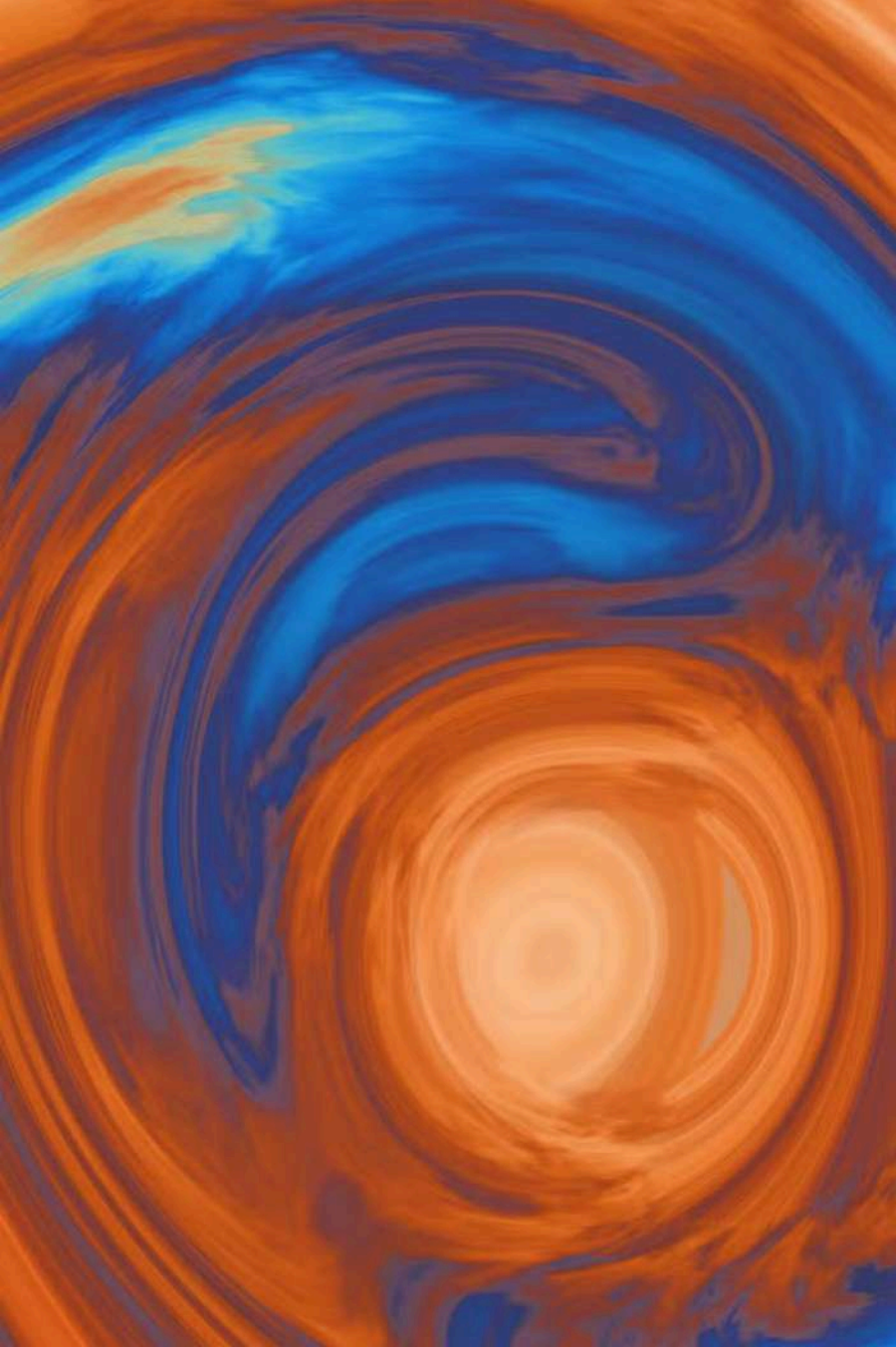




Основы атмосферного давления

Лектор: Байжұма Жандос Ескендірұлы

Тема: Понятие об атмосферном давлении. Причины изменения давления. Барические ступени. Суточный и годовой ход давления.



Что такое атмосферное давление?

Атмосферное давление — это сила давления столба воздуха на единицу площади земной поверхности. Давление обусловлено весом воздушного столба, находящегося над данной точкой.

Физическое состояние воздуха характеризуется уравнением состояния газов:

$$P = \rho RT$$

где ρ — плотность газа, R — газовая постоянная, T — температура газа.

Единицы измерения:

- Миллиметры ртутного столба (мм рт. ст.)
- Миллибары (мб)
- Гектопаскали (гПа)
- Паскали (Па)

Нормальное атмосферное давление

760

мм рт. ст.

Стандартное давление на уровне моря

1013

гПа (мб)

Эквивалент в гектопаскалях

1033

г/см²

Давление в граммах на квадратный сантиметр

Нормальное атмосферное давление – это средняя величина давления на уровне моря при температуре 0°C в умеренных широтах (45°). Эту величину называют одной атмосферой (1 атм.).

Формула перевода между единицами: **1 мм рт. ст. = 1,333 мб**

Нормальное давление уравнивается столбиком ртути высотой 760 мм сечением 1 см². Водный столб того же сечения составит 10330 мм.

Факторы изменения давления



Абсолютная высота

С высотой давление уменьшается из-за уменьшения высоты воздушного столба. Чем больше высота, тем меньше вес столба воздуха.



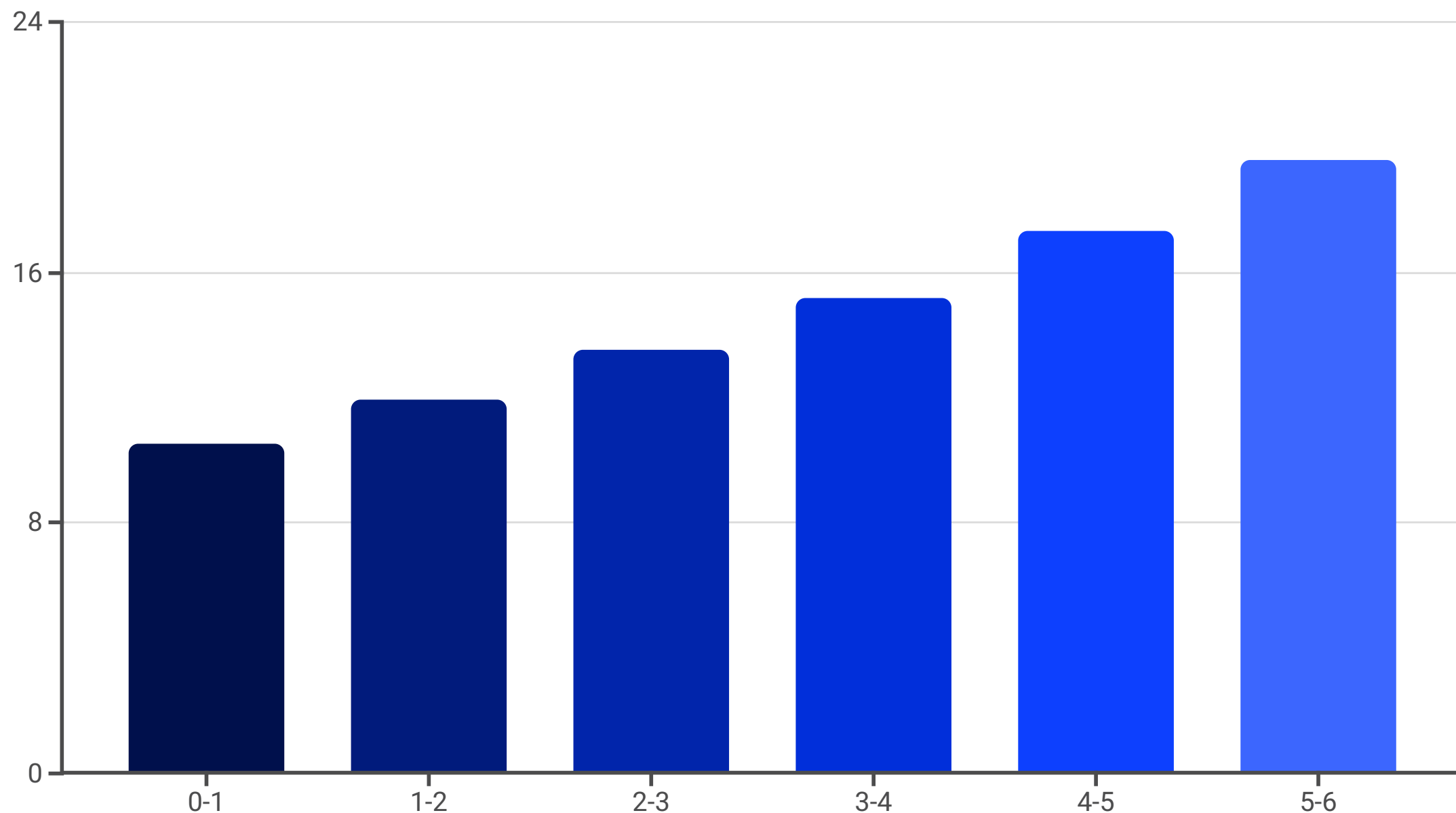
Температура воздуха

Нагревание вызывает подъем воздуха и отток массы, что снижает давление. Охлаждение приводит к сжатию и повышению давления.

В нижнем слое тропосферы (до высоты 1000 м) атмосферное давление понижается на 1 мм рт. ст. при подъеме на 10,5 м.

Барические ступени

Расстояние в метрах, на которое нужно подняться или опуститься, чтобы давление изменилось на 1 мб (мм рт. ст.), называют **барической ступенью**.



Барическая ступень увеличивается с высотой и зависит от температуры. С повышением температуры на 1°C она увеличивается на 0,4%. В теплом воздухе барическая ступень больше, чем в холодном.

Давление с высотой убывает закономерно: на высоте 5 км оно меньше в 2 раза, на 10 км – в 4 раза, на 15 км – в 8 раз, на 20 км – в 18 раз.

Барическое поле и системы

Циклон

Система замкнутых изобар с пониженным давлением в центре. Изобарические поверхности прогнуты вниз в виде воронок.

Антициклон

Система замкнутых изобар с повышенным давлением в центре. Изобарические поверхности выгнуты вверх в виде куполов.

Пространственное распределение атмосферного давления называют **барическим полем**. Оно изображается с помощью изобар – линий, соединяющих точки с одинаковым давлением.



Ложбина

Полоса пониженного давления между двумя областями повышенного давления



Гребень

Полоса повышенного давления между двумя областями пониженного давления



Седловина

Участок между двумя циклонами и антициклонами, расположенными крест-накрест



Суточный ход давления

Атмосферное давление постоянно меняется. Эти изменения носят непериодический характер и называются **колебаниями давления**.

Суточное изменение хорошо выражено в тропиках и имеет **двойной ход**:

- Два максимума: перед полуднем и перед полуночью
- Два минимума: рано утром и после полудня

Суточная амплитуда в тропиках может достигать 3-4 мб. От тропиков к полюсам амплитуда убывает до десятых долей миллибара к 60°.

□ Барическая тенденция

Величина изменения давления за последние 3 часа перед сроком наблюдений. Давление может меняться на 20-30 мб в течение суток.

Причины суточного хода:

1. Суточный ход температуры воздуха
2. Собственные упругие колебания атмосферы
3. Приливные волны в атмосфере



Контрольные вопросы и рекомендуемая литература

Контрольные вопросы

1. Что такое непериодические колебания давления и чем они отличаются от суточного хода?
2. Опишите двойной суточный ход атмосферного давления, включая время максимумов и минимумов. В каких широтах он наиболее выражен?
3. Как изменяется суточная амплитуда давления от тропиков к полюсам?
4. Назовите основные причины суточного хода атмосферного давления.
5. Что такое барическая тенденция и какое её практическое значение?
6. Опишите общие закономерности годового хода атмосферного давления над материками и океанами в различные сезоны.
7. Как меняются положения областей низкого и высокого давления в субтропиках над океанами в течение года?
8. Какие особенности годового хода давления характерны для экваториальных и полярных областей?
9. Как годовая амплитуда давления связана с удалением от океанов?
10. Объясните, почему в тропических широтах над океаном годовой ход давления выражен слабо.

Рекомендуемая литература

- Wallace, J. M., & Hobbs, P. V. (2006). *Atmospheric Science: An Introductory Survey* (2nd ed.). Academic Press.
- Ahrens, C. D., & Sampson, D. (2018). *Essentials of Meteorology: An Invitation to the Atmosphere* (8th ed.). Cengage Learning.
- Holton, J. R., & Hakim, G. J. (2012). *An Introduction to Dynamic Meteorology* (5th ed.). Academic Press.
- Barry, R. G., & Chorley, R. J. (2009). *Atmosphere, Weather and Climate* (9th ed.). Routledge.
- Stull, R. (2017). *Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Weather and Climate*. University of British Columbia.