

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды  
(Росгидромет)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГУ «СибНИГМИ»

д.ф.-м.н. \_\_\_\_\_ Крупчатников В.Н.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007 г.

## **О Т Ч Е Т**

**Сибирского регионального научно-исследовательского  
гидрометеорологического института  
о научно-исследовательской деятельности  
в 2006 году**

Новосибирск 2007

## Содержание

	Стр.
1.Результаты фундаментальных и прикладных исследований СибНИГМИ .....	3
2.Результаты исследований по актуальным направлениям, полученные сотрудниками СибНИГМИ.....	4
2.1.Система прогноза и усвоения метеоданных на базе региональной мезомодели, региональной модели атмосферы и система моделирования качества воздуха в условиях городской застройки.....	4
2.2.Использование современных информационных и инновационных технологий в обеспечении гидрометеорологической безопасности территорий Урало-Сибирского региона.....	6
2.3.Разработка методов и технологий мониторинга и прогнозирования гидрометеорологических элементов и явлений погоды (включая опасные) на территории Сибири.....	10
3.Основные исследования и разработки СибНИГМИ, готовые к практическому применению.....	21
4.Перечень внедренных результатов НИОКР в 2006 году.....	26
5.Премии и награды, полученные сотрудниками СибНИГМИ в 2006 году.....	26
6.Издательская деятельность.....	27
7.Публикации в 2006 году.....	27
8.Сведения об участии в научных конференциях, симпозиумах и семинарах...	32

## **1. Результаты фундаментальных и прикладных исследований СибНИГМИ**

**Исследование влияния природных и антропогенных факторов на изменчивость водных и агроклиматических ресурсов Урала и Западной Сибири (грант РФФИ № 06-05-64854).**

### **Аннотация**

Создана информационная база основных факторов и зависимостей для дальнейших исследований в 2007 г. Отобраны и модифицированы алгоритмы, которые были отработаны при решении задач оценки агроресурсов и трендов изучаемых параметров и их взаимозависимостей по территории региона (областного масштаба разрешения). Разработан прогноз вероятного состояния климата, агроклиматических и водных ресурсов Западной Сибири на ближайшее десятилетие регионального масштаба. Получены характеристики пространственно-временной структуры агроклиматических и водных ресурсов, а также урожайности ранних яровых зерновых культур. Оценено влияние современных изменений климата на продуктивность зерновых культур. Рассчитаны вероятности атмосферных засух для природных зон юго-востока Западной Сибири и получены оценки влияния засух и суховеев на потери урожайности яровой пшеницы. Созданы информационные и алгоритмические базы и разработана стратегия решения задач регионального климата и его ресурсов на основе информационных технологий.

Научный руководитель работ –  
д.ф.-м.н. Костюков В.В.

## **2. Результаты исследований по актуальным направлениям, полученные сотрудниками СибНИГМИ**

### **2.1. Система прогноза и усвоения метеоданных на базе региональной мезомодели, региональной модели атмосферы и система моделирования качества воздуха в условиях городской застройки**

**Разработан комплекс программ алгоритма фильтра Калмана, который вычисляет изменение со временем ковариаций ошибок прогноза автоматически и состоит в последовательном оценивании состояния атмосферы по вновь поступающим данным.**

#### **Аннотация**

Построена концепция функционирования программного комплекса для оперативной оценки распространения загрязняющих и опасных примесей в пограничном слое атмосферы в условиях городской застройки с прямым описанием отдельных зданий и сооружений. Проведены численные эксперименты по расчету обтекания отдельно стоящего здания, получены оптимальные значения внутренних параметров численной модели для адекватного описания зоны рециркуляции. Модель апробирована на одном из микрорайонов г. Новосибирска с реальной городской застройкой разной этажности.

Исследована методика усвоения данных наблюдений, основанная на динамико-стохастическом подходе. Предложен алгоритм оценки параметров модели атмосферы, а также систематической ошибки прогностической модели в процедуре усвоения. Свойства предложенного алгоритма изучены с помощью численных экспериментов с простой моделью, позволяющей сравнить предлагаемые алгоритмы с фильтром Калмана.

Проведены эксперименты по оценке эмиссии пассивной примеси и систематической ошибки модели усвоения данных наблюдений на примере газа метана.

Разработана методика оценки распространения пассивной примеси от площадного источника на основе построения обратных траекторий по фактическим данным о поле ветра, проведены численные эксперименты с данными международного архива "Реанализ".

Обработаны данные инструментальных исследований пространственно-временной изменчивости первичных примесей в атмосфере г. Красноярска, полученных в ходе натурного эксперимента в период с 2000 по 2005 гг.

С помощью численного моделирования исследовалось взаимодействие ветровых потоков с элементами городской застройки. Использовалась математическая полуэмпирическая модель распространения загрязнителей в городской застройке (Модель TSM, Тасейко О.В. и Михайлюта С.В., 2004г).

Исследовалась проблема теплового стресса возникающего в период экстремально высоких температурах в летний период в городской застройке и возможные эффекты для населения города Красноярска в рамках задач развития городской среды и изменения климата.

Научные руководители -

д.ф.-м.н. В.Н.Крупчатников

д.ф.-м.н. В.А.Шлычков

## **2.2. Использование современных информационных и инновационных технологий в обеспечении гидрометеорологической безопасности территорий Урало-Сибирского региона**

### **2.2.1. В области технологий для метеорологического обслуживания авиации**

Разработан программно-аппаратный комплекс и программа проверок по функционированию программного обеспечения для апробации методов прогноза опасных явлений погоды:

ПО "Zond/VT" - 7 автоматизированных расчетных методов прогноза гроз и шквалов, расчетов слоев обледенения и сдвига ветра по данным радиозондов;

ПО "Ramet/VT" - 13 расчетных методов прогноза в диалоговом режиме сильного ветра, высоты облаков, туманов и видимости, гололеда.

Разработаны алгоритмы и ГИС-технологии расчета метеорологических элементов для выпуска карт особых явлений для регионов Сибири и Дальнего Востока:

- раздельное отображение в цвете элементов погоды(явления, облачность, ветер);
- векторная графика построения зон особых явлений и атмосферных фронтов;
- наложение приземных и высотных полей;
- согласование и перенос векторных элементов карты особых явлений по прогностическим данным ГРИБ;
- сохранение результатов в компактном векторном формате.

Разработан программный комплекс расчета элементов карт особых явлений погоды низких уровней "АКР-VT".

Впервые разработана технология подготовки оперативных карт,

совмещающих традиционные данные наблюдений и расчетные характеристики зондов с особыми точками: высота нулевой изотермы, слои облачности, обледенения, максимальный сдвиг ветра.

Разработанные технологии и программный комплекс "АКР-VT" могут служить ядром оперативной ГИС-технологии подготовки и выпуска карт особых явлений для регионов Сибири и Дальнего Востока.

### **2.2.2. В области технологий для работы с метеоинформацией**

Разработано базовое программное обеспечение приема данных из канала МТС.

Информация:

- КН01 исходная и раскодированная;
- штормовые сводки погоды;
- регулярные(часовые, получасовые) и штормовые авиационные сводки погоды.

Разработан проект структуры базы данных оперативной метеоинформации.

Разработаны модули формирования структуры базы, протоколирования и управления БД.

Запущен в опытную эксплуатацию SQL-сервер(mysql,Linux) с 10-суточным циклическим хранением данных по территории Урало-Сибирского региона.

Доступ:

- локальный (sql-запросы),
- защищенный сетевой (интранет,sql-запросы через WEB-сервер).

\*\*\* Разработка оперативной версии ПО задерживается отсутствием оперативного доступа к информации МТС ЗапСибЦГМС-РСМЦ.

Разработан коммуникационный модуль для взаимодействия с GSM модемами.

Разработаны протоколы и форматы специализированного обеспечения потребителей информацией посредством SMS.

Выполнен анализ перспектив использования технологии MMS для специализированного метеообеспечения потребителей.

Разработана АИС «Лесные пожары»

### **2.2.3. В области разработок методов прогноза в метеорологии**

Разработан метод автоматизированного прогноза класса пожарной опасности на 1-5 суток по районам Новосибирской области.

Предложен методически более правильный учет накопленного дефицита влаги в стандартном показателе Нестерова за счет замены традиционного грубого квадратического приближения влагосодержания как функции температуры воздуха на точное экспоненциальное. Для нахождения прогностических значений составляющих показателя степени пожароопасности использована физико-статистическая интерпретация гидродинамических прогнозов атмосферных полей с привлечением прогнозов максимальной температуры воздуха и осадков по территории Новосибирской области по ранее разработанным схемам. Исходный набор признаков обеспечивают данные геопотенциала на уровне АТ-500, давления у земли, температуры на АТ-850 в узлах регулярной сетки 2,5 град. х 2,5 град. и их производные. На этапе получения решающих уравнений применяется алгоритм самоорганизации моделей с привлечением внешних критериев

(МГУА).

Оценки авторских испытаний разработанной методики подтверждают правомерность выбранного подхода для прогноза классов пожарной опасности на сроки до пяти суток. Сравнение с оперативными синоптическими прогнозами показало преимущество новой разработки.

Разработанный метод включен в оперативную автоматизированную технологию прогноза показателя пожароопасности на 1-5 суток с детализацией по суткам и районам Новосибирской области и доведен до потребителей через ГИС-технологию «Лесные пожары».

Координаторы работ - д.ф.-м.н. В.Н.Крупчатников  
к.ф.-м.н. Л.С.Хайбуллина

Научные руководители работ – В.М.Токарев  
к.т.н. А.Б.Колкер  
к.г.н. М.Я.Здерева

### **2.3.Разработка методов и технологий мониторинга и прогнозирования гидрометеорологических элементов и явлений погоды (включая опасные) на территории Сибири**

Научный координатор работ - к.г.н. О.В.Климов

#### **Разработаны методы прогноза дат вскрытия и максимальных уровней воды для основных рек республики Алтай.**

##### Аннотация

Продолжались работы по уточнению методики прогноза максимальных уровней воды на основе учета осеннего увлажнения по стоку малых рек. Показатели снегонакопления для получения уравнений регрессии принимались либо непосредственно по результатам снегосъемок в отдельных пунктах, либо путем вычисления средних по бассейну характеристик с учетом гипсометрии. Расчеты шаговым методом позволили выбрать наиболее репрезентативные пункты снегосъемок. Для р.Катуни это Усть-Кокса (поле) и Кызыл-Озек (поле). В бассейне Бии наиболее репрезентативные результаты дают снегосъемки в пунктах Яйлю (лес) и Турочак (поле). Таким образом, результаты стандартных снегосъемок низинных станций оказались достаточно показательными характеристиками многолетней изменчивости накопления снега в бассейнах Катуни и Бии, расположенных в наиболее возвышенных районах Алтая.

Для учета осеннего увлажнения использовались суммы средних месячных расходов воды за сентябрь-ноябрь по р.Майма-с.Майма (бассейн Катуни) и р.Иша – с.Усть-Иша (бассейн Бии). Полученные связи относятся к категории удовлетворительных.

Вторая часть работы связана с прогнозом дат вскрытия. Они разрабатывались для рек: Бия, Катунь, Чулышман, Майма, Сема, Урсул.

На первом этапе необходимо было собрать данные и создать архив

гидрометеорологической информации (даты вскрытия, интенсивность подъема уровней воды, переход температуры через 0 и 5 градусов и т.д.). дальнейшая работа заключалась в установлении прогностических зависимостей. В результате численных экспериментов такие зависимости были получены. Наиболее информативными оказались предикторы: дата схода снега со льда, увеличение расхода (уровня) воды в створе на 5-й день после схода снега со льда, значение самого уровня воды на 5-й день после схода снега.

К сожалению, сход снега со льда не фиксируется наблюдателями, и его приходится рассчитывать (где возникают некоторые трудности). Надеемся, что они будут преодолены при дальнейшей доработке.

Прогнозы дат вскрытия имеют заблаговременность от 8 до 12 суток и, по предварительной оценке, имеют удовлетворительную оправдываемость.

Научный руководитель работ – к.г.н. В.М.Топоров

**Выполнена оптимизация методов контроля качества климатических данных для подготовки проектов нормативных документов.**

#### Аннотация

Разработаны способы верификации климатических рядов продолжительности атмосферных явлений (метели, туманы, грозы, град) на базе выборочных станций на территории деятельности Западно-Сибирского УГМС.

Создана электронная база данных, включающая два блока продолжительности атмосферных явлений: метели (общие, низовые), туманы (сплошные, просвечивающие), грозы, град по 12 станциям исследуемой территории.

За период с 1964 по 2005 годы БД представлена данными общей длительности явления за сутки, с 1985 по 2005 – дополнительно по времени возникновения и окончания. Проведено тестирование и анализ климатических

рядов на наличие дублирующих блоков, сезонную реальность явления, корректность макетов.

Разработаны алгоритмы и комплекс программ на ПК для реализации контроля баз данных с использованием статистических и аналитических методов контроля (метод К-сигм, модифицированный метод квантильного анализа, соответствие времени начала и окончания явления величине его продолжительности).

Проведена оценка эффективности методов контроля. Выявлены ошибки длительности явления, чаще всего связанные с некорректной записью при переходе от суток к суткам. Поэтому наиболее приемлемым является способ контроля информации на основе сопоставления временных параметров явления.

Подготовлен вариант Рекомендаций для УГМС Сибирского федерального округа по контролю качества баз данных температуры почвы на разных глубинах (коленчатые и вытяжные термометры).

В рекомендациях изложены оптимальные способы верификации климатических рядов температуры почвы на различных глубинах и минимальной температуры поверхности почвы с помощью комплексирования методов, что позволяет выявить ошибки при наименьшем количестве проверяемых данных. Оценки получены на основе исследования эффективности различных способов.

Разработанные способы верификации позволяют повысить достоверность климатической информации и, в частности, устранить ложные экстремумы в многолетних рядах температуры почвы срочного и суточного макета, составляющие около 30% от объема ошибок.

Научный руководитель работ – д.ф.-м.н. В.В.Костюков

Отв. исполнитель – к.г.н. И.О.Лучицкая

**Разработана математическая модель и методы решения для реализации численной модели долгопериодных изменений среднезональных**

**параметров температуры, циркуляции и общего баланса озона верхней атмосферы.**

#### Аннотация

Объектом исследования являются крупномасштабные динамические процессы в средней и верхней атмосфере Земли и их влияние на распределение состава.

Целью работы была разработка математической модели долгопериодных изменений среднезональных параметров теплового режима, циркуляции и общего содержания озона с учетом крупномасштабной циркуляции, планетарных волн и диффузионных процессов.

Разработанная ранее нестационарная трехмерная модель распространения крупномасштабных планетарных возмущений дополнена расчетом среднезональных термодинамических параметров атмосферы.

Численная реализация модели состава в диапазоне высот 10-150 км находится в стадии доработки. В модели основное внимание уделено общему балансу озона.

Научный руководитель работ – д.ф.-м.н. В.В.Костюков

Отв. исполнитель – к.ф.-м.н. Л.В.Жалковская

**Разработаны модели прогноза валового сбора зерновых и зернобобовых культур по отдельным субъектам Сибирского Федерального округа (Омская, Томская, Новосибирская, Кемеровская области; Алтайский край, Красноярский край, Республика Алтай, Хакасия и Тыва)**

#### Аннотация

Нами разработан комплексный способ прогноза урожайности (У) зерновых и зернобобовых культур по отдельным субъектам СФО, состоящий в

использовании комбинации из детерминированной и физико-статистической моделей. В основу первой положено представление динамики урожайности в виде суммы гармоник, выявленных заранее в результате статистических расчетов, а также линейного тренда, описывающего изменение культуры земледелия (сорт, технология возделывания, удобрения и т.п.):

$$Y = \sum_{i=1}^m a_i \cdot \sin(2\pi(n + \theta_i)/L_i) + b \cdot n + d, \quad (1)$$

где  $a_i$  - амплитуда;  $\theta_i$  – смещение по фазе;  $L_i$  – период;  $m$  – число гармоник;  $b \cdot n + d$  – тренд;  $n$  – номер года, начиная с 1956 г. – исходного в рабочем архиве. Эта модель, учитывающая квазициклы, позволяет прогнозировать урожайность еще до начала сева.

Предварительные значения параметров модели ( $a_i$ ,  $\theta_i$ ,  $L_i$ ,  $b$ ,  $d$ ) установлены путем предметного анализа по архивным данным примерно за 100 лет. Уточненные значения параметров находились с помощью метода наименьших квадратов. В общей постановке задача сводится к системе нелинейных алгебраических уравнений относительно искомых параметров. Для ее решения используются итерационные процедуры типа Ньютона, где в качестве начальных значений параметров берутся упомянутые предварительные. При необходимости дальнейшего снижения величины аппроксимационных отклонений добавлялись новые гармоники, параметры которых определялись по методу Брондона (остаточный метод).

Для анализа привлекались данные за период 1956-2005 гг. по среднемесячной температуре воздуха, месячным суммам осадков, месячным индексам атмосферной циркуляции Вангенгейма-Гирса (в первом и втором естественном синоптическом районе), числа Вольфа, высоте снежного покрова, запасу воды в снеге и запасам продуктивной влаги в почве при последнем

осеннем определении.

Опробованы алгоритмы решения задач и изучены статистические свойства ошибок прогнозов на архивном и тестовом материале по моделям каждого субъекта СФО. Отобраны наиболее информативные факторы. Полученные данные положены в основу комплексации единой универсальной модели по СФО. Точность прогнозов довольно высокая: относительные ошибки от 5 до 18%.

Научный руководитель работ – д.ф.-м.н. В.В.Костюков

Отв. исполнитель – к.с.-х.н. Т.В.Старостина

**Выполнена адаптация динамической модели «Погода-Урожай» (Сиротенко О.Д., ВНИИСХМ) с суточным разрешением для яровой пшеницы по территории Томской, Новосибирской, Кемеровской областей и Алтайского края.**

#### Аннотация

Адаптация выполнена на материалах агрометеорологических и метеорологических наблюдений 35 базовых гидрометеорологических станций, а также информации об агрогидрологических свойствах преобладающих типов почв и данных территориальных статистических управлений за 1971-2000 гг.

Определение и уточнение параметров модели выполнено путем статистической обработки данных многолетних наблюдений и методом итерационного подбора оптимальных величин параметров, наиболее сильно влияющих на расчет текущих значений биомассы отдельных органов растений и влажности почвы.

Достигнуто удовлетворительное согласование рассчитанных по фактическим данным за весь период вегетации и фактических величин средней урожайности яровой пшеницы по субъектам региона (коэффициент корреляции

равен 0,56; при значимой на 5% уровне его величине, равной 0,36). Обеспеченность расчетов урожайности с относительной ошибкой, не превышающей 20%, равна 83%.

Модель будет использована при расчете сравнительной комплексной количественной оценки агрометеорологических условий формирования урожая на заданные даты вегетационного периода яровой пшеницы при разработке новых динамико-статистических методов прогноза урожайности и расчета ожидаемой урожайности с учетом долгосрочного прогноза погоды.

Подготовлены и отлажены программы для ПК – рабочая программа для итерационного подбора оптимальных величин параметров, и технологическая – для расчета средней урожайности культуры по субъекту региона.

Создана программа усвоения информации с ГИС МЕТЕО рабочим набором данных для расчета ожидаемой урожайности на основе модели.

Научный руководитель – д.ф.-м.н. В.В.Костюков

Отв.исполнитель – В.В.Набока

**Создана новая технология "Кассандра-Сибирь" по подготовке гидрометеорологических прогнозов для территории Западной Сибири с разрешением от суток до года, предназначенная для улучшения качества прогнозов.**

#### Аннотация

Совместно со специалистами РВЦ ГУ Новосибирский ЦГМС-РСМЦ сделан перевод данных из АРМ «Кассандра-2000» в базу данных технологии «Кассандра-Сибирь» с заменой оперативных данных на режимные и с автоматизацией их пополнения из каналов связи.

Переведены на новую базу данных программы по расчету долгосрочных прогнозов для Западной Сибири и включены в технологию «Кассандра-

Сибирь». Рассчитаны по новой технологии долгосрочные прогнозы на холодный период 2006-2007 гг. и сопоставлены с прогнозами по АРМ «Кассандра-2000».

Подготовлены и переданы в Гидрометцентр ГУ Новосибирский ЦГМС-РСМЦ и Гидрометцентр Иркутского УГМС долгосрочные прогнозы по Западной и Восточной Сибири, рассчитанные по методам Н.Н.Завалишина, Л.Н.Романова, Е.Г.Бочкаревой:

- среднемесячные и среднедекадные температуры приземного воздуха,
- месячные суммы осадков,
- приток воды в Новосибирское водохранилище,
- расходы воды по р. Обь в створе г. Барнаула,
- полезный приток в оз. Байкал на 3 квартал с детализацией по месяцам.

В сентябре 2006 года, в соответствии с утвержденной «Программой испытаний...», выдан прогноз среднемесячных температур приземного воздуха по Западной Сибири на октябрь 2006 г. – март 2007 г. по усовершенствованной модели Н.Н.Завалишина.

Научный руководитель работ – к.ф.-м.н. Н.Н.Завалишин

## **Исследование метеорологических факторов формирования концентраций приземного озона в г.Новосибирске**

### **Аннотация**

В условиях г. Новосибирска суточный ход концентраций приземного озона имеет два максимума: один дневной в 16 часов местного времени и один ночной в 03-04 часа. Ночной максимум наиболее четко выражен в зимние месяцы и природа его появления в городах в настоящее время недостаточно изучена.

В годовом ходе концентраций приземного озона наблюдается один максимум в мае и один минимум в октябре-ноябре. Иногда годовой ход

концентраций озона имеет аномальный вид, что наблюдалось в 2004 году.

Абсолютный максимум концентраций приземного озона был зафиксирован 19 мая 2004 г. и составил 224 мкг/м<sup>3</sup>. Минимальные концентрации приземного озона могут почти ежедневно опускаться до нулевых значений.

В условиях г. Новосибирска максимальные концентрации приземного озона наиболее зависимы от максимальной температуры и минимальной относительной влажности воздуха, коэффициенты корреляции составляют  $\pm 0,34-0,39$ . Причем, зависимость от максимальной температуры воздуха отдельно для периодов набора высоты Солнца (январь- июнь) и его спада (июль – декабрь) становится более тесной ( $r = 0,64-0,67$ ), в то время как коэффициенты корреляции с минимальной относительной влажностью не улучшаются.

В зимние месяцы (ноябрь- февраль) возрастает роль скорости ветра у земли. В эти месяцы коэффициенты корреляции увеличиваются до  $0,27-0,34$ , хотя в целом за год они составляют  $0,01-0,12$ .

Зависимость концентраций озона от других метеопараметров (давления, температурного градиента в слое 0-500 м, скорости ветра на высоте 925 мбр, осадков, числа Вульфа и пр.) практически отсутствует ( $r = \pm 0,01- 0,15$ ).

Различное поведение концентраций приземного озона в периоды набора и спада высоты Солнца заставляет предполагать, что формирование концентраций озона в эти периоды происходит под влиянием различных причин. В период первой фазы происходит какая-то дополнительная подпитка г.Новосибирска озоном, которая зависит от мощности вторжения озоносодержащих масс.

Анализ появления высоких концентраций приземного озона от синоптической ситуации показал, что наибольшие их значения наблюдаются при ослабленной циркуляции атмосферы в стационарных, как правило, размытых барических образованиях, которые надолго устанавливаются над

территорией г. Новосибирска.

Выявлено, что при прохождении холодных фронтов происходит скачок в сторону уменьшения максимальных концентраций озона в среднем на 40% и величина этого скачка зависит от температурного контраста проходимого фронта и увлажнения сменяемой массы.

При прохождении теплого фронта происходит также скачок максимальных концентраций озона в сторону их увеличения примерно на 30%. При этом температурные и влажностные контрасты теплых фронтов не выявили какого-либо влияния на величину скачка.

По санитарно-гигиеническим критериям чистоты атмосферного воздуха, принятым в РФ, максимальные концентрации озона выше ПДК<sub>мр</sub> (160 мкг/м<sup>3</sup>) в г. Новосибирске отмечались крайне редко (по 3 случая в 2003 и 2004 гг) или вообще не наблюдались (2005 год). Количество дней с превышением ПДК<sub>сс</sub> (30 мкг/м<sup>3</sup>) составило 20-30% в год и эти случаи в основном приходятся на первую половину года.

По критериям ВОЗ (концентрации приземного озона не должны превышать 120 мкг/м<sup>3</sup> за 8-и часовой период) количество дней с атмосферным воздухом, загрязненным озоном выше требуемых пределов, расширяется до 6-9 случаев за год (2003-2004 гг). В отдельные годы такие периоды могут и не наблюдаться (2005г).

Анализ случаев появления высоких концентраций озона по критериям ВОЗ выявил, что их можно разделить на майские и прочие случаи. Майские случаи наблюдались, как правило, в малоподвижных антициклонах или в теплых секторах циклонов с выполнением следующих граничных условий: максимальная температура воздуха была выше 21 град.С, минимальная относительная влажность опускалась ниже 35%, утром наблюдалась глубокая инверсия, сменяемая сильной турбулентностью в дневные и вечерние сроки; все это наблюдалось на фоне безоблачного неба и слабого ветра (менее 3,1 м/с).

Прочие случаи могут наблюдаться в любое время года и связаны с приносом озона извне. Механизмов адвекции озона, очевидно, множество, из них было выявлено только появление высоких концентраций озона с выходом южного циклона и со стоком его из стратосферы при наличии размытого антициклонального поля давления у земли в сочетании с высотным циклоном высотой 16-18 км.

Научный руководитель работ – к.т.н. А.П.Быков

Отв. исполнитель – к.г.н. Т.С.Селегей

**Рекомендации к уточнению прогнозов опасных и неблагоприятных явлений погоды в теплый сезон для различных отраслей экономики Ханты-Мансийского округа, улучшающие их оправдываемость на 3-5%.**

#### Аннотация

Изучены особенности климата, циркуляционный режим и условия возникновения опасных и неблагоприятных явлений погоды в теплый период года на территории Югры. Отмечено некоторое своеобразие в пространственно-временном распределении различных явлений погоды за исследуемый ряд лет по сравнению с предыдущими рядами наблюдений.

Анализ температурного режима летом за отдельные периоды (1981-1985, 1991-1995, 2001-2005 гг.) прошлых лет показал, что средняя температура воздуха характеризуется небольшими положительными отклонениями от нормы. Экстремальные значения ее не изменились по сравнению с многолетними данными.

Из метеорологических явлений чаще всего наблюдались ливневые осадки и грозы. Наиболее дождливым является август. Грозы часто отмечались в июле. Сильные ветры наиболее характерны для восточных районов округа.

Научный руководитель работ – д.ф.-м.н. В.В.Костюков

Отв. исполнитель – к.г.н. Э.А.Морозова

### **3. Основные исследования и разработки СибНИГМИ, готовые к практическому применению**

**Исследовано влияние циркуляционных вод на естественную температуру воды в Беловском водохранилище и разработаны рекомендации по уменьшению негативных влияний сбросных вод.**

#### **Аннотация**

В соответствии с техническим заданием гидротермические исследования в 2006 г. на водоеме-охладителе Беловской ГРЭС проведены в мае во время весеннего половодья, в июле в период максимального прогрева водоемов и в ноябре во время осеннего перемешивания водной массы в водоемах. Температура измерена в 1788 точках водной массы водоема на 283 вертикалях 50 створов. Результаты выполненных исследований свидетельствуют о том, что в настоящее время в исследованные сезоны гидрологического года температура водной массы водоема-охладителя увеличилась на 1,8-5,3 град., возросла толщина поверхностного слоя подогретой воды на 1,0-3,0 м, и происходит распространение подогретой воды до дна водоема на мелководьях и на отдельных участках с глубиной 4,0-5,0 м. Важным событием, зарегистрированным в 2006 г., является перегрев водной массы в обмелевшей верхней зоне во время естественного максимального прогрева местных водоемов в июле-августе. Обмеление верхней зоны является следствием многолетней аккумуляции продуктов твердого стока с водосборной территории, а последствием перегрева водной массы в верхней зоне является повышение температуры в водной толще и в придонном горизонте зоны подогрева и зоны охлаждения в июле и в августе. В настоящее время только в русле реки Ини температура воды имеет фоновые значения. Для преодоления неблагоприятного перегрева водной массы в верхней (тихой) зоне водоема-охладителя

рекомендуется разработать проект дноуглубительных работ с целью восстановления исходных морфологических параметров ложа на обмелевшем участке водохранилища. Если не будут приняты оперативные меры по восстановлению верхней (тихой) зоны, эта часть водоема-охладителя превратится в наземный ландшафт. В настоящее время в период максимального прогрева местных водоемов в июле и в августе температура водной массы циркуляционного потока в зоне охлаждения достигает предельного значения в теплый период года 28,0 град. С целью оптимизации нормативных значений температуры воды в циркуляционном потоке необходимо снижать тепловую нагрузку на водоем-охладитель в период максимального прогрева местных водоемов путем уменьшения выработки электроэнергии.

Научный руководитель работ – к.г.н. О.В.Климов

**Исследован характер и качество донных отложений морфометрической съемки водоема-охладителя Беловской ГРЭС в связи с изменением площади зеркала и объема водной массы**

Аннотация

В результате морфометрических исследований определены современные морфологические параметры водоема-охладителя Беловской ГРЭС: длина водохранилища 10 км, максимальная ширина 2,6 км, средняя ширина 1,2 км, максимальная глубина 8,2 м, средняя глубина 3,9 м, длина береговой линии 46,02 км, площадь зеркала при НПУ 13,4 км<sup>2</sup>, полный объем при НПУ 46,3\*10 м<sup>3</sup>. Батиметрическая съемка на одних и тех же вертикалях в 1996 и в 2006 гг. показала, что в водоеме-охладителе продолжается процесс заиления на всей площади ложа водохранилища. За 42 года существования водоема-охладителя в нем накопилось 12,0\*10 м<sup>3</sup> донных отложений, что составляет 21,4% от

проектного объема водохранилища при НПУ. Установлено, что в первые годы эксплуатации водоема-охладителя интенсивность заиления была на уровне  $0,34 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup>/год, а за последние 10 лет снизилась до  $0,15 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup>/год. Эти данные дают основание считать, что процесс накопления донных отложений стабилизируется и в будущем тенденции замедления темпов заиления сохраняется. В результате изучения характерных свойств и состава вторичных донных отложений установлено, что они могут быть использованы в качестве удобрений при лесопосадках на рекультивируемых землях.

Научный руководитель работ – к.г.н. О.В.Климов

**Осуществлена оценка состояния гидроэкосистемы Беловского водохранилища на р.Иня через 42 года эксплуатации и разработаны рекомендации по предотвращению негативных последствий.**

#### Аннотация

Осуществлена оценка современных параметров гидроэкосистемы водоема-охладителя Беловской ГРЭС через 42 года эксплуатации: гидрологического, гидрофизического, гидрохимического и гидробиологического режимов, качества воды, трофического статуса, процессов заиления и водопользования. Изучены параметры факторов водосборного бассейна: поверхностного, грунтового, химического и биологического стоков и стока взвешенных и влекомых наносов. В связи с эвтрофированием водоема-охладителя изучены гидробиологические показатели компонентов гидробиоценоза (фитопланктона, зоопланктона, зообентоса), параметры химического стока эвтрофирующих веществ и характер гидрофизических воздействий сбросных подогретых вод. На основе седиментационного баланса водоема-охладителя рассчитан репрезентативный прогноз дальнейшего

заиления водохранилища. Анализируются последствия современных воздействий природных и техногенных факторов на гидроэкосистему водоема-охладителя и предлагаются рекомендации по снижению (предупреждению) негативных экологических последствий.

Научный руководитель работ – к.г.н. О.В.Климов

**Разработаны мероприятия по достижению нормативов ПДВ для подразделения ТЭЦ-2 филиала “Генерация” ОАО “Новосибирскэнерго”.**

#### Аннотация

Проведены исследования процессов сжигания топлива. Проведена инвентаризация источников выбросов вредных веществ в атмосферный воздух. Проведены расчеты рассеивания вредных веществ в приземном слое атмосферы. Разработаны мероприятия. Проведены повторные расчеты рассеивания и достигнуты нормативы ПДВ.

Научный руководитель работ – к.т.н. А.П.Быков

**Разработано дополнение к сводному тому “Охрана атмосферы и предельно допустимые выбросы (ПДВ) г.Томска по оксидам азота”.**

#### Аннотация

Проведен анализ предприятий г.Томска, на которых происходит образование и выброс в атмосферу оксидов азота. Проведены расчеты полей концентраций по оксидам азота. Для предприятий г.Томска разработаны дополнительные нормативы ПДВ по оксидам азота.

Научный руководитель работ – к.т.н. А.П.Быков

**Разработан сводный том “Охрана атмосферы и предельно допустимые выбросы (ПДВ) г.Искитима”.**

**Аннотация**

Проведен анализ материалов инвентаризации 103 промышленных предприятий г.Искитима. Создан банк данных выбросов вредных веществ в атмосферу. Разработана карта-схема города. Все источники выбросов привязаны к карте-схеме. Проведены расчеты выбросов от автотранспорта и частного сектора.

Проведены расчеты рассеивания вредных веществ от промышленных предприятий, автотранспорта, частного сектора отдельно и в целом по городу по 120 веществам. Для предприятий города разработаны нормативы ПДВ, разработаны карты-схемы фонового загрязнения атмосферного воздуха и разработана карта-схема суммарного загрязнения города с учетом всех загрязняющих веществ выбрасываемых в городе.

Научный руководитель работ –  
к.т.н. А.П.Быков

#### **4. Перечень внедренных результатов НИОКР в 2006 году**

В Новосибирском ЦГМС-РСМЦ Западно-Сибирского УГМС внедрен метод и технология расчета прогноза осадков в холодный период по полусуткам пентады для административных районов Новосибирской области. В Тюменском ЦГМС Обь-Иртышского УГМС рекомендован к внедрению в оперативную практику прогностических подразделений метод прогноза средней областной урожайности сена многолетних, однолетних и естественных трав, а в Красноярском ЦГМС-Р Среднесибирского УГМС - метод прогноза урожайности картофеля.

#### **5. Премии и награды, полученные сотрудниками СибНИГМИ в 2006 году**

За многолетнюю плодотворную научную и организационную деятельность в системе Гидрометслужбы и в связи с 60-летним юбилеем директор «СибНИГМИ» Владимир Николаевич Крупчатников награжден нагрудным знаком "Почетный работник Гидрометслужбы России".

Диплом третьей степени выдан Мартыновой Юлии победителю конкурса докладов молодых ученых Международной конференции «Измерения, моделирование и информационные системы для изучения окружающей среды: ENVIROMIS-2006».

За значительный вклад в развитие новых технологий предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности, защиты населения и территорий коллектив «СибНИГМИ» награжден дипломом.

Благодарственные письма выданы СибНИГМИ в лице директора Крупчатникова В.Н. за плодотворное сотрудничество, активное участие в подготовке и проведении XV специализированной выставки СПАССИБ-2006 и

за представленные инновационные разработки в области безопасности и активное участие в выставке спасательного снаряжения, оборудования и техники, проводимой в рамках Первых открытых международных соревнований по многоборью спасателей поисково-спасательных формирований МЧС России на Кубок Азии 2006 года.

## **6. Издательская деятельность**

Сотрудниками ГУ «СибНИГМИ» подготовлен и в конце 2006 года издан в Гидрометеиздате сборник трудов института выпуск 105 «Гидрометеорология Сибири». В издательстве «Наука» издана монография Т.С.Селегей «Формирование уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах Сибири». Подготовлена к печати и отправлена в Гидрометеиздат монография «Агроклиматические ресурсы и динамика урожайности ранних яровых зерновых культур Западной Сибири».

Сотрудниками института опубликовано 38 работ, кроме того 9 работ принято к печати в 2007 году.

## **7. Публикации в 2006 году**

\* Барановский В.И., Казьмин С.П. Формирование крупнобугристых торфяников в зоне северной тайги Западной Сибири // Материалы международного научного конгресса "Геосибирь", Новосибирск, 2006. Т.2. Ч.2. С.219-223.

\* Барахтин В.Н. Семипалатинский ядерный полигон: как погасить эхо взрывов? // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.

\* Волков И.А., Казьмин С.П. Трансконтинентальная система стока вод южнее границы последнего (поздневалдайского, сартанского) оледенения севера

Евразии // Позднекайнозойская геологическая история севера аридной зоны (Кайнозойский мониторинг природных событий аридной зоны юга России): Материалы международного симпозиума, Ростов-на-Дону/Азов, 26-29 сентября 2006 г., Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦРАН, 2006. С.43-47.

\* Дубровская О.А., Климова Е.Г., Мальбахов В.М., Шлычков В.А. Моделирование массовых лесных пожаров 2002 года на Азиатской части России и оценка их влияния на формирование погоды // Сборник трудов Международной конференции "Вычислительные и информационные технологии в науке, технике и образовании". Павлодар (Казахстан): ТОО НПФ "ЭКО", 2006. Том 1. С.445-454.

\* Дубровская О.А., Леженин А.А., Мальбахов В.М., Шлычков В.А. Влияние лесных пожаров на климатические и ландшафтные изменения в азиатской части России // Материалы международного конгресса "ГеоСибирь-2006". Новосибирск, 2006. Т.3. Ч.2. С.108-112.

\* Завалишин Н.Н. О возможной причине современного потепления // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.

\* Здерева М.Я., Торубарова Г.П., Шустова Г.А.. Физико-статистическая схема прогноза экстремальной температуры воздуха по пунктам Новосибирской области на 1-5 суток // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.

\* Казьмин С.П. Эоловые образования времени последней дегляциации // Позднекайнозойская геологическая история севера аридной зоны юга России): Материалы международного симпозиума, Ростов-на-Дону/Азов, 26-29 сентября 2006 г., Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦРАН, 2006. С.81-85.

\* Киланова Н.В., Климова Е.Г. Численные эксперименты по оценке систематической ошибки модели в задаче усвоения данных о концентрации пассивной примеси // Вычислительные технологии. 2006. Т.11. №.5. С.32-40.

- \* Климова Е.Г., Киланова Н.В. Численные эксперименты по оценке эмиссии метана на основе системы усвоения данных о пассивной примеси в атмосфере Северного полушария // Оптика атмосферы и океана. 2006. № 11. С.961-964.
- \* Климова Е.Г., Киланова Н.В. Усвоение данных наблюдения в задаче совместного оценивания концентрации и эмиссии пассивной примеси // V Международный симпозиум "Контроль и реабилитация окружающей среды", г.Томск, 6-8 июля 2006г. Материалы симпозиума. Томск, 2006. С.113-115.
- \* Климова Е.Г., Мороков Ю.Н., Ривин Г.С. математическое моделирование загрязнения окружающей среды ракетным топливом, вытекающим из баков падающих ракетных ступеней // Сборник трудов Международной конференции "Вычислительные и информационные технологии в науке, технике и образовании". Павлодар (Казахстан), 2006. Том.1. С.619-625.
- \* Костюков В.В., Гуляева Н.В., Костюкова Н.И. Изменчивость климата г.Барабинска в XX веке // Известия РАН. 2006. № 6.
- \* Костюков В.В., Костюкова Н.И. Стратегия решения проблемы исследования регионального климата Западной Сибири и его ресурсов на основе информационных технологий // Материалы XXXIII междунар. конф. "Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе" IT+SE'06 (осенняя сессия, Украина, Крым, Ялта-Гурзуф, 5-15 октября 2006 г.).
- \* Костюков В.В., Костюкова Н.И., Старостина Т.В. Динамика урожайности яровой пшеницы на территории юго-востока западной Сибири во второй половине XX века // Материалы XXXIII междунар. конф. "Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе" IT+SE'06 (майская сессия, Украина, Крым, Ялта-Гурзуф, май 2006 г.). С.299-300.
- \* Костюков В.В., Костюкова Н.И., Старостина Т.В., Черникова М.И. Возможные изменения регионального климата и агроклиматических ресурсов Западной Сибири на период до 2015 г. // Материалы XXXIII междунар. конф.

"Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе" IT+SE'06 (осенняя сессия, Украина, Крым, Ялта-Гурзуф, 5-15 октября 2006 г.).

\* Костюков В.В., Старостина Т.В. Динамика урожайности яровой пшеницы на территории юго-востока Западной Сибири во второй половине XX века // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.

\* Костюков В.В., Черникова М.И. Оценка влияния засух и суховеев на продуктивность яровой пшеницы в юго-восточной части Западной Сибири // Материалы XXXIII междунар. конф. "Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе" IT+SE'06 (осенняя сессия, Украина, Крым, Ялта-Гурзуф, 5-15 октября 2006 г.).

\* Крупчатников В.Н., Климов О.В., Старостина Т.В., Барахтин В.Н. Сибирский региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт // Рекламно-информационный журнал "Ваш Сибирский бизнес-партнер". Новосибирск, 2006. С.12-13.

\* Лучицкая И.О., Белая Н.И., Филоненко Н.Н. Оптимизация методов контроля качества климатических рядов высоты снежного покрова // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.

\* Мальбахов В.М., Шлычков В.А. Термическая конвекция как механизм скоростного переноса аэрозоля в верхние слои атмосферы // В кн.: Аэрозоли Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. С.365-372.

\* Набока В.В. О применении динамической модели формирования урожая картофеля с суточным разрешением для прогнозирования урожайности в условиях Сибири // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.

\* Рапуга В.Ф. Реконструкция полей длительного техногенного загрязнения местности // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.

\* Романов Л.Н., Бочкарева Е.Г. О восстановлении пропусков в метеорологических полях // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.

- \* Сарманаев С.Р. Моделирование и расчеты распространения газовых и аэрозольных примесей и микроклимата в жилых и производственных помещениях. Пакет прикладных программ // Материалы 4 научно-практической конференции "Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций". М.: Центр "Антистихия", 2006. С.93-95.
- \* Селегей Т.С. Формирование уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах Сибири. Изд-во "Наука", 2005. 347 с.
- \* Селегей Т.С., Быков А.П., Суслина Т.А., Ленковская Т.Н.. Карты фонового загрязнения атмосферного воздуха некоторых городов Западной Сибири // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.
- \* Селегей Т.С., Филоненко Н.Н., Ленковская Т.Н. Содержание приземного озона в атмосферном воздухе г.Новосибирска // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.
- \* Тасейко О.В., Михайлюта С.В., Захаров Ю.В., Суховольский В.Г., Леженин А.А. Расчет ветровых характеристик в приземном слое атмосферы на неоднородной урбанизированной территории // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.
- \* Токарев В.Г. Метод прогноза количества осадков по полусуткам пентады в тёплое полугодие для Якутии // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.
- \* Хайбуллина Л.С. Государственный экологический мониторинг - что это такое // рекламно-информационный журнал "Ваш Сибирский бизнес-партнер". Новосибирск, 2006. С.12-13.
- \* Черникова М.И. Влияние засух и суховеев на продуктивность яровой пшеницы в юго-восточной части Западной Сибири (Томская, Новосибирская, кемеровская области, Алтайский край) // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.
- \* Шлычков В.А. Расчет циркуляции воздуха в городских агломерациях с явным учетом элементов ландшафта // Труды СибНИГМИ. 2006. Вып.105.

- \* Шлычков В.А. Численная модель пограничного слоя атмосферы с детализацией конвективных процессов на основе вихреразрешающего подхода // В кн.: Аэрозоли Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. С.372-389.
- \* Шлычков В.А. Разработка мобильного программного комплекса для оперативной оценки распространения поражающих факторов в условиях городской застройки // Материалы 4 научно-практической конференции "Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций". М.: Центр "Антистихия", 2006. С.111-114.
- \* Шлычков В.А., Бородулин А.И., Десятков Б.М. Численное моделирование циркуляции воздуха и переноса примеси в городских агломерациях с явным учетом ландшафта // Оптика атмосферы и океана. 2006. Т.19. № 6. С.552-556.
- \* Bengtsson L., Essau I., Filatov N., Gordov E., Kabanov M., Krupchatnikov V., Lykosov V., Panin G. Great Vasyugan Dynamics and Attendant Regional Hydrological processes under Global Climate Change // Workshop, INTAS-SB RAS 2006, Book of Abstract, Novosibirsk, Russia, 10-12 May 2006. P.39.
- \* Klimova E.G. Adaptive algorithm of the suboptimal Kalman filter // Proceedings of the Forth WMO International Symposium on assimilation of observations in meteorology and Oceanography. Prague, Czech Republic, 18-22 April 2005, WWRP-No.9, WMO/TD-No.1316 (CD-ROM).

#### **8. Сведения об участии в научных конференциях, семинарах и симпозиумах**

- \* Международная конференция "Проблемы гидрометеорологической безопасности (Москва, 26-29 сентября 2006),
- \* Workshop, INTAS-SB RAS 2006, (10-12 May 2006, Novosibirsk, Russia),

- \* ENVIROMIS-2006 International Conference on Environmental Observations, modeling and Informational Systems (1-8 July, 2006, Tomsk, Russia),
- \* Международный научный конгресс "Гео-Сибирь-2006" (Новосибирск, 2006),
- \* Международный симпозиум (Ростов-на Дону, 26-29 сентября 2006),
- \* Вторая конференция молодых ученых национальных гидрометслужб государств-участников СНГ "Новые методы и технологии в гидрометеорологии" (Москва, 2-3 октября 2006)
- \* Совещание "Метеорологическое обеспечение гражданской авиации" (10-13 октября 2006) и др.

На совещаниях и конференциях сотрудниками ГУ "СибНИГМИ" в 2006 году представлены 15 докладов.