

Перспектива в Древней Греции

Алексей А. Бойков

РТУ МИРЭА

Александр В. Селиверстов

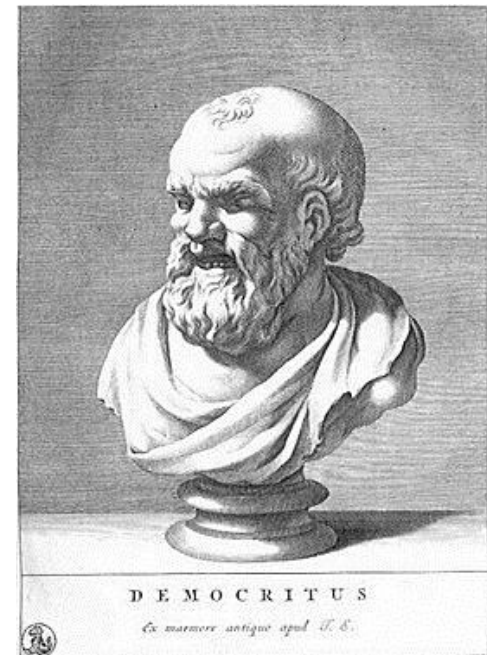
ИППИ РАН

2024

- **Анаксагор** (Ἀναξαγόρας), сын Гегесибула из Клазомен, род. ок. 500 г., умер ок. 428 г. до н.э. [Guthrie, 2017].
- **Демокрит** (Δημόκριτος) из Абдерр родился около 460 г. и умер ок. 396 г. до н.э., прожив 64 года [Davison, 1953]. Эти даты согласуются с тем, что Демокрит на сорок лет моложе Анаксагора. Гатри [Guthrie, 2017, с. 635] принимает тот же год рождения 460 до н.э., но ограничивается замечанием, что Демокрит дожил до старости.



*Актинография Демокрита, вероятно, вошла в книгу *Оптика* Евклида. [Щетников, 2019]*



Согласно Марку Витрувию (ок.80–15 г. до н.э.),
Анаксагор и Демокрит писали о том,

каким образом надлежит из центра, помещённого в определённом месте, [провести] линии сообразно как взору глаз, так и распространению лучей соответственно естественной пропорции, чтобы о несуществующей [в опыте] вещи существующие [в опыте] изображения зданий давали в сценических декорациях впечатление, [что она существует], и чтобы из предметов, изображённых в одной и той же плоскости, одни казались находящимися позади, другие – выступающими вперёд.

Цитируется по работе [Guthrie, 2017, с. 453–454].

- Около 430 г. до н.э. перспективу, а также сочетание света и тени, применял на практике Аполлодор (Ἀπολλόδωρος) [Guthrie, 2017, с. 455].
- Итак, в V веке до н.э. Анаксагор, Аполлодор и Демокрит применяли законы перспективы для создания театральных декораций [Rudolph, 2011].
- Именно театр послужил для развития стереометрии.
- Также Анаксагор верно объяснял затмения Луны тем, что она входит в тень Земли.
- Сочинение Демокрита *Актинография* (ἀκτινογραφίη) упоминает Диоген Лаэртский (II–III в.) В сохранившемся фрагменте речь идёт об освещении небесных тел лучами (ἀκτῖνες) Солнца.

Сочинения об оптике:

- *Актинография* (ἀκτινογραφίη) **Демокрита**, упоминается **Диогеном Лаэртским** (II–III в.).
- Два сочинения *Оптика* (ὀπτικά) и *Еноптика* (ἐνοπτικά), которые написал **Филипп Опунтский** (Φίλιππος Ὀπούντιος) в IV до н.э., ученик **Платона**, член платоновской Академии. Упоминаются в энциклопедическом словаре *Суда* или *Свида* (Σοῦδα), составленном в X в.
- Две версии *Оптики* **Евклида**. Вероятно, более поздняя версия — в редакции **Теона Александрийского** (Θέων ὁ Ἀλεξανδρεὺς; около 335–405 н.э.).
- *О величинах и расстояниях Солнца и Луны* **Аристарха Самосского** (Ἀρίσταρχος ὁ Σάμιος; около 310–230 до н.э.).

Оптика Евклида начинается с **семи постулатов**:

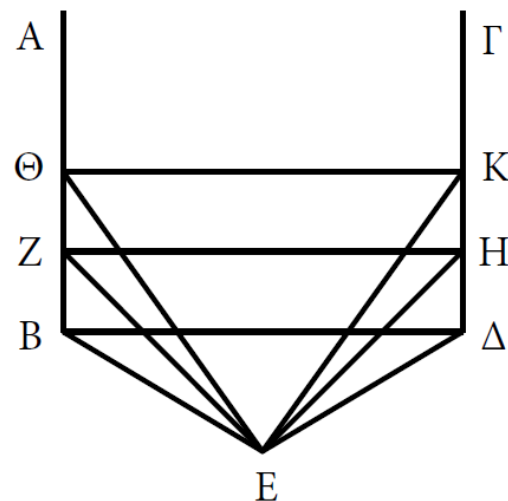
1. Допустим, что исходящие из глаза прямые линии расходятся на очень большое расстояние.
2. И что охваченная зрительными лучами фигура представляет собой конус с вершиной в глазу и основанием у пределов видимых.
3. И что видны те, на которые падают зрительные лучи, а не видны те, на которые не падают зрительные лучи.
4. И, которые видны под большим углом, выглядят большими, под меньшим – меньшими, равными же выглядят те, которые видны под равными углами.
5. И, которые видны по верхнему лучу, выглядят выше, а по нижнему лучу – ниже.
6. И, схожим образом, которые видны по левому лучу, выглядят левее, а которые по правому лучу – правее.
7. И, которые видны под большим [числом] углов, выглядят более отчётливыми.

Посмотрим книгу *Оптика* в переводе А.И. Щетникова

- Книга начинается с формулировки семи постулатов и содержит 58 предложений с доказательствами. Некоторые доказательства основаны на представлениях об остроте зрения, весьма далеких от современных.
- Но многие предложения легко формализуются и верно описывают перспективные искажения наблюдаемых объектов [Brownson, 1981].
- Видимый размер отождествляется с угловым размером. Многие предложения описывают соотношения угловых размеров, но в Предложениях 6 и 10–12 рассмотрены центральная проекция на плоскость и линейная перспектива, что подтверждается рисунками.

Из книги Евклида *Оптика*

- **Предложение 6.** Промежутки между параллельными при рассмотрении издали кажутся имеющими разную ширину.



- **Предложение 10.** У плоскостей, лежащих ниже глаза, дальние [части] выглядят [лежащими] выше.
- **Предложение 11.** У плоскостей, лежащих выше глаза, дальние [части] выглядят [лежащими] ниже.
- **Предложение 12.** В случае уходящих вперёд длин, те, которые находятся слева, выглядят уклоняющимися вправо, и те, которые находятся справа, выглядят уклоняющимися влево.

Предложения 22 и 23 хорошо известны в начертательной геометрии. При этом глаз надо считать точкой, а также, используя уже наши обозначения, уточнить различие между шаром и сферой. Однако далее Евклид, в совершенстве владевший геометрией на плоскости, делает неточность, переходя в пространство.

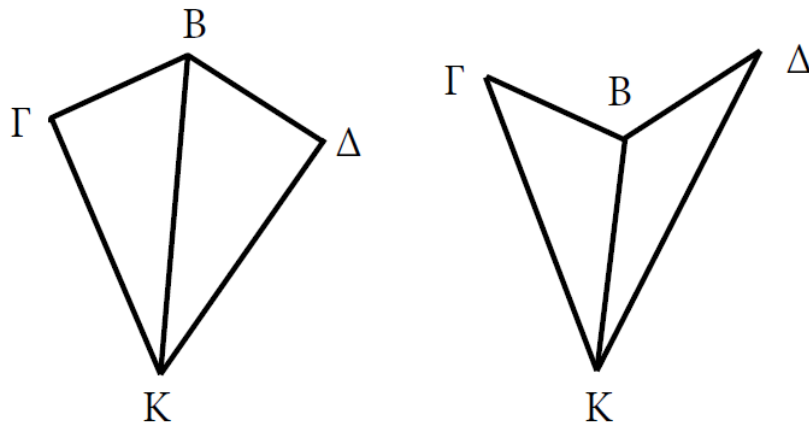
- **Предложение 22.** *Если в той же плоскости, что и глаз, находится дуга окружности, она выглядит прямой линией.*
- **Предложение 23.** *У шара, рассматриваемого с любой стороны одним глазом, видно меньше полушария, и эта видимая часть шара выглядит окружностью круга.*
- **Предложение 25.** *Если на шар глядят двумя глазами, и диаметр шара равен расстоянию между глазами по соединяющей их прямой, то тогда видно целое полушарие.*

Предложение 36 из *Оптики*, возможно, связано с театральными декорациями.

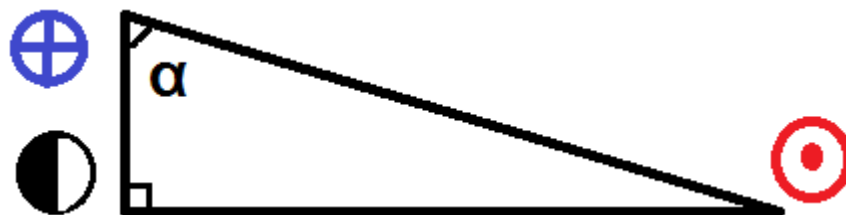
- **Предложение 36.** *Колёса колесницы иногда выглядят кругообразными, иногда приплюснутыми.*

Далее в Предложении 57 рассмотрена иллюзия.

- **Предложение 57.** *Когда края находятся на одном расстоянии, и середина лежит не на одной с ними прямой, вся фигура иногда представляется вогнутой, а иногда выпуклой.*



В начале III века до н.э. **Аристарх Самосский** знал о гелиоцентрической системе и сделал оценку отношения расстояния от Земли до Луны и до Солнца. Когда фаза Луны соответствует первой или последней четверти, то Земля, Луна и Солнце образуют прямоугольный треугольник. Это предполагает знание о форме тени на поверхности. Так стало известно, что Солнце во много раз *дальше* от Земли, чем Луна. И Солнце *больше* Луны. Аристарх рассматривал цилиндр или конус, который касается двух сфер. В частности, поскольку Земля, Луна и Солнце – шары, рассматривая конус, касательный к Солнцу и Земле и зная продолжительность полного затмения, можно сравнить размеры Земли и Солнца. Так Аристарх узнал, что Солнце *больше* Земли.



Спасибо за внимание!

- **Гатри У.К.Ч.** *История греческой философии в 6 т. Т. II. Досократовская традиция от Парменида до Демокрита.* СПб.: Владимир Даль, 2017.
- **Щетников А.И.** Евклид. Оптика // ΣΧΟΛΗ. *Философское Антикovedение и Классическая Традиция.* 2019. Т. 13. № 2. С. 771–822.
- **Brownson C.D.** Euclid's Optics and its compatibility with linear perspective // *Archive for History of Exact Sciences.* 1981. V. 24. No. 3. P. 165–194.
- **Davison J.A.** Protagoras, Democritus, and Anaxagoras // *The Classical Quarterly.* 1953. V. 3. No. 1-2. P. 33–45.
- **Rudolph K.** Democritus' perspectival theory of vision // *Journal of Hellenic Studies.* 2011. V. 131. P. 67–83.
- **Tobin R.** Ancient perspective and Euclid's Optics // *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes.* 1990. V. 53. No. 1. P. 14–41.
- **Webster C.** Euclid's Optics and geometrical astronomy // *Apeiron.* 2014. V. 47. No. 4. P. 526–551.