

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сборник, предлагаемый вниманию читателя, содержит основные материалы IV школы по математическому моделированию. Особенность данного выпуска, соответствующая особенностям самой школы, состоит в расширении предмета, выходе за рамки только экологической тематики. Можно думать, что это отражение общей тенденции углубления экологических вопросов, стремления осознать экологические проблемы с общих биологических позиций.

В статьях С. Э. Шноля, Л. Х. Гаркави и Е. Б. Квакиной, М. М. Ляшенко и В. Я. Бригидиной содержится «социальный» запрос к математикам. В них указаны «горячие» точки биологии в таких важных ее разделах, как теория биологической эволюции и теория неспецифической устойчивости организма.

При всем разнообразии собственного биологического содержания эти работы имеют принципиальное методологическое сходство, которое отражено в названии всей школы—«Экстремальные состояния биологических систем».

Обсуждение докладов и работа секций (в частности, секции спортивной медицины) показали плодотворность идеи «критического режима» для понимания биологических процессов. В медицине подобный стиль мышления уже давно завоевал права гражданства и даже сформулирован в афористически лаконичном высказывании—«научиться понимать норму через патологию».

Однако дело не только в распространении этого приема на другие биологические системы, в том числе экологические, особенно находящиеся под сильным антропогенным, или, лучше сказать, техногенным, воздействием. Угадывается глубокая аналогия с классическими, хорошо изученными областями математического естествознания, и прежде всего с теорией устойчивости движения А. М. Ляпунова, с ее хорошо разработанным алгоритмическим аппаратом. Более того, возникает серьезная надежда формулировки достаточно общей теории экстремальных режимов на основе естественного обобщения теории устойчивости. Суть этого обобщения, как можно предполагать, состоит в рассмотрении классов систем (или систем, зависящих от параметров) и установлении границ однотипного поведения. Иными словами, усложнение

ние объекта изучения приводит к необходимости построения не только фазовых портретов, изображающих поведение системы во времени, но и структурных портретов, характеризующих поведение систем в пространстве параметров¹.

Математические модели конкретных биологических систем представлены статьями В. Я. Изакова и В. В. Дынника о мышечной подвижности. В них рассматриваются вопросы электромеханического сопряжения и энергообеспечения работы при увеличивающейся до отказа (т. е. опять-таки в экстремальных условиях) нагрузке.

Изложенное объясняет почему, кроме предметно-биологической части, в материалах школы содержатся чисто математические работы. Статьи Ю. М. Апонина и Ф. С. Березовской относятся к общей теме изучения критических режимов системы.

Особую ценность выпуску придает фундаментальная работа Александра Яковлевича Хинчина «Математические основания статистической механики».

Публикация этой работы особенно актуальна потому, что попытки биологических приложений (такие, например, как «Временная организация клетки» Гудвина или серия работ по «термодинамике» популяций) основаны на буквальном приложении готовых формул, полученных для чисто гамильтоновых систем. «Втискивание» биологических систем (или хотя бы даже моделей этих систем) в узкие рамки «механистической» теории не привело (да и не могло привести) к заметным успехам. Обращение к оригинальным глубоким идеям А. Я. Хинчина (а не к более частным результатам, содержащимся в уже опубликованных книгах) открывает, на наш взгляд, более широкие возможности. Очень важно в одном сборнике иметь не только постановку биологической проблемы, но и указания наиболее вероятного пути решения, наиболее сильного математического метода. Речь, разумеется, идет о тех проблемах, для которых представляется перспективным использование методов математического моделирования.

В целом сборник характеризует состояние дел на одном из участков взаимодействия математики с биологией. Он будет полезен не только фактами или результатами, но еще более постановкой вопросов. Вероятный круг читателей: специалисты математики, биофизики, биохимики, медики и физиологи (особенно работающие на стыках этих дисциплин), а также студенты старших курсов и аспиранты соответствующих специальностей.

A. M. Молчанов.

¹ Один из математических аспектов этой общей схемы рассматривается в так называемой теории катастроф Р. Тома.