

ПРОГНОЗ ОПАСНЫХ, НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ЯВЛЕНИЙ ПОГОДЫ И ДОВЕДЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ДО ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Четырко М.М.

Государственное учреждение «Республиканский гидрометеорологический центр», г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: sin0@pogoda.by

Forecast and warning of severe weather is one of the main tasks of the hydro-meteorological service in the field of hydrometeorological safety. Severe weather hazards allow the organization to provide timely work on the consequences of floods minimalization.

Введение

Ежегодно в мире наблюдаются различные стихийные явления природного характера, в результате которых гибнут люди, наносится значительный материальный ущерб хозяйству страны. Девять из 10 стихийных бедствий связаны с опасными гидрометеорологическими явлениями. Не стал исключением 2013 год: сильная засуха в Бразилии, торнадо в США, масштабные наводнения в Индии, на Дальнем востоке России и в американском штате Колорадо, пожар в Калифорнии, супер тайфун в Филиппинах и очень сильный ветер в Великобритании.

В Беларуси самый значительный разгул стихии наблюдался в середине марта 2013 года, связанный с южным циклоном, получившим название «Хавьер» (у немецких метеорологов).

Основная часть

В каждой стране, в зависимости от ее физико-географического положения, существуют свои критерии опасных метеорологических явлений (ОМЯ). Согласно существующим правилам составления прогнозов погоды, к опасным метеорологическим явлениям относят природные процессы и явления, возникающие в атмосфере, которые по своей интенсивности (силе), масштабу распространения и продолжительности оказывают или могут оказать поражающее воздействие на людей, сельскохозяйственных животных и растения, объекты экономики и окружающую среду [1].

Большинство наблюдаемых опасных явлений носят локальный характер. Однако, такие явления, как заморозки, очень сильный ветер, очень сильные дожди, очень сильные снегопады, чрезвычайная пожарная опасность, в отдельные годы охватывают значительную часть территории Беларуси.

В целом, в 2013 году в Беларуси наблюдалось 17 случаев возникновения ОМЯ (рисунки 1, 2). Наступает весеннее-летний период, и как показывает анализ статистики по ОМЯ за предыдущие годы, их возникновение чаще всего приходится на теплый период года. Такие ОМЯ как шквал, очень сильные ливни, град, смерчи связаны с кучево-дождевыми (грозовыми) облаками, и они

носят локальный характер. Однако, даже при современном уровне развития науки с большой заблаговременностью указать время и место образования таких облаков практически невозможно, прежде всего, в виду их физических свойств. Кроме того, не следует забывать, что грозовое облако обладает колоссальным зарядом энергии: только молниевая вспышка может обеспечить свечение 100-ваттовой лампы в течение 3 месяцев, а воздушный канал, по которому продвигается молния, может разогреваться до 10000 – 33000°C – это выше, чем температура поверхности Солнца. При этом, грозовое облако в среднем имеет диаметр от 20 до 40 км, а продолжительность его жизни составляет от 30 минут до 1 часа. Такое сложное природное явление трудно прогнозировать, то есть сложно определить, где оно образуется и какой будет интенсивности даже в ближайшие 12 часов [2]. О потенциале и скорости перемещения грозовых облаков можно судить лишь в случае, если они вошли в 200 км зону и появились на экране метеорадара.

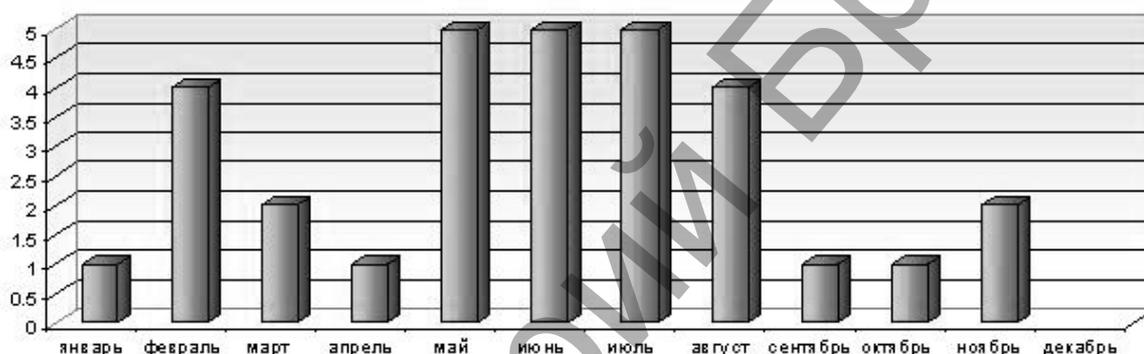


Рисунок 1 – Распределение числа случаев опасных явлений по месяцам в 2013 г.

январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
A	A	⚡	▲	⚡	⚡	⚡	⚡	▼	▼	⚡	
	⚡	▲		⚡	⚡	⚡	⚡			▼	
	⚡			⚡	⚡	⚡	A				
	▲			⚡	⚡	A	▼				
				▲	A	▼					
⚡	Ветер, в том числе шквал					▼	Низкие уровни воды				
⚡	Очень сильный дождь					▲	Высокие уровни воды				
▼	Град					⚡	Сильный снег				
A	Агрометеорологические явления холодного периода					⚡	Налипание мокрого снега				
A	Агрометеорологические явления теплого периода										

Рисунок 2 – Распределение видов опасных явлений по месяцам в 2013 г.

Существует мнение, что в последние годы стало больше опасных гидрометеорологических явлений. На самом деле, за последние 40 лет количество ОМЯ на территории Беларуси не увеличилось, а благодаря средствам массовой информации и интернету, информация об ОМЯ стала общеизвестной и более доступной (рисунок 3). В то же время, интенсивность ОМЯ несколько возросла, особенно в случае, связанном с выпадением осадков. Например, число очень сильных дождей (ливней) с количеством осадков более 100 мм за период с 1966 по 2013 год было зарегистрировано в 30 случаях, из которых 24 случая были зафиксированы после 1990 года.

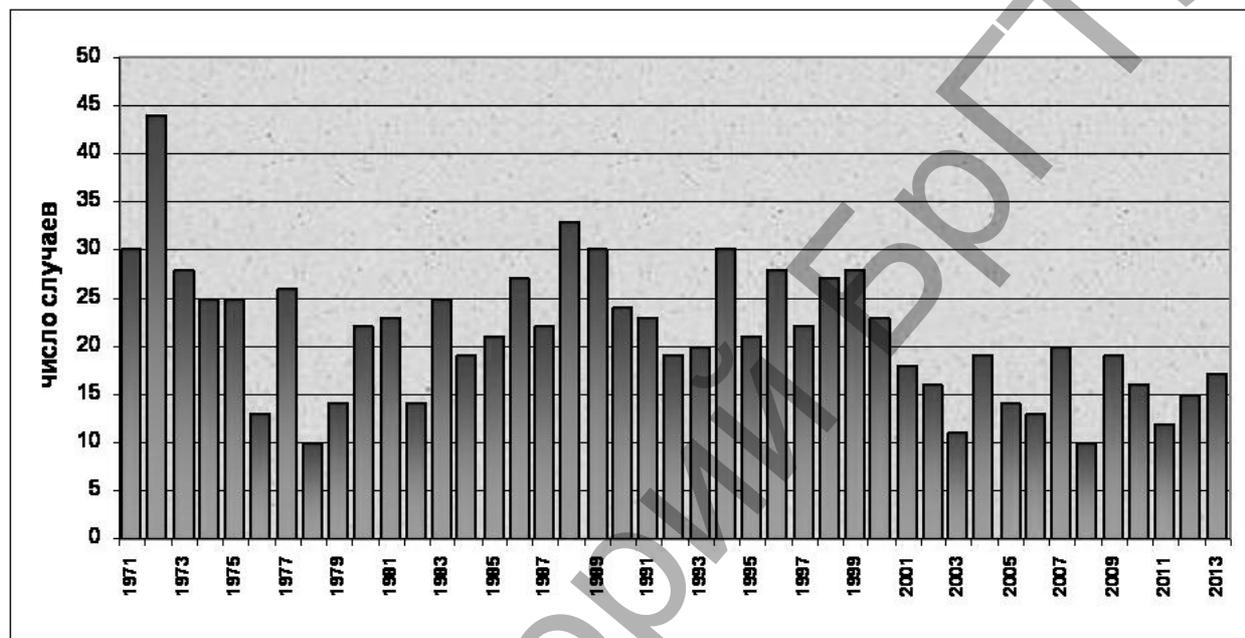


Рисунок 3 – Число случаев возникновения опасных явлений 1971–2013 гг.

Следует отметить, что из опасных явлений в Беларуси чаще всего наблюдаются очень сильные дожди. На втором месте по повторяемости находятся случаи возникновения очень сильного ветра со скоростью более 25 м/с. В последние годы возросло количество случаев возникновения такого ОЯ, как жара. Выделяется 2010 год, на протяжении которого на многих метеостанциях был превышен абсолютный максимум, с температурой воздуха более 35°. В указанный период в аэропорту г. Гомеля (8 августа) был установлен новый температурный рекорд для Беларуси – +39,2°.

В ГУ «Республиканский гидрометеоцентр» (РГМЦ), на базе современной глобальной численной модели Гидрометцентра России (ГМЦ России), внедрена в оперативную практику технология региональной численной модели на 48 часов вперед, адаптированная для территории Беларуси. Проводилась работа по созданию компьютерной технологии краткосрочного прогноза (на 12–18 часов вперед) опасных явлений, связанных с зонами активной конвекции (сильных ливней и шквалов) по методике Алексеевой А.А.

Для городов Республики Беларусь широко используются данные оперативной численной схемы прогноза приземной температуры и количества осадков с заблаговременностью до 72–120 ч, обрабатываемые по методике Багрова А.Н.

Организована передача в РГМЦ продукции мезомасштабной модели COSMO-RU/7км и её использование в прогностических подразделениях Беларуси. Используется Мезомасштабная модель, автором которой является Прессман Д.Я. (ГМЦ России).

При подготовке прогностической гидрометеорологической продукции используются графики прогноза сглаженного хода среднесуточной температуры воздуха на месяц.

В отделе метпрогнозов используются прогностические значения глобальной модели UM (Unified Model) гидрометеослужбы Великобритании с заблаговременностью определения температуры и осадков соответственно – 144 и 120 часов. Прогностические данные в коде GRIB распределяются Метеорологическим бюро Великобритании на FTP-сервере. С использованием этих данных, проводится расчет грозы по Вайтингу и Решетову Г.Д., гололеда – по ФИО Ягудину Р.А.

В РГМЦ действует автоматическая информационная система штормовых оповещений, поступающих с сети метеонаблюдений в коде WAREP с отображением в расшифрованном виде на мониторе компьютера, а также в виде светового сигнала на специальной штормовой карте в режиме реального времени. Принципиально новым для нас техническим средством явилась системы «Варяг» и «Метеогамма», позволяющие анализировать облачность по данным спутников серии NOAA.

Создан и проходит адаптацию программный комплекс обработки гидрометеорологической информации PROMETEI. Разработана и установлена новая версия системы визуализации гидрометеорологических данных «Изограф», включающая новые разработанные программные возможности и переработанную документацию.

Конкретная отдача от использования методов и технологий, разработанных в рамках Программы Союзного государства для заблаговременного прогнозирования опасных явлений погоды следующая: на 15% увеличилась заблаговременность штормовых предупреждений (при средней оправдываемости предупреждений об опасных явлениях – 96%), что соответствует уровню оправдываемости в других странах. Количество потребителей и объем выдаваемой информации за последние 5 лет выросли в 2 раза, а сумма доходов, полученных за счет специализированного гидрометеорологического обеспечения, выросла в 5 раз; кардинально изменилась технология доведения информации до потребителей: В частности, широко используется электронная почта, а также система Venta-fax. Современные технические средства позволили изменить дизайн современной гидрометеорологической продукции, что играет немаловажную роль для правильного восприятия прогностической информации, особенно предупреждений об опасных явлениях. Разработаны и внедрены новые виды услуг для населения (изготовление Паспортов погоды и ответы по автоответчику погоды, наряду с прогнозами, медицинских рекомендаций для метеозависимых людей).

В зависимости от развития атмосферных процессов, в отделе метеорологических прогнозов составляется штормовое предупреждение об ОМЯ. Согласно схеме оповещения, прогноз ОМЯ рассылается в органы госуправления, Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС), областные гидрометеорологические центры, на веб-сайт РГМЦ, Средства массовой информации (СМИ) и др. (рисунок 4).

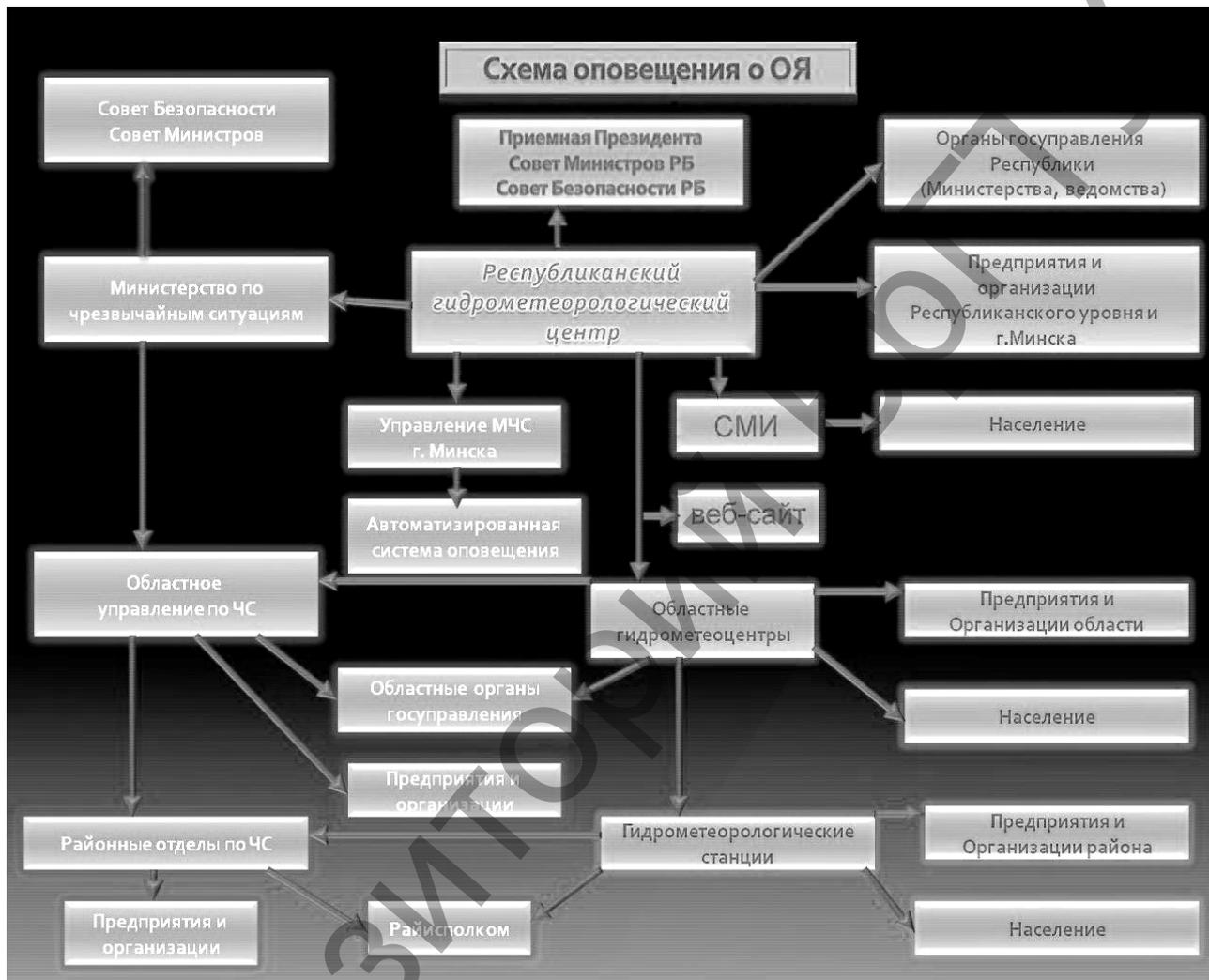


Рисунок 4 – схема оповещения потребителей о опасных явлениях

Решающее значение при обеспечении гидрометеорологической безопасности имеет тесное взаимодействие с МЧС. Оно осуществляется на основе плана-схемы, разработанного в соответствии с Законом Республики Беларусь «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [3].

Особое место в доведении до населения предупреждения об ОМЯ принадлежит СМИ. Согласно «Положению о передаче гидрометеорологической информации», Национальная государственная телерадиокомпания Республики Беларусь организует, специальные выпуски с предупреждениями о возникновении стихийных гидрометеорологических явлений не позднее чем 15 минут после их поступления. Кроме того, предупреждения передаются БелТА на все телевизионные и радио каналы страны (для дальнейшего распространения).

Во многих национальных гидрометеорологических службах мира, в ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр» – с 2013 года, в целях оптимизации зрительного восприятия прогнозов погоды, введен специальный цветовой код, который позволяет в доступной форме сообщить, насколько серьезными являются погодные условия. Шкала кода состоит из 4 цветов, которые представляют собой следующие градации рисков прогнозируемых явлений погоды:

зеленый – *погода неопасна*, опасных и неблагоприятных явлений погоды не ожидается;

желтый – *погода потенциально опасна*, ожидаемые неблагоприятные явления погоды могут представлять опасность для отдельных видов социально-экономической деятельности;

оранжевый – *погода опасна*, на большей части территории ожидаются неблагоприятные явления, местами – опасные явления. Могут негативно повлиять на социально-экономическую деятельность и привести к значительному материальному ущербу, а также возможны человеческие жертвы;

красный – *погода очень опасна*, ожидаются метеорологические явления экстремальной интенсивности. Могут вызвать серьезный материальный ущерб и человеческие жертвы.

Ярким примером визуализации сложных погодных условий служит вышеупомянутый средиземноморский циклон «Хавьер», который смещался через территорию нашей страны 15 марта 2013 года. Информация об ожидаемых сложных погодных условиях в СМИ и органы госуправления Беларуси была отправлена за 5 дней. Накануне, 14 марта, было составлено предупреждение о комплексе опасных и неблагоприятных метеорологических явлений, таких как сильный и очень сильный снег, метель, снежные заносы, сильный порывистый ветер, с уточнением районов. Согласно шкале цветового кода, в республике ожидалась опасная (оранжевый) и очень опасная (красный) погода.

Фактически во многих регионах республики наблюдались очень сложные погодные условия. На большей части территории страны прошли сильные осадки, в основном в виде снега, по юго-востоку – дожди, переходящие в мокрый снег. В южных и центральных районах Беларуси отмечался очень сильный снег (до 26 мм на метеостанции Горки). Осадки сопровождались сильным порывистым ветром (до 15–24 м/с), наблюдалась очень сильная метель, снежные заносы, местами по юго-востоку отмечалось налипание мокрого снега. Следует отметить, что такой масштабы географического охвата территории исключительно сложными погодными условиями не наблюдалось в Беларуси на протяжении последних 40 лет.

Заключение

Как показала практика, суммарный экономический ущерб от ОМЯ достигает от нескольких десятков до нескольких сотен миллиардов белорусских рублей и, следовательно, становится понятным, насколько уязвимой в настоящее время является экономика и население страны в отношении опасных гидрометеорологических явлений, и насколько высокие требования предъявляются к Службе гидрометеорологических прогнозов Беларуси. На примере циклона «Хавьер» видно,

что при получении штормового сообщения об ОМЯ, необходимо реализовывать соответствующие защитные мероприятия, направленные на снижение уровня социально-экономического ущерба. В связи с этим, одной из первоочередных задач гидрометеорологической службы в области обеспечения гидрометеорологической безопасности является прогноз и предупреждения об ОМЯ, которые являются предпосылками своевременной эффективной организации работ по минимизации разрушений и последствий стихии.

Список литературы

1. Правила составления краткосрочных прогнозов погоды общего назначения – Минск, 2008. – С. 4–13.

2. Белоусов С.Л., Васильев А.А. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Часть 1 – Ленинград, Гидрометеиздат, 1986. – С. 362–565.

3. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Республики Беларусь от 05.05.1998 г.: в ред. Законов Респ. Беларусь от 04.01.2003 г., от 14.06.2005 г., от 21.07.2008 г., от 09.11.2009 г. // Консультант Плюс: Беларусь [Электрон. ресурс] / ООО «Юр-Спектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2012.

УДК 614.8.084:510

ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ОПТИМАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПРИ ОГРАНИЧЕННОСТИ ОПОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Шведовский П.В. *, Шведовская Д.В. **, Волчек А.А. *, Клебанюк Д.Н. *

*Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, ofiq@bstu.by

**Учреждение образования «Брестский государственный университет им А.С. Пушкина», г. Брест, Республика Беларусь

In article features of an assessment of parameters of reliability and stability, and also probability of optimum performance of systems are considered. The special attention is paid to search of decisions at limitation of aprioristic information.

Введение

На сложность решения проблемы оценки экологической устойчивости и вероятности прогноза оптимального функционирования систем указывает схема формирования информационных полей региона, которая представлена на рисунке 1.

Масштабы прямого и косвенного ущерба от последствий, связанных с нарушением оптимального функционирования систем, предъявляют особые требования к методам прогнозирования как самих событий, так и экстремальных значений параметров надежности и устойчивости.