2. Бабак В.В., Грибанова Л.П. Геоэкологические исследования полигонов твердых бытовых отходов Московского региона // Разведка и охрана недр. – 1997. – № 8-9. – С. 70-73.
3. Рыженко А.А. О новом подходе к моделированию процессов управления комплексными системами безопасности // Материалы 23-й международной научно-технической конференции «Системы безопасности – 2014». М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – С. 29-33
4. Яковлев С.Ю., Рыженко А.А. Основы построения региональной системы автоматизированного планирования борьбы с промышленно-экологическими авариями // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2013): Материалы Седьмой международной конференции, 30.09-02.10.2013 г., Москва: в 2 т. / ИПУ РАН; под общ. ред. С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна. – Т. 2. Секции 4-10. - М.: ИПУ РАН, 2013. – С. 257-259

ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

К.В. Шеманаев, студент
РГГМУ, г. С.-Петербург
А.И. Драбо, к.т.н., преподаватель
А.Е. Пигарев, доцент, к.г.н., доцент
ВУНЦ ВВС «ВВА», г. Воронеж

На данный момент существует около трех тысяч искусственных спутников Земли. Все они выполняют различные задачи: астрономические, навигационные. В 1959 году был запущен первый метеорологический спутник. На данный момент количество таких аппаратов стремится к тридцати пяти. Их задача состоит в обеспечении ученых метеорологической и климатической информации. Но, не смотря на достаточное количество и высокую стоимость метеорологических спутников, их возможности недостаточно изучены. Также важно заранее определить целесообразность использования подобной информации для конкретной задачи в заданном регионе, чтобы оценить необходимость спутникового мониторинга [1, 2, 4].

Влажность почвы – основной параметр с гидрологической точки зрения, получаемый со спутника. С его помощью можно качественно оценивать количество воды в верхнем слое почвы, что крайне необходимо для параметризации гидрометеорологических моделей, в том числе численного прогноза погоды, прогнозирования паводков, оценки засухи, управления водными ресурсами, учета парниковых газов. В конечном итоге, влажность почвы оказывает влияние на большое количество факторов, поэтому данные о

ней должны быть получены с достаточной точностью для использования в прогностических системах.

Основные проблемы спутниковых измерений заключаются в их точности, пространственном и временном разрешении. В связи с этим оперативно использовать полученные данные в реальном режиме нельзя. Поэтому, используя спутниковую информацию, крайне важно оценить, смогут ли такие измерения быть точнее, чем данные, полученные с наземных сетей наблюдения, и смогут ли они дать адекватную гидрометеорологическую оценку в полностью не изученных районах.

На рисунке 1 показана схема автоматизированной системы прогнозирования весенних половодий, применяемая для автоматизированных гидрологических систем, разрабатываемых в последние годы в Российском государственном гидрометеорологическом университете (РГГМУ). Нетрудно заметить, что использование методов дистанционного зондирования со спутников позволяет получить сведения о зоне распространения снежного покрова, водном эквиваленте снега, а также влажности и температуре почвы. Таким образом, спутниковые наблюдения зачастую являются единственным и безальтернативным источником информации, необходимой для прогнозирования стока. Однако для практического использования спутниковых данных необходимо разработать соответствующий научно-технический инструментарий [3].

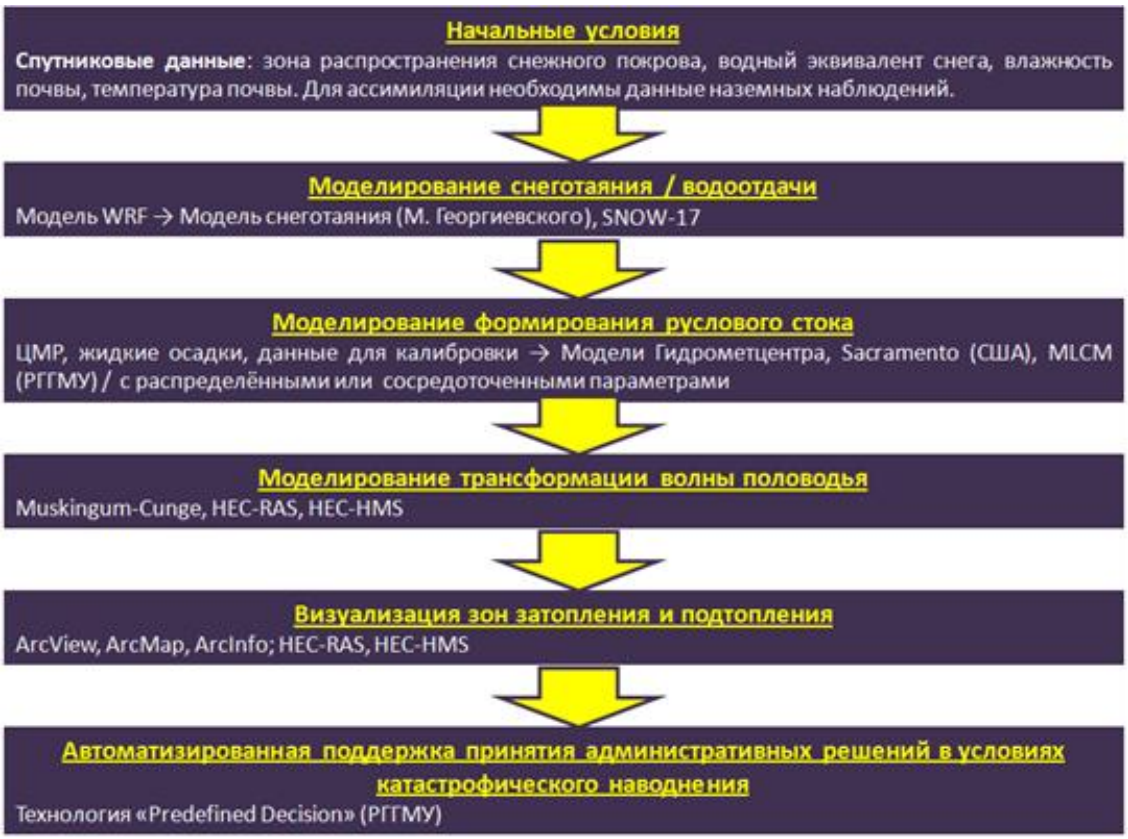


Рис. 1. Схема автоматизированной системы прогнозирования весенних половодий

В общем случае для автоматизированного прогнозирования стока на основе комплексного использования данных дистанционного зондирования (в частности, спутниковых и радарных), наземных наблюдений и «выхода» гидродинамических моделей погоды необходимо решить следующие задачи [1, 2, 4].

1. Выполнение всех гидрометеорологических измерений (как контактных, так и дистанционных) в автоматическом режиме.

2. Обеспечение аппаратных и программных средств автоматической передачи, обработки и архивирования (в программно-реализованной базе данных) разнородных данных в режиме, близком к реальному времени, включая их усвоение, контроль качества, корректировку и ремасштабирование (приведение к единой пространственно-временной дискретности), а также протоколирование всех операций по преобразованию данных и передачу окончательных массивов данных в автоматизированную систему прогнозирования.

3. Обеспечение автоматической делинеации элементарных водосборов по цифровой модели рельефа в соответствии с установленной пространственно-временной дискретностью обработанных данных.

4. Организацию автоматической калибровки гидрологических моделей с распределенными параметрами для каждого пикселя расчетной сетки или элементарного водосбора. Важно подчеркнуть, что калибровка моделей с распределенными параметрами требует больших процессорных ресурсов и большего времени, чем калибровка моделей с сосредоточенными параметрами, поэтому применяемый метод калибровки должен быть экономичен с точки зрения использования процессорных ресурсов.

5. Обеспечение стыковки различных метеорологических и гидрологических прогностических моделей с учетом установленной пространственно-временной дискретности.

6. Обеспечение индивидуального подхода к форме представления выпускаемых прогнозов (в зависимости от потребностей и пожеланий их потребителя). Способ представления прогнозов должен включать автоматическую идентификацию источников, типов и характеристик данных, использованных при выпуске каждого конкретного прогноза. Это необходимо для того, чтобы потребитель мог самостоятельно судить о надежности прогнозируемых величин.

Успешное решение всех перечисленных задач является необходимым условием как для разработки автоматизированных систем прогнозирования стока, так и для создания сложных систем и технологий специализированного гидрометеорологического обеспечения конкретного потребителя гидрометеорологической информационной продукции.

Спутниковые наблюдения за геофизическими и гидрометеорологическими процессами, полями и явлениями открывают широкие возможности для эффективного применения таких систем и

технологий для прогнозирования стока с малоизученных и неизученных водосборов, где альтернативных источников необходимых данных нет. Именно поэтому важно осуществлять автоматизированное прогнозирование стока на основе комплексного использования разнородных данных (включая спутниковые), позволяющего выполнять успешное прогнозирование опасных гидрологических явлений на любых водосборах вне зависимости от их гидрометеорологической изученности.

Список использованной литературы

1. Кузьмин В.А., Гаврилов И.С., Шеманаев К.В., Макин И.С., Румянцев Д.Ю. Автоматическая калибровка концептуальных гидрологических моделей, используемых в автоматизированных системах прогнозирования стока. // С.-Пб.: Ученые записки РГГМУ. 2013, № 30.

2. Кузьмин В.А., Ванкевич Р.Е., Шеманаев К.В. Оценивание увлажненности водосбора по данным дистанционного зондирования, наземных гидрометрических наблюдений и математического моделирования стока // С.-Пб.: Ученые записки РГГМУ. 2012, № 22.

3. Кузьмин В.А., Сурков А.Г., Шеманаев К.В. Принципы автоматической обработки данных в автоматизированных системах прогнозирования стока // С-Пб.: Ученые записки РГГМУ. 2012, № 22

4. Стратегия деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 года (с учетом аспектов изменения климата). Материалы VI Метеорологического съезда, Санкт-Петербург, 2009 г., 77 с.

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Е.С. Шкатова, аспирант,
В.Н. Старов, профессор, д.т.н.
Воронежский институт ГПС МЧС России, г. Воронеж

Как правило, чрезвычайные ситуации возникают неожиданно. Согласно статистике современных аварий, катастроф и несчастных случаев с людьми наибольший техногенный ущерб людским, материальным и природным ресурсам наносится пожарами, транспортными происшествиями, взрывами и разрушениями зданий. Большинство же техногенных происшествий обусловлено неконтролируемым высвобождением кинетической энергии движущихся машин и механизмов, а также потенциальной или химической энергией, накопленной в сосудах высокого давления и топливовоздушных