

СОЗДАНИЕ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОЛОВОДИЙ И ПАВОДКОВ В КРУПНЫХ РЕЧНЫХ СИСТЕМАХ

Васильев О.Ф., Семчуков А.Н.

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Россия

I. Основные принципы создания систем оперативного прогнозирования половодий и паводков. Наводнения на реках, вызываемые половодьями и паводками различного происхождения, относятся к числу наиболее опасных природных бедствий в нашей стране, примерами чего являются катастрофические наводнения в бассейне Амура и на Кубани в 2010г. Поэтому прогнозирование этих процессов имеет большое практическое значение и является одной из основных задач современной гидрологии. Для оперативных целей особое значение имеют методы краткосрочного прогнозирования, основанные на современных приемах численного моделирования стока с водосборных бассейнов и волновых процессов в реках.

Решение рассматриваемой задачи является актуальным, прежде всего, для целей своевременного предупреждения населения об опасности наводнения и обеспечения мероприятий МЧС по предотвращению или смягчению его последствий.

Практическое решение данной задачи давно уже вышло за рамки чисто научных исследований и требует выполнения работ по созданию технических систем, обеспечивающих сбор и передачу гидрометеорологической информации о состоянии бассейна реки, и её использование в центре оперативного прогнозирования в реальном режиме времени. Зарубежный опыт создания таких центров прогнозирования показывает возможность обеспечить необходимую для практических целей заблаговременность прогноза порядка 1-2 недель с приемлемой степенью точности.

Данная проблема имеет большое значение и для гидроэнергетики. Обеспечение оперативными гидрологическими прогнозами систем управления гидроэнергетическими объектами и крупными водохозяйственными комплексами весьма важно для повышения эффективности их работы в период весенних и летних половодий и наводнений, улучшения использования емкостей водохранилищ при задержании избыточного стока рек. Последнее должно способствовать повышению надежности защиты расположенных ниже по течению прибрежных земель и уменьшению связанных с этим рисков.

Если работы по данной важной проблеме за рубежом, например в европейском сообществе, активно ведутся уже в течение многих лет, при этом неплохо координируются на базе активного общения участников их проведения, и в результате созданы несколько действующих систем краткосрочного прогнозирования паводков для крупных речных бассейнов, то в России, насколько нам известно, нет какой-либо единой программы развертывания работ по этому важному направлению, в которой были бы определены цели, подходы к решению проблемы, основные ее разделы, состав участников и пути финансирования, как нет и достаточной координации действий в этой области. Между тем, в нашей стране в свое время был накоплен большой опыт по численному моделированию неустановившихся течений в речных руслах, в том числе в целях прогнозирования паводков и половодий, причем первые работы были выполнены для бассейна Зеи и Селемджи.

II. Опыт создания систем краткосрочного прогнозирования наводнений в странах европейского сообщества.

С 2003 года в Институте окружающей среды и устойчивого развития (ЕС, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability), расположенном в г. Испра (Италия), под эгидой Объединенного исследовательского центра Европейской комиссии, в тесном взаимодействии с гидрологическими и метеорологическими службами многих европейских стран велась разработка «Европейской системы информирования о наводнениях» (European Flood Awareness System, EFAS). Основой системы является гидрологическая модель LISFLOOD, описывающая сток с водосборного бассейна и течение в системе русел. Модель была разработана специально для больших водосборных бассейнов и реализована с помощью ГИС технологии.

Основной целью разработки данной системы было увеличение заблаговременности гидрологических прогнозов для крупных и трансграничных речных бассейнов в масштабе всей Европы до 3-10 дней, а также повышение их надежности. Для достижения этой цели используются данные метеорологических прогнозов, прежде всего по интенсивности осадков, испарения влаги и среднесуточной температуре воздуха. Господствующей тенденцией в современном метеорологическом, а затем и гидрологическом моделировании, стало сочетание детерминистического и стохастического подходов посредством использования т.н. систем ансамблевого моделирования (Ensemble prediction system, EPS). При этом в случае использования метеорологической модели вместо одного детерминистического прогноза выдается целый ансамбль метеорологических прогнозов, что позволяет учесть неопределенность параметров модели, неполноту и неопределенность

входных данных. Затем этот ансамбль метеорологической информации используется для моделирования гидрологических процессов, в результате чего получается целый ансамбль гидрологических ситуаций.

К настоящему времени система EFAS принята в эксплуатацию и выдает реальные предупреждения о наводнениях для ряда речных бассейнов на территории Европы. По результатам использования системы в 2005-2007гг. была достигнута 80% оправдываемость прогнозов опасных гидрологических явлений, а реальная заблаговременность составила в среднем 5 дней.