

**ПРОГНОЗ ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ, ВЕТРА И ОСАДКОВ  
ДЛЯ 17 ОБЛАСТНЫХ ГОРОДОВ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА  
С ЗАБЛАГОВРЕМЕННОСТЬЮ ДО 84 Ч**

Отдел гидродинамических краткосрочных прогнозов погоды ФГБУ «Гидрометцентр России» ежедневно осуществляет выпуск и распространение оперативных гидродинамических прогнозов метеоэлементов (минимальная и максимальная температура воздуха, направление и скорость ветра, порывы ветра и осадки) с 3-часовой детализацией с заблаговременностью до 48 часов по 17 областным городам Центрального федерального округа (ЦФО), включая Москву, на основе полушарной модели и технологии, описанной в [2–5].

Результаты оперативных испытаний гидродинамических прогнозов погоды для Москвы позволили распространить такие прогнозы для оперативного метеорологического обеспечения всех областных городов ЦФО. В отличие от синоптических, они представляют возможность расчета суточного хода всех основных метеовеличин с любой требуемой для потребителя дискретностью по времени, т.е. обладают значительно большей детальностью [4].

Успешность указанных гидродинамических прогнозов представлена в [5].

Исследования по дальнейшему совершенствованию гидродинамических прогнозов погоды привели к созданию методики комплексного прогноза метеовеличин в пунктах ЦФО. Результативность прогнозов, достигнутая при авторских испытаниях, послужила основанием для проведения оперативных испытаний с 1.10.2010 г. по 30.09.2011 г. от исходного срока прогнозов 00 ч ВСВ.

Прогноз приземной температуры, ветра и осадков для 17 областных городов ЦФО основан на комплексном использовании результатов гидродинамических прогнозов ряда отечественных и зарубежных прогностических моделей.

В перечень прогностических моделей входят:

- полусферная модель (Mod 1, Mod 21) в различной конфигурации (разрешение, физическое наполнение, начальные данные и др.) (автор – Л.В. Беркович);

- ETA-модель (США) для Европейской территории России в 2 вариантах (ETA 0, ETA 12);
- WRF-модель (США, отв. – К.Г. Рубинштейн);
- модель UKMO (Великобритания);
- модель NCEP (США).

Прогностические поля по моделям UKMO и NCEP используются непосредственно, т.е. в том виде, в каком поступают по каналам связи; прогнозы WRF берутся также в готовом виде из базы суперкомпьютера SGI Altix 4700 по исходному сроку 12 ч ВСВ предыдущего дня; прогнозы по остальным моделям рассчитываются в основном на оперативном персональном компьютере с использованием полей оперативного объективного анализа ФГБУ «Гидрометцентр России».

Результаты комплексных прогнозов получаются путем осреднения прогнозов по различным моделям с учетом статистической коррекции для различных сезонов, городов, метеорологических величин и заблаговременностей прогнозов. Ниже приведен один из возможных вариантов представления результатов комплексных прогнозов температуры и осадков для Москвы по исходным данным для составления прогноза 00 ч ВСВ 4.10.2011 г. (табл. 1).

Таблица 1

**Результаты комплексного прогноза для Москвы на 84 ч**

**Исходные данные: 00 ч ВСВ 4.10.2011 г.**

**а) Прогноз приземной температуры (°С)**

Модель	Т 12	Т 24	Т 36	Т 48	Т 60	Т 72	Т 84
ETA 0	11.7	10.8	16.3	7.0	11.9	8.6	12.1
WRF	11.5	10.5	13.1	9.3	10.9	7.5	12.3
UKMO	10.1	10.6	12.7	8.1	11.8	6.9	13.5
NCEP	10.9	9.6	12.0	6.3	11.3	7.4	12.7
Mod 1	9.2	7.5	11.8	7.9	9.3	6.4	11.3
ETA 12	11.3	10.4	14.3	10.2	12.3	8.7	13.4
Mod 21	10.6	8.4	16.8	8.5	10.4	6.7	12.7
<b>Среднее</b>	<b>11.4</b>	<b>9.7</b>	<b>14.6</b>	<b>8.0</b>	<b>10.7</b>	<b>6.8</b>	<b>12.0</b>

**б) Прогноз осадков (мм/ 12 ч)**

Модель	Ос 18	Ос 30	Ос 42	Ос 54	Ос 66	Ос78
ETA 0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.2
WRF	0.8	0.4	0.4	0.7	0.1	0.4
UKMO	0.8	1.2	0.4	0.0	0.0	0.0
NCEP	0.5	1.0	0.1	0.2	0.0	0.0
Mod 1	0.0	0.4	1.8	1.0	0.0	0.5
ETA 12	0.2	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3
Mod 21	0.0	0.2	0.6	0.0	0.1	0.1
<b>Среднее</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.5</b>	<b>0.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>

Время готовности комплексных прогнозов ~ 4.30 ч ВСВ.

При проведении оперативных испытаний проводилась сравнительная оценка успешности прогнозов элементов погоды испытываемым комплексным методом (Berk) с аналогичными прогнозами отечественных и зарубежных моделей атмосферы различного масштаба, среди которых четыре зарубежные глобальные модели: UKMO (Великобритания), NCEP (США), DWD (ФРГ) и JAPA (Япония); три глобальных модели Гидрометцентра России (T85, T169 и PLAV); региональная модель Regi; шесть мезомасштабных моделей в различных вариантах конфигурации, реализованных и используемых в научной и оперативной работе в Гидрометцентре России, а также ансамблевый прогноз AnUNJ (авторы – А.Н. Багров, В.А. Гордин ФГБУ «Гидрометцентр России»).

Оценки успешности прогнозов проводились по 17 областным городам ЦФО. В табл. 2–6 представлены показатели успешности прогнозов приземной температуры; в табл. 7–10 – прогнозов осадков за тот же период; в табл. 11–13 – показатели успешности прогнозов «среднего» ветра с октября 2010 г. по март 2011 года.

Обозначения в таблицах, методика испытаний и перечень мезомоделей см. в [1, 6].

С 1 декабря 2011 года информация комплексных прогнозов поступает в отдел краткосрочных прогнозов погоды и опасных явлений ФГБУ «Гидрометцентр России» в 8.30 ч МСК в виде табл. 14.

Испытания показали довольно высокое качество прогнозов «срочной» температуры воздуха по представленному методу, как на ночное, так и на дневное время. Качество прогнозов осадков по факту их выпадения испытываемым методом примерно соответствует среднему качеству таких прогнозов других испытываемых моделей, а по количеству осадков – несколько лучше средних показателей.

Векторная ошибка при прогнозе «среднего» ветра по предложенной методике соответствует точности прогнозов ветра глобальных моделей, но меньше ошибок мезометеорологических моделей.

Технологическая линия расчетов прогнозов функционирует в отделе гидродинамических краткосрочных прогнозов погоды ФГБУ «Гидрометцентр России» более 3 лет.

На основе результатов оперативных испытаний комплексного прогноза температуры, осадков и ветра для 17 областных городов ЦФО Центральная методическая комиссия по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам Росгидромета (ЦМКП) от 21 октября 2011 г. рекомендовала использование данного метода прогноза в оперативной

работе лаборатории прогнозов по ЦФО отдела краткосрочных прогнозов погоды и опасных явлений ФГБУ «Гидрометцентр России» в качестве консультативного метода.

Таблица 2

**Показатели успешности прогнозов приземной температуры воздуха (°С) на 24 ч  
в период с октября 2010 г. по сентябрь 2011 года**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	% <sub>≤1</sub>	% <sub>≤2</sub>	% <sub>≤3</sub>	% <sub>&gt;3</sub>	N
UKMO	0,41	2,09	1,56	0,56	45	72	87	13	5963
NCEP	-1,31	2,45	1,92	0,69	33	61	81	19	6029
DWD	-0,17	2,68	2,04	0,73	34	61	78	22	5859
JAPA	1,34	2,83	2,00	0,71	41	65	78	22	5638
T85	-0,39	3,12	2,42	0,87	28	52	70	30	5927
T169	-1,32	3,22	2,36	0,85	32	57	73	27	5658
PLAV	-0,66	3,23	2,61	0,94	23	45	64	36	5978
Regi	0,71	2,24	1,71	0,62	41	68	84	16	5810
Berk	-0,55	2,09	1,59	0,57	42	71	87	13	5843
MM5K	0,17	2,56	1,92	0,69	38	64	79	21	5944
Tros	-0,02	2,66	1,97	0,71	37	63	80	20	5673
Zn03	-0,53	2,71	2,01	0,74	35	62	79	21	4663
Ry20	1,21	2,88	2,13	0,76	33	60	76	24	4390
COSMO	0,50	2,63	2,03	0,73	35	60	77	23	5792
AnUNJ	0,01	1,77	1,34	0,48	49	78	92	8	6063

Таблица 3

**Показатели успешности прогнозов приземной температуры воздуха (°С) на 36 ч  
в период с октября 2010 г. по сентябрь 2011 года**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	% <sub>≤1</sub>	% <sub>≤2</sub>	% <sub>≤3</sub>	% <sub>&gt;3</sub>	N
UKMO	-0,55	2,31	1,72	0,26	42	69	84	16	5841
NCEP	-0,65	2,43	1,84	0,28	39	65	82	18	5992
DWD	-1,14	3,00	2,23	0,34	34	59	75	25	5772
JAPA	0,32	2,32	1,78	0,27	39	66	83	17	5602
T85	-0,17	3,19	2,51	0,37	26	49	67	33	5917
T169	-2,16	4,03	3,10	0,46	23	41	58	42	5637
PLAV	-0,30	3,11	2,39	0,36	28	53	71	29	5958
Regi	-0,18	2,35	1,77	0,26	40	67	83	17	5771
Berk	0,52	2,50	1,89	0,28	37	64	80	20	5805
MM5K	-1,10	3,07	2,47	0,37	25	48	68	32	5924
Tros	0,16	2,61	2,02	0,30	34	60	78	22	5637
Zn03	-0,51	2,54	1,93	0,27	37	63	80	20	4215
Ry20	-0,72	2,66	2,07	0,33	32	58	77	23	4370
COSMO	-0,33	2,89	2,19	0,33	32	58	75	25	5806
AnUNJ	-0,01	1,84	1,40	0,21	48	77	91	9	6043

Таблица 4

**Показатели успешности прогнозов приземной температуры воздуха (°С) на 48 ч  
в период с октября 2010 г. по сентябрь 2011 года**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	% $\leq$ 1	% $\leq$ 2	% $\leq$ 3	% $>$ 3	N
UKMO	0,49	2,31	1,74	0,49	41	67	83	17	5977
NCEP	-1,33	2,68	2,06	0,58	32	59	78	22	5978
DWD	-0,15	2,80	2,16	0,61	32	57	75	25	5844
JAPA	1,51	3,05	2,19	0,61	37	60	75	25	5620
T85	-0,44	3,72	2,89	0,81	24	44	60	40	5926
T169	-0,84	3,28	2,49	0,70	28	52	68	32	5659
PLAV	-0,42	3,35	2,70	0,76	28	45	63	37	5977
Regi	0,74	2,45	1,86	0,52	37	63	81	19	5774
Berk	-0,22	2,28	1,73	0,49	39	68	84	16	5842
MM5K	0,29	2,83	2,11	0,59	35	60	76	24	5943
Tros	0,14	2,86	2,13	0,60	35	59	77	23	5656
Zn03	-0,35	2,86	2,10	0,59	34	60	78	22	3623
Ry20	-1,24	3,13	2,29	0,63	32	58	74	26	4375
COSMO	0,64	2,82	2,19	0,61	32	56	73	27	5743
AnUNJ	0,01	1,95	1,48	0,42	45	75	89	11	6028

Таблица 5

**Показатели успешности прогнозов приземной температуры воздуха (°С) на 60 ч  
в период с октября 2010 г. по сентябрь 2011 года**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	% $\leq$ 1	% $\leq$ 2	% $\leq$ 3	% $>$ 3	N
UKMO	-0,54	2,63	1,97	0,28	36	63	79	21	5791
NCEP	-0,63	2,75	2,08	0,30	34	60	76	24	5924
DWD	-1,04	3,22	2,43	0,35	30	54	71	29	5788
JAPA	0,42	2,66	2,02	0,29	35	60	78	22	5602
T85	-0,17	3,65	2,87	0,41	24	44	61	39	5907
T169	-2,19	4,21	3,30	0,47	21	37	54	46	5638
PLAV	-0,18	3,44	2,63	0,37	26	49	67	33	5958
Berk	-0,63	2,64	2,00	0,28	35	62	78	22	5816
Ry20	-0,77	2,88	2,28	0,35	29	53	72	28	4317
COSMO	-0,27	3,24	2,49	0,35	28	52	69	31	5474
AnUNJ	0,01	2,15	1,64	0,23	42	70	85	15	5975

Таблица 6

**Показатели успешности прогнозов приземной температуры воздуха (°С) на 72 ч  
в период с октября 2010 г. по сентябрь 2011 года**

Модель	BIAS	RMS	ABS	OTNO	% <sub>≤1</sub>	% <sub>≤2</sub>	% <sub>≤3</sub>	% <sub>&gt;3</sub>	N
UKMO	0,54	2,61	1,98	0,51	36	61	79	21	5592
NCEP	-1,39	3,03	2,29	0,58	31	55	73	27	5841
DWD	-0,25	3,18	2,43	0,62	29	53	71	29	5654
JAPA	1,51	3,24	2,37	0,60	34	57	71	29	5535
T85	-0,43	4,27	3,32	0,85	22	40	55	45	5841
T169	-0,96	3,66	2,79	0,70	25	46	63	37	5574
PLAV	-0,36	3,74	2,99	0,76	21	41	58	42	5892
Berk	-0,23	2,50	1,89	0,49	37	63	81	19	5703
Ry20	-1,37	3,43	2,53	0,62	28	52	70	30	4254
COSMO	0,69	3,15	2,45	0,65	29	52	69	31	4864
AnUNJ	0,02	2,27	1,73	0,44	39	67	85	15	5892

Таблица 7

**Показатели успешности прогнозов осадков (мм/12 ч) на 18 ч  
в период с октября 2010 г. по сентябрь 2011 года**

Модель	U	Noc	Nbo	Foc	Fbo	PC	LT	ETS	PIR	BIAS	ABS	N
UKMO	80	49	51	45	30	4	21	0,34	0,51	0,13	0,89	5957
NCEP	79	49	51	45	29	4	22	0,32	0,49	0,21	0,98	6042
DWD	80	49	51	38	39	11	12	0,37	0,54	0,06	1,06	5957
JAPA	82	50	50	32	45	18	5	0,37	0,54	-0,81	0,84	5706
T85	77	49	51	22	46	27	4	0,22	0,36	-0,37	0,95	6026
T169	80	49	51	27	46	22	6	0,29	0,45	-0,13	0,91	5737
PLAV	79	49	51	35	39	14	12	0,30	0,47	-0,02	0,95	6042
Regi	79	49	51	35	38	14	13	0,29	0,45	-0,01	0,98	5924
Berk	79	49	51	45	25	4	25	0,26	0,42	-0,19	0,87	5924
MM5K	81	49	51	42	36	7	15	0,39	0,56	0,33	1,11	6026
Tros	82	49	51	39	38	10	12	0,38	0,55	0,06	0,92	5757
Zn03	81	48	52	34	43	13	10	0,37	0,54	0,19	1,10	4504
Ry20	81	50	50	42	36	9	14	0,37	0,54	0,17	0,90	4385
COSMO	83	49	51	39	41	10	9	0,44	0,61	-0,04	0,88	5874
AnUN	84	49	51	41	40	8	11	0,44	0,61	-0,13	0,76	6076

Таблица 8

**Показатели успешности прогнозов осадков (мм/12 ч) на 30 ч  
в период с октября 2010 г. по сентябрь 2011 года**

<b>Модель</b>	<b>U</b>	<b>Noc</b>	<b>Nbo</b>	<b>Foc</b>	<b>Fbo</b>	<b>PC</b>	<b>LT</b>	<b>ETS</b>	<b>PIR</b>	<b>BIAS</b>	<b>ABS</b>	<b>N</b>
UKMO	82	43	57	38	39	5	18	0,38	0,57	0,15	0,77	5953
NCEP	81	43	57	38	38	6	18	0,36	0,55	0,12	0,81	6004
DWD	81	43	57	33	43	10	14	0,34	0,52	-0,07	0,80	5936
JAPA	82	44	56	29	48	15	7	0,36	0,52	-0,71	0,74	5684
T85	78	44	56	22	49	22	7	0,24	0,38	0,05	0,99	6005
T169	79	44	56	27	48	17	9	0,31	0,46	0,44	1,12	5719
PLAV	82	43	57	31	46	13	11	0,35	0,52	-0,20	0,71	6022
Regi	79	43	57	32	40	11	17	0,28	0,44	0,10	0,88	5905
Berk	80	44	56	41	31	3	26	0,29	0,48	-0,20	0,72	5905
MM5K	79	44	56	36	38	8	18	0,32	0,49	0,10	1,87	6026
Tros	82	44	56	35	42	9	14	0,37	0,55	0,06	0,81	5757
Zn03	82	41	59	31	47	10	12	0,37	0,54	-0,02	0,82	4383
Ry20	81	46	54	38	38	8	16	0,35	0,53	0,01	0,83	4375
COSMO	82	44	56	34	46	10	10	0,43	0,61	0,14	0,87	5818
AnUN	84	43	57	34	46	9	10	0,43	0,60	-0,07	0,67	6054

Таблица 9

**Показатели успешности прогнозов осадков (мм/12 ч) на 42 ч  
в период с октября 2010 г. по сентябрь 2011 года**

<b>Модель</b>	<b>U</b>	<b>Noc</b>	<b>Nbo</b>	<b>Foc</b>	<b>Fbo</b>	<b>PC</b>	<b>LT</b>	<b>ETS</b>	<b>PIR</b>	<b>BIAS</b>	<b>ABS</b>	<b>N</b>
UKMO	78	48	52	44	29	4	23	0,30	0,47	0,21	1,00	5872
NCEP	78	49	51	45	29	4	22	0,31	0,48	0,23	1,08	6026
DWD	78	50	50	40	37	10	13	0,37	0,54	-	-	5585
JAPA	81	50	50	32	43	17	7	0,35	0,51	-0,81	0,86	5706
T85	75	49	51	28	41	21	10	0,24	0,38	0,17	1,31	6026
T169	76	49	51	33	41	16	10	0,31	0,47	0,46	1,42	5737
PLAV	78	49	51	37	37	12	14	0,31	0,48	0,07	0,12	6043
Regi	77	49	51	35	37	14	14	0,27	0,43	0,00	1,14	5924
Berk	75	49	51	46	20	3	31	0,19	0,33	-0,08	1,02	5924
MM5K	79	49	51	41	35	9	15	0,35	0,52	0,20	1,11	5992
Tros	79	49	51	41	35	8	16	0,36	0,53	0,22	1,11	5739
Zn03	78	46	54	36	39	10	15	0,34	0,51	0,24	1,37	3941
Ry20	79	51	49	43	33	8	16	0,34	0,51	1,18	1,05	4387
COSMO	80	50	50	39	40	11	10	0,40	0,57	0,02	1,05	5874
AnUN	83	49	51	41	38	8	13	0,40	0,57	-0,10	0,84	6059

Таблица 10

**Показатели успешности прогнозов осадков (мм/12 ч) на 54 ч  
в период с октября 2010 г. по сентябрь 2011 года**

Модель	U	Noc	Nbo	Foc	Fbo	PC	LT	ETS	PIR	BIAS	ABS	N
UKMO	81	43	57	23	50	20	7	0,28	0,42	-0,40	0,70	5972
NCEP	79	44	56	37	37	7	19	0,32	0,51	0,10	0,91	5072
DWD	78	44	56	33	40	11	15	0,31	0,48	–	–	5501
JAPA	81	44	56	28	47	16	9	0,33	0,48	-0,71	0,75	5653
T85	75	44	56	27	44	17	12	0,24	0,38	0,47	1,39	5972
T169	75	44	56	31	42	14	14	0,29	0,45	0,80	1,56	5693
PLAV	80	44	56	32	43	12	13	0,33	0,50	-0,10	0,86	5989
Berk	76	44	56	38	29	6	27	0,22	0,38	-0,24	0,87	5874
Zn03	80	39	61	28	47	11	14	0,32	0,50	-0,03	0,97	3118
Ry20	79	47	53	37	36	9	17	0,31	0,48	0,00	0,91	4350
COSMO	79	44	56	33	44	11	13	0,36	0,54	0,24	1,06	5673
AnUN	81	44	56	35	41	9	15	0,36	0,54	0,02	0,85	5972

Таблица 11

**Показатели успешности прогнозов ветра (м/с) на 24 ч  
в период с октября 2010 г. по февраль 2011 года**

Модель	BIAS	RMS	ABS	Vek.os	RMSv.os	%≤1	%≤2	%≤3	%>3	N
UKMO	1,26	1,99	1,60	2,20	2,51	15	49	78	22	2477
NCEP	0,82	1,71	1,37	1,87	2,14	20	60	87	13	2528
DWD	0,87	1,69	1,35	1,92	2,20	19	58	86	14	24448
T85	0,35	1,57	1,25	1,82	2,09	21	63	89	11	2460
PLAV	0,58	1,74	1,37	1,93	2,25	22	57	83	17	2528
Berk	-1,19	2,25	1,69	2,10	2,56	24	58	78	22	2460
MM5K	2,51	3,37	2,67	3,40	4,00	8	26	52	48	2494
Tros	1,99	2,70	2,17	2,67	3,11	12	40	66	34	2208
Zari	3,21	3,90	3,27	3,82	4,35	5	19	40	60	2260

Таблица 12

**Показатели успешности прогнозов ветра (м/с) на 36 ч  
в период с октября 2010 г. по февраль 2011 года**

Модель	BIAS	RMS	ABS	Vek.os	RMSv.os	%≤1	%≤2	%≤3	%>3	N
UKMO	0,97	1,83	1,45	2,22	2,54	15	49	76	24	2443
NCEP	0,39	1,57	1,23	1,89	2,18	21	60	86	14	2494
DWD	0,55	1,57	1,24	1,97	2,28	21	56	83	17	2427
T85	-0,15	1,50	1,18	1,91	2,19	21	59	85	15	2427
PLAV	0,48	1,68	1,34	2,05	2,34	17	54	81	19	2494
Berk	-1,42	2,41	1,88	2,56	2,98	14	42	67	33	2426
MM5K	2,39	3,33	2,62	3,51	4,13	8	27	49	51	2460
Tros	2,19	2,91	2,36	3,05	3,49	9	29	55	45	2173
Zari	2,91	3,72	3,04	3,79	4,36	6	21	40	60	2223



**Показатели успешности прогнозов ветра (м/с) на 48 ч  
в период с октября 2010 г. по февраль 2011 года**

Модель	BIAS	RMS	ABS	Vek.os	RMSv.os	%≤1	%≤2	%≤3	%>3	N
UKMO	1,20	2,00	1,62	2,25	2,56	15	46	76	24	2477
NCEP	0,80	1,76	1,41	2,00	2,27	17	55	84	16	2528
DWD	0,95	1,80	1,45	2,11	2,41	16	53	81	19	2393
T85	0,47	1,72	1,37	2,14	2,46	16	52	80	20	2460
PLAV	0,64	1,83	1,46	2,12	2,46	19	51	78	22	2528
Berk	-1,32	2,43	1,84	2,45	2,94	18	47	69	31	2460
MM5K	2,52	3,51	2,75	3,58	4,25	7	25	49	51	2494
Tros	2,07	2,93	2,33	2,96	3,45	9	32	60	40	2208
Zari	3,41	4,17	3,48	4,13	4,70	4	16	35	65	2259

**Оперативный прогноз приземной температуры и осадков  
по исходным данным 00 ч ВСВ 5.12.2011 г. для 17 областных городов ЦФО**

	Температура							Осадки					
	12 ч	24 ч	36 ч	48 ч	60 ч	72 ч	84 ч	18 ч	30 ч	42 ч	54 ч	66 ч	78 ч
Смоленск	4,4	2,2	2,2	0,0	0,6	-1,5	-1,6	5,6	2,1	0,2	0,1	0,1	0,0
Брянск	6,4	5,5	3,8	-0,4	1,0	-1,4	-0,6	0,7	4,2	0,7	0,1	0,0	0,1
Ярославль	2,5	3,7	1,3	-1,1	-0,1	-1,1	-0,2	1,2	5,0	1,2	0,1	0,1	0,1
Кострома	2,5	3,6	1,3	-1,5	-0,1	-1,0	-0,1	1,6	5,7	1,5	0,1	0,3	0,1
Иваново	3,6	3,9	2,5	-1,5	0,2	-1,5	0,1	2,2	5,0	1,4	0,1	0,2	0,1
Тверь	2,2	3,1	0,8	-0,1	-0,3	-2,3	-2,5	1,9	4,6	0,5	0,0	0,7	0,1
Владимир	4,0	4,5	2,5	-1,1	0,5	-1,6	0,1	2,6	3,5	1,,	0,1	0,2	0,0
Москва	3,9	5,1	2,2	-1,0	0,8	-1,4	-0,6	2,3	3,9	1,2	0,1	0,0	0,0
Калуга	5,2	5,4	1,6	-1,0	1,1	-1,3	-0,4	1,5	3,7	1,2	0,1	0,1	0,1
Тула	5,6	5,4	2,4	-1,2	0,8	-1,4	-0,1	0,4	3,3	1,6	0,1	0,2	0,1
Рязань	5,3	5,2	2,6	-1,0	0,6	-1,2	-0,9	1,0	1,8	1,8	0,2	0,3	0,0
Орел	6,4	5,7	3,8	-1,9	1,3	-1,4	-0,1	0,1	3,6	1,7	0,0	0,1	0,1
Липецк	6,5	5,6	5,5	2,9	1,3	-1,2	0,5	0,2	1,8	2,4	1,1	0,3	0,0
Тамбов	5,9	4,7	6,0	3,1	1,6	-1,0	0,8	0,4	1,5	3,0	5,7	1,7	0,1
Курск	7,4	5,8	5,3	-1,2	2,0	-1,3	0,2	0,1	2,6	2,3	0,1	0,1	0,1
Воронеж	6,9	5,7	6,4	3,4	1,9	-0,5	0,6	0,2	1,2	2,8	3,1	0,3	0,8
Белгород	7,9	5,9	6,8	2,5	1,9	-0,9	0,4	0,1	2,1	3,3	0,6	0,1	0,3

## Список литературы

1. *Алексеева А.А., Лосев В.М., Багров А.Н.* результаты испытаний автоматизированного метода прогноза осадков с детелизацией интенсивности в трех градациях (от 11 до 34, от 35 до 49, 50 мм/12 ч и более) на основе выходных данных региональной модели с заблаговременностью 12 и 24 ч // Информационный сборник 39 (см. наст. сборник).
2. *Беркович Л.В., Белоусов С.Л., Ткачева Ю.В.* Краткосрочный гидродинамический прогноз метеорологических величин в пунктах на территории России и прилегающих стран // Метеорология и гидрология. – 1998. – № 4. – С. 18–32.
3. *Беркович Л.В., Белоусов С.Л., Ткачева Ю.В., Калугина Г.Ю.* Оперативный гидродинамический краткосрочный прогноз метеовеличин и характеристик погоды в пунктах // Метеорология и гидрология. – 2001. – № 2. – С. 14–26.
4. *Беркович Л.В., Ткачева Ю.В.* Оперативный гидродинамический краткосрочный прогноз погоды в пунктах // Метеорология и гидрология. – 2010. – № 4. – С. 45–52.
5. *Беркович Л.В., Ткачева Ю.В.* Оперативный гидродинамический краткосрочный прогноз погоды в пунктах и его успешность // Метеорология и гидрология. – 2010. – №12. – С. 36–41.
6. *Ривин Г.С., Розинкина И.А., Багров А.Н., Блинов Д.В.* Мезомасштабная модель COSMO-RU07 и результаты ее оперативных испытаний // Информационный сборник 39 (см. наст. сборник).