



Проблемы гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности в условиях изменяющегося климата

**Материалы
Международной научной конференции**

Минск, 5–8 мая 2015 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БЕЛОРУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БЕЛОРУССКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ФОНД
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**ПРОБЛЕМЫ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА**

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(Минск, 5 – 8 мая 2015 года)

Минск
Издательский центр БГУ
2015

УДК 551.579(06)
ББК 26.23я431
П78

Редакционная коллегия:
П.С. Лопух (ответственный редактор)
Д.Л. Иванов, Е.В. Логинова, А.А. Новик

Рецензенты:
доктор географических наук В.Н. Киселев
доктор географических наук С.А. Хомич

П78 Проблемы гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности в условиях изменяющегося климата: материалы Международной научн. конф., 5 – 8 мая 2015 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: П.С. Лопух (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – 337 с.
ISBN 978-985-553-278-2

Рассмотрены теоретические и практические вопросы глобального изменения климата, агрометеорологических условий на территории Беларуси, гидрологического режима рек, озер, моделирования гидрологических и атмосферных процессов, адаптации видов хозяйственной деятельности в связи с неустойчивостью климата.

Рекомендуется для научных работников, специалистов в области гидрометеорологии, мониторинга и охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 551.579(06)
ББК 26.23я431

ISBN 978-985-553-278-2

©Белорусский государственный университет, 2015
©Оформление. РУП «Издательский центр БГУ», 2015

со временем разладки метеорологического ряда или несколько задерживается по отношению к нему, то можно сделать вывод о том, что обнаруженные изменения процесса формирования стока на водосборе обусловлены, скорее всего, изменением климата (что не отрицает возможности влияния антропогенных изменений). Если же при анализе метеорологических процессов точек разладки не обнаружено, очевиден вывод о том, что обнаруженные изменения процесса формирования стока на водосборе обусловлены антропогенными причинами.

Помимо выполнения исключительно расчетных функций, АС «VACES-HS» обладает весьма эффективным инструментарием для краткосрочного прогнозирования стока. Оно выполняется в управляемом или автоматическом режиме следующим образом:

1) Считываются данные об осадках, испарении и фактическом стоке.

2) Запускается модель MLM2 (от англ. «Multi-Layer Conceptual Model») – многослойная концептуальная модель, которая позволяет рассчитать ожидаемые расходы воды [5].

3) Эти расходы сравниваются с расходами заданных обеспеченностей, определёнными выше; определяется их обеспеченность.

4) Если обеспеченность меньше предопределённого порогового значения, выдаётся автоматическое предупреждение.

Основными достоинствами разработанной технологии являются возможность прогнозирования риска формирования катастрофических паводков с заблаговременностью до 3–7 дней и высокоточного прогнозирования паводков с заблаговременностью до нескольких часов, возможность заблаговременного оценивания гидрометеорологической уязвимости объектов гидроэнергетики в условиях изменения климата и переменной антропогенной нагрузки на речные водосборы, а также возможность расчёта основных гидрологических характеристик, используемых для проектирования гидротехнических сооружений, с учётом изменения климата и переменной антропогенной нагрузки на водосборы рек, используемых для производства электроэнергии.

Список использованных источников

1. Определение расчетных гидрологических характеристик, СНиП 2.01.14-83, Государственный комитет СССР по делам строительства, Москва, 1985.

2. Свод правил «Определение основных расчетных гидрологических характеристик», СП 33-101-2003 – М.: Стройиздат, 2004.

3. Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик – Л.: Гидрометеиздат, 1972.

4. Л.Н. Карлин, В.А. Кузьмин, А.В. Дикинис, М.Э. Иванов, Д.В. Шилов, Е.Г. Бородин, Е.Д. Степанова, И.С. Макин, А.В. Чубарова, Д.Ю. Румянцев, К.В. Шеманаев. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка технологий мониторинга, расчёта и прогнозирования гидрометеорологической уязвимости гидротехнических сооружений в условиях изменения климата и переменной антропогенной нагрузки», Санкт-Петербург, 2013.

5. В.А. Кузьмин, А.А. Полякова, С.В. Еремина, И.С. Гаврилов, Н.А. Рошет. Автоматизированное прогнозирование опасных гидрологических явлений на малоизученных и неизученных водосборах Российской Федерации//Ученые записки Российского гидрометеорологического университета.– 2013.–№29.– С. 29-35.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДАННЫМИ ПО УСЛОВИЯМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ОСНОВНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ НАВОДНЕНИЙ²

Магницкий Д.В., Алексеевский Н.И., Юмина Н.М., Ретеюм К.Ф.

Московский государственный университет, Москва (Россия)

Решение задач, связанных с уменьшением ущерба от затопления освоенной местности поверхностными водами, снижением уязвимости населения и объектов экономики, определением гидрологических рисков и развитием системы страхования невозможно без ретроспективного и всестороннего анализа событий, которые произошли ранее. Сведения по этим событиям необходимы для выявления причин и механизмов возникновения наводнений, оценки их особенностей (сезонной и многолетней повторяемости, скорости развития, границ зоны затопления при разных сочетаниях определяющих факторов, глубины заливания, продолжительности процесса и др.), анализа возможных и реальных последствий, определения эффективности средств защиты населения и хозяйства.

² Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 14-17-00155)

Данных о затоплении освоенной местности и особенностях его развития во времени в открытом доступе очень мало. Современные базы данных о стихийных явлениях содержат информацию о событиях последних 10–15 лет, в очень кратком изложении, далеко не по всем случаям, часто непроверенную и противоречивую. Спектр их применения очень ограничен. В этой связи востребованы полноценные профильные электронные базы данных (БД), архитектура, пользовательский интерфейс и содержание которых научно обоснованы и реализованы на примере баз данных «Наводнения в устьях рек Европейской территории России» (свидетельство о регистрации № 2013620332), «Наводнения на Северном Кавказе» (№ 2013621138) и «Опасные гидрологические явления на морских побережьях Европейской России».

БД «Наводнения в устьях рек Европейской территории России» ориентирована на учет наводнений в низовьях и устьях рек – в наиболее освоенных географических объектах, с уникальными и уязвимыми природными экосистемами, существенной антропогенной нагрузкой на природную среду, разнообразными опасными природными явлениями, сложными водохозяйственными проблемами. База данных включает 5 разделов и несколько подразделов. Каждый из информационных блоков ориентирован на решение некоторого числа научных, прикладных и управленческих задач. Основной блок с информацией по 1000 и более наводнений в период с XVIII по XXI вв. в низовьях и устьях больших, средних и малых рек, непосредственно впадающих в европейские моря России, создает основу для исторического анализа явлений затопления освоенной местности. Состав информации, размещенной в БД, включает краткое описание опасного явления, даты начала и окончания наводнения, их генезис (талые воды, паводки, в том числе искусственного происхождения, заторы льда и зажоры, морские нагоны, вследствие размыва берегов или прорыва дамб, совместное действие двух и более причин), характеристику гидрометеорологических условий. Дополнительно в БД включены сведения о последствиях наводнений (социальном, экономическом и экологическом ущербах), источниках этих сведений. Такой набор данных отражает сложившиеся в различных ведомствах и организациях подходы в комплектации подобных сведений, а также структуру запросов

со стороны научно-исследовательских и инженерных коллективов при изучении и прогнозе наводнений, разработке мероприятий по их предотвращению и сведения к минимуму ущербов от их проявления. Особенности 155 наводнений характеризует подробная текстовая, табличная, статистическая, картографическая и иная информация. Важные дополнительные сведения распределены между 4 вспомогательными разделами, позволяющими анализировать и визуализировать информацию, размещенную в первом разделе БД, получить исчерпывающую информацию об объектах воздействия, пунктах мониторинга и др.

БД «Наводнения на Северном Кавказе» создана с целью сбора, систематизации и предварительного анализа сведений о наводнениях в северокавказском регионе (республики Адыгея, Калмыкия, Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесская, Северная Осетия и Чеченская; Ростовская и Астраханская области; Краснодарский и Ставропольский край) за период с 1980-х годов по 2013 г. Структура этой БД близка структуре БД «Наводнения в устьях рек ЕТР». Основным ее отличием является характеристика наводнений во внутренних районах Северного Кавказа (хотя информация по морским побережьям и устьям рек также содержится). Второе отличие – включение в БД блока информации («Мониторинг опасных уровней на гидрологических постах»), содержащего сведения о средних и экстремальных уровнях на гидрологических постах, критических высотных отметках (соответствующих по данным Росгидромета выходу воды на пойму, неблагоприятному, опасному и стихийному явлению) за весь период наблюдений. БД содержит сведения о почти 350 наводнениях и опасных затоплениях различного генезиса. БД «Наводнения на Северном Кавказе» также включает блок и инструменты, позволяющие графически визуализировать результаты анализа массива данных по наводнениям, а также другие полезные сведения.

База данных «Опасные гидрологические явления на морских побережьях Европейской России» также содержит сведения по наводнениям. Но помимо них она включает разнообразные и многочисленные сведения по неблагоприятным и опасным обмелениям (во время маловодий, пересыхания и перемерзания, сгонов) на реках морских побережий России, по опасным ледовым явлениям, подтоплениям,

проникновению морских воды в речные устья; большой объем сопутствующих материалов.

Полученные БД уникальны и, по сути, не имеют точных аналогов ни в России, ни за рубежом. Они не только соответствуют похожим мировым и российским БД, но и превосходят их по объему, разнообразию и полноте содержащихся данных, по форме «упаковки» материалов и возможностям их использования благодаря оригинальному и удобному интерфейсу. Этот интерфейс, дружественный пользователю любого уровня подготовки и профессиональной специализации, позволяет осуществлять быстрый поиск любого набора данных, визуализировать эти данные (и их статистическую и графическую интерпретацию), быстро переходить от одного раздела БД к другому и др. Для практического использования созданные базы данных реализованы в среде MS Access, поэтому доступны для большинства пользователей и компьютеров, обладают почти всеми достоинствами и возможностями этой программы, открыты для совершенствования и пополнения. Многие из сведений, помещенные в БД, ранее были не доступны и неизвестны, в том числе специалистам-гидрологам.

Материалы подобных БД, результаты их обработки и анализа востребованы в гидрометеорологии и водном хозяйстве. Они необходимы при разработке гидрологических прогнозов и корректном проведении гидрологических расчетов; совершенствовании методов оценки экономического ущерба от опасных природных явлений; специалистам-гидрологам в научно-теоретических и научно-прикладных исследованиях, в частности в изучении реакции гидрологических процессов на изменения климата. Информация полезна для служб Росгидромета и МЧС, федеральных и местных исполнительных органов, страховых компаний. Она представляет интерес для СМИ,

населения, проживающего на потенциально опасных территориях, малых субъектов экономики, с позиций краеведения и др.

СИЛЬНЫЕ СНЕГОПАДЫ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО КЛИМАТА

Тимофеев В.Е., Тамарчук О.Г.

Украинский гидрометеорологический институт, Киев

E-mail:tvvlad@mail.ru

Снегопады - это одна из важных характеристик зимнего сезона в Украине. В зависимости от особенностей циркуляции атмосферы иногда отмечаются очень сильные снегопады, которые относятся к числу стихийных гидрометеорологических явлений. Это снегопады с количеством осадков 20 мм и более за 12 часов и менее [1]. Они могут продолжаться непрерывно одни сутки и более, нанося при этом большие убытки экономике Украины.

В течение последних пятидесяти лет наибольшее количество случаев с сильным снегопадом в пунктах наблюдений Украины отмечалось в конце 60-х и начале 70-х годов XX века. С середины 70-х годов происходит уменьшение количества снегопадов, которое достигло своего минимума в середине 90-х годов. С конца XX века начался рост интенсивности, и количества случаев с этим явлением, который продолжается и до настоящего времени [2-3].

Анализ многолетних данных с очень сильным снегопадом на территории Украины в условиях современного климата показал, что, в сравнении с результатами, полученными ранее [2-5], количество случаев, и охват территории с этим явлением в 1991-2010 гг. значительно увеличилось (Рис.1).

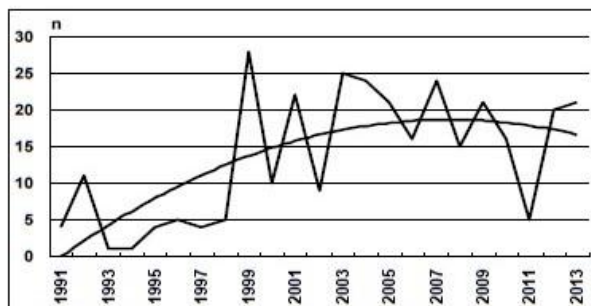


Рисунок 1. – Количество случаев с очень сильным снегопадом в 1991-2013гг.

Тренд выражен полиномом второй степени

Научное издание

**ПРОБЛЕМЫ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА**

Материалы Международной научной конференции

Минск, 5 – 8 мая 2015 г.

На русском, белорусском и английском языках

В авторской редакции

Ответственный редактор *П.С. Лопух*
Компьютерная верстка *Е.В. Логинова*
Дизайн обложки *Е.В. Логинова*

Подписано в печать 16.05.2015. Формат 60X84 1/8. Бумага офсетная
Ризография. Усл. печ. л. 39,52. Уч.-изд. л. 29,12
Тираж 75 экз. Заказ 186,187.

Республиканское унитарное предприятие
«Издательский центр Белорусского государственного университета»
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных
изданий №1/159 от 27.01.2014.
Ул. Красноармейская, 6, 220030, Минск

Отпечатано с оригинал-макета заказчика
в республиканском унитарном предприятии
«Издательский центр Белорусского государственного университета»
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных
изданий №2/63 от 19.03.2014.
Ул. Красноармейская, 6, 220030, Минск