

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/339043112>

ASSESSMENT OF INFLUENCE OF PARAMETRIZATION SCHEMES PHYSICAL QUALITY PROCESSES HYDRODYNAMIC WEATHER FORECAST IN THE AREA WITH COMPLEX RELIEF

Conference Paper · May 2016

CITATIONS

0

READS

28

2 authors, including:



Erkin Isaev

University of Central Asia

11 PUBLICATIONS 7 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Hydrodynamic modeling of atmospheric processes over the area with complex relief (Kyrgyzstan) [View project](#)



Development of decision-making tools for geo-drought monitoring and early warning in Central Asia [View project](#)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СХЕМ ПАРАМЕТРИЗАЦИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА КАЧЕСТВО ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА ПОГОДЫ В РАЙОНЕ СО СЛОЖНЫМ РЕЛЬЕФОМ

Э.К. Исаев, О.Г. Анискина*
ФГБОУ ВО РГГМУ, г. Санкт-Петербург

Наличие орографических, и как следствие, термических и динамических неоднородностей подстилающей поверхности приводит к появлению особенностей в развитии атмосферных процессов. Задача составления прогноза погоды в местности со сложным рельефом усложняется при использовании гидродинамического подхода. Это объясняется тем, что в этом случае мезомасштабные особенности рельефа способствуют возникновению явлений и процессов подсеточного масштаба, которые требуют особого подхода к своему описанию – параметризации. Целью данной работы является усовершенствование системы гидродинамического моделирования атмосферных процессов для повышения качества гидродинамического прогноза погоды в горной местности. В этой, как и в предыдущих работах [1] и [2], в качестве исследуемого региона была выбрана территория Киргизии, где 94 % территории занимают горы с высотой около 3000 м над уровнем моря.

Наибольшую опасность воздействия на экономику, сельское хозяйство и население Киргизии представляют стихийные гидрологические явления. Из гидрометеорологических стихийных явлений самыми опасными являются сели и паводки, возникающие в результате таяния снега и ливневых дождей. Кроме того, на территории Киргизии располагаются 2000 высокогорных прорывоопасных озер. А также ежегодно регистрируется от 800 до 1500 сходов снежных лавин различного объема. Большинство лавин невозможно обследовать из-за не освоенности и труднодоступности обширных площадей горных территорий [3]. Прогноз гидрометеорологических стихийных явлений напрямую связан с прогнозом осадков. Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что своевременный прогноз осадков дает возможность предупреждения наиболее опасных стихийных явлений.

Для описания эволюции атмосферных процессов на территории Киргизии использовалась гидродинамическая мезомасштабная модель WRF [4]. Одной из важнейших задач работы является определение оптимального набора методов параметризации физических процессов.

Область моделирования охватывает всю территорию Киргизии, а также некоторые страны Центральной Азии. Для корректного описания процессов используется равноугольная коническая проекция Ламберта в декартовой системе координат. Прогностическая сетка содержит 281 узел с запад на восток и 186 узлов с юга на север, горизонтальное разрешение 5 км и 35 уровня-

ми по вертикали, шаг по времени 30 секунд. Начальные и граничные условия получены из реанализа Национального Центра Атмосферных Исследований (NCAR) [5].

При проведении численных экспериментов было рассчитано 30 прогнозов сроком 24 часа для апреля 2014. При верификации прогнозов использовались результаты наблюдения на 31 метеорологической станции. Исследовалось влияние параметризации конвекции, микрофизики облаков, длинноволновой и коротковолновой радиации, приземного и пограничного слоёв атмосферы, процессов на подстилающей поверхности. В численных экспериментах было использовано 8 различных комбинаций параметризаций физических процессов, которые представлены в таблице 1.

Табл. 1. Конфигурации параметризаций физических процессов

№ комбинаций	Схемы параметризации						
	Микро-физических процессов	Длинно-волновой радиации	Коротко-волновой радиации	Приземного слоя	Почвы	Пограничного слоя	Конвекции
1	WSM6	RRTM	Dudhia	MM5	Noah	YSU	Нет
2	Lin	RRTM	Dudhia	MO	Noah	MYJ	KF
3	Lin	RRTM	Dudhia	QNSE	Noah	QNSE	KF
4	Lin	RRTMG	RRTMG	MO	Noah	MYJ	KF
5	Lin	RRTMG	RRTMG	MO	Noah	BL	GR
6	WSM6	RRTM	Dudhia	MO	Noah	MYJ	GR
7	WSM6	RRTMG	RRTMG	MO	Noah	BL	KF
8	WSM6	RRTMG	RRTMG	QNSE	Noah	QNSE	KF

Для оценки качества прогнозов рассчитывались средняя абсолютная (δ), систематическая (ϵ) и квадратическая (σ) ошибки прогнозов, коэффициенты корреляции (r) по результатам 233 численных экспериментов. Для исследования качества прогноза ветра и количества осадков использовалась методика, основанная на составлении и анализе матрицы сопряженности. Таблицу сопряженности можно представить одним индексом, называемый коэффициентом успешности прогнозов или индекс Heidke Skill Scores (HSS) [6]. Коэффициент успешности прогнозов равен единице, когда все прогнозы оправдались, и равен нулю, когда прогноз не оправдался ни в одном случае. По этим критерием выбиралась лучшая конфигурация параметризаций модели – значение коэффициента успешности прогнозов должно быть, по крайней мере, положительным.

После проведения численных экспериментов, расчёта ошибок прогноза и анализа полученных результатов было определена лучшая комбинация параметризаций физических процессов. Так как объем статьи ограничен, значение оценки качества прогнозов метеорологических величин приведём только для лучшей (№ 7, табл. 2) и худшей (№ 2, табл. 2) из комбинаций.

Табл. 2. Оценки качества прогноза для лучшей и худшей конфигурации

№ комбинаций	Оцениваемая величина											
	Скорость ветра u , м/с				Скорость ветра v , м/с				Температура, °C			
	δ	σ	ϵ	τ	δ	σ	ϵ	τ	δ	σ	ϵ	τ
7	2,3	2,4	0,9	0,3	2,8	2,9	1,6	0,3	2,0	3,4	-0,9	0,7
2	2,4	3,1	0,3	0,3	2,9	3,0	1,6	0,1	3,4	4,6	-2,1	0,6

Для оценки прогноза осадков, были ведены градации: 0–5 мм/12 час, 5–10 мм/12 час, 10–30 мм/12 час, 30–100 мм/12 час. А также для оценки качество прогноза ветра были выбраны следующие градации: 0–5 м/с, 5–10 м/с, 10–15 м/с, 15–20 м/с. По этим градациям строились таблицы сопряженности и рассчитывались коэффициенты успешности HSS (рис. 1) [6].

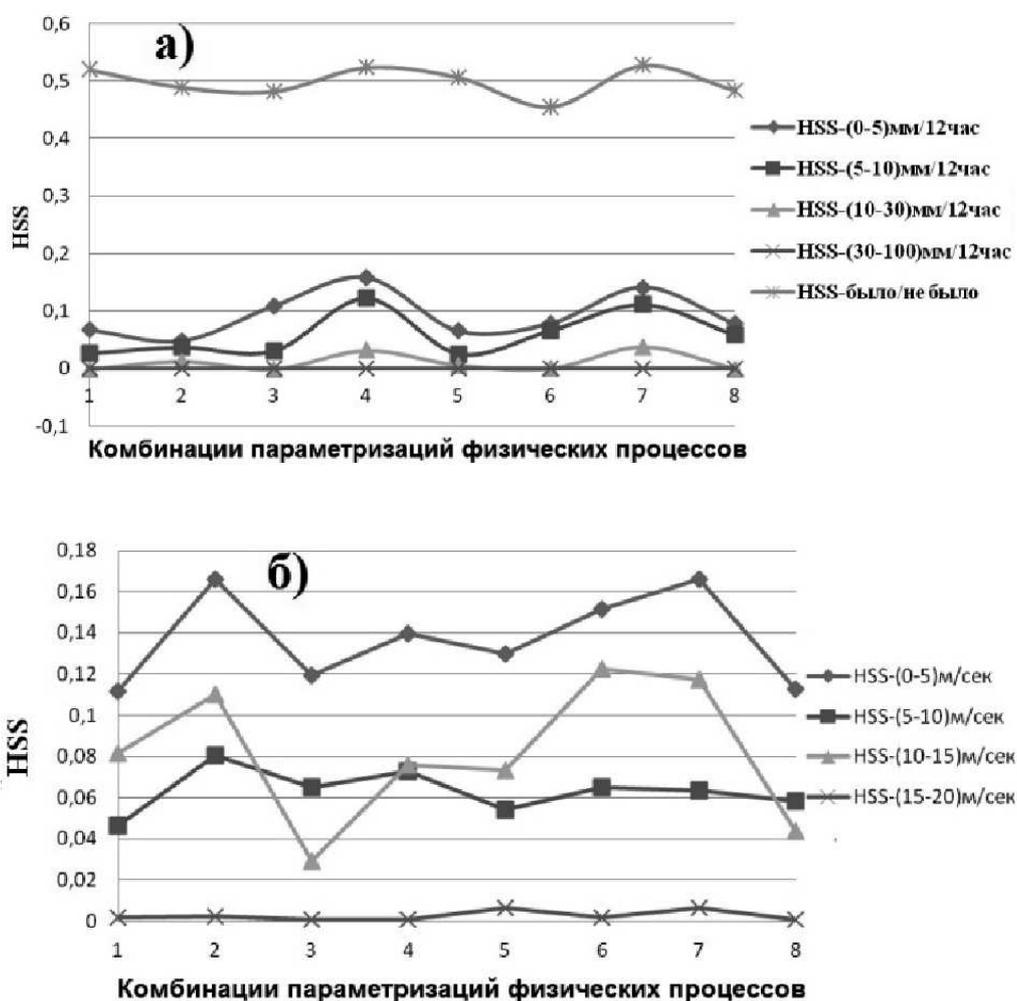


Рис. 1. HSS по градациям осадков и скорости ветра для каждой комбинации

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:
 – для прогноза атмосферных процессов для всей территории Киргизии лучшей комбинацией параметризаций физических процессов (табл. 2, рис. 1) является конфигурация под номером 7.

– для улучшения прогноза скорости ветра надо учитывать подсеточный рельеф и разработать методику его учёта.

Литература:

1. Исаев Э.К. Гидродинамическое моделирование атмосферных процессов в Кыргызстане // Вестник КРСУ, 2014. – Т. 14. – Вып. 7. – С. 49–53.

2. Исаев Э.К. Влияние схем параметризации микрофизических процессов на качество прогноза атмосферных процессов в районе со сложным рельефом на примере территории Кыргызстана / Э.К. Исаев, О.Г. Анискина // Ученые записки. – 2015. – Вып. 38. – С. 118–125.

3. Улучшение гидрометеорологического обеспечения в Кыргызской Республике. – М. : Алекс, 2009. – С. 4–5.

4. Skamarock W.C. NCAR description of the Advanced Research WRF Version 3 / W.C. Skamarock, J.B. Klemp, J. Dudhia, D.O. Gill, D.M. Barker, M.G. Duda, X. Huang, W. Wang, J.G. Powers // NCAR Technical Note. – 2008. – NCAR/TN–475+SR. – URL : http://www.mmm.ucar.edu/wrf/users/docs/arw_v3.pdf

5. National Centers for Atmospheric Research`s. CSIL Research Data Archive. – URL : <http://www.rda.ucar.edu/datasets/ds083.2/#access>

6. Umetcal European Virtual Organisation for Meteorological Training : Verification methods. – URL : http://www.eumetcal.org/resources/ukmeteocal/verification/www/english/msg/ver_categ_forec/uos3/uos3_ko1.htm-05.04.2015

ГЕОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПРУДОВ-ОТСТОЙНИКОВ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ К ПРОВЕДЕНИЮ ЛИКВИДАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

А.С. Каськов, С.В. Зайцев, Г.Г. Попова*
ФГБОУ ВО КубГТУ, г. Краснодар

В продолжении ранее проведенных нами исследований [1–3, 6, 7, 9], в том числе, в процессе реализации ГК № П1158 было обследование шламонакопителей и прудов-отстойников на территории трёх месторождений.

В ходе исследований была разработана система мониторинга, проведены исследования трёх объектов хранения нефтесодержащих отходов, проведен отбор проб грунтов, поверхностных и грунтовых вод и определена зона влияния шламонакопителей на окружающую среду.

Проблема экологически безопасной утилизации выведенных из эксплуатации шламонакопителей и прудов-отстойников пластовых сточных вод весьма актуальна для Краснодарского края, так как большинство сооружений