

УДК 53.03

ВЛИЯНИЕ СИЛЫ КОРИОЛИСА НА НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВЕТРА

Д. Е. Зырянов, П. С. Шастовский

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
zde13Den@yandex.ru

Приведены причины появления ветров. Рассматриваются силы, действующие на вектор движения ветра. Интерпретирована схема влияния силы Кориолиса на направление ветра.

Ключевые слова: Геострофический ветер, сила барического градиента, сила Кориолиса.

INFLUENCE OF THE FORCE OF CORIOLIS ON THE DIRECTION OF WIND MOVEMENT

D. E. Zyryanov, P. S. Shastovsky

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
zde13Den@yandex.ru

The reasons for the appearance of winds are given. The forces acting on the wind motion vector are considered. Interpreted scheme of the effect of Coriolis force on wind direction.

Ключевые слова: geostrophic wind, pressure gradient force, Coriolis force.

Введение. Ветер – одна из главных сил природы. Он является важной составляющей циркуляции атмосферы, а также фактором, влияющим и на другие природные явления. Помимо последних, сильный ветер сам по себе является опасным фактором, способным стать помехой в работе воздушных судов. На его примере рассмотрим влияние, которое способна оказать сила Кориолиса на направление векторов скоростей. В нашей работе изучены некоторые причины появления ветра и отдельные силы, влияющие на траекторию его движения в атмосфере.

Причиной возникновения ветра является сила барического градиента: на участках с избытком воздуха (там, где давление выше) происходит отток его в область с его недостатком (там, где давление ниже). Чем больше разность давления, тем сильнее отток. Числовое значение силы барического градиента определяется по формуле

$$F_g = \frac{G}{\rho} = -\frac{1}{\rho} \frac{\Delta p}{\Delta S}, \quad (1)$$

где ρ – плотность, G – барический градиент, Δp – изменение давления, ΔS – расстояние между изобарами [1-2].

Сила барического градиента является основной движущей силой, которая приводит воздух в движение, сообщая ему ускорение. На определенных широтах выделяются области высокого и низкого давления (рис. 1а).

При учете только силы барического давления, движение ветра совершалось бы в направлении градиента (от высокого давления к низкому) (рис. 1, б) [1-3]. Но, помимо силы барического градиента, на движение воздушных масс действует еще ряд сил, изменяющих направление и скорость ветра.

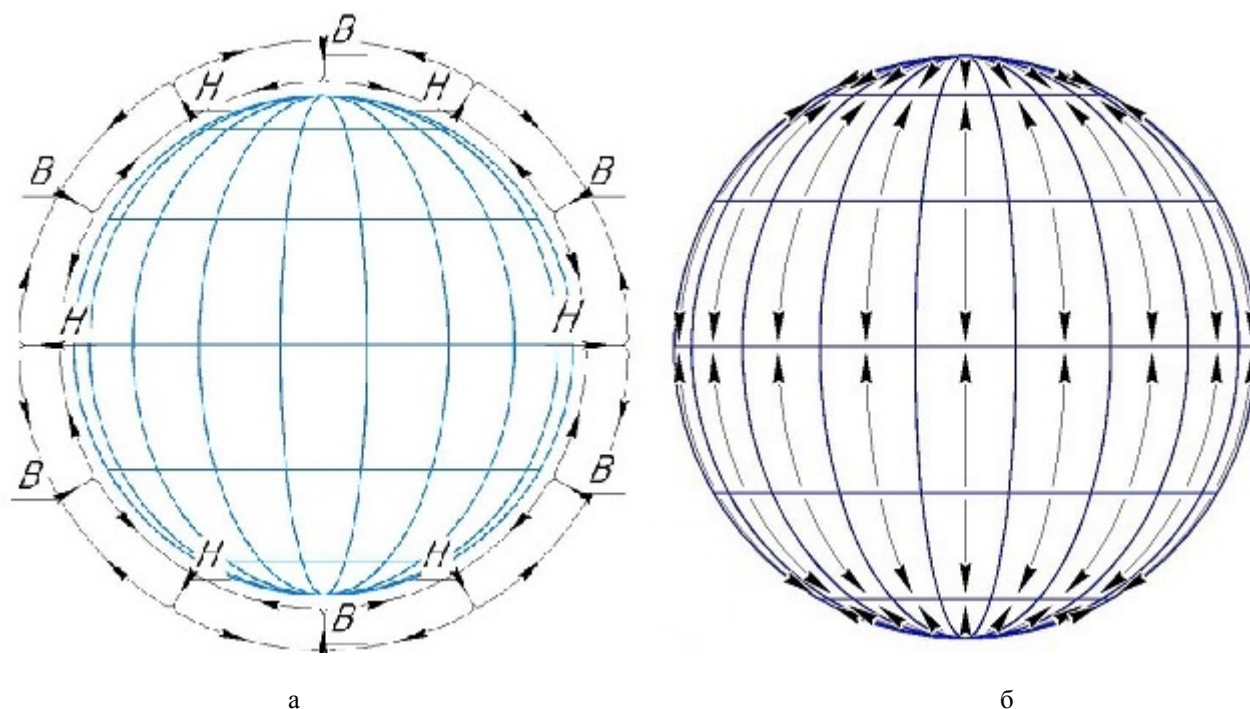


Рис. 1. а – Общий вид циркуляции атмосферы (В – высокое, Н – низкое давление); б – Направление движения ветра на Земле, при учете только силы барического градиента.

Важным фактором является отклоняющая сила Земли – сила Кориолиса. Она возникает за счет вращения Земли вокруг своей оси. Ее числовое значение можно найти по формуле:

$$F_K = 2\Omega V \sin \varphi, \quad (2)$$

где Ω – угловая скорость Земли, V – скорость ветра, φ – широта.

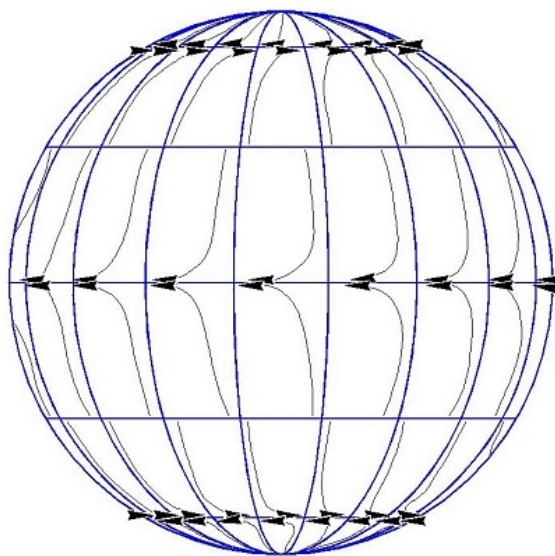


Рис. 2. Влияние силы Кориолиса на направление ветра.

Под действием силы Кориолиса вектор движения воздушных масс (прямолинейный) постепенно смещается вправо (в северном полушарии; в южном вектор смещается влево), начиная двигаться по дугообразной траектории, до уравнивания сил; после этого он направлен вдоль изобар (рис. 2). Такой вид ветра называется геострофическим.

Геострофический ветер является лишь теоретическим. На практике геострофический ветер может применяться наряду с фактическим, так в действительных условиях его движение происходит лишь с небольшим отклонением от изобар (влияние других сил) [1-2].

Сила Кориолиса многими не учитывается ввиду иногда ее низких значений, хотя оказывает влияние на самые разные процессы, включая циркуляцию атмосферы, а также движение в газо-жидкостных средах [4, 5], что является перспективным для нас направлением изысканий.

Прогнозирование таких масштабных природных явлений, как, например, смерч, следует начинать именно с ветра, ведь он является движущей силой для них. На смерч, в свою очередь, сила Кориолиса будет влиять по-своему, из-за чего его вектор движения будет сильно отклоняться в соответствующую сторону, в зависимости от полушария.

Библиографические ссылки

1. Градиентная сила [Электронный ресурс]. URL: <https://studfiles.net/preview/5056369/page:14/> (дата обращения: 10.1.19).
2. Силы, действующие в атмосфере, и их влияние на ветер [Электронный ресурс]. URL: http://big-archive.ru/geography/earth_atmosphere/27.php (дата обращения: 10.1.19).
3. Общая циркуляция атмосферы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.geoglobus.ru/earth/geo5/earth12.php> (дата обращения: 9.1.19).
4. Кубикова Е. А., Дольникова Т. С., Кустов А. В. Изучение угловой скорости газо-жидкостного слоя // Экологическое образование и природопользование в инновационном развитии региона : Сборник статей по материалам межрегиональной научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых. 2016. С. 106-109.
5. Исследование угловой скорости газо-жидкостного слоя на ректификационной степени при переработке растительного сырья / Кустов А. В., Алашкевич Ю. Д., Ларионова А. И. и др. // Хвойные бореальной зоны. 2015. Т. 33. № 5-6. С. 296-300.

© Зырянов Д. Е., Шастовский П. С., 2019