

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГУ «СибНИГМИ»

д.ф.-м.н. _____ Крупчатников В.Н.

«__» _____ 2008 г.

О Т Ч Е Т

**Сибирского регионального научно-исследовательского
гидрометеорологического института
(ГУ «СибНИГМИ»)
о научно-исследовательской деятельности
в 2007 году**

Содержание

	Стр.
1. Результаты фундаментальных и прикладных исследований ГУ «СибНИГМИ».....	3
2. Результаты исследований по актуальным направлениям, полученные сотрудниками ГУ «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 технологий.....	7
2.3. Разработка методов, моделей и технологий гидрометеорологических расчетов и прогнозов на территории Сибири.....	9
3. Основные исследования и разработки ГУ «СибНИГМИ», готовые к практическому применению.....	22
4. Региональные исследования.....	27
5. Перечень внедренных результатов НИОКР в 2007 году.....	41
6. Премии и награды, полученные сотрудниками СибНИГМИ в 2007 году.....	41
7. Издательская деятельность.....	41
8. Публикации в 2007 году.....	42
9. Сведения об участии в выставках, научных конференциях, семинарах и симпозиумах.....	44

1. Результаты фундаментальных и прикладных исследований

СибНИГМИ

Исследовано влияние природных и антропогенных факторов на изменчивость водных и агроклиматических ресурсов Урала и Западной Сибири (проект РФФИ № 06-05-64854).

Аннотация

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 урожая яровой пшеницы. Вероятность засух по индексу Педя за вегетационный период для различных ландшафтно-географических типов исследуемого региона меняется от 23 до 37 %. Созданы информационные и алгоритмические базы и разработана стратегия решения задач регионального климата и его ресурсов на основе информационных технологий. Разработан наиболее вероятный сценарий регионального климата и его ресурсов к 2015 году.

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

Адаптирована для Западно-Сибирского региона базовая мезомасштабная модель для краткосрочного прогноза погоды и получены результаты ее тестовых испытаний

Аннотация

Разработана система диагностики краткосрочных прогнозов мезомасштабной модели WRF по данным крупномасштабного анализа и данным наблюдений NCEP/NOAA (совместно с ЛООА ОГКПП ГМЦ России).

Адаптирована мезомасштабная модель (WRF) для Западно-Сибирского региона и проведены испытания этой модели (последовательная версия) краткосрочного прогноза на территории Западной Сибири на архивных начальных и граничных данных анализа.

Отв.исполнитель темы - д.ф.-м.н. В.Н. Крупчатников

Созданы единые методики и технологии вариационного усвоения данных наблюдений в глобальном и региональном масштабе

Аннотация

Проведены численные эксперименты по расчету 6-часовых прогнозов по данным FNL – NCEP за июнь – июль 2006 г. Разработан программный код считывания «макетов» данных SYNOP, TEMP и выходного файла модели и вычисления вектора «невязок» по данным наблюдений и прогнозу. Основным результатом работы является набор 6-часовых прогнозов для оценки статистики ошибок модели.

Разработана программная реализация алгоритма оценивания 3-мерных корреляций ошибок 6-часового прогноза поля температуры в приземном слое в зависимости от степени устойчивости атмосферы.

Программный код включает в себя:

- Обработку данных наземных и аэрологических наблюдений, формирование выборки наблюдений по времени для каждой станции.
- Процедуру оценивания горизонтальных статистических характеристик ошибок поля температуры по данным синоптических наблюдений. При этом делается предположение об однородности и изотропности ошибок поля температуры. - -
- Процедура оценивания ковариаций основана на задании градаций по расстояниям.
- Процедуру оценивания вертикальных ковариаций ошибок поля температуры по данным радиозондирования.
- Для учета различной степени устойчивости атмосферы данные наблюдений сортируются в зависимости от знака вертикального градиента потенциальной температуры.

Отв.исполнитель – д.ф.-м.н. Е.Г.Климова

Разработан расчетно - моделирующий комплекс для решения задач локального переноса аэрозольных и газовых примесей в условиях городской застройки

Аннотация

Сформулирована математическая модель плановых течений в приземном слое атмосферы на основе осредненных уравнений Навье-Стокса для описания движений в условиях орографической неоднородности местности. Разработаны и реализованы численные методы и алгоритмы в виде пакета программ для расчета динамики приземного слоя и переноса аэрозольного облака примеси.

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. Сформированы и алгоритмизированы базовые моделирующие блоки для решения задач локального переноса опасных примесей на урбанизированной территории. Проведены тестовые испытания схемы на типичных примерах, включая перенос изолированного фронтального возмущения, имитирующего залповую эмиссию загрязнителя. Модель апробирована на одном из микрорайонов г. Новосибирска с реальной городской застройкой разной этажности. Разработан сценарий распространения залпового выброса в центральной части г. Новосибирска и выполнена визуализация переноса шлейфа средствами трехмерной графики в среде городской ГИС "MirCyber".

На основе однослойной гидродинамической модели рассчитано распределение средней годовой концентрации формальдегида, выбрасываемого промышленными предприятиями г. Томска. Пространственный анализ превышения концентраций показал, что методику ОНД-86 на территории со сложными формами рельефа следует применять с осторожностью по причине возможного значительного влияния орографических эффектов на процессы перераспределения примеси.

С помощью численного моделирования исследовалось взаимодействие ветровых потоков с элементами городской застройки. Использовалась математическая полуэмпирическая модель распространения загрязнителей в городской застройке (модель TSM).

Исследована проблема теплового стресса, возникающего в период экстремально высоких температурах в летний период в городской застройке, и возможные эффекты для населения города в рамках задач развития городской среды.

Отв.исполнитель – д.ф.-м.н. В.А.Шлычков

2.2. Использование современных информационных технологий

WEB –серверы для приземных синоптических и аэрологических данных по территории Урало-Сибирского региона

Аннотация

Разработана базовая WEB-технология обеспечения дистанционной научно-исследовательской работы с оперативной метеоинформацией (текущий и предыдущий месяцы), включающая: SQL-сервер ведения оперативных баз данных синоптической, аэрологической и ГРИБ-информации по северному полушарию; Web-сервер с интранет-доступом пользователей локальной сети СибНИГМИ к SQL-базам данных; кроссплатформенное клиентское ПО для программного доступа к базам данных.

База данных синоптической информации формируется усвоением 8-срочных телеграмм в коде КН01 всех доступных через узел МТС(НРС АСПД) станций северного полушария. База данных аэрологической информации формируется усвоением 2-срочных телеграмм с данными зондирования (часть А) всех доступных через узел МТС(НРС АСПД) станций северного полушария.

В базу данных заносится как исходный текст телеграммы, так и каждый параметр в отдельности. Часть параметров, допускающих однозначную раскодировку, заносится в раскодированном виде.

В режиме прямого программного запроса (вариант 1) возможны любые стандартные SQL-запросы с выборкой индекса станции, даты/срока, параметра или текста телеграммы.

В режиме WEB-запроса (вариант 2) возможны запросы с выборкой одного параметра для всех станций, либо списка параметров для выбранной станции. Пример WEB-запроса приведен на рисунке. Ответ на WEB-запрос можно получить и в виде файла.

База данных ГРИБ формируется усвоением бинарных сообщений мировых центров обработки информации, доступных через узел МТС(НРС АСПД). В базу данных заносятся объединенные по всей расчетной территории данные в

узлах регулярной сетки. Все параметры по всем уровням заносятся в раскодированном виде.

Предлагаемая технология закрывает не только проблему эффективности внедрения на последнем этапе НИР, но и обеспечивает исследователя мощным инструментом анализа метеоинформации в реальном времени и возможностью выбора любой доступной информации без опасения, что будут проблемы на этапе внедрения.

Технология действительно может считаться базовой, поскольку в проект заложен серьезный потенциал дальнейшего развития: вся разработка велась с соблюдением принципов открытости, кроссплатформенности, и ориентации на устоявшиеся международные ИТ-стандарты, что гарантирует длительное состояние актуальности базовых элементов технологии и не препятствует ее развитию. Развитие базовой технологии предполагает не только расширение видов доступной метеоинформации (авиационные сводки, гидрология, агрометеорология и т.д.), но и включение на интерфейсном уровне новых алгоритмов постобработки запрошенной информации и форм ее представления (статистика, диаграммы, графики, картография).

Рис. – Пример WEB-запроса синоптических параметров

День: <input type="text" value="15"/>		Срок: <input type="text" value="00"/>	
Варианты запроса:			
по индексу станции		по всем станциям, если не указан индекс станции	
<input type="text" value="29634"/>			
Список параметров:		Параметры:	
<input type="text" value="Все параметры синкарты"/>		<input type="checkbox"/> Дата данных (год,месяц,день) <input type="checkbox"/> Дата данных (срок) <input type="checkbox"/> Время поступления <input type="checkbox"/> Индекс станции <input type="checkbox"/> Высота основания облаков CL или CM (код) <input type="checkbox"/> Метеорологическая дальность ви димости в десятых долях км <input type="checkbox"/> Общее количество облаков (код) <input type="checkbox"/> Направление ветра в десятках С° <input type="checkbox"/> Скорость ветра в м/с <input type="checkbox"/> Температура воздуха в десятых долях С° <input type="checkbox"/> Температура точки росы в десятых долях С° <input type="checkbox"/> Давление воздуха на уровне станции в десятых долях гП <input type="checkbox"/> Давление воздуха, приведенное к среднему уровню моря в десятых долях гП <input type="checkbox"/> Характеристика барической тенденции (код) <input type="checkbox"/> Величина барической тенденции в десятых долях гП <input type="checkbox"/> Количество осадков, выпавших за " период в десятых долях мм + 1: "0 - следы осадков <input type="checkbox"/> Период, за который сообщается количество выпавших осадков <input type="checkbox"/> Погода в срок наблюдения или в течение последнего часа перед сроком наблюдения (код) <input type="checkbox"/> Прошедшая погода 1 (код) <input type="checkbox"/> Прошедшая погода 2 (код) <input type="checkbox"/> Количество облаков CL или CM, если CL нет (код) <input type="checkbox"/> Облака кучевые, кучево-дождевые, слоисто-кучевые, слоистые (код) <input type="checkbox"/> Облака высоко-слоистые, высоко-кучевые, слоисто-дождевые (код) <input type="checkbox"/> Облака верхнего яруса (перистые, перисто-кучевые, перисто-слоистые (код) <input type="checkbox"/> Высота основания самых низких облаков, измеренная инструментально в метрах <input type="checkbox"/> Максимальная температура воздуха за день в десятых долях С°	

Отв. исполнитель В.М.Токарев

2.3. Разработка методов, моделей и технологий гидрометеорологических расчетов и прогнозов на территории Сибири

Разработаны методы прогноза дат вскрытия основных рек республики Алтай

Аннотация

Вскрытие рек происходит вследствие уменьшения прочности льда под влиянием тепла и механического воздействия потока на ледяной покров. Количество тепла, необходимое для вскрытия реки, является функцией ряда факторов. Его можно рассчитать по уравнению теплового баланса. Однако ввиду сложности расчетов на практике применяют более простые зависимости, а именно:

$\sum q_0 = f(h_{\text{л}}, \Delta H)$ где $\sum q_0$ – суммарный приток тепла через верхнюю поверхность ледяного покрова, необходимый для вскрытия реки, $h_{\text{л}}$ – средняя толщина льда на участке перед началом таяния, ΔH – приращение уровня воды за период от начала подъема до вскрытия. Большое значение при таянии ледяного покрова имеет наличие снега на льду. Считается, что лед начинает таять с момента схода снега на льду. Так как не все элементы, влияющие на вскрытие реки измеряются, часть их приходится замещать косвенными характеристиками. Так, толщина льда к моменту начала таяния заменяется суммой отрицательных температур воздуха с момента замерзания до момента схода снега со льда или перехода температуры воздуха через 0°C. Количество тепла, необходимое для вскрытия, приближенно оценивается суммой положительных температур с момента перехода температуры через 0°C (или даты схода снега со льда) до момента вскрытия реки. Хорошие результаты дает метод, основанный на расчете прочности льда в день вскрытия и использование высоты подъема уровня воды. В результате расчетов по реке Бия - г. Бийск были получены связи, в виде семейства кривых прочности ледяного покрова (ϕh) с превышением уровня за 5 дней до вскрытия над средним уровнем за первые 5 дней ледостава $\Delta H_{.5}$ и средней температурой за период после схода снега с поверхности льда и до даты вскрытия. Расчет начинается с момента схода снега со льда. На каждый следующий день рассчитывается превышение уровня воды над средним уровнем в первые 5 дней ледостава и прочность ледяного покрова (ϕh). Расчет продолжается до тех пор, пока координата (ϕh , $\Delta H_{.5}$) не пересечет линию зависимости $\phi h = f(\Delta H_{.5}, T_{\text{cp}})$.

Использование зависимостей $\phi h = f(\Delta H_{.5}, T_{\text{cp}})$ для прогноза дат вскрытия р. Бии показала хорошие результаты, однако надо иметь в виду, что они получены по фактическим данным наблюдений. По этой причине применение таких зависимостей в оперативной работе оказалось не эффективной. Такие же результаты показал метод, основанный на зависимостях дат вскрытия рек от толщины льда и суммы положительных температур воздуха до даты вскрытия. Однако этот метод, как и предыдущий, при применении в

оперативной практике должен использовать прогноз температуры воздуха, что приводит к большим ошибкам.

Чтобы избежать таких случаев, в предлагаемой методике используются только фактические данные. Толщина льда заменяется суммой отрицательных температур воздуха за период с момента их появления осенью и до конца февраля. Второй характеристикой является дата перехода средних суточных температур воздуха через -5°C . Эта характеристика дает возможность увеличить заблаговременность прогноза и отнести их к среднесрочным, хотя использование других дат (переход через 0°C) увеличивает оправдываемость, но уменьшает заблаговременность. Такие зависимости были получены для рек Бия, Катунь, Чулышман, Урсул. Заблаговременность прогнозов колеблется от 10 суток (при позднем вскрытии) до 30 суток (при ранних сроках).

Отв.исполнитель – к.г.н. В.М.Топоров

Метод и технология прогноза сильных осадков по территории Западной Сибири

Аннотация

Получены физико-эмпирические логические правила для прогноза сильных осадков, уравнения восстановления осадков по методу группового учета аргументов. Однако самым эффективным подходом для поставленной задачи является применение DW-алгоритма – алгоритма построения логического дерева деления образов. Алгоритм осуществляет автоматизированный перебор потенциальных признаков и их значений, анализируя соотношение условных вероятностей на каждой ветке для двух образов. Результатирующим моментом в данном алгоритме является определение критериев разделения образов, которые разработаны для данной задачи заново.

Расчеты показали, что качество решений повышается, если выделение класса сильных осадков производить не из общей выборки, а из выборки, исключаящей ситуации без осадков. Поэтому при переходе на прогноз

внешнее дерево решений будет отделять ситуации без осадков и выходить на расчет сильных только в случае наличия условий для осадков. Таким образом, для каждой станции региона для каждого периода года и времени суток построено по паре логических деревьев-решений и произведены их оценки на зависимой выборке. Алгоритм позволяет формулировать результат в вероятностной форме, поскольку на конце каждой ветки имеется рассчитанная по зависимой выборке вероятность образов.

Отв. исполнитель - к.г.н. М.Я.Здерева

Выполнена оптимизация методов контроля достоверности метеорологических параметров при пополнении электронных банков данных

Аннотация

Данная работа по оптимизации способов контроля временных рядов температуры воздуха и количества атмосферных осадков является заключительным этапом в серии разработок методологии контроля качества банков исторических данных, сосредоточенных в ВЦ Новосибирского ЦГМС-РСМЦ. В процессе исследования проведена апробация статистических подходов и некоторых приемов логического анализа: статистическая оценка экстремальных значений, метод «К сигм», квантильный анализ (R) и его модифицированный вариант (Rm), фильтрация аномальных величин междусуточных отклонений ($\Delta T^{\circ}\text{C}$), тестирование на сезонную реальность явления ($T^{\circ}\text{C}$).

На основе оценки эффективности методов установлено, что наилучшие результаты обеспечивает комплексирование, позволяющее, во-первых, минимизировать число контролируемых величин, но выявить при этом максимум недостоверных значений, во-вторых, исключить из информации ложные экстремумы. Основные показатели результативности методов: при верификации рядов температуры воздуха каждая вторая проверенная величина является ошибкой, для осадков – каждая четвертая.

В таблице представлены рекомендуемые для использования критерии контроля, их пороговые уровни, отвечающие оптимальным условиям контроля применительно к основным элементам климата. Можно констатировать, что наиболее «засоренными» являются ряды температуры почвы, высоты снежного покрова, относительной влажности.

Разработанные способы контроля достоверности метеорологических параметров с учетом климатических условий Сибирского региона позволят кардинально улучшить качество исторических данных, предназначенных для изучения тенденций изменения регионального климата и его экстремальных проявлений на основе широкого набора гидрометеорологических параметров, а также применимы при пополнении БД и обеспечении потребителей режимной информацией.

По итогам проведенных исследований качества метеорологических рядов подготовлены «Рекомендации ...» по контролю качества баз данных температуры воздуха и атмосферных осадков.

В таблице Ткр.* - межсуточное изменение температуры почвы на глубинах: 5, 10, 15, 20, 40, 60 см, равное и более соответственно 18, 11, 9, 8, 5, 2° С; 0,8; 1,2 -3,2м - соответственно 1,5 и 1,0°С.

S – среднее число сомнительных значений на одной станции.

Таблица - Показатели результатов опытного контроля достоверности характеристик метеорологических параметров

Метеорологический параметр	Критерий контроля			Оптимальный критерий	\bar{S}	Доля,% ошибок
	K	Rm	ΔX			
1. Скорость ветра	+	+	-	$R \geq 5,0$	7,1	20
2. Влажность воздуха:						
-парциальное давление	+	+	-	$R \geq 5,0$	1,6	63
-дефицит насыщения	+	+	-	$R \geq 5,0$	8,2	12
-относительная влажность	-	-	+	$\Delta X \geq 80\%$	24,9	94
3. Снежный						

покров:						
-высота по постоянной рейке	+	+	+	$\Delta X \geq 30 \text{ см} + K \geq 9,0$	13,3	71
-высота по снегосъёмкам	-	+	-	$R_m \geq 2,0$	1,6	6
-плотность снежного покрова	-	+	-	$R_m \geq 2,0$	3,5	43
4. Температура почвы на разных глубинах	+	+	+	$\Delta X \geq \Delta T_{\text{кр.}*} + R_m \geq 2,0$	70,8	194
5. Температура воздуха:						
-холодный период: XI-III	+	+	+	$\Delta X \geq 32^\circ \text{C} + T \geq 6^\circ \text{C} + R_m \geq 2,0$	11,8	62
-теплый период: IV-X	+	+	+	$\Delta X \geq 26^\circ \text{C} + R_m \geq 2,0$	2,9	39
6. Осадки	+	+	-	$K \geq 10 + R_m \geq 6$	2,9	27
7. Атмосферные явления (туманы, метели, грозы, град)						
продолжительность	+	+	-	$t \text{ окончания} - t \text{ начала} = \tau$	12	0,01

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

Разработана глобальная модель циркуляции и состава средней и верхней атмосферы с учетом крупномасштабных возмущающих воздействий

Аннотация

Разработана на основе эмпирических моделей атмосферы, ионосферы и электрических полей глобальная нестационарная численная модель ветрового режима средней и верхней атмосферы (10-600) км с дальнейшим ее применением для расчета эффектов крупномасштабных возмущающих воздействий и прогнозирования долгопериодных изменений структурных параметров атмосферы. Эта модель (WSMT) является расширенным вариантом созданной в предыдущие годы модели термосферной циркуляции (120-600) км.

Разработана трехмерная нестационарная модель распространения крупномасштабных возмущений тропосферного происхождения с заданием возмущения на нижней границе модели 10 км (модель MTPW). Дополнительно

учтено ускорение зонального потока за счет распада внутренних гравитационных волн (ВГВ) и добавлены уравнения для расчета возмущения температуры и геопотенциала.

Разработана модель расчета среднезональных термодинамических параметров атмосферы. За основное состояние приняты среднеглобальные параметры атмосферы. Внешний нагрев взят по Шоуберлу и Строублу.

Разработана математическая модель расчета состава (малых составляющих) при рассчитанных тепловом и ветровых полях атмосферы с учетом крупномасштабных возмущений из тропосферы.

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

Выполнена адаптация динамической модели «Погода-Урожай» с суточным разрешением для яровой пшеницы по территории Томской, Новосибирской, Кемеровской областей и Алтайского края. Разработаны методы и комплексная модель долгосрочного прогноза валового сбора зерновых и зернобобовых культур по отдельным субъектам Сибирского федерального округа

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.

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.

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.

Для территории Омской, Томской, Новосибирской, Кемеровской областей, Алтайского и Красноярского краев, Иркутской и Читинской областей, республик Алтай, Бурятия, Тыва, Хакасия и в целом по Сибирскому федеральному округу разработан метод долгосрочного прогноза (срок составления в начале марта) урожайности и валового сбора зерновых и зернобобовых культур в амбарном весе (в весе после доработки).

Разработка метода урожайности и валового сбора зерновых и зернобобовых культур состоит из двух основных этапов. На первом этапе строится нелинейный тренд динамики урожайности, представляющий сумму гармоник (выявленных заранее в результате предметного и статистического анализов), а также линейного тренда, описывающего многолетнюю культуру земледелия:

$$Y_{HT} = \sum_{i=1}^m a_i \sin(2\pi(n+Q_i)/L_i) + b*n + d, \quad (4)$$

где m – число гармоник, $b*n+d$ – линейный тренд, n – порядковый номер года, начиная с 1956 г. Значения параметров модели (a_i , b , d) находились методом наименьших квадратов, Q_i – подбором из ограниченного числа лет в пределах соответствующего периода L_i , добиваясь наименьших отклонений аппроксимирующих значений урожайности от фактических на архивных данных.

На втором этапе реализации комплексного способа прогнозирования образуют линейную комбинацию из нелинейного тренда и физико-статистической модели.

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 по отдельным субъектам на независимом материале последних лет -от 5 до 18%.

Отв.исполнитель – д.ф.-м.н. В.В.Костюков

Расширена на Восточную Сибирь новая технология «Кассандра-Сибирь» по подготовке долгосрочных прогнозов гидрометеозлементов с разрешением от суток до года, предназначенная для улучшения качества прогнозов

Аннотация

Подготовлен проект «Методических указаний по работе с технологией «Кассандра-Сибирь». Методические указания предназначены специалистам, которые создают новые методы долгосрочного прогноза, подготавливают прогнозы и применяют их в практической работе.

Оптимизированная локально-климатическая модель адаптирована к работе по территории ответственности Иркутского УГМС. Проведены авторские испытания нового метода прогноза месячных сумм осадков, среднемесячной и среднедекадной температуры воздуха. Подготовлена «Программа испытаний...» для проведения оперативных испытаний в 2008 году.

Подготовлены и переданы в Гидрометцентр ГУ «Новосибирский ЦГМС-РСМЦ» Западно-Сибирского УГМС и в Гидрометцентр ГУ «Иркутский ЦГМС-Р» 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

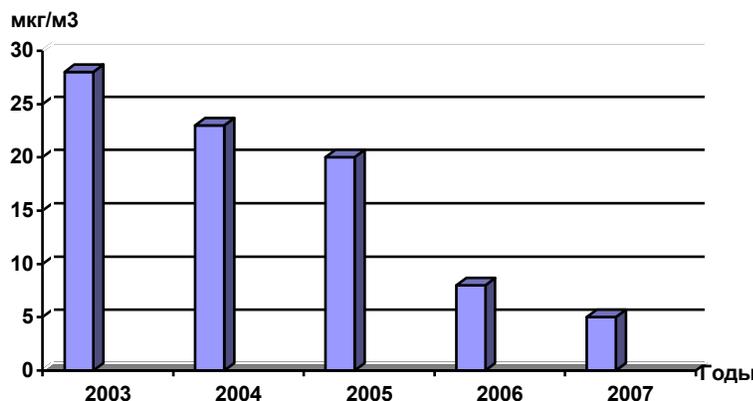
Отв.исполнитель – к.ф.-м.н. Н. Н. Завалишин

Влияние метеорологических факторов на формирование 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 и 2007годах. В годовой ретроспективе поведения озона отмечается падение среднегодовых значений концентраций озона с 27 мкг/м³ в 2003 году до 5 мкг/м³ в 2007 году.



Суточный и годовой ход концентраций приземного озона зависит от солнечной радиации. Концентрации озона начинают увеличиваться с возрастанием высоты Солнца, достигают максимальных значений в период

наибольшей продолжительности дня и уменьшаются после спада высоты Солнца. Тем не менее, прямой зависимости между ежедневными концентрациями озона и продолжительностью солнечного сияния не наблюдается. Коэффициенты корреляции между рассматриваемыми величинами находятся на уровне 0,08, что говорит об отсутствии такой связи.

В условиях г. Новосибирска максимальные концентрации приземного озона наиболее зависимы от максимальной температуры воздуха. Для всего ряда наблюдений коэффициент корреляции составил 0,39. Причем, зависимость от максимальной температуры воздуха отдельно для периодов набора высоты Солнца (январь- июнь) и его спада (июль – декабрь) становится более тесной (коэффициенты корреляции соответственно равны 0,57 и 0,56).

Выявлено, что среднегодовое содержание озона в городе определяется температурным режимом атмосферного воздуха в первую половину года: чем теплее атмосферный воздух в первом полугодии, тем выше среднегодовые значения концентраций озона (за исключением 2007 года).

При значительной адвекции тепла (среднемесячные температуры воздуха в первом полугодии выше нормы на 5,5-6,0°C) среднемесячные концентрации озона увеличиваются на 40-60 мкг/м³ независимо от наличия солнечного сияния.

Зависимость максимальных концентраций озона от минимальной относительной влажности носит обратный характер: с ростом относительной влажности концентрации озона уменьшаются ($r = - 0,37$), с разбивкой на отдельные полугодия связь не улучшается. Низкая относительная влажность (менее 30%) является необходимым, но недостаточным условием для возникновения высоких концентраций озона.

Наиболее высокие концентрации озона формируются при южных ветрах, которые несут с собой теплые и сухие воздушные массы. Наиболее низкие – при западных, северо-западных и восточных ветрах. Западные и северо-западные ветры связаны с активными циркуляционными процессами: вторжением циклонов, прохождением фронтов, выпадением осадков и пр. Восточные ветры имеют низкую повторяемость и в основном наблюдаются при установлении

мощных зимних сибирских антициклонов с центром над Монголией. Такие антициклоны качают холодный воздух на территорию юга Западной Сибири, что не способствует формированию высоких концентраций озона.

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. Туманы и дымки уменьшают концентрации озона примерно на треть от их возможных значений.

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 ($r = \pm 0,01 - 0,15$).

Анализ появления высоких концентраций приземного озона от синоптической ситуации показал, что наибольшие их значения наблюдаются, как правило, при ослабленной циркуляции атмосферы в стационарных размытых барических преимущественно антициклональных 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.

Выявлены случаи появления высоких концентраций озона в г. Новосибирске при выходе быстро перемещающегося низкого южного циклона и стоке стратосферного озона в условиях циклона, имеющего характер высотного вихря, стоящего несколько суток над городом и засасывающего воздушные насыщенные озоном массы из стратосферы.

По санитарно-гигиеническим критериям чистоты атмосферного воздуха, принятым в РФ для озона (ПДК_{сс} = 30 мкг/м³ и ПДК_{мр} = 160 мкг/м³),

концентрации озона в г. Новосибирске превышали установленные стандарты следующее количество дней:

	2003	2004	2005	2006	2007
ПДКсс	128	85	115	12	0
ПДКмр	3	3	0	0	0

Все случаи с превышением ПДК наблюдались в первую половину года.

Абсолютный максимум за 2003-2007 гг зафиксирован 19 мая 2004 года и составил 224 мкг/м³ (1,4 ПДКмр).

По критериям ВОЗ (концентрации приземного озона не должны превышать 120 мкг/м³ за 8-и часовой период) количество дней с атмосферным воздухом, загрязненным озоном выше требуемых пределов, расширяется до 6-9 случаев за год. Такие случаи наблюдались лишь в 2003-2004 гг, в последующие годы (2005-2007) они не наблюдались.. Причины появления таких периодов разнообразны: майские пики солнечной активности в сочетаниях с антициклональным типом погоды, теплые сектора южных циклонов, сток из стратосферы и т.д. и т.п.

Если рассматривать озон как индикатор общего загрязнения атмосферного воздуха, то его наличие для г. Новосибирска является скорее всего признаком чистоты атмосферы, а не наоборот, т.к. для большинства загрязняющих веществ (кроме пыли) коэффициенты корреляции показали слабые отрицательные зависимости.

С использованием математического аппарата множественной регрессии получено уравнение для прогнозирования суточных максимальных концентраций приземного озона для условий г.Новосибирска. Апробация прогностического уравнения на независимой выборке показала его хорошую оправдываемость (87,24%) и преимущество перед инерционным прогнозом.

Отв.исполнитель – к.г.н. Т.С.Селегей

Усовершенствована технология прогноза опасных и неблагоприятных явлений погоды в холодный период года для территории Ханты-Мансийского округа

Аннотация

Исследованы особенности климата, циркуляционного режима и условия возникновения опасных и неблагоприятных явлений погоды в холодный период года на территории Ханты-Мансийского округа (Югры). Выявлено некоторое своеобразие в пространственно-временном распределении различных явлений погоды.

В процессе исследования определены реально существующие над данным регионом формы атмосферной циркуляции. Анализ атмосферных процессов, барических образований у земли и погодных условий показал достаточно большое разнообразие связей.

Выяснено, что наибольшую повторяемость в холодный период года над изучаемой территорией имели такие явления погоды как снегопады разной интенсивности (умеренные, сильные, ливневые), метели, туманы и дымки, сильные морозы (40°C и ниже). Возникновение опасных и неблагоприятных явлений погоды в большей степени обуславливается наличием циклонической деятельности над регионом, траекторией перемещения циклонов и связанных с ними фронтов. Выполненные исследования позволили сформулировать рекомендации к усовершенствованию технологии составления прогнозов опасных и неблагоприятных явлений погоды.

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

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

Результаты и анализ локального экологического мониторинга лицензионной территории Верх-Тарского нефтяного месторождения

Аннотация

В целом, антропогенные изменения населения наземных позвоночных на лицензионной территории Верх-Тарского нефтяного месторождения, как летом, так и зимой, по сравнению с окружающими слабонарушенными территориями, можно считать умеренными. Необратимых изменений не наблюдается. После

окончания разработки нефтяного месторождения население наземных позвоночных восстановится, по-видимому, без существенных потерь.

В ряде случаев антропогенные изменения ландшафтов оказались благоприятными для некоторых видов, прежде всего околородного комплекса. Это касается ряда видов пастушковых, куликов и птиц отряда соколообразных.

В ходе выполнения зоологического мониторинга выработаны следующие рекомендации, касающиеся животного мира:

1. Необходимо прекратить загрязнение нефтепродуктами территории в районе старых карьеров. На месте этих карьеров в предыдущие годы сохранялась благоприятная экологическая обстановка. Карьеры заполнились водой, заросли водной и околородной растительностью. Гнездились и останавливались гусеобразные птицы, вода была чистой, по берегам развивалась богатая околородная растительность. В настоящее время это место загрязнено нефтепродуктами. Необходимо исправить положение: запретить дальнейший слив нефтепродуктов в этом месте. Отработанные нефтепродукты должны сливаться только в специально подготовленные места. Очистить загрязнённую территорию.

2. Продолжить мониторинг состояния населения наземных позвоночных на лицензионной территории Верх-Тарского нефтяного месторождения.

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

Результаты и анализ локального экологического мониторинга лицензионной территории Малоичского нефтяного месторождения

Аннотация

Высокие величины в пробах поверхностных и грунтовых вод органических веществ-загрязнителей (нефтепродуктов) свидетельствуют о проникновении со стороны амбара из-за фильтрации токсичных органических загрязнителей. Последние, вероятно, способствовали накоплению в поверхностных и грунтовых водах вторичного загрязняющего элемента – марганца, значение которого заметно превышает фоновое (менее 0,5 мг/дм³), характерное для рассматриваемого района.

Величины токсичных элементов в компонентах геологической среды выше предельно-допустимых концентраций (ПДК) дают основания, что технология рекультивации амбара не устранила амбар как источник загрязнения.

Анализ качественного состава поверхностных и грунтовых вод, донных отложений и почвогрунтов в районе ликвидированного шламового амбара показывает, что по сравнению с 2006 г. существенных изменений в химическом составе не произошло. Присутствуют аналогичные компоненты с близкими концентрациями.

На основании сделанных выводов необходимо отметить, что полнота и достоверность оценки экологического состояния напрямую связаны с объёмом и качеством исходной информации, а также с репрезентативностью наблюдений за длительный срок.

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

Проведены дополнительные инженерные изыскания в губе Андреева

Аннотация

Изучены аэроклиматические условия приземного и пограничного слоев атмосферы над исследуемой территорией (температурно-ветровой режим и устойчивость атмосферы, условия атмосферной дисперсии примесей в атмосфере).

Определены расчетные аэроклиматические характеристики для конкретного пункта и площадки ПВХ. На основании фондовых и справочных материалов определены основные расчетные характеристики климата, дающие предварительную оценку климатических и гидрологических условий исследуемой территории.

По результатам многолетних наблюдений метеорологических станций Мурманск и Полярное за 30-летний период выбраны климатические показатели.

Гидрологические работы выполнены для изучения гидрологических условий района изысканий и установления расчетных гидрологических

характеристик.

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

Разработаны мероприятия по достижению нормативов ПДВ для подразделения ТЭЦ-4 филиала “Генерация” ОАО ”Новосибирскэнерго”

Проведены исследования процессов сжигания твердого и газообразного топлива. Проведена инвентаризация источников выбросов вредных веществ в атмосферный воздух на существующее положение. Разработаны мероприятия по сокращению выбросов вредных веществ в атмосферный воздух. Проведены расчеты рассеивания вредных веществ в приземном слое атмосферы на существующее положение и с учетом разработанных мероприятий.

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

Разработан проект санитарно-защитной зоны для ЗАО “Новосибирский электродный завод”

Разработана карта-схема района размещения ЗАО “НовЭЗ”. На карту-схему нанесен базовый размер СЗЗ. Обобщены материалы инвентаризации источников выбросов вредных веществ в атмосферный воздух. На границе СЗЗ проведены измерения физических факторов - шум и электромагнитное загрязнение. Расчетными методами по совокупности факторов (загрязнение атмосферного воздуха вредными веществами, электромагнитное и шумовое загрязнение) разработан проект санитарно-защитной зоны для ЗАО “НовЭЗ”.

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

Оценка состояния и динамики загрязнения поверхностных вод и донных отложений в районах освоения нефтегазовых месторождений Западной Сибири

Аннотация

Произведено рекогносцировочное обследование лицензионных площадей нефтегазовых месторождений и технологического коридора напорного нефтепровода, а также сопредельных с ними территорий.

Была осуществлена оценка репрезентативности ближайших к месторождениям метеостанций и гидропостов, для характеристики особенностей гидрометеорологического режима на исследуемых территориях.

В процессе экспедиционных работ (4 поездки в различные фазы водного режима), были произведены отборы проб поверхностных природных вод и донных отложений, снежного покрова, грунтовых и подземных вод. Отобранные пробы были подвергнуты гидрохимическим анализам на приоритетные для данного региона загрязняющие вещества в специализированной аккредитованной химлаборатории. Полученные результаты послужили основой для создания специализированного банка данных по загрязнению природных объектов на территориях нефтегазовых месторождений Новосибирской области.

В ходе выполнения работ были получены следующие результаты:

- установлены основные источники и приоритетные загрязняющие вещества, оказывающие негативное влияние на загрязнение окружающей природной среды;
- установлены пути поступления загрязняющих веществ в окружающую природную среду;
- произведена количественная оценка степени загрязнения компонентов природной среды и дана оценка пространственной и временной динамики загрязнения окружающей природной среды;
- заложена основа для создания информационной базы данных по загрязнению природных объектов на территориях месторождений.

В связи с дальнейшим развитием нефтедобывающего комплекса на территории Новосибирской области полученные результаты могут быть использованы для целей экологической экспертизы объектов и территорий

нефтедобывающего комплекса и учтены при разработке дальнейшей системы локального мониторинга на территориях месторождений.

Отв.исполнитель - В.Г.Кайгородцев

4. Результаты региональных исследований

Проведена настройка и тестирование полулагранжевой численной модели регионального прогноза на территорию Урало-Сибирского региона

Аннотация

Выполнены работы по переносу программного кода полулагранжевой модели на кластер "ITANIUM-2" ИВМ и МГ, установка библиотек: NetCDF, GrADS, MPI для выполнения тестовых прогнозов.

Произведено тестирование программного комплекса, настройка сетки модели на Урало-Сибирский регион и формирование базы исходных данных и краевых условий.

Проведены тестовые испытания полулагранжевой модели (для Урало-Сибирского региона)

Научный руководитель – д.ф.-м.н. В.Н.Крупчатников

Ответственный исполнитель И.Г.Колотовкин

Испытание регионального физико-статистического прогноза класса пожарной опасности на территории Новосибирской области с заблаговременностью 1-5 суток

Аннотация

Усовершенствован алгоритм прогноза максимальной температуры воздуха с помощью индуктивного метода самоорганизации моделей (метод группового учета аргументов).

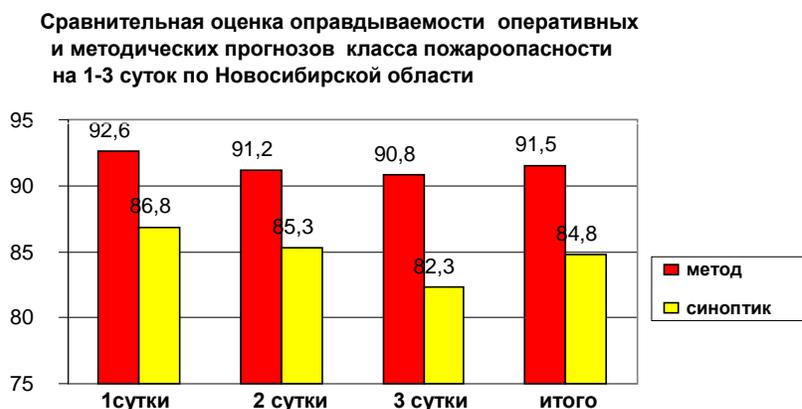
Построение решающих правил производится на базе комбинаторного перебора признаков и частных описаний с применением внешних критериев селекции. Такой подход повысил устойчивость решений, соответственно возросла оправдываемость прогнозов максимальной температуры по станциям Новосибирской области на независимом материале в пределах 5-10% на первые сутки и до 35% на 3-5 сутки.

Ежедневно в оперативном режиме произведен расчет фактических и прогностических классов пожарной опасности по метеорологическим условиям. Получены оценки прогнозов. Результаты сравнены с оценкой оперативных синоптических прогнозов.

Методические прогнозы оказались на 5-8 % успешнее оперативных, независимо от заблаговременности (рис.1). Еще больше преимущество в предупрежденности опасного явления по новому методу : 77,7 % против 18,5 % у синоптиков.

Полная автоматизация и увеличение заблаговременности прогнозов до пяти суток создает для потребителей возможность использовать прогнозы в планировании и решении ряда задач по предотвращению лесных пожаров. Метод использует современную прогностическую продукцию, поступающую в Западно-Сибирское УГМС. Технология расчета прогнозов объективна, экономична и функционирует в единой действующей в настоящее время технологии расчета среднесрочных прогнозов метеоэлементов и явлений.

По решению Технического Совета ГУ Новосибирский ЦГМС-РСМЦ от 12 декабря 2007 года разработанный и испытанный метод рекомендован к внедрению в оперативную практику в качестве основного расчетного.



Научный руководитель - к.г.н. М.Я. Здерева

Отв. исполнитель М.В. Виноградова

Внедрены автоматизированные технологии прогноза притока воды в водохранилища Сибирских ГЭС на основе наземной и спутниковой информации среднего разрешения. Разработаны методики прогноза максимальных уровней воды на затороопасных участках рек Сибири

Аннотация

Полностью реализована система обработки и представления данных о площадях заснеженности речных бассейнов. Система состоит из двух программ: «Служба мониторинга снежного покрова» и «Информационного сайта службы мониторинга снежного покрова». В совокупности они обеспечивают автоматическую обработку данных о заснеженности ряда речных бассейнов на основе информации радиометра *MODIS* с КА *Terra* с суточной периодичностью, а также предоставляют доступ к полученной информации потребителям в любой точке земного шара и в любой момент времени посредством сети Интернет. Предоставляемая информация состоит из картосхем снежного

покрова и облачности, табличной информации об относительных площадях заснеженности высотных зон районов бассейнов, и высоте границы снежного покрова в районах и бассейнах.

Анализ результатов маскирования облачности и классификации снега за период с октября 2004 по июнь 2007 показали, что 16-суточные композиты хорошо отражают динамику изменения площадей заснеженности круглый год, а не только в весеннее время. Несмотря на композицию данных разной давности, в среднем, 35 % данных на композите представлено последними сутками, 50 % - двумя последними сутками, 95 % - десятью последними сутками, а 99 % - четырнадцатью сутками. Поэтому дальнейшее увеличение периода композиции свыше 16 суток является нецелесообразным. Подчеркнем, что в среднем 85 % данных на композите представлено последними двумя сутками, что говорит о возможности применения в гидрологических прогнозах 16-суточных композитов для анализа динамики изменения площадей заснеженности.

Оптимизация параметров моделей прогноза притока воды в водохранилища в новом варианте обеспечивает лучшее соответствие оценок водно-балансовых характеристик данных наблюдений за счет существенного увеличения объема наземной и «спутниковой» (*Terra*) информации.

Реализована на практике методика поэтапной оптимизации параметров модели. Первый этап оптимизации обеспечил равенство «модельных» и полученных независимым расчетом норм снегонакопления по районам и высотным зонам. В результате второго этапа оптимизации согласованы «модельные» и «фактические» значения слоя стока по районам бассейнов исследуемых. Третий этап оптимизации параметров руслового и склонового добега позволил улучшить совпадение фактических и рассчитанных гидрографов притока воды в водохранилища. В ходе четвертого этапа оптимизации использованы результаты космического мониторинга динамики заснеженности бассейна за 2004, 2005, 2006, 2007 годы, в результате которой временной ход «модельной» площади снегового покрытия приведен в соответствие изменению «космической». После пятого этапа оптимизации соответствие рассчитанных по модели и реальных характеристик высотного распределения снегозапасов и районных величин слоя стока следует считать более обоснованным за счет учета спутниковой информации.

На заключительном этапе оптимизации определяются коэффициенты C_i, y_1 и y_2 комбинированной модели, учитывающей уровни (расходы) воды в русловой системе. Выполнены численные эксперименты, в результате которой даны оценки точности и устойчивости коэффициентов C_i при их определении по методам линейной регрессии и оптимизации.

На основе физико-статистического подхода разработан метод прогноза максимальных уровней воды на участках рек Томь – г. Томск, Енисей – с. Назимово и Енисей – с. Ярцево.

Авторские испытания, а также оперативные испытания в 2007 году ряда методов, предложенных для Енисейского бассейна (Среднесибирское УГМС), показали хорошую точность прогнозов.

Автором было проведено испытание модели (Обь – 2007) для притока воды в Новосибирское водохранилище на независимом материале. Полученные показатели точности расчетов соответствуют критериям качества расчетов и

дают основание для внедрения метода прогноза ежедневного притока воды в Новосибирское водохранилище с заблаговременностью до 7 суток в оперативную работу отдела гидрологических прогнозов Гидрометцентра (Западно-Сибирское УГМС) в 2008 году без дополнительных производственных испытаний.

Научный руководитель - д.г.н. Д.А.Бураков

Отв. исполнитель - д.г.н. Д.А.Бураков

Адаптация, настройка, проведение испытаний и внедрение в оперативную практику Западно-Сибирского УГМС технологии измерения гидрометеорологических параметров облачности (система «Варяг», созданная в Санкт-Петербургском ЦГМС-Р по спутниковым данным). Создание технологии обработки и доведения результатов измерения до региональных потребителей

Аннотация

Получены данные об облаках - результаты обработки системой «Варяг» спутниковой информации в летний период 2006г. для территории Западной Сибири (тип облачности, температура и высота верхней границы облаков, водозапас и разность 3 и 4 каналов радиометра). Отобраны данные наблюдений по сети, включающие в себя осадки, погоду в срок и между сроками наблюдений, близких по времени к спутниковым пролетам.

Для настройки технологии к климатическим условиям Западно-Сибирского региона России создана база архивных многолетних данных: средней декадной температуры воздуха по срокам, по средней месячной температуре поверхности почвы по срокам, радиозондовых наблюдений по месяцам за 1999-2006гг.

Проведена настройка технологии анализа облачности для Западно-Сибирского региона. Отобраны пороговые значения по температуре и коэффициентам спектральной яркости для распознавания разного рода поверхностей по спутниковым (NOAA/AVHRR) данным.

Отработан алгоритм расчета высоты верхней границы облаков на основе усвоения среднестатистических профилей температуры по данным радиозондирования для периода: май - сентябрь. С этой целью были обработаны данные таблиц месячных итогов радиозондовых наблюдений по станции «Новосибирск» № 29634 с 1999 по 2006 год. В результате ожидаемая точность восстановления высоты ВГО должна быть улучшена до 500 м, так же ожидаются улучшения в опознавании типов облаков в названные периоды.

Разработан и внедрен в практику алгоритм передачи результатов обработки спутниковых данных на расстояние. Данный алгоритм сохраняет, сжимает, упаковывает информацию на месте основной обработки (операторском) и организует просмотр переданной информации на пользовательском месте.

Адаптирован и внедрен ГИС-ресурс «Погода в реальном времени для лесной отрасли», в том числе для периодов лесных пожаров на территории ответственности Западно-Сибирского и Среднесибирского УГМС

Аннотация

Разработан универсальный модуль веб-доступа для представления геоинформационной и метеорологической информации на векторных подложках с высокой детализацией. Модуль будет использоваться в смежных темах (1.80.82) везде, где требуется отображать ГИС-объекты высокой детализации. Общий вид окна модуля показан на рис.1., рис.2.

В рамках разработки модуля были решены следующие задачи:

- Выбраны средства решения задачи, форматы векторных данных.
- Разработан модуль ПО.
- Создана БД векторных геоинформационных данных для Новосибирской области.
- Разработаны методы транспортировки сжатых данных для уменьшения нагрузки на каналы связи.
- Проводится отладка и доводка модуля в рамках «АИС Лесные пожары».

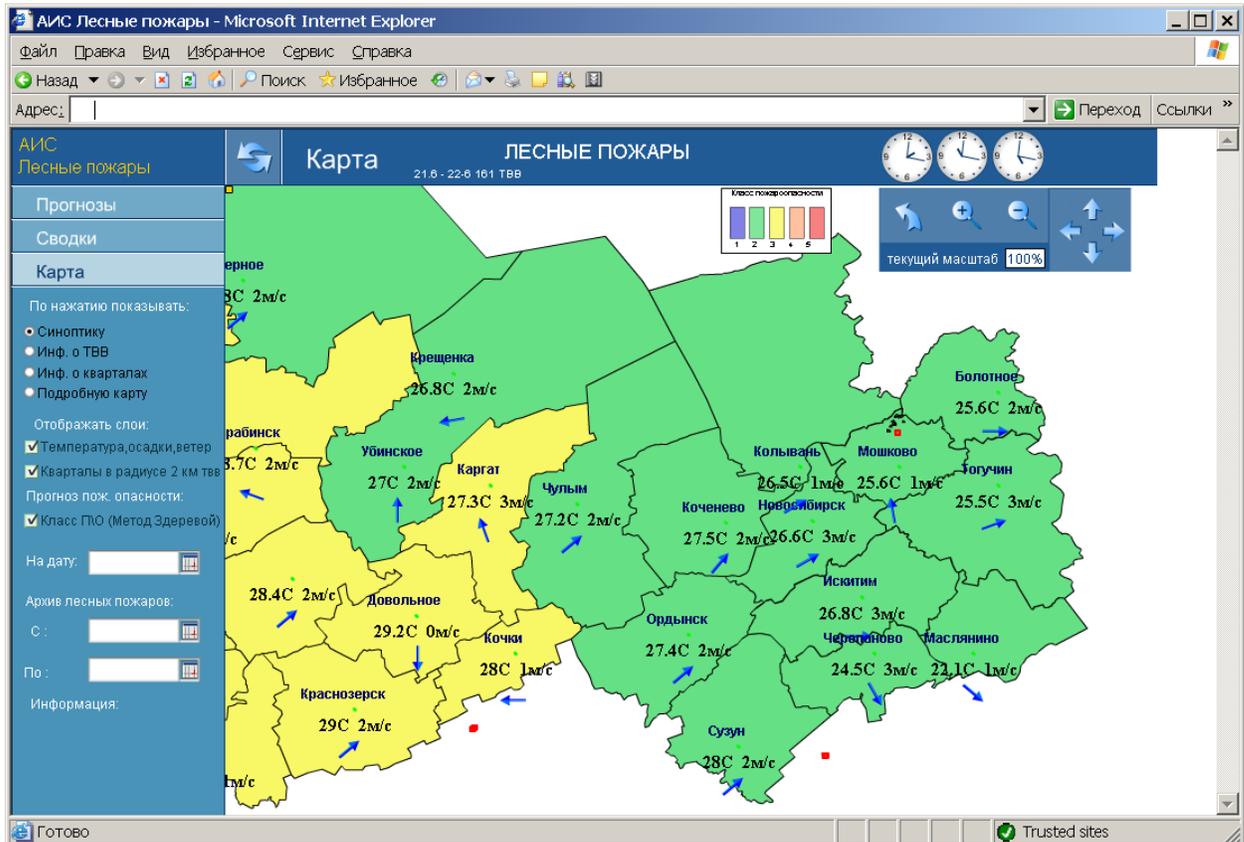


Рис.1 Основное окно программы- план области с нанесением метеоинформации

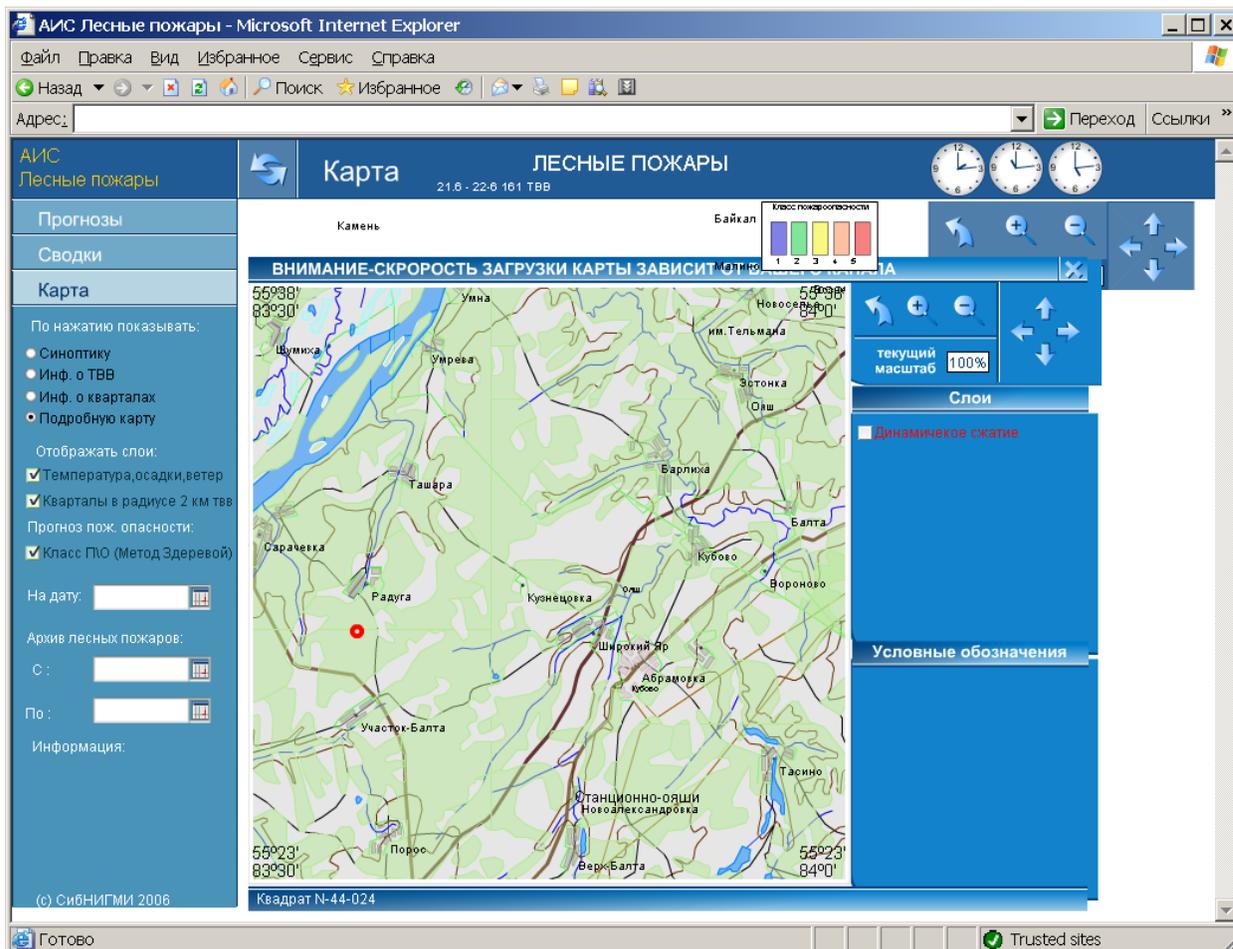


Рис.2. Окно модуля. Карта местности с нанесением точки вероятного возгорания.

Технологии:

- Разрабатываются методы автоматической интерпретации спутниковых снимков (породы леса, реки).
- Разрабатываются методы автоматического анализа и преобразования спутниковых снимков местности высокого разрешения (30 и менее м на точку) «к мозаичному виду». Это позволит использовать эту информацию в качестве дополнительной при расчете пожарной опасности и интенсивности гидрологических явлений.
- Проведено совещание с соисполнителями из Красноярского ЦГМС. Проведены семинары с отделом мониторинга МЧС.

Научный руководитель – к.ф.-м.н. Л.С.Хайбуллина

Отв. исполнитель - к.т.н. А.Б. Колкер

Разработана и внедрена автоматизированная технология долгосрочного прогноза ледовых явлений на реках Енисейского бассейна

Аннотация

В данной работе сделана попытка расширить круг прогнозируемых явлений за счет прогноза дат вскрытия, ледообразования и ледостава и показать принципиальную возможность их долгосрочного предсказания. Было разработано программное обеспечение прогноза ледовых явлений на основе действующей модели, дополнена база исходных данных, описывающих состояние системы "атмосфера – океан - деятельный слой суши", текущей информацией. Проведено разложение полей метеоэлементов (Северное полушарие) по сферическим функциям, получен комплекс предикторов модели. Создана база данных ледовых явлений для 24 пунктов, расположенных на 10 реках Енисейского бассейна.

Анализ прогностических возможностей модели проводился на независимом материале 2004-2006 гг. Необходимо отметить, что за это период чаще, чем обычно, весенне-осенние сезоны характеризовались положительными аномалиями температуры воздуха, что, безусловно, сказалось на условиях формирования ледовых явлений. Наблюдался значительный сдвиг дат вскрытия на более ранние относительно нормы сроки, и соответственно дат ледообразования и ледостава – на более поздние. К сожалению, аномальные условия формирования ледовых явлений не всегда адекватно отражаются модельным прогнозом. В среднем, наиболее удачными можно считать прогнозы ледообразования для пунктов нижнего течения Енисея (оправдываемость - 69-84%). Менее удачны прогноза ледостава (62-69%) и вскрытия (57-64%). Для пунктов, расположенных в среднем и верхнем течении Енисея, а также на его притоках оправдываемость прогноза ледовых явлений ниже.

Принимая во внимание полученные результаты, можно сделать вывод о принципиальной возможности прогноза ледовых явлений большой заблаговременности с помощью физико-статистического моделирования, хотя, видимо, есть определенные границы применимости изложенного подхода. Очевидно, выбранная система предикторов недостаточно отражает сложность физических процессов, соответствующих ледовым явлениям на реках. Необходимы дополнительные исследования, направленные на проведение анализа содержания системы предикторов с позиций построения физической теории предвычисления дат вскрытия, ледообразования, ледостава. Предлагается так же в качестве предиктанта использовать период открытой воды (период от момента вскрытия до момента ледообразования, ледостава). Следует ожидать, что эта величина будет более инерционной, так как тепловые свойства водоема формируются в результате длительного

воздействия погодных процессов. Кроме того, необходимо усовершенствование модели в направлении исключения из прогностических зависимостей составляющих положительного тренда, отражающего общую тенденцию к потеплению.

На настоящий момент прогностические результаты на основе данного метода следует учитывать при согласовании ледовых оперативных долгосрочных прогнозов для пунктов нижнего течения Енисея.

*Научный руководитель - к.ф-м.н. В.В.Еремин
Отв.исполнитель - к.ф-м.н. В.В.Еремин*

Адаптирован и внедрен ГИС-ресурс «Погода, гидрология в реальном времени для периодов паводка и межени» на территорию Алтайского края, Кемеровской, Томской областей

Аннотация

Создан аппаратно- программный комплекс, обеспечивающий сбор, контроль, обработку (в т.ч. специализированную), отображение и распространение пространственно - координированной информации, интеграцию данных, знаний и информации о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных задач.

Важным аспектом комплекса является возможность вхождения в него эксперта – специалиста, а также возможность интегрирования в него любой смежной информации, данных отраслевого мониторинга в виде дополняющих опций, предусматривающих использование технологических WEB возможностей.

Разработана современная информационная система, реализующая требования оперативности, полноты, максимально возможной достоверности, санкционированной доступности оперативной (штормовой) и прогностической гидрометеорологической информации, как для информационного обеспечения гидрометеорологической безопасности территорий, так и для СГМО потребителей. При реализации концепции широкого распределенного доступа, а также при условии разработки регламентов взаимодействия субъектов, данная система может стать информационно-управляющей системой.

В соответствии с существующим технологическим уровнем в ГУ ЦГМС, ГИС-ресурс технологически должен сопровождаться из ГУ СИБНИГИ, но использоваться специалистами ГУ ЦГМС территорий для гидрометобеспечения безопасности территорий, и для СГМО потребителей в режиме санкционированного WEB-доступа.

Маркетинговый план использования ГИС-ресурса состоит из идеи внедрения распределенной системы санкционированного WEB-доступа потребителей в установленном порядке. Этот план будет разделом в заключительном отчете.

Необходимо значительное (кардинальное) улучшение работы наблюдательной сети, повышение качества, полноты информации, обеспечение

оперативных коммуникаций, решение вопросов материально-технической оснащённости сети.

Насущно необходимо обучение как специалистов ГУ ЦГМС, так и пользователей ГИС-ресурса для организации оптимального взаимодействия. В этом случае использование ресурса повлечет существенное развитие СГМО.

Научный руководитель - к.ф.-м.н. Л.С.Хайбуллина

Отв.исполнитель - к.ф.-м.н. Л.С.Хайбуллина

Разработка и внедрение методики автоматизированного построения авиационных карт погоды с детализацией по стандартным площадям ("квадратам") полетов малой авиации по территории Обь-Иртышского и Западно-Сибирского УГМС

Аннотация

Программное обеспечение включает следующие элементы технологической линии:

Программный комплекс "Контур-сервер" Новосибирского ЦГМС-РСМЦ:

- Прием и обработка данных наблюдений в коде КН01;
- Прием данных радиозондирования (части А и Б).

Программа "Sloi":

Обработка данных радиозондирования (части А и Б) по территории Урало-Сибирского региона, расчеты до высоты 3000м:

- высота нулевой изотермы,
- слои обледенения,
- слои облачности,
- уровень и значение максимального сдвига ветра.

Программа "AeroVT":

- картографические вычисления,
- нанесение сетки площадей полетов малой авиации Западной Сибири,
- раскодирование данных "Контур-сервер", цветная наноска приземных данных,
- расчет и отображение изолиний барического поля и центров барических образований,
- наложение расчетных аэрологических данных программы Sloi,
- формирование выходных графических файлов в формате GIF по заданному списку масштабов, центров, параметров.

Командный модуль "Aero-VT":

- демон реального времени: синхронизация данных, ведение логов,
- запуск программ "Sloi" и "Aero-VT",
- ведение сеансов с WEB-сервером, обновление карт.

Разработанная методика автоматизированного построения 39 карт за 8 сроков в 3 масштабах для Западной Сибири в целом, по 3-м регионам с севера на юг и по 3-м отдельным центрам (ЦГМС, АМСГ) испытана в отладочном и оперативном режиме.

Пример карты приведен на рисунке (палитра изменена для вывода на печать).

Оперативные результаты в реальном времени отображаются на Интернет-странице:

"Метеообеспечение малой авиации Западной Сибири (испытание темы НИР 1.8.83 СибНИГМИ Росгидромет)"

WEB-сервера СибНИГМИ: <http://pogoda.nsk.su:82/aerovt>

Результаты испытаний подтвердили эффективность и надежность методики автоматизированного построения карт и продемонстрировали высокую надежность разработанной и отлаженной технологии доведения продукции до потребителей.

Выходные карты, несмотря на насыщенность данными и наличие цвета, весьма компактны, что облегчает доступ к ним пользователей даже с низкоскоростными Интернет-каналами.

Выполненная работа на современном уровне решает задачу расширения информационных ресурсов, доступных синоптику АМЦ/АМСГ при обеспечении полетов по площадям малой авиации.

Разработанная и испытанная технологическая линия готова к внедрению в оперативную работу для обеспечения потребностей любых пользователей Западной Сибири.

Вместе с тем, методологические проблемы составления авиационных прогнозов по площадям остаются и ждут еще серьезных научных исследований.

Рис. - Пример одной из выходных карт

и передачи метеоинформации, осуществляется в рамках принятых в Средне-Сибирском УГМС технологий и регламентов.

Получен обзор прогностической продукции Средне-Сибирского УГМС, которая должна быть оперативно интегрирована в ГИС-ресурс, согласованы объемы информации. Разработан программный интерфейс для оперативного усвоения прогностических блоков.

Графический интерфейс ресурса согласован со специалистами гидрологами. Во взаимодействии со специалистами АСПД Средне-Сибирского УГМС разработана и отлажена система взаимодействия графического интерфейса с блоком усвоения фактической и прогностической информации, его взаимодействие с экспертной системой.

Предварительные испытания ГИС-ресурса проводилось в сезон паводка 2007г. в объеме, предусмотренном Соглашением МЧС России и Средне-Сибирским УГМС. По результатам предварительных испытаний формируется пользовательская документация и инструкции пользователей.

Разработана технология для использования аппаратно- программного комплекса для формирования ГИС- ресурса «Погода, гидрология в реальном времени» при взаимодействии удаленных корреспондентов при решении научных и прикладных задач. Важным аспектом комплекса является возможность вхождения в него с удаленного терминала эксперта – специалиста, а также возможность интегрирования в него оперативной информации, данных отраслевого мониторинга в виде дополняющих опций, предусматривающих использование технологических WEB возможностей.

Программное обеспечение ГИС системы может быть установлено на сервере Средне-Сибирского УГМС. Возможно технологическое сопровождение из ГУ «СибНИГМИ».

Маркетинговый план использования ГИС-ресурса состоит из идеи внедрения распределенной системы санкционированного WEB-доступа потребителей в установленном порядке.

Необходимо улучшение работы наблюдательной сети, повышение качества, полноты информации, обеспечение оперативных коммуникаций.

Насущно необходимо обучение как специалистов Средне-Сибирского УГМС, так и пользователей ГИС-ресурса для организации оптимального взаимодействия. В этом случае использование ресурса повлечет существенное развитие СГМО на территории Средне-Сибирского УГМС.

Научный руководитель - к.ф.-м.н. Л.С.Хайбуллина

Отв.исполнитель - к.ф.-м.н. Л.С.Хайбуллина

В оперативную работу Гидрометцентров Иркутского и Западно-Сибирского УГМС внедрена новая технология подготовки долгосрочных гидрометеорологических прогнозов

Аннотация

Технология «Кассандра-Сибирь», предназначенная для подготовки долгосрочных гидрометеорологических прогнозов, внедрена в РВЦ ГУ «Новосибирский ЦГМС-РСМЦ» Западно-Сибирского УГМС и в Гидрометцентр ГУ «Иркутский ЦГМС-Р» Иркутского УГМС (рисунок).

Совместно со специалистами Гидрометцентра ГУ «Иркутский ЦГМС-Р» выбраны и введены в архив технологии «Кассандра-Сибирь» данные месячного и декадного разрешения по расширенной сети ГМС Восточной Сибири от начала наблюдений и до апреля 2007 года.

С мая 2007 года специалистами РВЦ ГУ «Новосибирский ЦГМС-РСМЦ» обеспечено автоматическое пополнение архива данных технологии «Кассандра-Сибирь» оперативными данными месячного и декадного разрешения по сети ГМС Западной и Восточной Сибири.

Успешно прошел оперативные испытания усовершенствованный метод долгосрочного прогноза среднемесячных температур приземного воздуха (холодный период года) по территории Западной Сибири на основе оптимизированной локально-климатической модели (авт. Н.Н.Завалишин). Решением ЦМКП Росгидромета от 28.12.2007 метод внедрен в оперативную работу Гидрометцентра ГУ «НЦГМС-РСМЦ» и рекомендован к расширению на Восточную Сибирь.

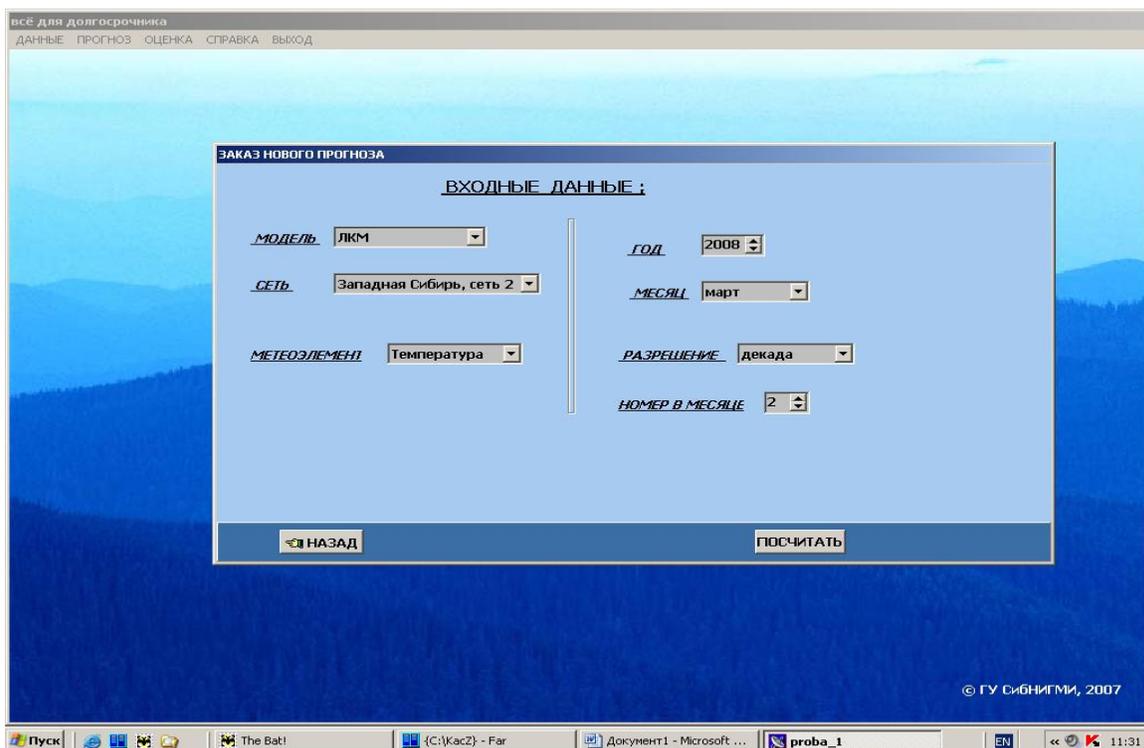
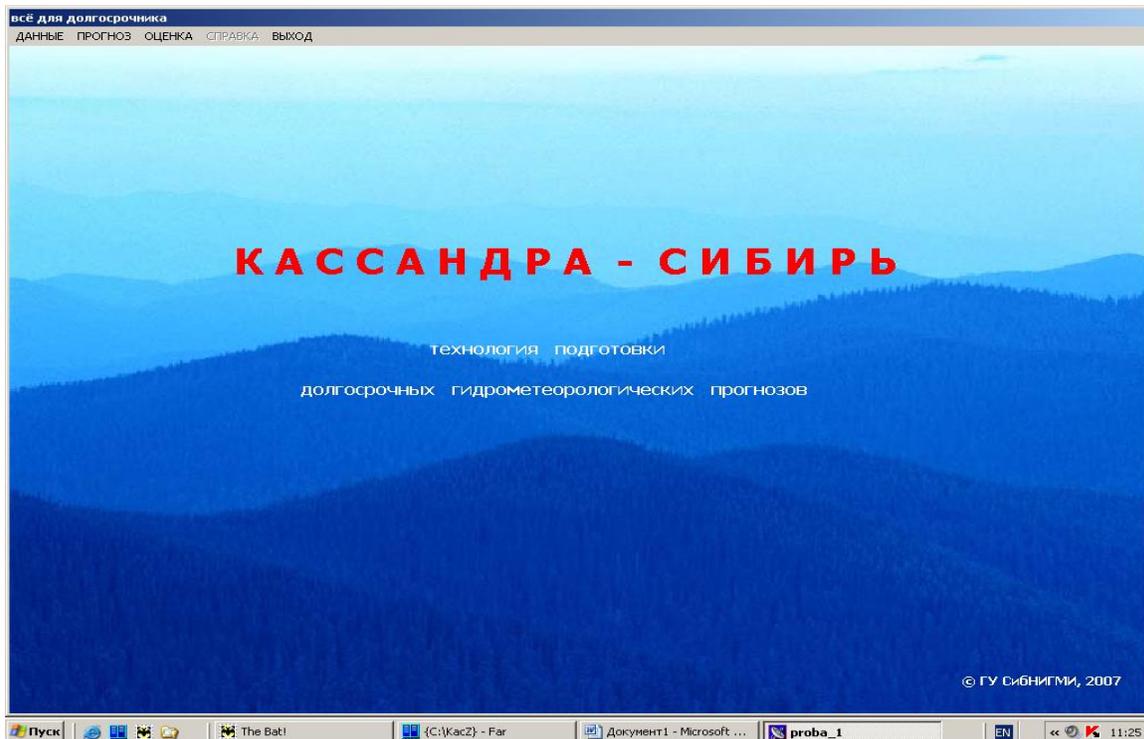


Рисунок Вид главного меню технологии и меню заказа прогнозов

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

Отв.исполнитель – к.ф.-м.н. Н. Н. Завалишин

5. Перечень внедренных результатов НИОКР в 2007 году

В Новосибирском ЦГМС-РСМЦ Западно-Сибирского УГМС внедрен усовершенствованный метод долгосрочного прогноза аномалии среднемесячных температур воздуха для холодного периода по территории Западной Сибири на базе оптимизированной локально-климатической модели, а также метод и технология расчета прогноза погоды по полусуткам пентады для административных районов Новосибирской области.

6. Премии и награды, полученные сотрудниками СибНИГМИ в 2007 году

За многолетнюю плодотворную научную деятельность в системе Гидрометслужбы и в связи с 65-летним юбилеем заведующий отделом прикладной метеорологии «СибНИГМИ» Василий Васильевич Костюков награжден нагрудным знаком «Почетный работник Гидрометеослужбы России». За многолетний добросовестный труд и в связи с всенародным праздником Победы 25 сотрудников награждены Почетной грамотой ГУ «СибНИГМИ».

Большой золотой медалью удостоена работа ГУ «СибНИГМИ» за разработку информационно-управляющей системы «Погода в реальном времени» на выставке «СПАССИБ 2007» на Сибирской ярмарке.

7. Издательская деятельность

Сотрудниками ГУ «СибНИГМИ» подготовлена к печати и отправлена в Гидрометеиздат монография «Агроклиматические ресурсы и динамика урожайности ранних яровых зерновых культур Западной Сибири». Сотрудниками института опубликовано 17 работ, кроме того 8 работ принято к печати в 2008 году.

8. Публикации в 2007 году

- Крупчатников В.Н.(директор) Моделирование динамики экосистем с помощью совместной модели климата // Вычислительные технологии, 2007.
- Кузин В.И., Крупчатников В.Н.(директор) и др. Совместная модель регионального климата // Вычислительные технологии, 2007.
- Романов Л.Н.(гнс), Бочкарева Е.Г. Прогноз опасных ветров и осадков с помощью метода плоских вращений для территории Западной Сибири // Метеорология и гидрология, 2007.
- Костюков В.В. (зав.отд.), Костюкова Н.И., Старостина Т.В. (зав.лаб.) Динамика урожайности зерновых культур Сибири // Материалы XXXIV междунар. конф. "Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе" IT+SE'07 (майская сессия, Украина, Крым, Ялта-Гурзуф, 2007).
- Костюков В.В. (зав.отд.), Черникова М.И. (внс) Размещение сельскохозяйственных культур по территории Западной Сибири // Материалы XXXIV междунар. конф. "Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе" IT+SE'07 (майская сессия, Украина, Крым, Ялта-Гурзуф, 2007).
- Костюков В.В. (зав.отд.) и др. Некоторые проявления солнечно-земных связей на территории западной Сибири // Материалы XXXIII междунар. конф. "Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе" IT+SE'07 (осенняя сессия, Украина, Крым, Ялта-Гурзуф, 2007).
- Дубровская О.А.(нс) и др. Исследование взаимосвязей структуры облачности и распределений метеоэлементов в нижней и средней тропосфере с использованием спутниковых изображений // Оптика атмосферы и океана, 2007.
- Дубровская О.А.(нс), Климова Е.Г.(внс) Прогнозирование распространения дымовых аэрозолей на территории Сибири // Вычислительные технологии, 2007.

- Shlychkov V.A.(зав.отд.), Borodulin A.I., Desyatkov B.M., Agranovski I.E. Personal Sampler of Monitoring of Viable Viruses; Part II: Modelling of Indoor Sampling Conditions. *Aerosol Science & Technology*, 2007.
- Шлычков В.А.(зав.отд.) и др. Оптимальная сеть мониторинга аммиака от выбросов предприятия, действующего в черте г.Новосибирска// *Безопасность жизнедеятельности*, 2007.
- Шлычков В.А. (зав.отд.) Численное исследование разрешения неустойчивости Кельвина-Гельмгольца в русловом потоке с поймой// *Сибирский журнал вычислительной математики*, 2007. Т.10. №4.
- Shlychkov V.A. (зав.отд.) Calculation of channel currents and transport of sediments on the basis of plain model for Novosibirsk reservoir. Proc. 10 International Symposium on River Sedimentation. Moscow, 2007. MGU. Vol.3.
- Леженин А.А., Мальбахов В.М., Шлычков В.А.(зав.отд.) Расчет переноса атмосферных загрязнителей над пересеченной местностью с помощью численной модели // *Сопряженные задачи механики реагирующих сред, информатики и экологии: Материалы Международной конференции*. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2007.
- Волков И.А., Казьмин О.П., Климов О.В.(зам.директора) Последняя дегляциация, океан и атмосфера// *Материалы V Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода*. Москва, 2007.
- Мартынова Ю.В.(нс) Оценка влияния вариации растительности северного полушария на динамику температуры в 21 веке// *Состав атмосферы. Атмосферное электричество. Климатические эффекты: Материалы Всероссийской конференции молодых ученых*.- Нижний Новгород, 2007.
- Klimova E.G. (внс) Data assimilation algorithms based on the dynamical-stochastic approach // *International conference and Young Scientists School on Computational Information Technologies for Environmental Sciences. Program and Abstracts*. Tomsk, 2007.
- Дубровская О.А. (нс), Мальбахов В.М., Шлычков В.А.(зав.отд.) Влияние массовых лесных пожаров на циклонические процессы в Сибири// *Вычислительные технологии*, 2007.

9. Сведения об участии в выставках, научных конференциях, семинарах и симпозиумах

Большой золотой медалью удостоена работа ГУ «СибНИГМИ» за разработку информационно-управляющей системы «Погода в реальном времени» на выставке «СПАССИБ 2007» на Сибирской ярмарке.

ГУ «СибНИГМИ» принял участие в разделе «Метеорология» 2-й Международной выставки «Океан 2007», проходившей 23-26 апреля 2007 года в г.Москве (Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр», павильон 5).

ГУ «СибНИГМИ» участвовал в работе 3-го специализированного форума «Современные системы безопасности - антитеррор», (г.Красноярск, июне 2007 г.), в том числе, в выставке на стенде СРЦ МЧС России. На выставке ГУ «СибНИГМИ» был представлен экспозицией, отображавшей разработки и опыт взаимодействия с ГУ МЧС России по Новосибирской области.

Сотрудники ГУ «СибНИГМИ» принимали участие в работе:

- International conference and Young Scientists School on Computational Information Technologies for Environmental Sciences. Program and Abstracts (CITES 2007) (Томск, 2007г.);
- Международном научном конгрессе «Гео-Сибирь-2007» (Новосибирск, 25-27 апреля 2007 г.),
- Совещании «Совершенствование системы предоставления услуг пользователям гидрометеорологической информации, в том числе в целях повышения гидрометеорологической безопасности на территории Сибирского федерального округа» (Новосибирск, 16-17 мая);
- 11-ой Всероссийской школе-конференции молодых ученых «Состав атмосферы. Атмосферное электричество. Климатические эффекты» (Нижний Новгород, 15-18 мая 2007 г.);
- Международной конференции «Сопряженные задачи механики реагирующих сред, информатики и экологии» (Томск, июнь 2007 г.);

- Британско-Российской конференции “Гидрологические последствия изменения климата” (Новосибирск, 13-15 июня 2007г.);
- IX Всероссийской конференции «Современные методы математического моделирования природных и антропогенных катастроф (Барнаул, 17-22 сентября 2007 г.);
- V Всероссийском совещании по изучению четвертичного периода (Москва, 7-9 ноября 2007 г.) и др.

На совещаниях и конференциях сотрудниками ГУ «СибНИГМИ» в 2007 году представлены 20 докладов.