



Отзыв

Ведущего учреждения на диссертацию Казаковой Екатерины Владимировны «Ежедневная оценка локальных значений и объективный анализ характеристик снежного покрова в рамках системы численного прогноза погоды COSMO-Ru», представленную на соискание учёной степени кандидата физики-математических наук по специальности 25.00.30 – метеорология, климатология и агрометеорология.

Площадь снежного покрова в Северном полушарии составляет около 4.5 млн. км², на долю России приходится треть этой площади. Продолжительность залегания снежного покрова на территории России меняется от нескольких недель до нескольких месяцев в зависимости от географического положения. Снежный покров оказывает большое влияние на сельскохозяйственное производство, деятельность коммунальных и автодорожных служб, железнодорожный транспорт, эксплуатацию электросетей и др. Разработка и усовершенствование методов прогноза характеристик снежного покрова и их использование в моделях численных прогнозов погоды безусловно является актуальной и практически важной задачей. Одним из условий успешности численного прогноза погоды является требование хорошего качества начальных данных. Описанию и реализации новой технологии подготовки начальных данных характеристик снежного покрова для моделей атмосферы посвящена диссертация Е.В. Казаковой. Основное внимание в работе уделено тестированию предложенной технологии по стандартным метеорологическим измерениям и маршрутам снегомерных съёмок. Основными преимуществами предложенной технологии являются использование ежедневных метеорологических измерений в разработанной модели снежного покрова (что позволяет делать расчеты оперативно), покрывающих большие районы территории России, а также совмещение ежедневных результатов моделирования характеристик снежного покрова с аналогичными полями первого приближения модели атмосферы. Показаны результаты работы предложенной технологии в квази-оперативном режиме для сезона 2014-2015 гг. на примере модели COSMO-Ru и отмечено её положительное влияние на прогноз приземных метеовеличин.

Диссертация Е.В. Казаковой состоит из введения, четырех глав текста, заключения, общего списка публикаций из 177 наименований и 16 публикаций по теме диссертации, включая три публикации в изданиях, рекомендованных ВАК.

В I-ой главе представлено современное состояние проблемы моделирования снежного покрова и объективного анализа его характеристик. В последние годы прогнозы характеристик снежного покрова осуществляются с помощью мезомасштабных моделей атмосферы, что обеспечивает более детальное прогнозирование по сравнению с прогнозами по глобальным моделям атмосферы.

В оперативной работе ГМЦ подготовка начальных полей характеристик снежного покрова (плотность и водный эквивалент) выполнялась для мезомасштабной модели COSMO-Ru, которая развивается, как международная модель семи стран. При определении величины водного эквивалента в системе усвоения данных для модели COSMO-Ru используется модельная параметризация снега в сочетании с применением «функции старения».

Как показал диссертант, модель COSMO-Ru воспроизводит водный эквивалент снега с ошибками, поскольку начальные поля водного эквивалента снега содержат неточности. Поэтому диссертант совместно с Чумаковым М.М. и Розинкиной И.А. разработали модель снега, в которой водный эквивалент снега и его плотность определяются только по стационарным данным.

В главе II предложена и реализована одномерная многослойная численная модель снежного покрова (ММСП). На основе ММСП с использованием спутниковых данных высокого разрешения (4 км) и полей первого приближения модели COSMO-Ru создана оперативная технология подготовки начальных полей водного эквивалента и плотности снега. ММСП и разработанная технология на её основе являются ключевыми моментами работы.

Тестирование модели по данным снегомерных съёмки на ЕТР показало, что предложенная модель даёт реалистичные оценки водного эквивалента снежного покрова.

Глава III посвящена численным экспериментам с использованием уточнённого объективного анализа характеристик снежного покрова с версиями модели COSMO-Ru : с разрешением 7 и 2.2 км. При этом сравнивались оперативные и экспериментальные варианты технологии при прогнозе температуры воздуха на метеостанциях вблизи границы снежного покрова, а также полей облачности нижнего и среднего ярусов.

Показано улучшение прогнозов приземной температуры воздуха вблизи границы снежного покрова на 1-6°C. Отмечено влияние изменённых начальных полей характеристик снежного покрова на численный прогноз облачности, скорости ветра и альбедо подстилающей поверхности.

В главе IV анализируются результаты расчета высоты свежеснежного покрова по предложенному автором и протестированному алгоритму. На основе расчетов высоты свежеснежного покрова, полученных по этому алгоритму, были составлены таблицы,

переданные синоптикам, которые использовали их при составлении оперативных прогнозов свежеснегавшего снега по объектам региона «Красная поляна» на зимней олимпиаде Сочи-14.

Основные научные результаты, полученные автором, и их новизна.

1. впервые в практике оперативного численного прогнозирования России создана технология объективного анализа водного эквивалента и плотности снега с использованием данных ежедневных стандартных измерений метеовеличин и высоты снега, учета данных информации ИСЗ о границе снега и нормированных полей первого приближения (ППП) водного эквивалента снега из систем численного прогноза погоды (ЧПП);
2. вычисления плотности и водного эквивалента в модели снега основаны на использовании данных измерений, что исключает накопление ошибок в процессе циклов усвоения данных;
3. предложенная многослойная модель снега отличается экономичностью алгоритма и точностью получаемых результатов, достаточных для проведения объективного анализа;
4. разработан и реализован уточненный метод оперативных вычислений высоты свежеснегавшего снега по данным о суммах выпавших осадков.

Алгоритм вычисления высоты свежеснегавшего снега включён в международную систему оперативного постпроцессинга Field Extra, а также в систему оперативного постпроцессинга COSMO-Ru.

Практическое значение результатов работы

Использование предложенной технологии повышает качество прогнозов приземных метеорологических величин, в первую очередь – температуры воздуха. Карты водного эквивалента снега в качестве справочного материала могут быть использованы при составлении гидрологических прогнозов, особенно для районов, недостаточно покрытых метеорологическими станциями. Карты и оперативные расчеты высоты свежеснегавшего снега будут особенно востребованы транспортными и коммунальными службами для оценки состояния дорог, схода лавин в горных условиях, прогнозируемых снегопадов и снежных заносов, а также различными службами в период проведения соревнований по зимним видам спорта.

Таким образом, представленная к защите работа имеет большое практическое значение и заслуживает широкой поддержки.

Внедрение. Результаты и выводы диссертации внедрены в Гидрометцентре РФ, их целесообразно также внедрить в других учреждениях Росгидромета, прежде всего в метеорологических центрах Западной и Восточной Сибири, где велика продолжительность залегания снежного покрова. Здесь же (Новосибирск, Хабаровск) полезно продолжить и развить методы усвоения характеристик снежного покрова, предложенные в диссертации.

Общие замечания.

Отметим некоторые недостатки, нашедшие отражение в работе:

- Глава I содержит обзор работ по моделированию характеристик снежного покрова и их объективному анализу и вместе с Введением занимает 54 страницы. Целесообразнее было бы немного сократить вводный текст Главы I, дополнив его результатами исследования и их анализом в последующих главах работы.

- в Главе II приводятся результаты вычислений характеристик снега по разработанной модели снежного покрова для различных станций, расположенных на Европейской территории России. Не приводятся объяснения, почему их количество для трех выделенных регионов неодинаково;

- предложенная диссертантом технология построения начальных полей характеристик снежного покрова для моделей атмосферы реализована на примере мезомасштабной модели COSMO-Ru; утверждается, что такая технология может быть применима для любой модели атмосферы. Поэтому в качестве рекомендации укажем, что полезно будет опробовать технологию для других моделей атмосферы.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости выполненной автором работы. Диссертация логично построена, ее структура и содержание соответствуют цели и задачам исследования. Автореферат и опубликованные работы отражают содержание диссертации.

Заключение

Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и оперативных краткосрочных прогнозов погоды. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Работа отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, утвержденным постановлением правительства Российской Федерации от 20 июня 2011 г. № 475, а ее автор, Казакова Е.В., заслуживает присуждения ученой степени кандидата

физико-математических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология и агрометеорология.

Отзыв составлен:

Каролем Игорем Леонидовичем, профессором, доктором физико-математических наук, главным научным сотрудником отдела динамической метеорологии ФГБУ «ГГО».

Россия, 194021, Санкт-Петербург, ул.Карбышева, 7.

Телефон (812) 297-86-68

e-mail: karol@main.mgo.rssi.ru

Кароль И.Л.



/ Кароль И.Л./

Мещерской Анной Васильевной, доктором географических наук, старшим научным сотрудником, заведующей лабораторией расчётных методов долгосрочных метеорологических прогнозов отдела динамической метеорологии ФГБУ «ГГО».

Россия, 194021, Санкт-Петербург, ул.Карбышева, 7.

Телефон (812) 297-86-68

e-mail: avmeshcher@mail.ru

Мещерская А.В.



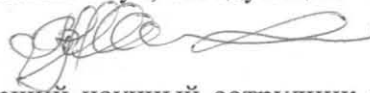
/ Мещерская А.В./

Отзыв заслушан, обсужден и одобрен на объединенном семинаре отделов динамической метеорологии и прикладной климатологии ФГБУ «ГГО»

(Протокол № 9 от 23 сентября 2015 г.)

Председатель семинара:

Мелешко В.П., доктор физико-математических наук, заведующий отдела динамической метеорологии ФГБУ «ГГО».



/ Мелешко В.П./

Секретарь семинара: Говоркова В.А., старший научный сотрудник отдела динамической метеорологии ФГБУ «ГГО».



/Говоркова В.А./