

Экономическая метеорология

Краткий конспект лекций

Лекция 1.

Тема: Предмет, метод и задачи курса; определение экономики, особая роль метеослужбы.

Цель: Сформировать знания об особенностях структуры дисциплины, ее предмете, задачах и основных понятиях.

Краткое содержание лекции:

Экономическая метеорология изучает, во-первых, закономерности влияния погоды и климата на экономическую и социальную сферы жизни республики или государства; во-вторых, оптимальную адаптацию к погоде и климату; в-третьих, экономическую полезность использования метеорологической информации. Предметом теоретической экономики является изучение проблемы рационального использования ограниченных ресурсов в целях удовлетворения потребностей общества в целом и его членов в отдельности.

Экономическая метеорология – это предмет, который изучает: влияние метеоусловий на отрасли экономики и на конкретные предприятия в этих отраслях в зависимости от выполняемых задач; возможности теоретических разработок и методов оптимального применения метеорологической информации в хозяйственной деятельности; методы численных оценок экономической полезности и обобщенного учета основных показателей влияния погодных условий и климата на развитие общества; формирует основы для теоретических моделей учета основных показателей этого влияния.

Задачами этой важнейшей в жизни общества науки являются: изучение требований потребителей к содержанию и форме предоставляемой метеорологической информации; определение экономического эффекта и экономической эффективности ее использования; выбор наиболее выгодной, то есть оптимальной, хозяйственной стратегии с учетом конкретной метеорологической и климатической информации.

Вопросы для контроля:

1. Дайте определение экономической метеорологии как области знания.
2. Назовите, что является предметом экономической метеорологии.
3. Перечислите основные задачи экономической метеорологии.
4. Сформулируйте основные проблемы в области экономической метеорологии на уровне межгосударственного сотрудничества.
5. Опишите основные этапы истории развития экономической метеорологии, ее значение для общественного производства, социальной сферы.

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – С-Пб.: Гидрометеиздат, 2005. - 490 с.
2. Зверев А.С. Синоптическая метеорология. - Л.: Гидрометеиздат. 1977. – 711 с.
3. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
4. Anderson L.G. The economies of extended – term weather forecast ing. Monthly Weather Review, 1973, 101, 115-125.
5. P Smith, D.Begg. Economics Workbook. London, 1991.
6. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March 1990, WMO, N 733. – 461 p.
7. Conference on the economic benefits of meteorological and hydrological services. 19 –23 September 1994, WMO/TD, N 630. – 309 p.
8. Adams, Richard M. and Laurie L. Houston. Economics Section: Exposure of Economies to Weather Risks. World Bank Working Paper, 2004.

Лекция 2.

Тема: Роль метеослужбы, роль научно-технического прогресса в развитии метеообеспечения отраслей экономики.

Цель: Оценить роль метеослужбы и роль научно-технического прогресса в развитии метеорологического обеспечения отраслей экономики.

Краткое содержание лекции:

Для того чтобы эффективно использовать метеорологическую информацию необходимо: изучить влияние метеоусловий на работу отраслей экономики и отдельных предприятий с учетом специфики их работы; сформулировать возможности теоретических разработок и разработать конкретные методы оптимального применения метеорологической информации в хозяйственной деятельности; создать методы численных оценок и показателей экономической полезности использования сведений о погоде; разработать теоретические и практические модели учета основных показателей влияния погодных и климатических условий в целях достижения устойчивого развития общества. Помочь потребителям уменьшить ущерб от неблагоприятной погоды и выбрать правильную хозяйственную стратегию с учетом содержания прогнозов и другой метеорологической информации составляет одну из важнейших задач специалистов-метеорологов. Оперативная и режимная информация дает возможность руководителям производства или отрасли экономики минимизировать ущерб от опасных и стихийных явлений погоды.

В условиях рыночной экономики такого рода услуги в некоторых случаях можно делать на коммерческой основе. *Особая роль метеослужбы любой страны состоит в том, чтобы сохранить государственные и частные материальные ценности, в том числе и жизнь людей, что гораздо важнее.*

Вопросы для контроля:

1. Сформулировать возможности теоретических разработок в развитии метеорологического обеспечения отраслей экономики
2. Назовите конкретные методы оптимального применения метеорологической информации в хозяйственной деятельности
3. Опишите пользу оперативной и режимной информации в метеорологическом обеспечении хозяйственной деятельности
4. Опишите экономическое значение метеорологической информации
5. Назовите отличие специализированного метеорологического обеспечения от метеорологического обеспечения общего назначения

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2005 - 490 с.
2. Зверев А.С. Синоптическая метеорология. - Л.: Гидрометеоиздат. 1977. – 711 с.
3. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 175 с.
4. Жуковский Е.Е. Метеорологическая информация и экономические решения. – Л.: Гидрометеоиздат, 1981. - 303 с.
5. P Smith, D.Begg. Economics Workbook. London, 1991.
6. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March 1990, WMO, N 733. – 461 p.
7. Conference on the economic benefits of meteorological and hydrological services. 19–23 September 1994, WMO/TD, N 630. – 309 p.

Лекция 3.

Тема: Оправдываемость метеорологических прогнозов, виды прогнозов: стандартные, методические, категорические, вероятностные

Цель: Сформировать знания об оправдываемости метеорологических прогнозов и видах прогнозов

Краткое содержание лекции:

Метеорологические прогнозы используются во многих отраслях хозяйства нашего государства, как, впрочем, и других, для выполнения текущих и планирования будущих хозяйственных мероприятий. Помимо этого подобная информация необходимо для учета потерь по метеорологическим причинам для анализа экономической эффективности использования прогнозов. Метеорологические прогнозы по степени точности делятся на стандартные и методические. Стандартные прогнозы не требуют разработки, какой – либо физически обоснованный методики, т.е. аналитической или расчетной работы. Методические прогнозы является результатом применения некоторых физически обоснованных методов – синоптических, гидродинамических или физико–синоптических – либо результатом расчетной или аналитической работы. Стандартные и методические прогнозы по содержанию формулировки подразделяются следующим образом: методические прогнозы делятся на категорические и вероятностные, а стандартные – на случайные, климатические и инерционные. Помимо этого прогнозы различаются по заблаговременности и по территории (по маршруту и по пункту). Методические прогнозы, содержащие сведения о полной достоверности ожидаемой фазы погоды, называются категорическими. По форме содержат категорическое утверждение о погоде, которые предполагает 100%-ную вероятность осуществления. Методические прогнозы погоды, в которых содержатся сведения о вероятности осуществления или неосуществления ожидаемых фаз погоды, называются вероятностными, чем совершеннее форма прогноза, тем меньше неопределенность в его формулировке. И категорические, и вероятностные прогнозы могут быть альтернативными и многофазовыми. Альтернативный прогноз – это такой прогноз, который содержит одно из двух взаимно исключающих условий погоды – наличие или отсутствие данного состояния погоды. Надежность таких прогнозов оценивается матрицей сопряженности.

Вопросы для контроля:

1. Определите необходимость метеорологических прогнозов для отраслей народного хозяйства
2. Приведите различные классификации прогнозов
3. Дайте определение стандартным прогнозам
4. Дайте определение методическим прогнозам
5. Классифицируйте метеорологические прогнозы по точности и заблаговременности

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – С-Пб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Зверев А.С. Синоптическая метеорология. - Л.: Гидрометеиздат. 1977. – 711 с.
3. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
4. Жуковский Е.Е. Метеорологическая информация и экономические решения. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. - 303 с.
5. P Smith, D.Begg. Economics Workbook. London, 1991.

6. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March, 1990, WMO, N 733. – 461 p.

Лекция 4.

Тема: Случайные, климатологические и инерционные прогнозы. Оценка оправдываемости альтернативных прогнозов погоды

Цель: Сформировать знания о случайных, климатологических и инерционных прогнозах.

Краткое содержание лекции:

Стандартные прогнозы называются случайными, если в них ожидаемые фазы погоды могут осуществляться или не осуществляться, если выбирать их случайным образом, наудачу. Однако необходимо принимать во внимание, что этот случайный выбор должен производиться из совокупности, в которой распределение фаз погоды соответствует климатическому.

Климатический прогноз – это такой стандартный прогноз, в котором в качестве прогнозируемой величины берётся средняя многолетняя или норма. Климатический прогноз обычно применяются для оценки долгосрочных прогнозов погоды. Стандартные прогнозы, в которых указывается или сохраняется исходное состояние погоды, называется инерционными. Свойства инерции определяется устойчивость процессов во времени. Степень инерционности процесса можно определить с помощью автокорреляционной функции. Анализ надежности и оправдываемости прогнозов дает возможность рассчитать экономический эффект и эффективность использования метеоинформации

Прогнозы могут быть как альтернативными, так и многофазовыми. *Альтернативный прогноз* – это прогноз, содержащий одно из двух взаимоисключающих явлений или фаз погоды. *Многофазовый прогноз* – это прогноз, содержащий более двух фаз ожидаемой погоды. Надежность прогнозов характеризуется матрицей сопряженности, с помощью которой можно рассчитать общую оправдываемость прогнозов явления, оправдываемость прогнозов без явления, предупреденность и сделать оценку методического прогноза.

Оценка успешности категорических прогнозов должна проводиться по достаточно большой проверочной выборке. Категорические прогнозы будут формальными, если каждый раз прогнозируется одна и та же фаза погоды. Современные официальные прогнозы как общего назначения, так и специализированные составляются преимущественно в категорической форме.

Вопросы для контроля:

1. Дайте определение случайным прогнозам
2. Опишите категорические прогнозы и их недостатки
3. Опишите вероятностные прогнозы
4. Приведите пример случайных прогнозов и опишите их.
5. Опишите климатологические прогнозы.

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Зверев А.С. Синоптическая метеорология. - Л.: Гидрометеиздат. 1977. – 711 с.
3. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
4. Жуковский Е.Е. Метеорологическая информация и экономические решения. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. - 303 с.
5. P Smith, D.Begg. Economics Workbook. London, 1991.
6. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March 1990, WMO, N 733. – 461 p.

Лекция 5.

Тема: Метеорологический сервис как товар в условиях рыночной экономики; товар общественный и для индивидуального пользования.

Цель: Сформулировать знания о метеорологическом сервисе как товаре в условия рыночной экономики.

Краткое содержание лекции:

В настоящее время Казахстан и ряд других государств СНГ по мнению западных специалистов по экономическим вопросам находятся на пути к рыночной экономике, хотя чисто рыночной экономики нет в одной стране мира. Экономика эффективна, если в ней достигнута полная занятость и полное использование ограниченных ресурсов. В мире существуют разные экономические системы. *Командная экономика* – это экономическая система, основанная на государственной собственности и централизованных методах управления. Рыночная система – это экономическая система, основанная на частной собственности, хозяйственное развитие которой регулируется исключительно ценовым механизмом (на основе колебания цен на рынке). *Традиционная экономика* – это экономическая система, в которой традиции, обычаи и опыт определяет практическое использование производственных ресурсов. *Смешанная экономика* – это экономическая система, основанная на различных формах собственности, развитие которой регулируется рынком, традициями и централизованными решениями.

Все системы имеют одну цель – экономический рост, то есть увеличение реального объема продукции или рост этого объема на душу населения. Любая из этих систем должна быть экономически эффективной. *Экономическая эффективность* – это определенное отношение между затратами ограниченных ресурсов и объемом товаров и услуг, которые созданы в результате использования этих ресурсов. *Экономический эффект* – это выгода или сбережение материальных средств благодаря учету метеорологической информации в производстве за вычетом затрат на ее получение. *Позитивная экономика* – это анализ фактов, на основе которых формируются принципы экономического поведения. *Нормативная экономика* – это оценочные суждения о том, какой должна быть экономика, т.е. какова должна быть политика и цели экономического развития.

Вопросы для контроля:

1. Сравните экономический уклад разных экономических систем
2. Приведите общее определение экономической эффективности
3. Перечислите основные черты рыночной экономики
4. Оцените свойства товара для индивидуального пользования и общественного товара
5. Оцените метеорологический сервис первичной, текущей информации, информации по международному обмену и возможности ее продажи.

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
3. Хандожко Л.А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения. - СПб.: изд.РГГМУ, 1999.-161 с.
4. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March, 1990, WMO, N 733. – 461 p.
5. Conference on the economic benefits of meteorological and hydrological services. 19–23 September 1994, WMO/TD, N 630. – 309 p.

Лекция 6.

Тема: Различные виды метеорологической информации – разные виды товара.

Цель: Изучить различные виды метеорологической информации как виды товара.

Краткое содержание лекции:

Общественный товар обладает внешним эффектом и окупается не сразу. Показателей рыночного опроса на общественный товар либо не существует, либо они значительно занижены. Метеослужба может предложить следующие виды товара:

1 – текущая или первичная информация, в том числе и информация по международному обмену;

2 – режимная информация;

3 - прогнозы общего пользования, в том числе прогнозы и предупреждения об опасных и стихийных гидрометеорологических явлениях;

4 – специализированные прогнозы;

5 – научно-аналитическая информация.

Рассмотрим каждого из видов вышеперечисленного товара, позволяет сделать следующие выводы:

- первичная информация, в том числе и информация по международному обмену; режимная информация;

- прогнозы общего пользования, в том числе прогнозы и предупреждения об опасных и стихийных гидрометеорологических явлениях, являются общественным товаром;

- специализированные прогнозы и специализированные режимные обобщения для конкретного потребителя представляет товар для индивидуального пользования, за который можно получить реальную цену;

- научно-аналитическая информация, особенно фундаментального направления, есть общественный товар, обладающий внешним эффектом, а прикладные научные разработки являются товаром для индивидуального пользования, за который можно получить реальную цену.

Вопросы для контроля:

1. Опишите виды метеорологической информации.
2. Оцените свойства товара для индивидуального пользования и общественного товара; приведите их общие характеристики и перечислите их свойства.
3. Оцените метеорологический сервис первичной, текущей информации, информации по международному обмену и возможности ее продажи.
4. Оцените метеорологический сервис режимной информации и возможности ее продажи.
5. Оцените метеорологический сервис прогнозов общего пользования и возможности их продажи.

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
3. Хандожко Л.А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения. - СПб.: изд.РГГМУ, 1999.-161 с.
4. Чередниченко В.С., Шамен А. Метеорологический сервис как товар в условиях рыночной экономики. Вестник КазГУ, серия географическая, №8-9, 1999.
5. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March, 1990, WMO, N 733. – 461 p.

Лекция 7

Тема: Категории качества прогнозов: информативность, полезность, экономическая полезность; экономический эффект и экономическая эффективность.

Цель: Изучить и уметь дифференцировать категории качества прогнозов

Краткое содержание лекции:

К категориям качества прогнозов относятся информативность, полезность, экономическая полезность, которая в свою очередь определяется с помощью экономического эффекта и экономической эффективности. Каждая последующая категория включает в себя предыдущую.

Информативность отражает уровень адекватности прогностической информации будущему состоянию фактической погоды, то есть ее *содержательность*. Она устанавливается путем оценки количества прогностической информации. Чем больше ее количество, тем выше качество прогнозов. Причем информативность тем больше, чем больше дробление погоды на отдельные фазы. Например, информативность месячного прогноза увеличивается, если мы сделаем детализацию его по декадам или пентадам.

Полезность – является *целевой* категорией ценности. С одной стороны она увеличивается по мере повышения информативности, а с другой - полезность увеличивается в зависимости от повышения качества прогноза, необходимого потребителю. Полезность указывает на потенциальные возможности использования информации и является предпосылкой экономического эффекта использования метеоинформации. Полезность меняется со временем и с развитием научно-технического прогресса.

Различают *потребительскую, научную и экономическую* полезность. *Потребительская* полезность определяется качеством прогнозов для потребителя и научно-техническим уровнем области их использования. *Научную* полезность определяют, как познавательную с точки зрения науки. *Экономическая* полезность оценивается с помощью экономического эффекта и экономической эффективности.

Вопросы для контроля:

1. Оцените метеорологический сервис специализированных прогнозов и возможности их продажи
2. Оцените метеорологический сервис научно-аналитической информации и возможности ее продажи
3. Проанализируйте категории качества прогнозов: информативность, полезность и экономическую полезность
4. Опишите виды категории полезности
5. Опишите что отражает категория информативность

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
3. Хандожко Л.А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения. - СПб.: изд. РГГМУ, 1999.-161 с.
4. Чередниченко В.С., Шамен А. Метеорологический сервис как товар в условиях рыночной экономики. Вестник КазГУ, серия географическая, №8-9, 1999.
5. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March, 1990, WMO, N 733. – 461 p.

Лекция 8

Тема: Категории затрат.

Цель: Классифицировать категории затрат для определения экономического эффекта от использования метеорологической информации.

Краткое содержание лекции:

Для оценки и анализа экономического эффекта и экономической эффективности необходима следующая информация: итоговый показатель работы потребителя в денежном или другом выражении, например, в виде объема реализованной продукции или денег, полученных за ее реализацию; оценка потерь по метеорологическим причинам (или убытков); оценка стоимости содержания конкретного прогностического подразделения. Предотвращение убытков по метеорологическим причинам требует предварительных затрат. Для определения экономического эффекта от использования метеорологической информации необходимо знать следующие виды затрат потребителя и Гидрометеослужбы.

1. Предпроизводственные затраты – это затраты оперативных прогностических подразделений, в том числе частных метеорологических компаний и центров на составление различных видов прогнозов и на исследования, а также на разработку метеорологических нормативов.

2. Капитальные затраты или капитальные вложения К – это единовременные затраты труда, материально-технических ресурсов и денежных средств на воспроизводство основных фондов. Различают интенсивные и экстенсивные капитальные вложения.

3. Себестоимость С – это текущие затраты, т.е. денежные или ресурсные издержки предприятия на производство и первичную реализацию продукции, которую стараются сделать минимальной.

4. Дополнительные затраты потребителя Здоп – это затраты на разработку какого-либо проекта с учетом уточненных нормативных характеристик, представленных в климатических справочниках, СниП-ах и других справочных материалах.

5. Основные затраты потребителя – это сумма единовременных и текущих затрат. Введение в производство новых нормативов и оперативное использование улучшенных прогнозов погоды ведет к изменениям экономических показателей потребителя в сторону экономии и удешевления проектных и строительных работ.

Вопросы для контроля:

1. Опишите необходимую информацию для оценки экономической эффективности.
2. Проанализируйте категории убытков.
3. Оцените категории затрат.
4. Дайте характеристику убыткам по метеорологическим причинам.
5. Дайте определение предпроизводственным затратам.

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
3. Хандожко Л.А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения. - СПб.: изд.РГГМУ, 1999.-161 с.
4. Чередниченко В.С., Шамен А. Метеорологический сервис как товар в условиях рыночной экономики. Вестник КазГУ, серия географическая, №8-9, 1999.
5. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March, 1990, WMO, N 733. – 461 p.

Лекция 9.

Тема: Метод приведенных затрат, базовый и новый варианты решения.

Цель: формулируется через систему компетенций как ожидаемый результат обучения.

Краткое содержание лекции:

Сумма единовременных и текущих затрат, приведенная с помощью нормативного коэффициента эффективности к одной единице измерения – к году, называется **приведенными** затратами. Приведенные затраты являются минимизируемым критерием оптимальности. Это приводит к необходимости рассчитать несколько вариантов решения при строительстве объектов и найти лучший из них, при котором приведенные затраты будут оптимальными.

На практике, как правило, рассматривают два варианта решения, но можно рассматривать и больше двух. Обычно это приведенные затраты на прежний уже эксплуатируемый объект P_1 , который рассматривается в виде базы, и приведенные затраты на эквивалентный объект в соответствии с новым проектом P_2 . Исходный вариант решения называется базовым.

Базовый вариант решения – это прежний уровень технологии или организации производства, который основывается на использовании современных, но разработанных ранее, нормативов, средств труда и информации. Метеорологическая информация рассматривается как полученная ранее и имеющаяся в режимно-справочных источниках, СНиП-ах или основывается на стандартных прогнозах.

Новый вариант решения предполагает использование новой техники или технологии производства в соответствии с абсолютно новыми научно-техническими достижениями. Новые оценки капитальных вложений и уровня себестоимости получают в результате уточнения климатических характеристик и нормативов. Выбор нового варианта помимо этого уточнения определяется также новыми методами прогноза или существующими оперативными прогнозами, оправдываемость которых выросла из-за новых усовершенствований. Крайним условием является *нулевой базис*. Это базовый вариант при полном отсутствии метеорологической информации.

Вопросы для контроля:

1. Объясните суть метода приведенных затрат
2. Определите базовый и новый варианты решений
3. Оцените экономический эффект от внедрения новой техники и от создания нового климатического справочника в Гидрометслужбе
4. Дайте определение нулевому базису
5. Дайте определение приведенным затратам

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
3. Хандожко Л.А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения. - СПб.: изд.РГГМУ, 1999.-161 с.
4. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March, 1990, WMO, N 733. – 461 p.
5. Conference on the economic benefits of meteorological and hydrological services. 19–23 September 1994, WMO/TD, N 630. – 309 p.

Лекция 10

Тема: Функция полезности – функция выигрышей и потерь: дискретная.

Цель: Сформировать знания о функции полезности как о функции выигрышей и потерь в дискретной форме.

Краткое содержание лекции:

При оценке полезности прогнозов решаются две самостоятельные задачи: первая – это оценка успешности прогнозов, а вторая – определение их хозяйственной полезности. При построении экономико-математической модели «погода (климат) – метеоинформация - потребитель» необходимо дать детальное описание множества состояний погоды, влияющей на производство или конкретный хозяйственный объект, и множества хозяйственных решений, которые принимаются в зависимости от складывающихся метеорологических условий. Обозначим множество состояний погоды за $\Omega_\phi = \Omega\{\Phi_i\}$, а множество принимаемых хозяйственных решений за $\Omega_d = \Omega\{d_j\}$. Последнее также называют *регламентом действий потребителя*. Оба множества могут быть *дискретными* или *непрерывными*. В случае непрерывного множества говорят, что оно имеет мощность континуума. Любая деятельность человека связана с понятием полезности. Все, что создается в обществе, обретает разный уровень полезности. Располагая сведениями о характере множеств Ω_d и Ω_ϕ можно определить *функцию полезности*, определяющую, каким будет хозяйственно-экономический эффект в результате принятия решения d_j из множества Ω_d при осуществлении погодных условий Φ_i из множества Ω_ϕ . Первоначально выбирается решение, согласно ожидаемой погоде Π_j , выполняется действие согласно решению d_j , а затем осуществляется некоторая фаза погоды Φ_i , которая отвечает или не отвечает ожиданиям потребителя. Эта степень соответствия раскрывает полезность учета прогностической информации. Функция полезности характеризует экономические последствия принимаемых хозяйственных решений в денежном или материальном выражении. Решения потребителя, которые связаны с учетом погоды и климата, называются *погодо-хозяйственными*.

Вопросы для контроля:

1. Опишите формы функции полезности.
2. Объясните построение функции полезности – функции выигрышей и потерь по метеорологическим причинам для дискретной модели.
3. Опишите что характеризует функция полезности.
4. Дайте характеристику дискретной формы функции полезности.
5. Дайте определение понятию регламент действий потребителя.

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
3. Хандожко Л.А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения. - СПб.: изд.РГГМУ, 1999.-161 с.
4. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March, 1990, WMO, N 733. – 461 p.
5. Conference on the economic benefits of meteorological and hydrological services. 19–23 September 1994, WMO/TD, N 630. – 309 p.

Лекция 11.

Тема: Аналитическая форма представления функции полезности. Метеорологические выигрыши и потери.

Цель: Изучить аналитическую форму полезности.

Краткое содержание лекции:

Помимо случаев задания функции полезности в дискретной форме могут встречаться ситуации, когда более удобным является ее аналитическое представление. Это предпочтительней тогда, когда множество состояний погоды Ω_ϕ и множество хозяйственных решений Ω_d непрерывны. То есть аналитическое представление функции полезности возможно в том случае, если, с одной стороны, допускается непрерывное воздействие метеорологической величины на хозяйственный объект, с другой, плавное регулирование потребителем производственного процесса. Вид функции полезности определяется спецификой хозяйственной деятельности потребителя и степенью зависимости его от условий погоды – «чувствительностью» потребителя к изменениям погодных условий.

Таким образом, функция потерь, выраженная в аналитической форме, отражает непрерывное воздействие метеорологической величины или явления погоды на производственный процесс и способность потребителя плавно регулировать этим процессом в зависимости от прогноза погоды.

Вопросы для контроля:

1. Проанализируйте условия применения аналитической формы функции полезности.
2. Приведите пример построения функции полезности для непрерывной модели в авиации в зависимости от высоты нижней границы облаков.
3. Опишите что характеризует аналитическая форма функции полезности.
4. Объясните построение матрицы опасений и матрицы сожалений.
5. Дайте определения метеорологическим выигрышам и потерям.

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
3. Хандожко Л.А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения. - СПб.: изд.РГГМУ, 1999.-161 с.
4. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March, 1990, WMO, N 733. – 461 p.
5. Conference on the economic benefits of meteorological and hydrological services. 19–23 September 1994, WMO/TD, N 630. – 309 p.

Лекция 12.

Тема: Байесовский метод; оценка экономического эффекта с помощью матрицы совместных и условных вероятностей.

Цель: Рассмотреть и изучить метод Байеса и оценку экономического эффекта с помощью совместных и условных вероятностей.

Краткое содержание лекции:

Оптимальной стратегии S_0 для данного потребителя называется такая стратегия, которая даёт ему постоянный эффект по сравнению с другими стратегиями, заключающийся в том, чтобы получить максимальный хозяйственный выигрыш или минимальные потери. Выбор стратегии из множества допустимых хозяйственных стратегий S_j предполагает сравнение их результативности по заданному критерию оптимальности. Байесовский подход применяется в ситуациях, когда известны вероятностные характеристики погоды. В случае дискретных моделей надежность прогнозов определяется матрицей сопряженности, климатическая изменчивость характеризуется климатической повторяемостью, а зависимость потребителей метеоинформации от погодных условий и качества прогнозов выражается матрицей выигрышей или матрицей потерь. В Байесовском методе в качестве такого используются средние потери или средние выигрыши. Оптимальная стратегия должна обеспечивать минимизацию средних потерь. Для дискретных моделей из матрицы сопряженности определяется матрица совместных вероятностей. Затем, используя матрицы потерь, рассчитываются средние потери при стратегии «перестраховки», когда защитные меры принимаются постоянно, средние потери при стратегии «пренебрежения», когда защитные меры не предпринимаются и средние потери при стратегии полного доверия прогнозу. Оптимальной будет являться та стратегия, которая обеспечивает минимум из всех средних потерь при трех рассмотренных стратегиях. Байесовский подход, помимо использования матрицы совместных вероятностей, помогает оценить средние потери, применяя матрицы условных вероятностей. Элементы матрицы условных вероятностей при текстах прогнозов опасного явления Π_1 и хорошей погоды Π_2 получаются, если элементы матрицы совместных вероятностей разделить на вероятности текстов прогнозов. Тогда принимая во внимание матрицу условных вероятностей и матрицу потерь, можно рассчитать средние потери при разных решениях и разных текстах прогнозов. Из рассчитанных величин составляется матрица условных или систематических потерь, которая помогает определить оптимальную стратегию.

Вопросы для контроля:

1. Опишите условия применения Байесовского метода.
2. Определите критерии выбора оптимальных стратегий.
3. Опишите Байесовский подход, общие положения.
4. Объясните метод Байеса для расчета средних потерь с помощью матрицы совместных вероятностей.
5. Объясните метод Байеса для расчета средних потерь с помощью матрицы условных вероятностей.

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
3. Хандожко Л.А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения. - СПб.: изд.РГГМУ, 1999.-161 с.

4. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March, 1990, WMO, N 733. – 461 p.
5. Conference on the economic benefits of meteorological and hydrological services. 19–23 September 1994, WMO/TD, N 630. – 309 p.

Лекция 13.

Тема: Минимаксный и максиминный подходы.

Цель: Изучить принципы минимаксного и максиминного подхода соответствующие им критерий оптимальности.

Краткое содержание лекции:

Принцип минимакса и соответствующей ему критерий оптимальности дает возможность потребителю сделать выбор такой стратегии, при которой максимальные потери оказываются минимальными. В этом случае находится такое действия d_0 , при котором максимально возможные потери являются минимальными $\min_{\theta} (\max_{\theta} \Phi_i, d_j)$. При этом в каждом конкретном случае потери будут не выше $\min_{\theta} \theta$.

Для этой цели в условиях полной неопределенности возможных проявлений погоды используется принцип минимакса, предложенный А.Вальдом. Оптимальной стратегией d_0 будет такая, которая обеспечивает минимальный проигрыш из максимально возможных. Этот подход наиболее приемлим в тех случаях, когда один из игроков (руководитель) полностью не осведомлен об особенностях поведения второго игрока (погоды).

Руководитель в свою очередь может ориентироваться на другой подход - на максимальный выигрыш из минимально возможных. Это метод максимина. Такой подход также обеспечивает выбор оптимальной стратегии. Принцип максимина. Пусть элементы матрицы полезности $\|a_{ij}\|$ отражают доходы, которые получены при реализации стратегий d_1 - d_5 . Из всех минимальных значений a_{ij}^{\min} по стратегиям d_j определяется максимальное. По этому значению устанавливается оптимальная стратегия $d_j=d_0$ в условиях неопределенности осуществления погоды Φ_i . Оптимальной в этом случае будет стратегия d_4 . В этом случае доходы ниже определенного минимума не допускаются. Минимаксный подход может быть использован и тогда, когда имеется климатическая информация.

Вопросы для контроля:

1. Сформулируйте минимаксный подход оценки выигрышей и потерь
2. Сформулируйте максиминный подход оценки выигрышей и потерь
3. Опишите принцип минимакса и соответствующей ему критерий оптимальности
4. Опишите принцип максимина и соответствующей ему критерий оптимальности
5. Определите какой принцип используется в условиях полной неопределенности возможных проявлений погоды

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
3. Хандожко Л.А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения. - СПб.: изд.РГГМУ, 1999.-161 с.
4. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March, 1990, WMO, N 733. – 461 p.
5. Conference on the economic benefits of meteorological and hydrological services. 19–23 September 1994, WMO/TD, N 630. – 309 p.

Лекция 14.

Тема: Экономический эффект использования метеорологических прогнозов в авиации, сельскохозяйственном производстве.

Цель: Изучить и проанализировать экономический эффект использования метеорологических прогнозов в авиации, сельскохозяйственном производстве.

Краткое содержание лекции:

Авиация широко используется при решении многих хозяйственных задач и при проведении специальных операций в различных отраслях экономики. Характерной чертой работы авиации является ее высокая мобильность. Основной задачей авиационных гидрометеорологических центров является предоставление информации для обеспечения *безопасности, регулярности и экономичности* полетов воздушных судов. Если бы синоптики располагали идеальными прогнозами, то и в этом случае простои самолетов во время плохой погоды приносили бы убытки. Такие убытки называют *убытками первого рода*. *Убытками второго рода* называют убытки, связанные с ошибками синоптиков. Экономический эффект от прогнозов сводится к уменьшению убытков второго рода. Особое значение приобретают сведения о фактической погоде на аэродроме. Различают стандартные, специальные и особые - штормовые - наблюдения за состоянием погоды на аэродроме.

Важнейшей отраслью экономики является сельское хозяйство. Сельскохозяйственное производство включает в себя земледелие (зерновое хозяйство, полеводство, овощеводство, садоводство, шелководство, виноградарство и др.) и животноводство (коневодство, овцеводство, оленеводство, птицеводство и др.). Земледелие – основа сельского хозяйства. Специфика этой отрасли состоит в следующем: 1) сельскохозяйственные культуры постоянно подвергаются влиянию погоды; работы выполняются на открытом воздухе; 2) работы носят сезонный характер; 3) площади обработки и ухода очень велики; 4) при неблагоприятных опасных и стихийных явлениях погоды отсутствуют эффективные меры защиты. В переходные сезоны особую роль играют заморозки, интенсивность которых определяется адвективным понижением температуры, радиационными потерями тепла и особенностями местности.

Вопросы для контроля:

1. Оцените убытки от задержек вылета в гражданской авиации.
2. Оцените убытки от непроизводительных полетов в гражданской авиации.
3. Оцените экономический эффект от учета метеоусловий по трассе полета и от учета климатических характеристик аэропорта.
4. Оцените экономический эффект использования прогнозов заморозков в сельском хозяйстве.
5. Оцените экономическую эффективность агрометеорологических прогнозов урожайности зерновых культур.

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
3. Хандожко Л.А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения. - СПб.: изд. РГГМУ, 1999.-161 с.
4. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March, 1990, WMO, N 733. – 461 p.
5. Conference on the economic benefits of meteorological and hydrological services. 19-23 September 1994, WMO/TD, N 630. – 309 p.

Лекция 15.

Тема: Экономический эффект использования метеорологических прогнозов в энергетике и транспорте.

Цель: Изучить и проанализировать экономический эффект использования метеорологических прогнозов в энергетике и транспорте.

Краткое содержание лекции:

Энергетика и транспорт – это важнейшие отрасли экономики, так как мощность энергетической базы определяет уровень развития производительных сил и социального развития. Для регулирования выработки тепла на ТЭЦ и котельных установках необходимы краткосрочные прогнозы ветра и температуры. При понижении температуры наружного воздуха готовятся к вводу резервные котлоагрегаты и отпуск тепла увеличивается. При повышении температуры своевременно уменьшается отпуск тепла с учетом тепловой инерции систем теплоснабжения. От температуры воздуха зависит температура сетевой воды в подающем (t_2) и обратном (t_1) трубопроводах, причем в подающем температура выше ($t_1 > t_2$). Из-за неточности прогнозов возникают потери. Если фактическая температура $T_{\text{ф}}$ больше прогностической $T_{\text{п}}$ ($T_{\text{ф}} > T_{\text{п}}$), то возникает «перетоп» - тепла дается больше, чем необходимо. Если фактическая температура $T_{\text{ф}}$ меньше прогностической $T_{\text{п}}$ ($T_{\text{ф}} < T_{\text{п}}$), то наблюдается «недотоп» - тепла дается меньше, чем необходимо. Оценивая эффективность оперативных прогнозов погоды, можно ориентироваться на инерционные прогнозы или на сведения о фактической погоде.

В транспортной системе любой страны железнодорожный транспорт занимает одно из ведущих мест. К основным функциям железнодорожного транспорта относятся: формирование подвижного состава, грузового и пассажирского, и перевозка по железной дороге. На железнодорожных узлах осуществляется централизованное управление службами дорог. Экономический эффект достигается за счет снижения простоев, увеличения грузооборота, сохранения графика перевозок и улучшения других показателей работы: сокращения убытков от простоя, замедления оборачиваемости подвижного состава, и т.п.

Для автомобильного транспорта наиболее сложные погодные условия складываются зимой и в переходные сезоны. Особенно большое значение автомобильный транспорт имеет для районов, отдаленных от железных дорог. Автомобильный транспорт меньше, чем железнодорожный, привязан к географическому району, а разветвленность дорог увеличивает маневренность автотранспорта. Однако себестоимость перевозок на автотранспорте более, чем в 2 раза больше себестоимости на железных дорогах. Специфика работы этой отрасли зависит от погоды, от состояния дорог, от технических характеристик машин и от вида перевозимого груза. В горных районах автотранспорту особенно необходимы прогнозы ливневых осадков, гололедицы, мокрого снега, снегопадов, туманов, схода снежных лавин. Экономический эффект зависит от снижения скорости движения, от которого зависит рост стоимости перевозок.

Вопросы для контроля:

1. Оцените экономический эффект использования прогнозов в энергетике при теплоснабжении.
2. Назовите, каких случаях на ТЭЦ потребитель может ориентироваться на норму.
3. Оцените экономический эффект использования метеоинформации в автомобильном транспорте.
4. Оцените экономический эффект использования метеоинформации в железнодорожном транспорте.
5. Назовите особо опасные явления погоды для транспорта.

Рекомендуемая литература:

1. Хандожко Л.А. Экономическая метеорология. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005 - 490 с.
2. Монокрович Э.И. Гидрометеорологическая информация в народном хозяйстве. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 175 с.
3. Хандожко Л.А. Оптимальные погодо-хозяйственные решения. - СПб.: изд.РГГМУ, 1999.-161 с.
4. Economic and social benefits of meteorological and hydrological services. Proceedings of the Technical Conference. Geneva, 26–30 March, 1990, WMO, N 733. – 461 p.
5. Conference on the economic benefits of meteorological and hydrological services. 19–23 September 1994, WMO/TD, N 630. – 309 p.

