

LES OEUVRES SCIENTIFIQUES DE L'UNIVERSITÉ D'ÉTAT

ROSTOFF SUR DON

LIVRAISON 1936

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
РОСТОВСКОГО НА ДОНУ
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ВЫПУСК VIII

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОЕ КРАЕВОЕ КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО
Ростов на Дону — 1936

LES OEUVRES SCIENTIFIQUES DE L'UNIVERSITÉ D'ÉTAT

ROSTOFF SUR DON

LIVRAISON 1936

УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
РОСТОВСКОГО НА ДОНУ
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ВЫПУСК VIII

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОЕ КРАЕВОЕ КНИГОИЗДАТЕЛЬСТВО
Ростов на Дону — 1936

ГЕОМЕТРИЯ РАДИОЛЯРИЙ

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Наиболее развитым отделом математической биологии является биомеханика, т. е. механика организма человека и, вообще, позвоночного животного*. Начало этой науки относится к очень давнему времени**. Но я всегда имел убеждение в том, что математика найдет более широкое применение в биологии. В биомеханике математики слишком мало, математика в ней представлена в очень элементарной форме. Она находит там приложение в механике, относящейся к человеческому или вообще животному организму.

Меня больше интересовало непосредственное применение геометрии к биологии. Здесь мы имеем специальные задания, обычно формулированные в учебниках по анализу и биологических статьях, большей частью, характера популярного***. Выйти из этой узкой схемы примеров мне не удавалось, пока сын мой, гидро-биолог Ф. Д. Мордухай-Болтовской, не заинтересовал меня геометрической формой корненожек, в особенности же из подкласса радиолярий.

Читатель увидит, какой большой материал для математических размышлений дается скелетами этих маленьких существ.

Название статьи, пожалуй, не совсем отвечает содержанию. Я иногда параллельно радиоляриям рассматривал и формы аналогичные, принадлежащие Foranifera, Algae и даже раковидным.

Я очень сожалею, что слишком поздно натолкнулся на эту необыкновенно интересную область исследования.

Мой возраст едва ли позволяет надеяться, что мне самому удастся отработать и другие более интересные выводы в отношении к скелетам радиолярий, которые можно рассматривать, как интересные пространственные фермы.

Я убежден, что лет через пятьдесят математическая биология займет такое же место, как математическая астрономия, что там, где стоят эти маленькие хижины, будут стоять великолепные постройки, воздвигнутые более могучими умами.

* Берштейн — Биомеханика.

** Borelli — De motu animalium Lugdeni 1679.

*** Martin Schips — Mathematik und Biologie Leipzig 1922.

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

ЭКСТРЕМЫ.

ГЛАВА I.

ИЗОПЕРИМЕТРЫ.

§ 1. Сети.

Правильные формы в организмах объясняются экономией материала. Когда площадь в каком-либо организме делится на многоугольники с помощью перегородок, то эти перегородки обычно принимают форму шестиугольников. Почему? В силу простого расчета. Деление на правильные многоугольники, как еще отмечено в VI в. н. э. Пифагором* возможно лишь на правильные треугольники, квадраты и шестиугольники.

Если означить через a стороны, через S площадь, а через p периметр, то будем иметь:

1) для треугольников:

$$S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}, p = 3a = \frac{6}{\sqrt{3}}\sqrt{S} = 4,559\sqrt{S} \quad (1)$$

2) для квадратов:

$$S = a^2, p = 4a = 4\sqrt{S} \quad (2)$$

3) для шестиугольников:

$$S = \frac{3a^2\sqrt{3}}{2}, p = 6a = \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3\sqrt{3}}}\sqrt{S} = 3,722\sqrt{S} \quad (3)$$

Откуда видим, что при данной площади наименьший периметр окажется у *шестиугольника*. Поэтому на перегородку при таком делении пойдет меньше всего материала.

Кроме обычного *клеточного* деления на шестиугольники, правда, далеко не выдерживаемого во всей чистоте, мы можем отметить деление на многоугольники в организмах, очень далеко друг от друга отстоящих.

Вот, например, Базидиевы грибы**. Это деление наблюдается и в сетке и в шапке. В софониевых*** водорослях яйцевидная шишка делится точно таким же образом.

* О Пифагоре см. Cantor „Vorlesungen über Geschichte der Mathematik“ B. I.

** Геккель, Красота форм в природе.

*** Там же.