л.А. Ворониной (ФГБУ «Сибирский научно-исследовательский гидрометеорологический институт»), Е.А. Брусенко (ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС») «Создание электронных климатических справочников с использованием информационных технологий» в научном сборнике «Труды ВНИИГМИ-МЦД», о результатах испытания Гидродинамико-статистического метода прогноза сильных осадков и сильного ветра с заблаговременностью 12, 24 и 36 ч в летний период года для территории Сибири (ФГБУ «Гидрометцентр России», Э.В. Переходцева) по результатам автоматизированной оценки и по заключению специалистов Гидрометцентров ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» и ФГБУ «Среднесибирское УГМС» (требуют доработки для территорий Сибири. В настоящее время нельзя принять решение о внедрении его оперативную работу прогностических подразделений Сибири).

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Сотрудники ФГБУ «СибНИГМИ» приняли участие в семинаре консорциума COSMO в Лангене (Германия) COSMO/CLM/ICON/ART User Seminar ,Offenbach, Germany, 6 to 8 March 2017. В качестве приглашенных ученых А.Б. Колкер, М.Я. Здерева приняли участие в работе секций семинара пользователей продукцией COSMO/CLM/ICON/ART. Специалисты СибНИГМИ ознакомились с изменениями в блоках параметризации модели и их оценками, с достижениями стран-участниц консорциума в области краткосрочного прогнозирования экстремальных явлений, загрязнения. Был представлен доклад (постер) **Zdereva M., Tokarev V., Khluchina N.** Using COSMO outputs for developing thunderstorm forecasting tool.

Монгольской национальной метеорологической службе (Монголия, г. Улан-Батор) была передана технология долгосрочного пргнозирования. Завалишин Николай Николаевич, зав. отделом гидрометеорологических и экологических исследований ФГБУ "СибНИГМИ" 25-28 июня 2017г., установил безвозмездно технологию «Кассандра-Сибирь» (разработка ФГБУ «СибНИГМИ», Свидетельство № 2013620777 от 02 июля 2013 г. о государственной регистрации базы данных технологии "Кассандра-Сибирь", авторы Н.Н. Завалишин, Т.С. Медведева, З.С. Орлова; Свидетельство № 2015618943 от 20 августа 2015 г. о государственной регистрации программы для ЭВМ «СУБД технологии "Кассандра-Сибирь", автор Н.Н. Завалишин), адаптированную к условиям НАММОС Монголии (сеть из 36 ГМС), а также провел обучение персонала работе с новой

технологией. На семинаре института НАММОС Монголии Н.Н. Завалишин сделал доклад на тему: «Природная компонента современного потепления».

Специалисты ФГБУ «СибНИГМИ» приняли участие в работе совещания рабочей группы №4 «Метеорологическое обеспечение гражданской авиации» межгосударственного совета по метеорологии РГ-4 МСГ СНГ и RT/EAST/ METG EANPG ICAO, Республика Беларусь, Минск, 14 -16 июня 2017 г. приняли участие сотрудники СибНИГМИ А.Б. Колкер, М.Я. Здерева, которыми был представлен доклад: «Подход к прогнозированию опасных метеорологических явлений, реализованный в ФГБУ «СибНИГМИ» (Токарев В.М., Здерева М.Я., Хлучина Н.А.) «The technic of forecasting of weather hazardz developing in SibNIGMI».

В научной конференции по авиационной метеорологии (НКАМ -2017) под эгидой Комиссии по авиационной метеорологии (КАМ), Комиссии по атмосферным наукам (КАН) и Комиссии по основным системам (КОС), которая прошла в г. Тулуза (Франция) 04– 12 ноября 2017г., принял участие директор ФГБУ «СибНИГМИ» А.Б. Колкер. Он ознакомился с современными трендами и технологиями, спецификой технологии Блочной модернизации авиационной системы (БМАС), исследовал возможность применения международного опыта в деятельности ФГБУ «СибНИГМИ» при выполнении работ для авиационных заказчиков, а также познакомил участников конференции с наработками ФГБУ «СибНИГМИ».

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).

В Международный день климата 15 мая 2017 г. на телестанции «МИР» СТС заведующий отделом ФГБУ «СибНИГМИ» Владимир Николаевич Крупчатников ответил на вопросы журналистов о проблемах изменения климата в Сибири (рисунок __).

<http://video.tcm10.ru/?v=201705150730Krupchatnikov>



Рисунок 23 - В.Н. Крупчатников в программе о проблемах изменения климата на телестанции «Мир» ОТС



Рисунок 24 – Р.А. Ягудин, Л.А. Воронина, Н.И. Белая, Н.Н. Завалишин на пресс-конференции ТАСС 16 мая 2017 года.

В ТАСС (Новосибирск) 16 мая 2017 года состоялась большая пресс-конференция, посвященная исследованиям климата учеными Западной Сибири. О погодно-климатических аномалиях и [новом взгляде на проблему глобального потепления климата](#) рассказали ученые из Сибирского регионального научно-исследовательского гидрометеорологического института: заведующий отделом гидрометеорологии и экологии, кандидат физико-математических наук **Николай Завалишин, старший научный сотрудник института, кандидат географических наук **Нина Белая**, старший научный сотрудник **Людмила Воронина**, а также ведущий метеоролог Западно-Сибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды **Ренад Ягудин**. Пресс-конференция прошла накануне Общероссийской климатической недели.**

13 июля 2017 года в программе «Встречи на Вертковской» Новосибирского ГТРК прошла пресс-конференция об изменении климата в Сибири. На вопросы отвечали сотрудники ФГБУ «СибНИГМИ» Марина Яковлевна Здерева и Валерий Михайлович Токарев.

РАБОТА С КАДРАМИ

За участие в выставочной деятельности почетными грамотами Росгидромета удостоены сотрудники ФГБУ «СибНИГМИ» Хайбуллина Л.С., к.ф.-м.н., Гочаков А.В., к.т.н., Леженин А.А., к.ф.-м.н.

Смирнова Л.В. награждена удостоверением и нагрудным знаком «Почетный работник гидрометслужбы России.

Сотрудники ФГБУ «СибНИГМИ» В.Н. Крупчатников, д.ф.-м.н., Быков А.П., к.т.н., А.Б. Колкер, к.т.н., Топоров В.М., к.г.н., кроме основной работы в институте преподавали в ВУЗах г. Новосибирска.

В.Н. Крупчатников является членом программного комитета Международной молодежной школы и конференции по вычислительно-информационным технологиям для наук об окружающей среде: “СITES-2017”, 28 августа – 7 сентября 2017 г., Таруса, Звенигород, Россия, который ежегодно организуется Сибирским центром климато-экологических исследований и образования.

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

В период 11-13 апреля 2017 г. в Новосибирске прошло методическое совещание по использованию численных прогнозов погоды (ЧПП) и веб-ГИС-технологий в практике авиационного метеорологического обеспечения, которое было организовано ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета», Западно-Сибирским филиалом ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета», ФГБУ «СибНИГМИ» при содействии ФГБУ "Западно-Сибирское УГМС". Кроме того сотрудники ФГБУ «СибНИГМИ» принимали участие:

1. COSMO/CLM/ICON/ART User Seminar ,Offenbach, Germany, 6 to 8 March 2017

Zdereva M., Tokarev V., Khluchina N. Using COSMO outputs for developing thunderstorm forecasting tool.

2. Всероссийская научная конференция «Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. Основные результаты и пути развития». Москва, 20-22 марта 2017 г.

Немировская Л.Г. Некоторые результаты изучения климатических изменений (на примере оценки увлажнения юго-востока западной Сибири) на основе создания специализированных банков данных.

3. ASSW (Arctic Science Summit Week), 31 March – 7 April, 2017, Prague, Czech Republic

Martynova Yu.V., Zaripov R.B., Krupchatnikov V.N. Dynamics of Atmospheric Conditions Favorable for the Polar Lows Cyclo-Genesis.

4. Методическое совещание «Использование ЧПП и Веб-ГИС-технологий в практике авиационного метеорологического обеспечения. Новосибирск 11-13 апреля 2017.

Здерева М.Я., Токарев В.М. Новая методика и оперативная технология прогнозов гроз на территории Урало-Сибирского региона.

Токарев В.М. Актуальные и перспективные направления исследований для метеообеспечения авиации.

5. Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр., 17–21 апреля 2017 г., Новосибирск

Кабанихин С.И., Голубева Е.Н., Крупчатников В.Н., Леженин А.А., Пененко А.В., Пененко В.В., Платов Г.А. Цифровая интеллектуальная Сибирь и Арктика.

Крайнева М.В., Голубева Е.Н., **Леженин А.А., Климов О.В.** Исследование гидротермического режима водоема-охладителя Беловской ГРЭС с помощью численной модели.

Михайлюта С.В., **Леженин А.А.**, Тасейко О.В. Исследование распространения промышленных выбросов г. Красноярска.

Кононенко С.М., Старостина Т.В. Совместное использование спутниковой и наземной метеорологической информации для мониторинга посевов сельскохозяйственных культур.

Романов Л.Н., Бочкарева Е.Г. О прогнозировании средней месячной температуры на различные сроки.

6. Совместное совещание участников РГ-4 МСГ СНГ и РТ/EAST/ METG EANPG ICAO . Республика Беларусь, Минск, 14 -16 июня 2017 г.

Здерева М.Я., Токарев В.М., Хлучина Н.А. Подход к прогнозированию для авиации опасных метеорологических явлений, реализованный в СибНИГМИ.

7. Международная конференция под эгидой ЮНЕСКО «Экологически безопасные технологии природообустройства и водопользования: теория и практика», посвященная 25-летию программы ЮНИТВИН/ЮНЕСКО, Новосибирск, 19 – 20 июня 2017 г.

Леженин А.А., Рапута В.Ф., Ярославцева Т.В. Анализ распространения выбросов в атмосферу от цементного завода в долине реки Бердь.

8. Всероссийская научная конференция «Фундаментальные проблемы экологии России», Иркутск, Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 25 июня — 01 июля 2017 г.

Антохина О.Ю., Антохин П.Н., Аршинов М.Ю., Белан Б.Д., Давыдов Д.К., Девятова Е.В., **Мартынова Ю.В.**, Мордвинов В.И., Фофонов А.В. Летнее атмосферное блокирование в Сибири и связанные с ним экстремальные погодные явления.

9. Марчучковские научные чтения – 2017. Международная конференция "Вычислительная и прикладная математика 2017" (ВПМ 2017). Новосибирск. 26 июня – 30 июня 2017 г.

Леженин А.А., Голубева Е.Н., Крайнева М.В. Численное моделирование гидротермического режима Беловского водохранилища.

Крупчатников В., Мартынова Ю., Боровко И. О некоторых особенностях моделирования климатической системы Земли.

10. III Всероссийская научная конференция с международным участием «Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии», г. Барнаул, 28 августа – 1 сентября 2017 г.

Леженин А.А., Рапуга В.Ф., Ярославцева Т.В. Экспериментальные исследования и численный анализ аэрозольных выпадений примесей в окрестностях промышленного предприятия.

Леженин А.А., Голубева Е.Н., Крайнева М.В. Применение численной модели для исследования гидротермического режима Беловского водохранилища.

11. Международная конференция и школа молодых ученых по вычислительно-информационным технологиям для наук об окружающей среде "CITES-2017", г. Таруса, г. Звенигород, Россия, 28 августа - 7 сентября, 2017 г.

Мартынова Ю.В., Харюткина Е.В., Крупчатников В.Н. Влияние аномалий осеннего снежного покрова на атмосферную динамику последующей зимой в Сибири.

Махнорылова С.В., Толстых М.А. "Усвоение данных приземных характеристик воздуха для инициализации полей влажности в глубоком слое почвы глобальной модели атмосферы ПЛАВ20".

Крупчатников В.Н. Некоторые проблемы численного моделирования динамики погоды и климата с высоким разрешением.

12. EMS Annual Meeting Abstracts Vol. 14, EMS2017-27, 4-8 September, 2017, Dublin, Ireland

Martynova Yu, Kharyutkina E, Krupchatnikov V. Influence of Siberian autumn snow cover on the following winter atmospheric dynamics using modeling data and observations.

13. Международная конференция "Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: экологические вызовы XXI века", Казань, Республика Татарстан, Россия, 27–29 сентября 2017г.

Харюткина Е.В., Логинов С.В. Мартынова Ю.В. Изменчивость ливневых и обложных атмосферных осадков на территории западной Сибири по данным реанализа.

14. Satellite Soil Moisture Validation and Application Workshop, 19-20 сентября, Вена, Австрия.

Makhnorylova S., Tolstykh M. The study of the observation operator of simplified extended Kalman filter in the SL-AVglobal medium-range weather forecast model.

15. Современные проблемы географии и геологии. IV Всероссийская конференция с международным участием. 16-19 октября 2017, г.Томск

Завалишин Н.Н. Модель годового радиационного дисбаланса Земли.

Токарев В.М., Здерова М.Я. Новые алгоритмы и методология физико-статистической интерпретации выходных полей гидродинамических моделей атмосферы для прогноза гроз

Здерова М.Я., Токарев В.М., Хлучина Н.А., Воробьева Л.П.

Оперативная технология прогноза гроз по территории Урало-Сибирского региона на 12-72 часа.

Немировская Л.Г. Некоторые показатели оценки изменений режима и условий увлажнения юго-востока Западной Сибири на основе уточнённых специализированных массивов данных характеристик их режима.

16. XII Сибирское совещание и школа молодых учёных по климато-экологическому мониторингу. 17-20 октября, г.Томск

Завалишин Н.Н. Моделирование глобальной приземной температуры атмосферы с годовым разрешением.

Худякова Т.А., Мартынова Ю.В. Исследование поведения Сибирского антициклона в разные циркуляционные эпохи.

Мартынова Ю.В., Крупчатников В.Н. Отклик поверхности территории России на глобальные климатические изменения в XXI веке.

Немировская Л.Г. Специализированные массивы данных некоторых характеристик режима увлажнения для юго-востока Западной Сибири, как основа для изучения его изменений в регионе.

17. Вторая научно-практическая конференция «Современные информационные технологии в гидрометеорологии и смежных с ней областях», Обнинск, 21-23 ноября 2017 г.

Кононенко С.М., Старостина Т.В. Объединение спутниковой и наземной метеорологической информации для прогноза посевов сельскохозяйственных культур.

18. Научно-образовательный семинар «Суперкомпьютерное моделирование климатической системы». (Руководитель семинара - ректор МГУ академик В.А. Садовничий), 22 ноября 2017, МГУ, Москва

Крупчатников В., Платов Г., Мартынова Ю., Боровко И. О некоторых особенностях численного моделирования динамики климата с высоким разрешением.

19. Конференция-семинар «Актуальные проблемы геофизической гидродинамики», посвященная 80-летию профессора Феликса Витальевича Должанского. 23 ноября 2017 г. ИФА РАН, Москва

Крупчатников В.Н., Платов Г.А., Мартынова Ю.В., Голубева Е.Н., Боровко И.В. Новая модель земной системы промежуточной сложности PlaSim-ICMMG- 1.0. Описание и предварительные результаты моделирования.

20. XXIV Рабочая группа «Аэрозоли Сибири», г. Томск, 28 ноября – 1 декабря 2017 г.

Михайлюта С.В., Леженин А.А. Проблемы оценки выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта на примере г. Красноярска.

Пененко А.В., **Гочаков А.В.**, Антохин П.Н. Численное исследование вариационных алгоритмов обратного моделирования переноса примесей в атмосфере новосибирской городской агломерации.

21. Progress Through Innovations.Proceedings 2017 IV th International Academic and Research Conference of Graduate and Postgraduate Students: Международная научно-практическая конференция аспирантов и магистрантов Новосибирск: НГТУ, 2017

Ныробцева Е.С., **Колкер А.Б.**, Игоница Г.В. Thermo-hygrometer based on AVR microcontroller.

Altukhov V., Ivanova O.V., **Kolker A.B.** Obtaining the disparity map based on the mirror split method.

Nyrobotseva E.S., **Kolker A.B.**, Khvostenko A.A. Designing wireless data glove for manipulating computer graphics.

22. Межрегиональная научно-практическая конференции «Охрана и комплексное использование водных ресурсов Верхне-Обского бассейна»

Завалишин Н.Н. «Долгосрочный прогноз притока в Новосибирское водохранилище: практика и теория». Новосибирск, 23 марта 2017 г.

23. Семинар НАММОС , Улан-Батор, 26-28 июня 2017 г., Монголия.

Завалишин Н.Н. выступил с докладом «Технология долгосрочных прогнозов «Кассандра-Сибирь». Улан-Батор, 26-28 июня 2017 г. по приглашению национального агентства по метеорологии и охраны окружающей среды Монголии

24.Семинар кафедры ООН Сибирского строительного института

Завалишин Н.Н. Доклад на кафедре «Природная компонента современного потепления» (Новосибирск, 2017).

25. Семинар Гидрометцентра России, г. Москва

Доклад докторской диссертации Завалишина Н.Н. на семинаре в ГМЦ России. Москва, 2017.

26. Семинар в Приволжском федеральном университете. Г. Казань, 2017

Доклад докторской диссертации Завалишина Н.Н. на семинаре в Казанском (Приволжском) федеральном университете. Казань, 2017г.

27. Вторая научно-практическая конференция «Современные информационные технологии в гидрометеорологии и смежных с ней областях».

г. Обнинск, 21-23 ноября 2017 г

Немировская Л.Г. Специализированные массивы данных определённых характеристик увлажнения по юго-востоку Западной Сибири, как информационная база для изучения региональных климатических изменений.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

МОНОГРАФИИ

Толстых М.А., Шашкин В.В., Фадеев Р.Ю., Шляева А.В., Мизяк В.Г., Рогутов В.С., Богословский Н.Н., Гойман Г.С., **Махнорылова С.В.**, Юрова А.Ю. Система моделирования атмосферы для бесшовного прогноза / под ред. М.А.Толстых - М.:Триада лтд, 2017. - 166с.

Публикации в журналах, зарегистрированных в системах

Web of Science, SCOPUS

1. Klevtsova Yu. Yu. On the rate of convergence as $t \rightarrow +\infty$ of the distributions of solutions to the stationary measure for the stochastic system of the Lorenz model describing a baroclinic atmosphere //Sb. Math. 2017. V. 208, N 7. P. 929-976. (**Web of Science**)

2. Makhnorylova, S. V.; Tolstykh, M. A. A Simplified Extended Kalman Filter Assimilation of Soil Moisture for the SL-AV Global Medium-range Forecast Model / RUSSIAN METEOROLOGY AND HYDROLOGY Том 42. Выпуск 6. 2017. Стр.: 394-402 (Махнорылова С.В., Толстых М.А. Усвоение косвенных данных о влагосодержании почвы методом упрощенного расширенного фильтра Калмана в модели среднесрочного прогноза погоды ПЛАВ. Метеорология и гидрология, 2017, №6, с.55-67).

3. Mikhailuta S.V., Lezhenin A.A., Pitt A., Taseiko O.V. Urban wind fields: Phenomena in transformation // Urban Climate. Vol. 19. 2017. P. 122–140. <http://dx.doi.org/10.1016/j.uclim.2016.12.005>

Труды НИУ, совещаний, симпозиумов

4. Altukhov V., O. V. Ivanova, A. B. Kolker OBTAINING THE DISPARITY MAP BASED ON THE MIRROR SPLIT METHOD // Progress through Innovations. Proceedings 2017 IV th International Academic and Research Conference of Graduate and Postgraduate Students: тезисы международной научно-практической конференции аспирантов и магистрантов / отв. ред. А.Ю. Алябьева. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – с. 60-61 - 60 copy - ISBN 978-5-7782-3173-3.

5. Antokhina Olga Yu.; N., Antokhin Pavel; V., Devyatova Elena; V., Martynova Yulia; V 2017. Wintertime Atmospheric Blocking Events over Western Siberia in the Period 2004–2016 and Their Influence on the Surface Temperature Anomalies.// Proceedings 1, no. 5: 198 (<http://www.mdpi.com/2504-3900/1/5/198>)

6. G Platov, **V Krupchatnikov**, Yu Martynova, I Borovko and E Golubeva «A new earth's climate system model of intermediate complexity, PlaSim-ICMMG-1.0: description and

performance» // 2017 IOP Conf. Ser.: **Earth Environ. Sci.** 96 011002;
<http://iopscience.iop.org/issue/1755-1315/96/1>

7. **Martynova Yu.V.**, Zaripov R.B., **Krupchatnikov V.N.** Dynamics of Atmospheric Conditions Favorable for the Polar Lows Cyclo-Genesis // **ASSW Book of Abstracts**. P. 64, ASSW, 31 March – 7 April, 2017, Prague, Czech Republic.

8. Nyrobotseva E. S.; research adviser A. B. Kolker, language adviser A. A. Khvostenko Designing wireless data glove for manipulating computer graphics // Science. Research. Practice : тез. Всерос. науч.-практ. конф. аспирантов и магистрантов, Новосибирск, 22 дек. 2016 г. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. – С. 24–25. – 100 экз. - ISBN 978-5-7782-3130-6.

9. Platov G., V. Krupchatnikov, Yu. Martynova, I. Borovko and E. Golubeva A new earth's climate system model of intermediate complexity, PlaSim-ICMMG-1.0: description and performance // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 96 (2017) 012005 doi:10.1088/1755-1315/96/1/012005 (SCOPUS, WoS)

10. S. Kabanikhin, E. Golubeva, **V. Krupchatnikov**, et al., "Smart Digital Siberia and the Arctic", // XIII International Scientific Congress and Exhibition " INTEREXPO GEO-SIBERIA-2017", PLENARY SESSION, Proceeding, 2017 p. 37-48.

11. Yuliya Martynova, Elena Kharyutkina, Vladimir Krupchatnikov Influence of Siberian autumn snow cover on the following winter atmospheric dynamics using modeling data and observations // **EMS Annual Meeting Abstracts** Vol. 14, EMS2017-27, 4-8 September, 2017, Dublin, Ireland.

12. Завалишин Н.Н. Моделирование глобальной приземной температуры атмосферы с годовым разрешением. //Тезисы XII Сибирского совещания и школы молодых учёных по климато-экологическому мониторингу. 17-20 октября, г.Томск, с.37-38.

13. Завалишин Н.Н. Модель годового радиационного дисбаланса Земли. //Современные проблемы географии и геологии. Материалы IV Всероссийской конференции с международным участием. 16-19 октября 2017, г.Томск, том 1, с.255-258.

14. Здерева М.Я., Токарев В.М., Хлучина Н.А., Воробьева Л.П. Оперативная технология прогноза гроз по территории Урало-Сибирского региона на 12-72 часа // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы географии и геологии». Томск.16-19 октября 2017.-Том 1.-с.258-261.

15. Кононенко С.М., Старостина Т.В. Объединение спутниковой и наземной метеорологической информации для прогноза посевов сельскохозяйственных культур // Тезисы доклада Второй научно-практической конференции «Современные информационные технологии в гидрометеорологии и смежных с ней областях», Обнинск, 21-23 ноября 2017 г.

16. Кононенко С.М., Старостина Т.В. Совместное использование спутниковой и наземной метеорологической информации для мониторинга посевов сельскохозяйственных культур // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр., 17–21 апреля 2017 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология»: сб. материалов в 2 т. Т.2. – Новосибирск: СГУГиТ, 2017.- С. 28-33.

17. Леженин А.А., Голубева Е.Н., Крайнева М.В. Применение численной модели для исследования гидротермического режима Беловского водохранилища // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии: труды III Всероссийской научной конференции с международным участием: в 4 т. – Барнаул, 2017. – Т. 2. С. 152–160.

18. Леженин А.А., Голубева Е.Н., Крайнева М.В. Численное моделирование гидротермического режима Беловского водохранилища // Марчуковские научные чтения – 2017. Тезисы. Международная конференция "Вычислительная и прикладная математика 2017" (ВПМ 2017). Новосибирск. 25 июня – 14 июля 2017 г. Новосибирск: Омега Принт, 2017. С. 108.

19. Леженин А.А., Рапуга В.Ф., Ярославцева Т.В. Экспериментальные исследования и численный анализ аэрозольных выпадений примесей в окрестностях промышленного предприятия // Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии: труды III Всероссийской научной конференции с международным участием: в 4 т. – Барнаул, 2017. – Т. 3. С. 88–97.

20. Мартынова Ю.В., Крупчатников В.Н. Отклик поверхности территории России на глобальные климатические изменения в XXI веке // Тез. XII Сибирское совещание и школа молодых ученых по климато-экологическому мониторингу, г. Томск, Россия, 17-20

21. Мартынова Ю.В., Харюткина Е.В., Крупчатников В.Н. Влияние аномалий осеннего снежного покрова на атмосферную динамику последующей зимой в Сибири // Международная конференция и школа молодых ученых по **вычислительно-информационным** технологиям для наук об окружающей среде "СITES-2017", г. Таруса, г. Звенигород, Россия, 28 августа - 7 сентября, 2017 г., С. 131 – 134.

22. Михайлюта С.В., Леженин А.А. Проблемы оценки выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта на примере г. Красноярск // «Аэрозоли Сибири». XXIV Рабочая группа. Тезисы докладов. – Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2017. С.43.

23. Немировская Л.Г.. Некоторые показатели оценки изменений режима и условий увлажнения юго-востока Западной Сибири на основе уточнённых специализированных массивов данных характеристик их режима. // Материалы конференции «Современные проблемы географии и геологии», Томск, 16-19.10.2017 г., с.307-311.

24. Немировская Л.Г.. Специализированные массивы данных некоторых характеристик режима увлажнения для юго-востока Западной Сибири, как основа для изучения его изменений в регионе. //Тезисы докладов на XII Сибирском совещании и школе молодых учёных по климато-экологическому мониторингу. Томск, 17-20 октября 2017 г., с.67-69.

25. Немировская Л.Г.. Некоторые результаты изучения климатических изменений (на примере оценки увлажнения юго-востока западной Сибири) на основе создания специализированных банков данных.// Тезисы докладов Всероссийской научной конференции «Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. Основные результаты и пути развития». Москва, 20-22 марта 2017 г. Москва 2017, с.103-106.

26. Немировская Л.Г. Специализированные массивы данных определённых характеристик увлажнения по юго-востоку Западной Сибири, как информационная база для изучения региональных климатических изменений. Тезисы докладов на второй научно-практической конференции «Современные информационные технологии в гидрометеорологии и смежных с ней областях». г. Обнинск, 21-23 ноября 2017 г., с. 69-71.

27. Ныробцева Е.С., А. Б. Колкер, Г. В. Игонина DESIGNING THERMO-HYGROMETER BASED ON AVR MICROCONTROLLER // Progress Through Innovations.Proceedings 2017 IV th International Academic and Research Conference of Graduate and Postgraduate Students: Тезисы международной научно-практической конференции аспирантов и магистрантов/ отв. ред.А.Ю.Алябьева.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.-с.8-9 - 60 экз. - ISBN 978-5-7782-3173-3.

28. Пененко А.В., Гочаков А.В., Антохин П.Н. Численное исследование вариационных алгоритмов обратного моделирования переноса примесей в атмосфере новосибирской городской агломерации // «Аэрозоли Сибири». XXIV Рабочая группа. Тезисы докладов. – Томск: Изд-во ИОА СО РАН, 2017. С.32.

29. Романов Л.Н., Бочкарева Е.Г. О прогнозировании средней месячной температуры на различные сроки. //Интерэкспо Гео-Сибирь 2017. Международная научная конференция «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология». Том 1. Новосибирск, 2017. С.141-145.

30. Токарев В.М., Здерова М.Я. Новые алгоритмы и методология физико-статистической интерпретации выходных полей гидродинамических моделей атмосферы для прогноза гроз // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы географии и геологии». Томск.16-19 октября 2017.-Том 1.- с.334-337.

Публикации в реферируемых научных изданиях (журналах перечня ВАК)

30. Mikhailuta S.V., Lezhenin A.A., Pitt A., Taseiko O.V. Urban wind fields: Phenomena in transformation // Urban Climate. Vol. 19. 2017. P. 122–140. <http://dx.doi.org/10.1016/j.uclim.2016.12.005> (Scopus)

31. **Бураков Д. А.**, В. В. Лариошкин, В. В. Алешина Метод оперативного прогноза ежедневных уровней воды в летне-осенний период на реках Селенга и Онон // Труды Гидрометцентра России. – 2017. – Вып. 365. – С. 162–180.

32. **Бураков, Д. А.**, В. Ф. Космакова, Н. П. Волковская Методика долгосрочного прогноза максимальных уровней воды для р. Оби у г. Нижневартовска и результаты её испытания // Результаты испытания новых и усовершенствованных технологий, моделей и методов гидрометеорологических прогнозов / – М.: Гидрометцентр России, 2017. – Информационный сборник № 44. – С. 152–157.

33. Зуев В.В., **Крупчатников В.Н.**, И.В. Боровко. Влияние сильных извержений тропических вулканов на климат внетропических широт //Журнал "Оптика атмосферы и океана", 2017, т.30, № 5, с. 404-408

34. Кабанихин С.И., Голубева Е.Н., Крупчатников В.Н., Леженин А.А., Пененко А.В., Пененко В.В., Платов Г.А. Цифровая интеллектуальная Сибирь и Арктика // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр., 17–21 апреля 2017 г., Новосибирск: Пленарное заседание: сб. материалов. – Новосибирск: СГУГиТ, 2017. – С. 37–48. (в базе РИНЦ)

35. Колкер А. Б. , Алтухов В. Г. Вычисление расстояния до объекта на основе карты глубин полученной методом зеркального разделения изображений (Calculation of distance to object based on the depth map obtained by mirror split method)// Автоматика и программная инженерия = Automatics & Software Enginery. - 2017. - № 1 (19). - С. 65-69.

36. Крайнева М.В., Голубева Е.Н., Леженин А.А., Климов О.В. Исследование гидротермического режима водоема-охладителя Беловской ГРЭС с помощью численной модели // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар. науч. конгр., 17–21 апреля 2017 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология»: сб. материалов в 2 т. Т. 1. – Новосибирск: СГУГиТ, 2017. С. 106–110. (в базе РИНЦ)

37. Леженин А.А., Рапута В.Ф., Ярославцева Т.В. Анализ распространения выбросов в атмосферу от цементного завода в долине реки Бердь // Материалы Международной конференции «Экологически безопасные технологии природообустройства и водопользования: теория и практика». – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2017. (в базе РИНЦ)

38. Михайлюта С.В. Леженин А.А., Тасейко О.В. Исследование распространения промышленных выбросов г. Красноярска // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2017. XIII Междунар.

науч. конгр., 17–21 апреля 2017 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология»: сб. материалов в 2 т. Т.1. – Новосибирск: СГУГиТ, 2017. С. 100–105. **(в базе РИНЦ)**

39. Михайлюта С.В., Кучеренко А.В., Леженин А.А. Проблемы оценки структуры выбросов в системе промышленные предприятия – автотранспорт // Экология и промышленность России. 2017. Т. 21. № 4. С. 54-58. DOI: 10.18412/1816-0395-2017-4-54-58. **(Scopus, в списке ВАК, в базе РИНЦ)**

40. Михайлюта С.В., Кучеренко А.В., Леженин А.А. Проблемы оценки структуры выбросов в системе промышленные предприятия – автотранспорт // Экология и промышленность России. 2017. Т. 21. № 4. С. 54-58. DOI: 10.18412/1816-0395-2017-4-54-58 **(Scopus, в списке ВАК, в базе РИНЦ)**

41. **Старостина Т.В.**, Ковригина И.Г. Результаты испытания методов прогноза урожайности однолетних и многолетних трав по Новосибирской, Кемеровской областям и Алтайскому краю // М.: Гидрометцентр России - Информационный сборник № 44. - 2017. - С. 79-88.

СДАНО В ПЕЧАТЬ

1. А.Б. Колкер, А.В. Гочаков, Л.А. Воронина, Е.А. Брусенко Создание электронных климатических справочников с использованием информационных технологий - «Труды ВНИИГМИ-МЦД», 2017 г.

2. Быков А.П. Инженерная экология: Охрана атмосферного воздуха : учебное пособие / Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – с