

## **Лекция 14-15**

**ГИС «Метео». Ее общая характеристика. Организационная структура ГИС «Метео» и ее функциональные возможности. Общая характеристика структур рабочего окна ГИС «Метео». Определение слайда ГИС «Метео». Основные способы создания и хранения. Способы выбора текущего слайда. Компоненты.**

**Цель лекции:** ознакомиться с общими сведениями и предназначении ГИС «Метео» и его функциональных возможностях.

**Краткое содержание лекции.** ГИС Метео предназначена для оперативной работы специалистов в области гидрометеорологии, агрометеорологии, гидрологии, океанологии, экологии и т.п. (включая работников речного флота, гидроэнергетики, работников нефтегазовой отрасли и других). Таких специалистов как: • синоптик • военный метеоролог • авиационный метеоролог • агрометеоролог • агроэколог • агроном • гидролог • инженер-гидролог • специалист-гидролог • специалист по водному хозяйству • специалист по гидрометеорологическому/гидроэкологическому мониторингу • наблюдатель • специалист по гидрологическим прогнозам • специалист по гидрологическим расчетам • гидроэколог • лимнолог (озеровед) • океанолог • эколог специалист по ОВОС/ по ОВОСС (оценка воздействия на окружающую среду) • гидрохимик • гидрофизик 3 • гидролог-прогнозист. А также для обучения студентов и аспирантов, изучающих метеорологию и смежные с ней области.

Программный комплекс (ПК) ГИС Метео – проверенная временем высоко технологическая российская разработка, способная удовлетворить растущий спрос на метеорологические услуги в России и других странах. Это универсальный инструмент метеоролога, предназначенный для изготовления, обработки и документирования метеорологических карт на персональной ЭВМ. ГИС Метео позволяет создавать метеорологические карты в любой картографической проекции и любого масштаба с использованием данных, распространяемых по глобальной сети телесвязи ВМО (Всемирной Метеорологической Организации), через Internet, а также спутниковых снимков, данных радиолокационного зондирования и других, что способствует организации работы гидрометцентра любого ранга и в любой организации. ГИС Метео представляет пользователю удобный графический интерфейс для работы с картами, графиками, диаграммами и т.д. Приложения к ГИС Метео реализуют большое число расчетных методов, разработанных в организациях Росгидромета и за рубежом. ГИС Метео при помощи различных компонент по заранее подготовленному сценарию автоматически или в интерактивном режиме, подготавливает многочисленные слои информации на фоне географической карты любого масштаба. Такое совмещение слоев на мониторе компьютера позволяет осуществлять “безбумажную” технологию работы синоптика по анализу и прогнозу погоды.

Географическая информационная система (ГИС) — это аппаратно-программный комплекс, обеспечивающий сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно - координированных данных. Программный комплекс ГИС Метео имеет уникальное конструктивное строение ядра, позволяющее ему в кратчайшие сроки усваивать любые современные технологии и тем самым проводить глубокую модернизацию и совершенствование своего функционала.

ПК ГИС Метео состоит из геоинформационной системы, ее различных компонент, метеорологической базы данных, отдельных приложений, а также из многочисленных технологических средств сбора и распространения данных. ГИС Метео позволяет организовать с малым штатом сотрудников высокоэффективную технологию оперативного гидрометеорологического обеспечения при очень малых затратах на ее эксплуатацию. Осуществление оперативной работы в технологии ГИС Метео происходит с помощью автоматизированного рабочего места (АРМ) синоптика, авиационного синоптика,

агрометеоролога, радиометеоролога, гидролога. АРМ — индивидуальный комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматизации работы.

ГИС Метео обеспечивает решение следующих задач метеорологического центра: 1. Анализ приземных и высотных карт погоды. 2. Прогноз возникновения, эволюции и перемещения барических образований и фронтов. 3. Прогноз приземного ветра, температуры воздуха у поверхности земли, приземной влажности воздуха, облачности, осадков, тумана и видимости, прогнозы опасных явлений погоды и стихийных гидрометеорологических явлений. 4. Прогноз пожароопасности, специализированные прогнозы для различных отраслей хозяйства. 5. Оценить качество прогнозов различных параметров, полученных из различных источников. 6. Среднесрочный прогноз в области специализированного гидрометеорологического обслуживания различных отраслей экономики. 7. Уточнение прогностических полей, как минимум, в пограничном слое, на основе физико-географических и синоптико-статистических данных. 8. Мониторинг состояния больших, средних, а также малых рек и водохранилищ, систематизация данных гидрологических наблюдений, контроль за состоянием снежного покрова в лесу и на сельскохозяйственных территориях, ведение журналов ГП-ХХ. 9. Прогноз величин расхода воды и объёма стока, притока воды в водохранилища, прогноз времени наступления характерных явлений водного режима и наступления ледовых явлений, прогноз толщины льда, предельных значений гидрологических явлений, специализированные прогнозы, консультации и справки о режиме водных объектов для различных отраслей экономики (энергетика, водный транспорт, водообеспечение). 10. Долгосрочный прогноз. Предупреждения об опасности гидрологических явлений. Прогноз высоты ветровой волны на озёрах и водохранилищах. 11. Мониторинг и агрометеорологический прогноз начала сельскохозяйственных работ. 12. Прогноз влагозапаса в различных слоях почвы под сельскохозяйственными культурами. 13. Мониторинг и фенология сельскохозяйственных культур, включая повреждения культур. 14. Прогноз начала сезона вегетации, ранних весенних и осенних заморозков; фенологический прогноз сельскохозяйственных культур. 15. Прогноз морозобойных явлений различных сельскохозяйственных культур. 16. Ведение ежедневных и декадных таблиц.

В ГИС Метео, в различных слоях, могут использоваться географические подложки различного характера и разрешения в различных проекциях (одинаковых для одного слайда). В ГИС Метео возможно размещение (отображение) всех данных, включая информацию, подготовленную в произвольном сочетании различных слоев ГИС, чем достигается применение основного метода работы - совмещение различных карт. ГИС Метео позволяет управлять процессом создания карт и отдельных файлов для автоматической подготовки слайдов. ГИС Метео позволяет создавать географической основы (бланки карт) и раскрашивать рельеф.

Основные возможности ГИС Метео подробно: 1) Нанесение синоптических данных на карты. 2) Расчерчивание с переменным шагом карты приземных метеорологических параметров. 3) Нанесение аэрологических данных. 4) Выполнение расчерчивания с переменным шагом аэрологических данных, восполнение данными GRIB и контроль по сеточным данным. 5) Нанесение на слайд названий метеостанций, аэропортов (городов, населенных пунктов). 6) Проведение на карте фронтальных линий и запись их во внутреннем формате БД с последующим воспроизведением на любом слайде. 7) Нанесение значков и запись их во внутреннем формате БД с последующим воспроизведением на любом слайде. 8) Нанесение текстов и запись их во внутреннем формате БД с последующим воспроизведением на любом слайде. 9) Составление фронтального анализа, запись его в коде BUFR для распространения по сети телесвязи, воспроизведение анализа, поступившего в коде BUFR из других центров погоды на произвольном бланке. 10) Расчерчивание изолиний метеопараметров с переменным шагом. Автоматический контроль и исключение грубых ошибок в поступивших данных давления, температуры, температуры точки росы, дефицита, барической тенденции, скорости ветра. Восполнение данных

наблюдений на территории, слабо освещенной данными, результатами прогноза метеоэлементов, поступающими в коде GRIB. 11) Отображение явлений погоды в виде значков, изолиний, цветных зон. 12) Нанесение порывов ветра в срок и между сроками в виде значков с дифференциацией по градациям. 13) Расчерчивание изолинии и цветных полей с переменным шагом для каждого из параметров, поступающих в коде GRIB. Нанесение скорости и направления ветра в виде пера или стрелки. 14) Вычисление относительной топографии по данным GRIB и её расчерчивание. 15) Просмотр прогнозов GRIB в режиме анимации с возможностью построения интерполяционных расчетов для промежуточных сроков. 16) Отображение в виде графика прогностических параметров по коду GRIB на несколько дней для любой точки карты. 17) Обеспечение построения полей вертикальных движений, рассчитанных по данным GRIB. 18) Построение карт совмещенных данных наблюдений МРЛ из кода RADOB (часть Б) и синоптических станций. 19) Построение карт данных мозаики МРЛ, передаваемых в коде BUFR. 20) Трансформация спутникового изображения на карту и совмещение с другими метеорологическими параметрами. 21) Расчет движения орбитальных спутников и анализ облачности для заказа съемки. 22) Построение прямой и обратной двумерной траектории перемещения точки, зоны, линии по аэрологическим данным о скорости и направлении ветра, по данным в кодах GRIB, GRIB2. 23) Построение прямой и обратной трехмерной траектории перемещения точки, зоны, линии по аэрологическим данным о скорости и направлении ветра, по данным в кодах GRIB, GRIB2. 24) Ретроспективный анализ прямой и обратной траектории перемещения точки, зоны, линии по аэрологическим данным о скорости и направлении ветра, по накапливаемым архивным данным. 25) Построение на бланке аэрологической диаграммы фактических и прогностических стратификаций, расчет прогнозов гроз, града, шквалов и т.д. для заданных пунктов. 26) Использование фактических профилей АМДАР. 27) Построение карт осадков по данным GRIB (общие, конвективные, обложные) и рассчитанных параметров, включающих фазовое состояние, гололёд. 28) Построение карт различных метеопараметров (температура, дефицит точки росы, скорость и направление ветра, вертикальная скорость, облачность, обложные осадки, ливневые осадки, суммарные осадки, гроза, энергия неустойчивости, зоны фронтов, лапласиан давления, адвективные изменения температуры, видимость, снег, гололёд), рассчитанных по данным GRIB. 29) Вычисление фронтальных зон и нанесение на карту линий теплых и холодных фронтов. 30) Построение карт метеопараметров пограничного слоя (температура, ветер и т. д.), рассчитанных по данным GRIB. 31) Нанесение прогностических данных по схеме стандартного пуансона для заданных пунктов. 32) Построение карт фактических и прогностических изменений метеопараметров. 33) Построение карт прогноза зон штормового ветра, рассчитанных по данным GRIB методами изоэнтропического анализа. 34) Расчеты гололёдно-изморозевых явлений и обледенения по аэрологическими либо прогностическим данным, в том числе для полёта самолётов. 35) Построение карт прогноза шквалов (по 4 общепринятым методам). 36) Построение карт прогноза гроз (по 11 общепринятым методам). 37) Нанесение данных с самолетов (АЙРЕП, АМДАР). 38) Построение карт климатических характеристик месяца и декады по данным из телеграмм КЛИМАТ (ДЕКАДА). 39) Построение карт сумм осадков и экстремальных температур за любое число дней по накопленным данным. 40) Построение карт оправдываемости прогнозов за любое число дней по накопленным данным, адаптация системы к методикам расчета оправдываемости прогнозов. 41) Построение карт анализа и прогноза текущих показателей пожарной опасности и классов горимости по накопленным данным. 42) Построение графиков временного хода синоптических, аэрологических и авиационных данных наблюдений (функционал важен для контроля поступления данных). 43) Построение карт прогноза радиационного тумана по Звереву. 44) Отображение данных о расходах и уровнях рек и водохранилищ на карте. 45) Отображение на карте прогноза уровней на одни сутки. 46) Визуализация на слайде многочисленных параметров снежного покрова (в т. ч. изменение высоты) при осуществлении снегосъемки. 47) Интерактивный

анализ данных по карте в форме графика или таблицы для гидропоста. 48) Изготовление справок в табличной форме по данным метеостанций из сезонной БД. 49) Построение таблиц, диаграмм на основе использования данных реляционной СУБД по гидрологии. 50) Мониторинг декадной и ежедневной агрометеорологической информации за сезон с помощью реляционной БД. 51) Построение карт метеорологических и фенологических характеристик по коду КН-21 за декаду. 52) Контроль текстов принимаемых агрометеорологических телеграмм, их исправление вручную и отправка обратно в узел связи для повторного распределения по АСПД. 53) Построение карт метеорологических и фенологических характеристик за декаду. 54) Построение карт ежедневных данных по зоне земледелия для анализа увлажненности почвы. 55) Расчеты метеопараметров для вертикальных разрезов по аэрологическим и прогностическим данным на заданных трассах. 56) Расчеты обледенения по аэрологическим прогностическим данным с учетом скорости полета самолетов. Расчеты болтанки по аэрологическим и прогностическим данным. 58) Построение температурно-ветровых карт и оси струйного течения по аэрологическим и прогностическим данным на различных уровнях, включая максимальный ветер и тропопаузу. 59) Средний ветер в слое. 60) Наноска данных из телеграмм METAR. 61) Построение карт конвективной, слоистой и общей облачности (баллы). 62) Построение карт явлений погоды по данным из телеграмм TAF для выбора запасного аэродрома. 63) Построение карт особых явлений (SIGWX) по данным BUFR, либо вручную. 64) Построение карт особых явлений (SIGWX) для нижнего ВП. 65) Отображение телеграмм SIGMET на карте. 66) Наноска данных с самолетов. 67) Наноска скорости ветра и температуры для нижнего ВП в табличной форме. Прогноз QNH, минимальная и максимальная температуры. 69) Расчет параметров конвекции по данным ГРИБ. 70) Построение карт характеристик состояния льда на море. 71) Совмещенное нанесение синоптических данных и данных о состоянии моря. 72) Построение карт характеристик состояния моря. 73) Построение карт прогноза волнения по данным ГРИБ. 74) Прогноз траекторий перемещения центров тайфунов. 75) Построение карт с данными проб на почве или в воздухе. 76) Гидропосты - Интерактивная компонента для анализа в форме графика или таблицы. 77) Гидрология оперативная - Многофункциональное приложение. СУБД по гидрологии. Построение таблиц, диаграмм. 78) Работа с текстами авиационных телеграмм в режиме поступления.

На базе комплекса «ГИС Метео» разработан целый ряд специализированных приложений, применяемых в научной и производственной деятельности как отраслей экономики, так и отдельных предприятий.

- ГИС Метео Океан
- Прогнозы ветрового волнения, зарождения и траекторий тайфунов и ураганов
- ГИС Метео Синоптик

Краткосрочные и среднесрочные прогнозы

- ГИС Метео Агро

Агрометеорологические карты, таблицы, журналы

- ГИС Метео Авиа

Авиационные прогнозы, расчеты по маршруту, полетная документация

- ГИС Метео Гидро

Гидрологические прогнозы, мониторинг гидрологического режима рек и водохранилищ

- Токси + ГИС Метео

Прогнозирование и моделирование зоны поражения людей при возникновении аварий на химических производствах.

- ГИС Метео Эко

Ретроспективный анализ дальнего переноса загрязнений