



**ВЛАДИМИР ВАСИЛЬЕВИЧ МЕНШУТКИН:
ЖИВОЙ КЛАССИК
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ
(к 80-летию со дня рождения)**



В. В. Меншуткин

(фото: test.hse.spb.ru/info/personal/vmenshutkin.aspx)

В 2010 г. исполнилось 80 лет Владимиру Васильевичу Меншуткину, учёному, специалисту в области математического и имитационного моделирования в биологии, физиологии, лимнологии и океанологии.

Родился Владимир Васильевич 20.06.1930 в г. Иркутске. После окончания Ленинградского кораблестроительного института работал в области корабельных энергетических установок (ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова), но вскоре его интересы сместились в область гидрофизики (Лимнологический ин-т Сибирского отд. РАН), а затем он увлёкся изучением и моделированием популяций рыб. Начался путь блестящего модельера биологических систем... В 1965 г. В.В. защитил кандидатскую диссертацию «Математическое моделирование популяций промысловых рыб», а в 1974-м – докторскую («Математическое моделирование популяций и сообществ водных животных»). За построение модели сообщества рыб в оз. Дальнем (Камчатка) в 1971 г. совместно с Ф.В. Крогиус и Е.М. Крохиным удостоен Государственной премии СССР. В то время их модель не имела себе равных. Из рассказа В. В.: через тридцать лет к нему обратились с просьбой «подогнать» ту модель к современному состоянию озера, но модель не работала, экосистема перестроилась. И только применение подхода «individual based model» позволило понять и смоделировать переход.

Г. Г. Винберг весьма уважал и ценил В.В. Меншуткина, который принимал участие во многих семинарах лаборатории Г.Г., где много лет работали и работают его ученики – А. А. Умнов, Т. И. Казанцева (Приходько). Помню, ещё молодым студентом я спросил В. В.: «Какие разделы математики надо изучить поглубже, чтобы успешно моделировать экологические системы?» И он ответил, что следует сначала глубоко проникнуть в сущность биологических процессов, которые я хочу моделировать, а затем искать математический метод, адекватный моделируемому процессу/системе. Достаточно много общаясь с различными модельерами, и именитыми в том числе, я не встречал ни одного, кто бы погружался в понимание биологической сущности так, как он. Сам В.В. моделировал различные водные экосистемы и процессы в них, как в пресных водоёмах, так и в морях. Работая многие годы в Институте эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова РАН, он успешно моделировал не только экологические системы, но и физиологические (например, модель нервного механизма взлета и посадки саранчи). В 1992 г. он организует Лабораторию моделирования эволюции в Институте эволюционной физиологии и биохимии. Совместно с акад. РАН Ю. В. Наточиним они разрабатывают имитационную модель происхождения многоклеточных животных. Совместно с Б. М. Медниковым Владимиру Васильевичу удалось создать математическую модель эволюции позвоночных животных. В начале программы, предложенной ЭВМ, в море обитало низшее позвоночное существо, похожее на современного ланцетника, – без черепа, мозга, заботы о потомстве. Предполагалось, что и море, и пресные воды, и суша имели соответствующий запас пищи: растений и членистоногих. И эксперимент на ЭВМ показал, что в результате изменений и отбора из существа, подобного ланцетнику, возникли рыбообразные с челюстями, с хрящевым, а затем и костным скелетом. Некоторые из них имели панцирь. Те, кто из моря перешёл в пресные воды, приобрели иной тип солевого обмена (морские виды в процессе обмена выводят соли, пресноводные удерживают).

По прошествии определённого времени в разнообразных моделях некоторые виды выходили из пресных вод на сушу. Они приобрели ходильные конечности, а в дальнейшем шерстный покров, становились теплокровными и живородящими.

Следующий вопрос, который задаёт В. В. Меншуткин себе и ЭВМ (через модель): «как идет эволюция?». Компьютерная модель биологической эволюции позволяет осуществляться ей в двух вариантах. Первый предусматривает случайное (дарвиновская эволюция), а второй – целенаправленное (недарвиновская эволюция) изменение свойств особи. Прототип модели – эволюция сообществ рыб в пресноводных водоёмах. Модель построена с использованием объектно-ориентированного метода программирования и математического аппарата нечёткой логики. Машинные эксперименты показали, что процесс дарвиновской эволюции связан с существенно большим видовым разнообразием и разбросом траекторий эволюционного процесса, чем недарвиновский. Однако недарвиновский тип эволюции обеспечивает более быстрое достижение высокой приспособленности особей, особенно в условиях постоянства внешней среды. Недарвиновский путь эволюции оказался неспособным к крупным эволюционным перестройкам (например, переход к хищничеству); дарвиновская эволюция при тех же экологических условиях приводила к подобным перестройкам, хотя и с большей затратой времени и существенным количеством отмирающих видов. Сложность филогенетического древа при дарвиновской эволюции всегда больше, чем при недарвиновской в тех же условиях. Эксперимент дал нетривиальный результат. В эволюции без случайностей не возникает ничего принципиально нового.

В 2006 г. за существенный вклад в развитие теории, методов и реализацию моделей для решения задач рационального природопользования В. В. присуждена премия им. А.П. Карпинского.

Вряд ли возможно – да и стоит ли здесь? – говорить обо всём, что «натворил» Владимир Васильевич в моделировании. Следует лишь отметить, что он всё ещё в поиске, всё ещё творит. На недавней встрече с В. В. (октябрь 2010) я расспрашивал его, чем он занят сейчас, о его видении тенденций развития моделирования. Из беседы с ним: «...чем не жёстче, расплывчатей модель, тем адекватней реальности...»; «...чем меньше в модели математических формул, тем лучше отражает она реальные экологические системы...», «вообще лучшие – словесные модели, подобные описаниям в хороших учебниках...».

Лет 20 назад такие высказывания могли кому-то показаться парадоксальными. С учётом существующих сейчас возможностей ЭВМ они – в русле одного из наиболее перспективных направлений моделирования реальных сложных систем. Свои первые модели В. В. просчитывал на арифмометре... Слушая его, понимаешь, что он видит перспективы моделирования далеко вперёд. Его взгляды на моделирование успевают (а, может, чуть опережают?) развиваться вслед за открывающимися новыми возможностями мира ЭВМ; это мало кому удаётся.

Ниже некоторые из основных публикаций В. В. Меншуткина:

Крогиус Ф. В., Крохин Е. М., Меншуткин В. В. Сообщество пелагических рыб озера Дальнего (опыт кибернетического моделирования). – М.: Наука, 1969.

Наточин Ю. В., Меншуткин В. В., Черниговская Т. В. Общие черты эволюции в гомеостатических и информационных системах // Журн. эволюц. биохим. и физиол. – 1992. – **28**, 5. – С. 623 – 637.

Меншуткин В. В. Имитационные модели водных экологических систем. – М.: Наука, 1993.

Астраханцев Г. П., Меншуткин В. В., Петрова Н. А., Руховец Л. А. Моделирование экосистем больших стратифицированных озёр. – М.: Наука, 2003. – 362 с.

Меншуткин В. В. Компьютерная имитация различных типов эволюционного процесса // Журнал общей биологии. – 2003. – **64**, № 4. – С. 328 – 336.

Меншуткин В. В., Клековски Р. З. Экологическое моделирование на языке STELLA. – Изд-во «ЭНЕРГИЯ», 2006.

Меншуткин В. В., Наточин Ю. В. Имитационное моделирование процесса образования многоклеточных животных // Палеонтол. журн. – 2008. - № 2. – С. 3 – 12.

Меншуткин В. В. Путь к моделированию в экологии. – СПб: Нестор-История, 2008. – 394 с.

Меншуткин В. В. Искусство моделирования. – Петрозаводск – С.-Петербург: СПб ЭМИ РАН, ИВПС Кар. НЦ РАН, 2010. – 419 с.

Klekowski R. Z, Menshutkin V. V. Modelowanie komputerowe w ekologii. – Towarzystwo Naukowe KUL. 2002

Н. В. Шадрин

канд. биол. наук, с.н.с.

Институт биологии южных морей НАН Украины,
Севастополь, Украина