

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бредова Дениса Владимировича на тему:  
«Влияние механической силы на клеточные перегруппировки  
в гаструляции амфибии *Xenopus laevis*»  
на соискание ученой степени кандидата биологических наук  
по специальности 1.5.23 – «Биология развития, эмбриология»

Диссертационная работа Бредова Дениса Владимировича посвящена анализу механизмов перегруппировок в пластах клеток под действием механических напряжений. Рассматриваемая тематика продолжает классические работы, проводимые в данном направлении в лаборатории Льва Владимировича Белоусова на кафедре эмбриологии биологического факультета МГУ. Участие механических сил в управлении перегруппировками клеток, наряду с активацией молекулярно-генетических каскадов, лежит в основе перегруппировок клеток, за счет которых меняется форма ткани. Такие перегруппировки происходят как во время эмбрионального развития, так встречаются и на протяжении всей жизни организма. Движения клеточных пластов происходит при таких принципиальных морфогенетических процессах, как гаструляция, эпителиально-мезенхимальный переход. Молекулярные каскады, лежащие в основе этого явления, в частности обеспечивающие полярность клеток (PCP) в данный момент активно изучаются. Исследование актуально как для понимания механизмов клеточных перестроек в нормальном онтогенезе, так и при возникновении патологий, что, несомненно, делает его актуальным.

Следует отметить, что механические силы необычайно значимы на всех этапах онтогенеза. Распределение механические сил не только определяет изменение формы тканей в ходе морфогенетических процессов, но также способно влиять на движения клеток, собственно и обеспечивающие изменение формы. Проведение экспериментальных работ в этом направлении затруднено из-за сложности в обеспечении воспроизводимого приложения механических сил к модельным объектам. Несомненной заслугой диссертанта является разработка и реализация диссертантом специальной авторской системы, с помощью которой можно производить высокоточное растяжение эластичного субстрата с требуемыми параметрами деформации. Это позволило экспериментально реализовать метод контролируемого растяжения эксплантатов эмбриональной ткани *Xenopus laevis* на эластичном субстрате. Кроме этого в работе Бредова Д.В. использованы классические методы экспериментальной эмбриологии и молекулярной биологии, такие как получение и микроинъекции в эмбрионы, прижизненное наблюдение, микрохирургические манипуляции и маркирование границ клеток. Полученные данные обсчитаны с применением адекватных методов статистического анализа.

Автореферат содержит все необходимые разделы и написан хорошим, литературным научным языком. Представленный в автореферате материал сопровождается наглядными иллюстрациями высокого качества. Иллюстрации

снабжены развернутыми подписями. Выводы логично обоснованы и четко сформулированы, полностью отражают полученные в ходе работ результаты. По материалам работы опубликовано 3 статьи в рецензируемых зарубежных и российских журналах, а на разработанную автором установку получен патент.

Принципиальных замечаний к автореферату не имеется.

Автореферат диссертации Бредова Дениса Владимировича соответствует требованиям, сформулированным в «Положении о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова» и предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.23 – «Биология развития, эмбриология».

Доктор биологических наук,  
заведующий лабораторией сравнительной  
физиологии развития ИБР РАН,  
главный научный сотрудник ИБР РАН

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт биологии развития  
им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН),  
119334, Россия, Москва, ул. Вавилова, д. 26.  
elena.voronezhskaya@idbras.ru  
+7 (499) 135-33-22

Воронежская Елена Евгеньевна

06 декабря 2022 г

Подпись Е.Е. Воронежской удостоверяю.  
Ученый секретарь ИБР РАН  
кандидат биологических наук, доцент  
Юрьевна



Хабарова Марина