

УДК 006.95:581.4+573

**XI МЕЖДУНАРОДНАЯ ШКОЛА  
ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МОРФОЛОГИИ РАСТЕНИЙ  
«МЕРИСТЕМЫ, МОДУЛИ, ПОБЕГИ  
В РАЗНЫХ ЦАРСТВАХ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ»  
(ТВЕРЬ, 10 – 16 НОЯБРЯ 2008 Г.)**

**А.А. Нотов, С.М. Дементьева, Л.В. Петухова, Е.Н. Степанова**

Тверской государственный университет

*Дана хроника XI Международной школы по теоретической морфологии растений. На школе рассмотрены основные аспекты изучения модульных живых существ, подходы к анализу их структуры.*

*Ключевые слова: школа по теоретической морфологии, модульная организация, меристемы, модули, побеги.*

Подготовка к первой Школе по теоретической морфологии растений началась в 1975 г. Основателями Школ были М.Ф. Данилова (Ботанический институт им. В.Л. Комарова), Р.Е. Левина (Ульяновский педагогический институт) и Т.И. Серебрякова (Московский государственный педагогический институт). Первая Школа прошла в 1977 г. С этого момента с интервалами от двух до пяти лет было проведено десять школ, посвященных различным вопросам теоретической морфологии растений. Школы способствовали не только обучению молодых специалистов, но и развитию научных исследований по теоретической морфологии. Начиная с шестой Школы в обсуждении поднятых проблем стали принимать активное участие не только ботаники, но и зоологи, специалисты в области методологии научных исследований, философы.

XI Школа по теоретической морфологии растений прошла в городе Твери с 10 по 16 ноября 2008 г. на базе Тверского государственного университета. В состав оргкомитета вошли кандидат исторических наук **В.П. Гавриков** (председатель оргкомитета, ректор ТвГУ), доктор физико-математических наук **Г.А. Толстихина** (ТвГУ), доктора биологических наук **М.С. Игнатов** (ГБС РАН), **Н.Н. Марфенин** (МГУ), **А.Д. Потемкин** (БИН РАН), **Н.П. Савиных** (ВГГУ), **Д.Д. Соколов V** (МГУ), **А.К. Тимонин** (МГУ), **Н.И. Шорина** (МПГУ), кандидаты биологических наук **С.М. Дементьева** (ТвГУ), **А.А. Нотов** (ТвГУ), **А.А. Оскольский** (БИН РАН), **Л.В. Петухова** (ТвГУ) и **Е.Н. Степанова** (секретарь оргкомитета, ТвГУ). Тема XI Международной Школы по морфологии растений определена как «Меристемы, модули, побеги в разных царствах живых организмов». Представлен 41 устный доклад и 11 постеров, в которых было освещено современное состояние исследований в области изучения модульной организации. В работе Школы участвовали представители 5 стран (Россия, Украина, Австрия, Австралия, Великобритания). Общее число участников – 76, среди них 7 представителей зарубежных государств. Среди участников конференции были представители 13 университетов России, 12 научно-исследовательских институтов из разных центров Российской академии наук. Подготовили доклады 22 доктора наук, 25 кандидатов наук, 11 аспирантов. Широко использованы новейшие технологии исследований и эффективные способы демонстрации материалов.

Школа продолжила обсуждение вопросов, затронутых на конференции «Сущность модульной организации», проведенной в г. Москве в 1997 г. Эта конференция

показала, что проблема изучения модульной организации имеет большое методологическое значение и представляет перспективную область междисциплинарных биологических исследований. На XI Школе по теоретической морфологии растений принята попытка подвести итог проведенных в последнее десятилетие исследований по морфогенезу, структурной организации представителей разных групп модульных организмов. На данном этапе стал возможен анализ модулей в разных царствах живых существ с позиции представлений об особенностях функционирования меристем и генетики развития. Прочитаны лекции и доклады, посвященные одноклеточным и многоклеточным водорослям, грибам, хвощам, папоротникам, цветковым растениям, гидроидным полипам, что позволило выйти за рамки проблем теоретической морфологии растений и придало школе общебиологическое значение.

Школа проводилась при финансовой поддержке РФФИ. Обсуждавшиеся вопросы касались применимости концепции архитектурных моделей к растениям, грибам, водорослям и колониальным животным, специфики модульной организации в различных группах организмов, генетических механизмов регуляции морфогенеза и ряда других актуальных научных проблем.

Началась школа со вступительного слова проректора по научной работе **Г.А.Толстихиной**. Она поприветствовала участников школы и рассказала об основных направлениях развития научных исследований в Тверском государственном университете. В пленарных докладах раскрыта сущность модульной организации и специфика морфогенеза модульных объектов из разных царств живых организмов.

В докладе **Л.Е.Гацук** рассмотрены основные этапы развития представлений о модульной и унитарной организации живых существ. Представление о модульном и унитарном типах организации возникло в конце 70-х гг. XX в. С этого времени появился интерес к изучению архитектурного сходства между растениями, грибами и другими организмами с открытым ростом. Проведен анализ терминологического аппарата, показана некорректность применения к модульным организмам понятия «индивидум».

Фундаментальные закономерности модульной организации в биологии раскрыты в докладе **Н.Н.Марфенина**. Показано, что специфику модульной организации определяют три базисных свойства. Основу модульного роста обеспечивает циклический морфогенез. Рассмотрены экологические особенности модульных организмов, связанные с модульным типом организации.

Обзор основных направлений исследований модульного типа организации сделан в докладе **А.А.Нотова**. Рассмотрены аспекты разнообразия живых объектов с модульной организацией. Показано, что сопоставление модульных и унитарных организмов позволяет выявить не только специфику, но и многочисленные аналогии. Подобное сходство отражает общие организационные принципы и тенденции преобразования живых систем.

Перспективы использования концепции модульной организации в теоретической гистологии раскрыты в докладе **Г.А.Савостьянова**. В настоящее время на базе представлений о модульной структуре тканей разработана формализованная теория клеточных пластов, которая позволяет эффективно упорядочивать разнообразие гистологических структур, обладает прогностической ценностью.

В докладе **А.В.Макрушина** обсуждена гипотеза о связи механизмов канцерогенеза и старения организмов с механизмами роста у модульных объектов.

**Ю.В.Мамкаев** отметил особую роль морфогенетических механизмов в формировании конструкций организмов. Рассмотрена проблема структурного анализа у модульных организмов.

Основные направления развития исследований по морфогенезу растений освещены в докладе **В.В.Чуба**. Им рассмотрены формальные методы анализа структуры

в приложении применительно к органотаксису цветка и листовых серий побегов.

Общие методологические принципы и принципы организации живых объектов раскрыты в докладах Д.Д. Соколова IV и А.А. Оскольского. Д.Д. Соколов IV рассмотрел случайность как источник образования структур. А.А. Оскольский выявил общие критерии пола в различных группах унитарных и модульных организмов.

Специфика модульной организации грибов раскрыта в докладе А.Е. Ивановой и О.Е. Марфениной. Представлен материал о морфологических адаптациях грибов. В структуре тела грибов можно выделить минимальный ростовой модуль грибного мицелия, размеры которого могут изменяться под влиянием ряда экологических факторов.

Несколько докладов посвящено специфике модульной организации водорослей. А.В. Празукин сделал обзор по проблеме морфофункциональной организации водорослей. На примере многоклеточных водорослей рассмотрены особенности модульной структуры при талломном уровне организации. С помощью морфофункционального анализа оценены основные варианты роста в разных экологических условиях с точки зрения увеличения биомассы. О.Н. Болдина доложила о морфологических типах организации пиреноидов у зеленых монад.

Специфика модульной организации мохообразных раскрыта в докладе Д.Г. Донского. На примере листостебельных мхов описаны особенности морфогенеза листа мохообразных. У.Н. Спириной и М.С. Игнатовым детально изучен механизм формирования псевдопарафиллиев в разных группах бокоплодных мхов.

Особенности модульной организации сосудистых споровых растений раскрыты в докладах Н.И. Шориной и В.Э. Скворцова. Специфика морфогенеза системы побегов хвощей охарактеризованы В.Э. Скворцовым. Вопрос о гомологиях почек почек Polypodiophyta и Angiospermae рассмотрен Н.И. Шориной.

Модульная организация семенных растений, архитектурные модели и модели морфогенеза обсуждались в докладах морфологов. М.Т. Мазуренко оценила степень автономности модулей деревьев на примере представителей разных таксономических групп. И.С. Антонова отметила основные направления трансформации модулей разных уровней кроны некоторых древесных растений в связи с условиями среды и фитоценотической позицией. М.В. Костина предложила иерархическую классификацию конструктивных единиц (модулей) древесных растений умеренной зоны.

На примере конкретных систематических групп показана специфика модульной организации и рассмотрены вопросы гомологии отдельных структур. Г.Л. Коломейцева сделала обзор по архитектурным моделям и типам онтоморфогенеза орхидных. И.А. Савинов показал преимущества метода архитектурных моделей на примере анализа побеговых систем представителей семейства Celastraceae. А.Г. Лапиров представил материалы о квантированности роста и метамерной организации побега некоторых представителей семейства Alismataceae. Ю.А. Бобров предложил использовать при морфологическом анализе структурную единицу, которую назвал промежуточным модулем. Особенности модульной организации в разных семействах и родах покрытосеменных растений рассмотрены в докладах И.А. Гетманец, М.В. Ремизовой, Д.Д. Соколова V, Н.А. Гашевой и О.В. Григорьевой.

В рамках круглого стола «Концепция архитектурных моделей применительно к растениям, грибам и животным» рассмотрены основные направления развития концепции архитектурных моделей в альгологии, микологии и зоологии беспозвоночных.

Таким образом, представленные доклады показали, что проблема изучения модульной организации имеет большое методологическое значение и является перспективной областью междисциплинарных биологических исследований. Поиски глубинных общих закономерностей, предопределяющих системное сходство между жи-

вотными, растениями и грибами формируют новый теоретический подход к традиционным объектам изучения в зоологии, ботанике, микологии. Школа подвела итог проведенных в последнее десятилетие исследований по морфогенезу и структурной организации в разных группах модульных организмов. На данном этапе стал возможен анализ модулей в разных царствах живых существ с позиций представлений об особенностях функционирования меристем и генетики развития. Школа позволила укрепить контакты между ботаниками-морфологами, альгологами, бриологами, зоологами, микологами, интересующимися общебиологической проблематикой.

Наиболее актуальны в рамках данного научного направления следующие задачи:

- 1) разработка проблемы гомологизации структур у представителей разных царств, имеющих модульную организацию;
- 2) разработка концепции архитектурных моделей применительно к разным группам живых организмов;
- 3) изучение генетических механизмов регуляции морфогенеза в разных группах модульных организмов;
- 4) выяснение специфики экологии, структурной эволюции модульных организмов, оценка их своеобразия с кибернетической точки зрения.

В ходе работы Школы развернулась оживленная дискуссия, позволившая обсудить основные проблемы структурной и функциональной организации модульных живых существ. Школа стала местом встречи разных поколений биологов, чем несомненно способствовала процессу передачи опыта молодым учёным и поддержанию отечественных научных традиций. По окончании Школы каждый участник получил Сертификат.

На XI Международной Школе по морфологии растений «Меристемы, модули, побегов в разных царствах живых организмов» была принята следующая **резолуция**:

1. Международная конференция показала, что поиски глубинных общих закономерностей, обусловленных системным сходством между животными, растениями и грибами, сформировали новый теоретический подход к традиционным объектам изучения биологов. Проблемы анализа модульной организации представляют несомненный интерес для ботаников, микологов, зоологов и специалистов в других областях биологии, служат прекрасной основой для эвристичного обмена идеями между ними.

2. Наглядно продемонстрировано, что проблема изучения модульной организации живых существ имеет важное методологическое значение, представляет перспективную область междисциплинарных биологических исследований и нуждается в дальнейшей разработке.

3. Необходимо обратить внимание административных структур на актуальность развития фундаментальных исследований в биологии.

4. Целесообразно усилить координацию исследований морфогенеза в разных группах живых организмов, включая грибы, водоросли, актиномицеты. Необходимо активное взаимодействие между морфологами, зоологами, микологами, альгологами, бриологами. Желательно выполнение совместных проектов и программ.

5. Целесообразно в будущем регулярно, с интервалом в 5 лет, проводить конференции по проблемам специфики модульной организации. На таких конференциях возможно подведение итогов по результатам междисциплинарных исследований, формулировка наиболее актуальных перспективных задач.

6. Важно обратить внимание на необходимость бережного отношения к традициям отечественной биологической и морфологической школ при составлении программ, учебно-методических комплексов, при написании учебников.

7. Предлагаем считать проведенную Школу чрезвычайно полезной и продуктивной, выразить благодарность ее организаторам – сотрудникам Тверского государ-

ственного университета.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Меристемы, модули, побеги в разных царствах живых организмов: Материалы XI Междунар. Школы по теоретической морфологии растений (Тверь, 10 –16 нояб. 2008 г.). = Meristems, modules, shoots in different plant kingdoms of living organisms: Proceeding of the XI International Workshop on Theoretical Plant Morphology (Tver, Russia, 10 – 16 Nov., 2008). (Вест. ТвГУ. Сер. Биология и экология. Вып. 9, №25(85)).

**XI INTERNATIONAL WORKSHOP ON  
THEORETICAL PLANT MORPHOLOGY  
« MERISTEMS, MODULES, SHOOTS  
IN DIFFERENT PLANT KINGDOMS OF LIVING ORGANISMS »  
(TVER, RUSSIA, 10 – 16 NOVEMBER, 2008)**

**A.A. Notov, S.M. Dementeva, L.V. Petukhova, E.N. Stepanova**

Tver State University

*A Chronicle of XI International Workshop on Theoretical Plant Morphology is given. The main aspects of study of modular organisms and approaches for analysis of its structure are discussed.*