

# Применение ГИС в гидрометеорологии

Meijerink A.M.J., Hans A.M. de Brouwer, Mannaerts C.M., Valenzuela C.R., Introduction to the use of geographic information systems for practical hydrology. UNESCO Publ. No. 23, 1994, the Netherlands. - 243 p.

Акулиничева А.А., Соломахов А.Ю., Шмелькин Ю.Л., Юсупов Ю.И. Практическое использование геоинформационной системы Метео и направления её развития. Тр. ГМНИИЦ РФ. 2000, № 334. С.163-179.

Акулиничева А.А., Беркович Л.В., Соломахов А.Ю. и др. ГИС Метео и состояние её использования в метеослужбах России и стран ближнего зарубежья // Метеорология и гидрология, 2001. № 11. С. 90–99.

Волынцева О.И., Смирнова А.А. Анализ и прогноз погоды с помощью Гис Метео Изд-во ГУ «ВНИИГМИ – МЦД», г. Обнинск, 2005. 190 с.

В.А.Лобанов Перспективы применения ГИС в гидрологии. «ГИС-обозрение», 2001 (в 2х номерах)

## Вопросы на которые может ответить ГИС

- 1) Что находится в...? (определяется место).
- 2) Где это находится? (пространственный анализ).
- 3) Что изменилось начиная с...? (определить временные изменения на площади).
- 4) Какие пространственные структуры существуют?
- 5) Что если? (моделирование, что произойдет, если добавить новую дорогу).

## Актуальность

**А)** Известно, что **85%** всей имеющейся в мире информации имеет географическую привязку. Решение любой задачи в гидрометеорологии связано с использованием карты, прежде всего при сборе исходной информации по объекту исследования и представлении окончательных результатов исследования.

**Б)** ГИС позволяет одновременно эффективно использовать разные виды информации: данные наземных гидрометеорологических наблюдений в конкретных пунктах и дистанционного зондирования Земли с помощью самолетов и спутников, а также карты различных природных характеристик.

По словам Б. Триветта (Trevett, 1990), бывшего президента комитета по дистанционным методам Международной ассоциации гидрологических наук, специалисты уже около 40 лет назад поняли, что для планирования или проектирования на любой площади необходимо знать, что находится под землей, на земле и над землей, и эту информацию использовать совместно в одной координатной привязке.

**Вывод: возможность объединения точечной и пространственной информации**

# Актуальность

По мнению известного гидролога В. Клемеша (Klemes, 1986):

«Применение новых пространственных данных и их обобщение в виде параметров пространственных распределений или, по крайней мере, в виде средних значений таких характеристик как осадки, эвапотранспирация, запас почвенной влаги было бы лучшим вложением для гидрометеорологии, чем продолжающаяся погоня за совершенным “массажем”, выжимающим несуществующую информацию из нескольких бедных малокровных точечных измерений».

Применение пространственной информации в ГИС позволяет решить основную проблему гидрометеорологии: перехода от информации в точке к пространственно обобщенной информации.

**В)** Еще одной важной функцией ГИС является **возможность решения существующих проблем на качественно новом уровне** (цифровая модель рельефа - ЦМР).

**Г)** С помощью ГИС и пространственной информации **можно рассчитать новые гидрометеорологические характеристики**, которые практически не определялись ранее на основе стандартной информации наземной сети наблюдений. Это различные **картосхемы наводнений, распределения снежного покрова, объемы затоплений территории, распространение загрязнений в снеге, реках и водоемах и т. д.**

# Актуальность

Г. Шульц (Schultz, 1996) анализировал перспективы применимости ГИС в гидрометеорологии в зависимости от изменчивости исследуемых характеристик во времени, т. е. их динамики:

отсутствие динамики процессов в почвенных и топографических характеристиках при решении задач проектирования водоохраных зон водохранилищ питьевого назначения;

- низкая динамика процессов изменения землепользования, урбанизации при оценке их влияния на речной сток;

- средняя интенсивность динамики, связанная с сезонной изменчивостью гидрометеорологических характеристик при решении задач сельского хозяйства;

- высокая динамика атмосферных процессов в задачах прогнозирования паводков.

Г. Шульцем показано на примерах, что процессы с отсутствием динамики или низкой и средней динамики (межгодовой и сезонной изменчивости) могут эффективно реализовываться в рамках ГИС для решения различных видов задач.

В то же время процессы высокой динамики, например ливневые паводки, продолжительностью от нескольких десятков минут до нескольких часов, требуют пространственного представления каждые 5–20 мин, что связано, во-первых, с большим объемом информации, во-вторых, с возможностями ее получения и скоростью обработки для представления результатов в географическом пространстве. Даже современные сетевые и компьютерные ресурсы не позволяют осуществлять такую обработку, поэтому задачи оперативного прогнозирования не являются адекватными при применении ГИС.

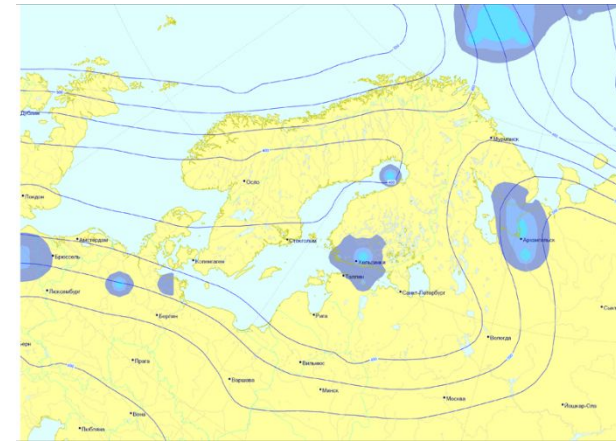
# Метеорологические задачи, решаемые с помощью ГИС

**ГИС Метео для оперативных краткосрочных прогнозов погоды (автоматизированное рабочее место синоптика «АРМС»)** позволяет:

- изготавливать географическую основу карты (бланк) для любой территории;
- выбирать метеорологические параметры из базы данных и наносить их на карту в различных формах (цифры, линии, цветные поля и др.)
- выбирать и наносить на карту в различных формах (монтажировать) спутниковые снимки;
- проводить на карте фронтальные линии разных типов;
- строить на карте траекторию частицы по фактическим и прогностическим данным;
- формировать сопровождающий текст к карте;
- совмещать на одной карте данные разного вида;
- запоминать изготовленные бланки и карты для использования в дальнейшей работе;
- строить карты автоматически, по заданному расписанию;
- просматривать на экране дисплея имеющиеся метеорологические карты;
- представлять отдельные области карты в укрупненном масштабе;
- корректировать сомнительные данные;
- выводить карты на печатающее устройство.

**Применение ГИС – технологий при разработке долгосрочных прогнозов погоды:** рабочее место синоптика – долгосрочника (АРМС долгосрочника) – СевЗапУГМС.

**Модели общей циркуляции атмосферы и изменения климата**



# **Гидрологические задачи, решаемые с помощью ГИС**

- 1. Выбор пунктов наблюдений и района исследования**
- 2. Получение исходной пространственной информации (проверка существующих и получение новых гидрографических хар-к)**
- 3. Пространственное обобщение информации (изолинии, осреднение, изменение по территории, длине реки)**
- 4. Мониторинг изменения пространственных характеристик во времени (плановые деформации русла, изменения контуров озер и водохранилищ и их свойств)**
- 5. Моделирование (пространственная оценка исходных данных в моделях осадки-сток, все задачи регионального моделирования при отсутствии данных наблюдений)**
- 6. Прогнозирование (трансформация гидрографа по длине реки, даты вскрытия рек, любые пространственные изменения во времени, затопление территории)**
- 7. Проектирование (исходная информация и результаты)**