

## Лекция 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ И СТРОИТЕЛЬНОЙ КЛИМАТОЛОГИИ

1.1. Предмет и значение изысканий и климатологии для водохозяйственного строительства.

1.2 Классификация изысканий для сельского строительства

1.3 Стадийность проектирования и изысканий

1.4. Организация изыскательских работ

### 1.1. Предмет и значение изысканий и климатологии для сельского строительства

Создание и использование сельскохозяйственных объектов представляют собой комплекс последовательно взаимосвязанных звеньев или этапов: 1 — *изыскания*; 2 — *проектирование*; 3 — *строительство*; 4 — *эксплуатация*. При создании сложных объектов, имеющих важное народнохозяйственное и экологическое значение, приведенным выше этапам может предшествовать этап научного обоснования. Для объектов, включающих проектирование инженерных сооружений, проводятся *инженерные изыскания*.

В целом *комплексные инженерные изыскания* можно определить как процесс всестороннего изучения природно-хозяйственных условий района (участка) предполагаемого строительства с целью получения необходимых и достаточных исходных материалов для разработки технически обоснованных, экономически целесообразных и экологически безопасных решений при проектировании, строительстве и эксплуатации объекта.

Значение инженерных изысканий для сельского строительства следует рассматривать в двух аспектах. Во-первых, в плане непосредственного их влияния на технико-экономическую эффективность последующих этапов производства, во-вторых — в обеспечении земельного, водного и природоохранного законодательства.

Изыскания, как первый и наиболее ответственный этап строительного производства, во многом определяют его итоговое качество. Ошибочные или неполные данные изысканий неизбежно приводят к некачественному проектированию и строительству. В результате низкого качества изысканий увеличиваются продолжительность, стоимость строительства и срок окупаемости объекта, снижается срок его эксплуатации.

Для обоснованного проектирования и эффективной эксплуатации объектов сельского строительства необходим объективный учет климатических и метеорологических условий конкретной территории.

Свойства земной атмосферы, происходящие в ней процессы и явления, изучаются в *метеорологии*. Задачи современной метеорологии не ограничиваются объяснением физической сущности атмосферных явлений и процессов. Достижения передовой науки должны быть направлены на удовлетворение насущных практических потребностей человека, т.е. их необходимо внедрять в народное хозяйство.

В связи с этим практическими задачами метеорологии являются: 1) обеспечение народного хозяйства метеорологической информацией с целью наиболее полного и эффективного использования благоприятных погодных условий и климатических ресурсов; 2) повышение оправдываемости и увеличение заблаговременности прогнозов метеорологических условий; 3) предотвращение или сокращение до минимума ущерба от опасных (стихийных) метеорологических явлений.

*Климатология* (как раздел метеорологии) изучает многолетний режим погоды отдельных районов в зависимости от их географического положения и физико-географических особенностей.

Применительно к сельской территории *строительная климатология* — это отрасль науки, изучающая влияние климата и погоды на выбор архитектурно-планировочных реше-

ний, материалов и конструкций объектов агропромышленного и гражданского назначения, технологию и организацию строительного производства.

Практическое значение климатологии и метеорологии особенно велико в сельском хозяйстве и строительстве. Учет климатических особенностей необходим для рационального земледелия, обустройства сельской территории, проектирования зданий, сооружений, дорог, мостов и других объектов.

## **1.2. Комплексность изысканий, климатологии и их связь с другими науками**

Характерной особенностью изысканий для сельского строительства является их специфическая *комплексность*, предполагающая параллельное проведение различных видов исследований. Это связано с необходимостью всестороннего учета и анализа природных условий, во взаимодействии с которыми будет находиться проектируемое сооружение или здание.

Условия эти, как правило, многообразны и относятся практически ко всем *геосферам* – физическим оболочкам Земли. Изучением каждой из геосфер занимается соответствующая область науки. Для исследований *гидросферы* используются методы гидрологии, гидрографии, гидрогеологии; *литосферы* – геологии, грунтоведения; *атмосферы* – метеорологии, климатологии; *биосферы* – почвоведения, геоботаники и др. Рельеф и форма отдельных участков земной поверхности изучаются с привлечением методов геоморфологии, геодезии и картографии.

Изучение каждого вида (компонента) природных условий основано на специфических, присущих данной науке методах и средствах исследований. Поэтому в практике строительства возникла необходимость *специализации* изыскательских подразделений (партий, бригад) по отдельным видам изысканий: инженерно-геодезическим, инженерно-геологическим и гидрогеологическим, почвенным и ботанико-культуртехническим, гидрологическим.

Выделяются следующие науки, связанные с метеорологией и климатологией.

1. Общенаучные (или базовые) – *физика, химия, математика*.

Процессы, происходящие в атмосфере возникают и развиваются в результате превращений энергии, поступающей к Земле от Солнца. При изучении этих процессов широко используются законы, установленные в различных областях физики (гидромеханике, термодинамики, учении о лучистой энергии и т.д.).

2. Географические – *физическая география*. Поскольку атмосфера находится в постоянном взаимодействии с поверхностью Земли, при изучении процессов происходящих в ней, учитывается также влияние географических факторов (характера поверхности, особенностей рельефа и т.д.). Это сближает метеорологию – науку в основном физическую – с географическими науками.

3. Смежные – *гидрология, океанология*. Метеорология тесно связана с гидрологией и океанологией, с которыми ее роднит взаимосвязь процессов, происходящих в жидкой и газообразной оболочках Земли, а также с рядом дисциплин прикладного характера.

Расширение и углубление знаний о процессах и явлениях, происходящих в атмосфере, привело к выделению из метеорологии ряда других самостоятельных наук (научных дисциплин), имеющих свои объекты изучения и выработавших свои методы и приемы исследований. К таким наукам относятся прежде всего *физика атмосферы*, изучающая физические закономерности атмосферных явлений и процессов; *синоптическая метеорология*, изучающая теоретические вопросы физики атмосферы с широким использованием современного математического аппарата. В связи с определяющим влиянием земной поверхности на физические процессы, происходящие в атмосфере и особенно в ее нижнем, так называемом пограничном, слое (высотой до 1,5 км), выделена *физика пограничного слоя атмосферы*. Процессы, происходящие в более высоких слоях атмосферы (до нескольких десятков километров), изучает *аэрология* или физика свободной атмосферы. Наконец, в связи с интенсивным

развитием космонавтики значительное развитие получила *аэрономия*, наука, изучающая высокие слои атмосферы (более 100 км).

Выделяются также: *актинометрия, физика облаков, оптика атмосферы.*

4. Отраслевые. В процессе практического использования метеорологических сведений выделились прикладные отрасли метеорологии. Важнейшие из них: *сельскохозяйственная метеорология (агрометеорология), авиационная метеорология, космическая метеорология, морская метеорология* и другие.

### **1.3. Понятие о погоде и климате**

В земной атмосфере постоянно происходят разнообразные физические процессы, непрерывно меняющие ее состояние. Для количественной и качественной характеристики состояния атмосферы используется ряд метеорологических величин и явлений (см.п. 13.2). Существенная особенность метеорологических величин и явлений состоит в их непрерывном и сравнительно быстром изменении во времени и пространстве.

*Непрерывно изменяющееся состояние атмосферы, характеризуемое в определенный момент времени совокупностью метеорологических величин и явлений, называется погодой.*

При этом можно говорить о погоде в определенной точке пространства, в том или ином районе, в городе, по маршруту, трассе и т.д.

С понятием «погода» тесно связано понятие «климат».

*Климатом называется многолетний режим условий погоды, характерный для данной местности.*

Климат, в отличие от погоды, обладает относительной устойчивостью и является важной физико-географической характеристикой местности. Период для характеристики климата должен составлять не менее нескольких десятилетий и быть достаточным для обоснования его вероятностно-статистических параметров.

Климат является одним из важнейших природных факторов, под непосредственным влиянием которых протекает большинство процессов в верхней части земной коры, атмосфере, гидросфере и биосфере. Он оказывает существенное влияние на развитие жизни, интенсивность разрушений земной поверхности, накопление разнообразных осадочных горных пород, полезных ископаемых, на конструкции возводимых зданий, сооружений и технологию их строительства.

Таким образом, погода и климат характеризуются определенным сочетанием метеорологических величин и явлений. Они относятся к важнейшим элементам окружающей природной среды, в которой протекает жизнь и хозяйственная деятельность людей.

### **1.4. Из истории развития метеорологии и климатологии**

Научное изучение атмосферы ведет свое начало с ХУП в. и совпадает с периодом бурного расцвета других естественных наук. В этот период были изобретены первые метеорологические приборы: *термометр* (Галилей, 1597 г.), *барометр* (Торричелли, 1643 г.), *дождемер, флюгер* и др., которые дали возможность проводить регулярные инструментальные наблюдения за температурой, давлением, осадками, ветром. В конце ХУП в. – начале ХУШ в. в некоторых европейских странах были сделаны попытки организовать одновременные наблюдения за погодой и климатом. В результате был получен хотя и большой, но разрозненный материал.

Следующий этап развития метеорологии начинается работами гениального русского ученого *М.В.Ломоносова*. В середине ХУШ в. он изобрел и построил ряд метеорологических приборов, в т.ч. *анемометр и морской барометр*. Он также разработал схему образования грозы, высказал мысль о необходимости создания самопишущих приборов для регистрации атмосферных явлений, указал на важность умения предсказывать погоду.

Начало регулярных метеорологических наблюдений в России было положено при *Петре I*. В обязанности открытой в Петербурге в 1725 г. Академии входило «производить

повсюду метеорологические наблюдения». В 1849 г. в России открылось первое в мире научное метеорологическое учреждение – Главная физическая (ныне геофизическая) обсерватория (ГГО). В XIX веке и в других передовых странах также начинает развиваться сеть метеорологических станций, организуются научно-исследовательские институты и обсерватории.

Важным стимулом для развития метеорологии в XIX в. явилось открытие ряда физических законов (газовых, излучения, термодинамики, гидростатики и гидродинамики) и успешное применение их для объяснения многих атмосферных явлений. Так были заложены основы физики атмосферы, а впоследствии и динамической метеорологии. В 50-х годах XIX в. получило развитие новое направление метеорологии – *синоптическая метеорология* (синоптикос – обозревающий все вместе, сводный).

В XX веке метеорология переходит в новую фазу развития в связи с дальнейшими успехами физических наук и общим техническим прогрессом. Благодаря изобретению *радиозонда* П.А.Молчановым (1930г.) наземные метеорологические наблюдения дополнялись аэрологическими наблюдениями.

В 20-х годах XX в. усилиями норвежских ученых школы Бьеркнеса было создано учение о воздушных массах и атмосферных фронтах, которое впоследствии получило успешное развитие в СССР. На его основе были разработаны и внедрены в практику новые методы предсказания погоды. Большое значение имеет метод долгосрочных прогнозов, разработанный в СССР Б.П. Мультиановским и развитый затем его учениками. Одновременно с углублением и расширением некоторых частных разделов метеорологии: актинометрии (учение об измерении и превращениях лучистой энергии в атмосфере), физики облаков и осадков, оптики атмосферы, атмосферного электричества и др.

В последующие годы были достигнуты выдающиеся успехи в исследовании атмосферы с помощью ракет и искусственных спутников Земли. Получили дальнейшее развитие радиолокационные методы исследования атмосферы. Выполнены фундаментальные работы по изучению взаимодействия атмосферы с подстилающей поверхностью. Разработаны и продолжают совершенствоваться методы искусственных воздействий на атмосферные процессы. Проблема борьбы с загрязнением окружающей природной среды потребовала получения дополнительной информации о свойствах и поведении атмосферы под воздействием как естественных, так и антропогенных факторов.