

БИОФИЗИКА

Шахватова Анастасия Сергеевна

студент

Кораблева Анастасия Сергеевна

студент

Кирюхин Алексей Юрьевич

доцент

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета, г. Стерлитамак

Аннотация. Физики ставят вопрос: «Как оно работает? Какие глубинные физические принципы работы биологической системы?», а биологи – «Почему оно такое? Почему эволюция выбрала именно такое строение?». Биофизика функционирует бок о бок с биологией, биохимией, компьютерными науками и активно обменивается с ними данными и идеями.

Ключевые слова: физика, биология, живые организмы, биофизика, живые организмы

Биофизика исследует самые разнообразные проявления живого: от действия отдельных молекул в клетках или распространения нервных импульсов в мозгу до движения крови в сосудах или определение скорости бега тигра. На практике это выливается в определение проницаемости мембран клеток для лекарственных препаратов; создание дизайна синтетических молекул, которые могут останавливать размножение раковых клеток; разработку оптимальной конструкции искусственного сердца; создание протезов, управляемых силой мысли и тому подобное. Даже реалистичность изображения динозавров или каких-либо других анимаций в кино и в компьютерных играх базируется на биофизических расчетах механики их передвижения.

Биологические системы невероятно сложные. Чтобы не запутаться, биофизикам приходится определять важнейшие параметры системы и игнорировать все другие. Так создают упрощенную модель системы, которая описывает именно те характеристики реального объекта, которые в данный момент являются предметом изучения. Скажем, для моделирования бега динозавра не важно, как он переваривает пищу, зато надо указать прочность его костей, силу мышц, эластичность связок и вес тела. Создание адекватной модели сложной системы – это своеобразное искусство, которое полностью зависит от мастерства ученого.

Модель, как правило, является набором уравнений или алгоритмов, что математическими средствами отражает поведение живой системы. Поскольку расчеты могут быть достаточно

длительными и сложными, то решают эти уравнения на мощных компьютерах. Например, моделирование движения химических групп фермента в процессе его каталитической реакции может потребовать месяцев работы суперкомпьютеров с тысячами процессоров.

Модель биологического объекта описывает только маленькую долю всех его свойств и имеет четко очерченные границы применения. При выходе за эти пределы модель перестает быть адекватной – ее результатам нельзя доверять. Скажем, уже упомянутая модель передвижения динозавра не применима к описанию полета птиц, а модель работы сердца человека не подходит для описания сердца насекомого.

Кроме того, любая модель всегда является упрощенной. Даже детальное моделирование мышечной системы человека вряд ли сможет передать мелкие различия осанки и походки двух разных людей, возникших из-за ношения разной обуви. Чрезмерная точность моделирования является даже вредной. Представьте себе, что когда-то мы смогли бы собрать точную модель кота из отдельных атомов и запустить ее благодаря сверхмощному компьютеру. Такой «виртуальный» кот будет вести себя как настоящий, но поможет модель понять, как работает мозг животного? Сомнительно, потому что эта модель такая же сложная, как и реальное животное, и не будет нести никаких полезных сообщений. Таким образом, мотивы поведения кота останутся непонятными, а научный метод — дискредитированным.

Понимание границ применения прогностических возможностей модели является ключевым для ее успешного использования в любой области науки. В биофизике это особенно актуально, поскольку сложность исследуемых биологических систем выходит за пределы нашего воображения.

Список литературы:

1. Владимиров Ю., Рощупкин Д. И., Потапенко А. Я., Деев А. И. Биофизика; Медицина - Москва, 1983. - 272 с.
2. Волькенштейн, М.В. Биофизика; М.: Наука - Москва, 1981. - 576 с.
3. Плутахин Г. А., Коцаев А. Г. Биофизика; Лань - Москва, 2012. - 240 с.
4. Под редакцией Артюхова В. Г. Биофизика; Академический Проект, Деловая книга - Москва, 2009. - 304 с.
5. Рубин, А.Б. Биофизика. Биофизика клеточных процессов; М.: Университет; Издание 2-е, испр. и доп. - Москва, 2000. - 468 с.