

ПРЕМИЯ ИМЕНИ А.О. КОВАЛЕВСКОГО ЗА 2009 г.

Премия имени А.О. Ковалевского присуждена в 2009 г. профессорам Л.В. Белоусову и Б.А. Кузину за серию работ “Молекулярные и клеточные механизмы морфогенетических процессов у животных”.

Работы Л.В. Белоусова и Б.А. Кузина посвящены решению одного из самых актуальных вопросов современной фундаментальной биологии в целом и биологии развития в частности – проблеме морфогенеза в онтогенезе. Оба исследователя внесли неоценимый вклад в решение этой проблемы, что в значительной мере определило тенденции развития современной эмбриологии. Независимо выполненные работы Л.В. Белоусова и Б.А. Кузина органично взаимно дополняют друг друга и воспринимаются как целостный цикл исследований одной общей проблемы.

Авторы исследовали молекулярно-генетические и клеточные механизмы регуляции морфогенетических процессов, происходящих в различные периоды индивидуального развития многоклеточных организмов. В серии статей, представленных на конкурс, опубликованы результаты многолетних исследований событий и реализации наследственных программ, лежащих в основе морфогенеза у многоклеточных организмов. Работы описывают механизмы, обеспечивающие детерминацию клеток к дифференциальной функции в составе органов и тканей; регуляцию их делений и поляризацию, их дистально-проксимальную морфогенетическую идентификацию, взаимодействие полей механических напряжений в развитии позвоночных. Все эти исследования выполнены впервые и являются приоритетными как по идейному наполнению, так и по практической реализации.

Большинство открытий, сделанных Л.В. Белоусовым и Б.А. Кузиным, обусловлено самостоятельно разработанными оригинальными современными методами в области молекулярной генетики и биологии развития. Список новых подходов, использованных авторами, поистине безграничен, а Л.В. Белоусов и Б.А. Кузин являются общепризнанными авторитетными специалистами в области эмбриологии, клеточной биологии и гистологии, общей и молекулярной генетики как в России, так и за рубежом.

К основным результатам представленных работ можно отнести следующие направления:

- установление временной последовательности событий, обеспечивающих детерминацию клеток к синтезу белков и дифференциальное функционирование клеток в процессах морфогенеза, а также начало транскрипции и трансляции кодирующих их генов;

- открытие зависимости морфогенетических процессов от взаимодействия гомеозисных генов

- (таких как *Ant-C*, *BX-C*, а также от гена *SS*, кодирующего транскрипционный фактор (диоксиновый рецептор));

- идентификация нового важнейшего фактора регуляции пролиферации и поляризации клеток – фермента NO-синтазы;

- открытие явления ростовых пульсаций и построение моделей формообразования;

- открытие полей механических напряжений в развивающихся эмбрионах амфибий и обнаружение ведущей роли контактной поляризации клеток в их формировании;

- обнаружение явления тензотаксиса – движения клеток вверх по градиенту натяжения тканей.

Работы Л.В. Белоусова и Б.А. Кузина опубликованы в разное время в ведущих отечественных и зарубежных научных изданиях. Сделанные ими открытия признаны мировой научной общественностью и широко цитируются в многочисленных научных публикациях в высокорейтинговых журналах, учебниках и других изданиях. Немаловажно, что в большинстве работ соискателей премии участвовали только российские исследователи и эти работы были выполнены в отечественных лабораториях, в том числе в наиболее трудные для нашей науки 90-е годы прошлого столетия. Трудно переоценить роль профессоров Л.В. Белоусова и Б.А. Кузина в воспитании молодых научных кадров: большинство их исследований выполнено совместно с учениками – аспирантами и молодыми сотрудниками.

Лев Владимирович Белоусов окончил биолого-почвенный факультет МГУ имени М.В. Ломоносова. В студенческие годы (1953–1954 гг.) прослушал частный курс лекций А.Г. Гурвича по общим вопросам биологии, оказавший решающее влияние на выбор научного пути. В 1957–1960 гг. – аспирант кафедры эмбриологии МГУ. В 1961 г. защитил кандидатскую диссертацию “Клеточные процессы в морфогенезе гидроидных полипов”, а в 1974 г. – докторскую диссертацию “Исследование и моделирование некоторых морфогенезов”. С 1985 г. – профессор кафедры эмбриологии МГУ, с 2000 г. – заслуженный профессор МГУ. Лев Владимирович – Соросовский профессор и лауреат конкурса “Профессор-2001”; лауреат Международной премии им. К. Бонди (Италия) за работы в области механики развития животных (1989); действительный член Российской академии естественных наук; вице-президент Международного института биофизики (Германия); член программного комитета международного научного общества IPCAT (Information Processing in Cells and Tissues); член редколлегии журнала “Онтогенез” и



международного журнала “Rivista di Biologia/Biology Forum”.

Основная научная проблема, разрабатываемая Л.В. Белоусовым – морфогенез и пространственная организация развития организмов. Он описал пульсационные морфогенезы низших беспозвоночных животных, изучил распределение и морфогенетическую роль механических напряжений в развитии нескольких видов животных, построил механо-геометрические модели ряда морфогенезов. Предложил рассматривать морфогенез как процесс самоорганизации, основанный на нелинейных обратных связях между пассивными и активными механическими напряжениями. Совместно с Дж. Миттенталь (США) выдвинул гипотезу гипервосстановления механических напряжений, которая может служить основой для теории морфогенеза. В последние годы обратился к исследованиям в области биофотоники, стремясь использовать сверхслабые излучения для анализа временной организации развития и нелинейных свойств живых систем. Л.В. Белоусов – руководитель работ по теме “Биофизические основы эмбрионального развития: роль механических напряжений и дистантная стимуляция клеточных делений”.

Лев Владимирович читает для студентов Биологического факультета МГУ курсы “Общая эмбриология (биология развития)”, “Эмбриология беспозвоночных”, “Молекулярная биология клетки”, “Морфогенез”. Л.В. Белоусов – автор учебника “Основы общей эмбриологии” в серии “Классический университетский учебник”.

Борис Александрович Кузин родился в 1945 г. в г. Новосибирске. В 1969 г. окончил биологический факультет Ростовского университета по специальности генетика. Дипломная работа и большая часть кандидатской диссертации были выполнены в г. Обнинске, в Институте медицинской радиологии, под

руководством Евгения Константиновича Гинтера и Николая Владимировича Тимофеева–Ресовского. В 1971 г. защитил кандидатскую диссертацию, посвященную исследованию детерминации клеток имагинальных дисков дрозофилы. Важным результатом работы было доказательство существования большого временного разрыва между приобретением генами компетенции к синтезу красных и коричневых глазных пигментов и началом их экспрессии в презумптивно пигментных клетках омматидиев. В период 1972–1979 гг. Б.А. Кузин работал в Институте цитологии и генетики СО АН СССР в лаборатории, возглавляемой членом-корреспондентом РАН Л.И. Корочкиным. В эти годы он продолжил изучение экспрессии генов в детерминированных клетках имагинальных дисков личинок дрозофилы. Им была разработана модельная система изучения экспрессии гена в имагинальных дисках дрозофилы от начала детерминации до появления белкового продукта на примере одного из органоспецифических изозимов эстеразы. С 1998 Б.А. Кузин возглавляет лабораторию генетических механизмов органогенеза в Институте биологии развития имени Н.К. Кольцова РАН. В этот период им были выполнены работы, нацеленные на изучение генетических механизмов регуляции органогенеза у дрозофилы. К наиболее значимым из них можно отнести результаты изучения взаимодействия генов комплексов *Antennapedia* и *Bithorax* с геном *spineless* – гомологом гена млекопитающих, кодирующего транскрипционный фактор АНР, и открытие значения NO-синтазы как нового ключевого фактора регуляции пролиферации и поляризации клеток в процессе органогенеза.

А.И. Ким, В.А. Голиченков

E-mail: aikim57@mail.ru