

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ И СПЕЦИАЛИСТОВ»
(ФГБОУ ДПО «ИПК»)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ДПО «ИПК»,
доктор географических наук,
профессор  Г.Н. Чичасов

Учебный модуль
**«Обработка и использование спутниковой информации при составлении
гидрометеорологических прогнозов»**

Цель: повышение теоретических и практических знаний по вопросам
гидрометеорологических прогнозов

Категория слушателей: специалисты инженеры-синоптики ГМЦ, АМЦ, АМСГ

Срок обучения: 2 недели, 72 учебных часа

Режим занятий: 6-8 часов в день

Форма обучения: очная, с отрывом от производства

Аннотация

Учебный модуль «Обработка и использование спутниковой информации при составлении гидрометеорологических прогнозов» рассчитан на обучение специалистов отделов и прогностических групп, инженеров-синоптиков ГМЦ, АМЦ, АМСГ, а также других специалистов, занимающихся вопросами гидрометеорологических прогнозов и направлена на повышение их теоретических и практических знаний. Особое внимание уделяется вопросам использования спутниковых данных в прогнозах опасных и неблагоприятных погодных условий. Модуль составлен с учетом последних достижений в области обработки спутниковой информации. Курс состоит из лекционных, практических и семинарских занятий. Предусматривается самостоятельная работа слушателей. Общая продолжительность обучения составляет 72 учебных часа. Рекомендованный режим обучения 6-8 учебных часов в день. В конце занятий проводится итоговая аттестация.

Учебный модуль разработан к.г.н. Берестовским И.Ф. Рассмотрен и одобрен на заседании Ученого совета ФГБОУ ДПО «ИПК».

План учебного модуля

№ пп	Наименование разделов, дисциплин и тем	Количество часов		
		всего	распределение по видам занятий	
			лекции	практические
1	2	3	4	5
1	Использование космической информации при гидрометеорологическом обеспечении хозяйственной деятельности	6	6	
2	Современные и перспективные технологии обработки и использования данных метеорологических ИСЗ (МИСЗ)	44	34	10
3	Аппаратно-программный комплекс приема и обработки данных	20	16	4
4	Итоговая аттестация	2		
	ИТОГО:	72	56	14

Учебно-тематический план модуля

№ пп	Наименование разделов, дисциплин и тем	Количество часов		
		всего	распределение по видам занятий	
			лекции	практические
1	2	3	4	5
1	Использование космической информации при гидрометеорологическом обеспечении хозяйственной деятельности	6	6	
1.1	Роль космической информации в гидрометеорологии	3	3	
1.2	Виды информации, поступающей с космических систем	3	3	
2	Современные и перспективные технологии обработки и использования данных метеорологических ИСЗ (МИСЗ)	44	34	10
2.1	Обработка и использование данных МИСЗ – геостационарных и полярно-орбитальных	2	2	
2.2	Компьютерные методы обработки изображений и представления информации МИСЗ. Практическое использование спутниковой информации с помощью разработанных графических программ. Практическое использование спутниковой информации с помощью разработанных графических программ	7	3	4
2.3	Использование данных МИСЗ при прогнозе образования и эволюции перемещения барических образований. Оценка эволюции фронтальных облачных систем по данным МИСЗ	4	2	2
2.4	Прогностические признаки эволюции конвективных процессов по информации с МИСЗ. Оценка качества поступающей информации с МИСЗ, возможности ее коррекции и дополнения с альтернативных дистанционных источников данных для метеообеспечения в оперативном режиме	3	3	
2.5	Использование данных МИСЗ, поступающих в различных форматах (WEFAX , АРТ , цифровая)	4	4	
2.6	Восстановление приземной синоптической ситуации, фронтологического анализа с помощью информации с МИСЗ	6	4	2
2.7	Перемещение ныряющих циклонов, выход южных циклонов на основе данных геостационарных МИСЗ	4	4	
2.8	Комплексная оценка возможностей использования информации, поступающей на ЭВМ и ПК с помощью анимационных программ	4	4	

1	2	3	4	5
2.9	Распознавание конвективных явлений с помощью цифровой радиолокационной информации, получаемой системой «АКСОПРИ»	6	4	2
2.10	Мезомасштабный анализ и способы сверхкраткосрочного прогноза мощной конвенции по данным « АКСОПРИ	4	4	
3	Аппаратно-программный комплекс приема и обработки данных	20	16	4
3.1	Станции приема спутниковых изображений «Лиана-М», «СКАН ЭКС», «СКАН ЭР». Устройство и особенности эксплуатации	2	2	
3.2	Аппаратно-программный комплекс приема и обработки данных формата HRPT спутников серии НОАА. Устройство и эксплуатация	6	6	
3.3	Наземный комплекс для регистрации и обработки метеорологической и природноресурсной информации	6	6	
3.4	Автоматизированное рабочее место синоптика (АРМ)	6	2	4
4	Итоговая аттестация	2		
	ИТОГО:	72	56	14

Содержание

Развитие передовых космических технологий позволяет оперативно осуществить сбор большинства необходимых данных о природе, более эффективно и с меньшими затратами, более надежно и регулярно получать уточненные значения характеристик окружающей среды. Весь курс решаемых космическими системами задач может быть условно разбит на две больших группы:

- задачи, при решении которых невозможно обойтись без спутниковых данных;

- задачи, при решении которых спутниковые данные играют вспомогательную роль, либо их использование предпочтительно по каким-либо причинам.

К первой группе задач относятся глобальный мониторинг поверхности атмосферы Земли, измерения потоков заряженных частиц и электромагнитных полей в околоземном космическом пространстве, дистанционное зондирование труднодоступных районов и т.д., ряд задач второй группы представлен обширным перечнем проблем локального и регионального масштабов, имеющих значение для конкретных отраслей хозяйственной деятельности. Практическое значение использования спутниковой информации связано с существенной экономией трудозатрат, материальных, финансовых и временных ресурсов. Таким образом,

развитие работ в области изучения, мониторинга, прогнозирования погоды, климата, опасных и стихийных явлений, катастроф и чрезвычайных ситуаций, влияния деятельности человека на состояние окружающей среды, гидрометеорологических процессов, природных ресурсов суши и океана требует расширения использования космических методов и средств. Экономический результат применения космической информации достигается за счет более оперативных и обоснованных хозяйственных решений, мероприятий и проявляется в приросте производства продукции, уменьшении ущерба от различных явлений естественного и антропогенного характера, снижении стоимости производства, сокращении длительности производственных процессов, экономии хозяйственных ресурсов и т.д. Управленческие решения в области продовольственной политики, развития инфраструктуры городов, распоряжения водными, лесными ресурсами и другими ресурсами в значительной мере зависят от результатов мониторинга состояния окружающей среды. Получение глобальных оперативных данных возможно только с помощью измерительных средств космического базирования, поскольку наземная наблюдательная сеть охватывает не более 30 % территории Земли. Уже сейчас экономическая эффективность космического дистанционного зондирования весьма высока, например, по некоторым данным при использовании спутниковой информации в гидрометеорологии сумма экономии затрат и предотвращенного ущерба превосходит затраты на ее получение в 10-15 раз.

Представляются сведения о видах информации, поступающей с ИСЗ на геостационарных и приполярных орбитах, даются объяснения о спутниковых данных малого, среднего и высокого разрешения, спектральные диапазоны, особенности интерпретации спутниковых данных в различных спектральных диапазонах. Представляются компьютерные методы обработки изображений, поступающих с ИСЗ на геостационарных и приполярных орбитах. Представляются образцы обработанной информации. Объясняется технология обработки данных. Проводится практическое занятие по использованию спутниковой информации с помощью разработанных графических программ. Использование данных с метеорологических ИСЗ при прогнозе образования и эволюции перемещения барических систем. Оценка эволюции фронтальных облачных систем (холодного, теплого, окклюзии, стационарного, вторичных линий шквалов). Прогностические признаки эволюции конвективных процессов, конвективные облачные системы, конвективные ячейки и гряды по информации с метеорологических ИСЗ, массивы

и гряды кучево-дождевых облаков. Оценка качества поступающей информации, возможности ее коррекции и дополнения с альтернативных дистанционных источников для метеорологического обеспечения в оперативном режиме. Нефанализ – практика подготовки карт. Восстановление приземной синоптической ситуации, фронтологического анализа с помощью данных, поступающих с метеорологических ИСЗ. Выход южных циклонов по данным, поступающим с ИСЗ, находящихся на геостационарной орбите. Определение облачных шапок из массива развивающихся кучевых облаков. Комплексная оценка возможностей использования информации с помощью анимационных программ. Радиолокационная система для получения информации – АКСОПРИ. Возможности использования информации поступающей от этой системы. Мезомасштабный анализ и способы сверхкраткосрочного прогноза мощной конвекции по данным системы АКСОПРИ. Информация о станциях приема спутниковых данных «Лиана-М» и «Скан-ЭКС». Устройство и особенности эксплуатации. Аппаратно-программный комплекс приема, обработки данных формата HRPT установленной на спутниках серии NOAA. Устройство и эксплуатация. Виды информации поступающей от этого комплекса. Особенности использования этих данных. Наземный комплекс НИЦ «Планета», обеспечивающей регистрацию и обработку данных поступающих с ИСЗ метеорологического и природно-ресурсного направления (Обнинск, Долгопрудный, Москва. Автоматизированное рабочее место синоптика. Анализ и прогноз погоды с помощью геоинформационной системы «Метео» (ГИС «Метео») – программного комплекса в среде Microsoft Windows , выполняющего прием, обработку, накопление и отображение данных.

Темы практических занятий

1. Практическое использование спутниковой информации с помощью разработанных графических программ.
2. Использование данных ИСЗ при прогнозе образования и эволюции перемещения барических образований.
3. Распознавание конвективных явлений по данным системы «АКСОПРИ».
4. АРМ синоптика.

Список литературы

Основная литература

1. Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Практикум по космическим методам исследований в метеорологии. – Пермь, изд. Пермского университета, 2004. - 264 с.
2. Калинин Н.А., Толмачева Н.И. Космические методы исследований в метеорологии. – Пермь, изд. Пермского университета, 2005. - 348 с.

Дополнительная литература

3. Справочник потребителя спутниковой информации. Под ред. В.В. Асмуса, О.Е. Милехина. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2005. – 114 с. .
4. Материалы в электронном виде на сайте виртуальной лаборатории дистанционного обучения спутниковой гидрометеорологии (ВСЛ) (<http://meteovlab.meteorf.ru>) в разделе «Литература».