

Сидоров А.В.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХОДЕ МАЛОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО КУРСУ «ОСНОВЫ БИОЛОГИИ РАЗВИТИЯ»

УО «Белорусский государственный университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

***Аннотация.** Рассматриваются аспекты, связанные с использованием цифровой фотодокументации микропрепаратов в ходе малого лабораторного практикума по общей эмбриологии. Приведены примеры такого подхода при составлении проверочных заданий курса. Кратко анализируются преимущества, предоставляемые цифровым изображением, по сравнению с классическим биологическим рисунком в рамках подготовки специалистов биологического профиля.*

***Ключевые слова:** эмбриология, биологическое образование, преподавание*

Sidorov A.V.

DIGITAL TECHNOLOGIES DURING A PRACTICAL COURSE IN «DEVELOPMENTAL BIOLOGY»

***Abstract.** The article examines aspects related to the use of digital photo documentation of micropreparations during a short laboratory practical course on general embryology. Examples of such an approach to compiling course test assignments are given. The advantages provided by digital imaging compared to classical biological drawing in the context of training specialists in the biological profile are briefly analyzed.*

***Keywords:** embryology, biological education, teaching*

Актуальность. Эмбриология, наряду с анатомией и гистологией, относится к классическим морфологическим дисциплинам, традиционно изучаемых в рамках одноимённых университетских курсов, предназначенных для подготовки специалистов как биологического, так и медицинского профилей. В последние десятилетия, в связи с интенсивным развитием молекулярной биологии и генетики, создающих возможность для всеобъемлющей интеграции анатомо-физиологических, биохимических, экологических и др. данных, широко используется термин «Биология развития», что отражает переход от преимущественно описательной дисциплины (эмбриология, в узком смысле) к науке, ставящей перед собой задачи вскрыть ключевые механизмы, стоящие за индивидуальным развитием (онтогенезом) животных.

Заявленная **цель курса** «Основы биологии развития», читаемого для обучающихся на биологическом факультете БГУ в 6-м семестре (специальности 6-05-0511-01 Биология и 7-07-0511-01 Фундаментальная и прикладная биотехнология) – сформировать у студентов целостную систему знаний о развитии животных организмов и механизмах его обеспечивающих. Объём данной дисциплины относительно невелик – для очной формы получения высшего образования он составляет 90 часов, из которых на долю аудиторных занятий приходится 48 аудиторных часов, включающих 28 лекционных и 20 часов, отводимых на лабораторные занятия. Дополнительные

6 часов выделены для контроля управляемой самостоятельной работы, проводимого с использованием дистанционных образовательных технологий.

Овладение навыком работы с эмбриологическими препаратами, умение их анализировать и давать правильное описание, является ключевым результатом освоения этой учебной дисциплины. Как следствие, основная часть времени в рамках лабораторных занятий, приходится на изучение микропрепаратов типового набора «Эмбриология», включающего 25 стёкол, отражающих основные черты строения и развития эмбрионов ряда модельных организмов (нематоды, амфибии, птицы, млекопитающие и др.). Проработка препарата, традиционно, подразумевает выполнение его зарисовки, к которой выдвигается ряд требований (плотная бумага, карандаш средней жёсткости, точность и детализация), которые не всегда могут быть выдержаны и/или выполнены, прежде всего вследствие отсутствия художественных навыков у студентов, по крайней мере, у некоторой их части.

Овладеть техникой биологического рисунка, в базовом варианте, не представляет собой особо сложную задачу для среднестатистического человека, однако подобного рода практикум не входит в программу обучения студентов биологических специальностей. С другой стороны, широкое использование цифровых фотокамер, как стационарных, так и встроенных (сопряжённых) в различные мобильные устройства (смартфоны, планшеты, ноутбуки) даёт практически безграничные возможности для документирования изображения любого объекта, используемого в учебных (научных) целях. Как следствие, на первое место выходит умение сделать качественную фотографию микропрепарата, пригодную для последующего анализа самостоятельно или программными средствами. Фактически это означает умение работать как с микроскопической, так и фотографической техникой, однако на практике, современные системы фотодокументации требуют минимальных системных знаний для их успешного освоения.

Достаточно относительно недорогой окулярной, CMOS камеры (типа UCMOS05100KPA, TopCam, КНР), соединённой с компьютером или устройством его заменяющим, для получения детализированного изображения. Дальнейший его анализ, включая морфометрическую оценку, подписи частей рисунка и т.п. может быть осуществлён посредством программного обеспечения, поставляемого совместно с фотокамерой, или программ, распространяемых без лицензионных ограничений, например ImageJ (NIH, USA). Кроме того, снимки в высоком разрешении (5–10 Мпк и выше) обеспечивают возможность дополнительного (к оптическому) увеличения, а следовательно, и детализации изображения, что можно использовать в проверочных целях (см. рисунок).

Здесь важно подчеркнуть, что именно анализ изображения эмбриологического препарата является первоочередной задачей тренировки практических навыков при освоении содержания образовательной программы курса «Основы биологии развития». При этом, возможности компьютерных программ в этом отношении, пока ещё уступают способностям человека. С

этих позиций, биологический рисунок, пусть даже и не столь качественный по исполнению как цифровая фотография, всё ещё может быть использован для развития умения давать описание и анализировать эмбриологические микро- и макропрепараты, микрофотографии и видеофильмы (рис.1).

26

2. Строение и развитие женских половых клеток

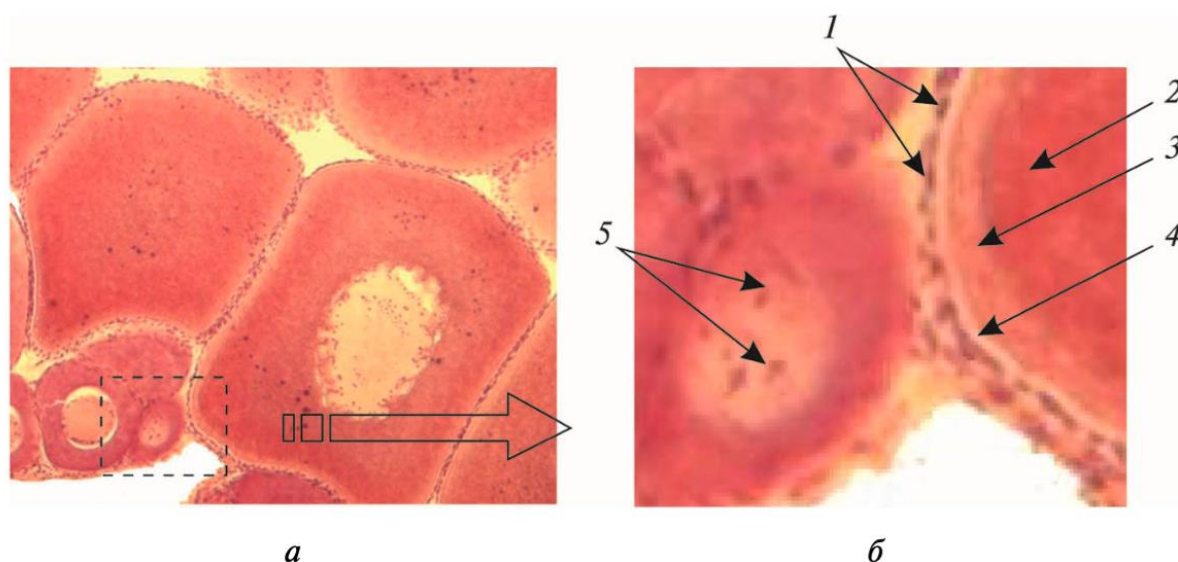


Рис. 2.6

3. На рис. 2.6, *a* представлена микрофотография поперечного среза участка яичника лягушки (объектив $\times 10$). Определите структуры в увеличенной области согласно рис. 2.6, *б*.

Рис.1 Пример заданий практикума [1] по курсу «Основы биологии развития» по теме «Строение и развитие женских половых клеток», связанных с масштабированием исходного изображения цифровыми средствами.

Для подготовки полученного изображения препарата к проверке преподавателем, подойдёт любой графический (интегрированный в устройство или установленный самостоятельно) редактор с последующим переносом рисунка в редакторы типа Microsoft Word или Adobe Acrobat. Сформированный документ может быть использован в системе дистанционного обучения, со всеми преимуществами данного формата (сокращение времени проверки, её оперативность и т.п.). В дополнение к традиционным учебным руководствам по эмбриологии [2], рассмотренный подход требует наличия специализированных изданий (атласов), содержащих, по возможности, максимально детализированные изображения эмбрионов животных, в том числе и в электронном виде, что позволяет использовать преимущества цифровой фотографии [3]. Их размещение в электронных библиотеках позволяет получить к ним оперативный доступ, в любой момент

времени, что существенно расширяет возможности по организации учебного процесса.

Таким образом, цифровое изображение микропрепарата обладает целым рядом преимуществ по сравнению с традиционным биологическим рисунком, соответствует современным тенденциям развития гистологии, эмбриологии и анатомии, что предполагает более активное внедрение технологий его получения в образовательный процесс. Однако это потребует дополнительного развития как материально-технической базы учебного заведения (цифровые камеры, мобильные устройства (планшеты/ноутбуки) или компьютеры, в дополнение к имеющейся микроскопической технике), так и компьютерной грамотности обучающихся в плане освоения специализированных программ редактирования и анализа графических данных.

Литература

1. Сидоров, А.В. Основы биологии развития: практикум / А.В. Сидоров и [др.]; под ред. А. В. Сидорова; Бел. гос. ун-т. – М., 2016. – 239 с.
2. Маслова, Г.Т. Основы биологии развития: учеб. пособие / Г. Т. Маслова, А. В. Сидоров. – Минск: БГУ, 2013. – 374 с.
3. Маслова, Г.Т. Краткий атлас по биологии индивидуального развития: учеб. пособие / Г. Т. Маслова, А. В. Сидоров. – Минск: БГУ, 2008. – 108 с.