

УДК 616-091(092)

**Материалы  
X ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ  
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ XXI ВЕКА»  
(74-я научная студенческая конференция  
и 50-я конференция молодых ученых)**

**Смоленск  
28-29 апреля 2022 г.**

**СИМПОЗИУМ**

**АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА, ПОВТОРЕНИЕ ПРОЙДЕННОГО:  
«PER ASPERA AD ASTRA!»**

**8**

**АНАЛИЗ ИСТОРИИ И ВОЗМОЖНОСТЕЙ МИКРОСКОПА ПЭМ-100  
ДЛЯ СОЗДАНИЯ В СМОЛЕНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ  
МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ САМООКУПАЕМОЙ  
ЛАБОРАТОРИИ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ**

© 2022 г. Шинковский Т. В., Асадова А. Н., Токарева В. М., Кормачёва В. А,  
Саидов З. О.

**Научные руководители:** проф. Глотов В. А., проф. А. Е. Доросевич, доц. Голубков М. А., доц. Ширяев А. О., доц. Нечаев В. И., с.н.с. Фёдоров Г. Н.

*Изучая историю электронного микроскопа ПЭМ-100 в Смоленском государственном медицинском университете, были собраны данные о его истории и возможностях. Проведён анализ перспективы работы восстановления электронного микроскопа и его дальнейшей эксплуатации.*

**Ключевые слова:** история медицины, электронная микроскопия, электронный микроскоп, Смоленский государственный медицинский университет.

**Введение.** Электронный микроскоп является стационарным лабораторным прибором многоцелевого назначения. Он предназначен для проведения исследований микроструктуры и фазового состава объектов. С помощью микроскопа возможно проводить визуальное наблюдение и фотографирование изображения объекта в широком диапазоне увеличений, получать

дифракционные картины от объектов.

Электронный микроскоп ПЭМ-100 может работать в следующих режимах:

- в световом поле «на просвет»;
- в тёмном поле «на просвет»;
- в режиме «микродифракции»;
- в режиме «малоугольная дифракция».



Электронный микроскоп ПЭМ-100

Электронный микроскоп ПЭМ-100 предназначен для работы в помещениях с кондиционированным или частично кондиционированным воздухом при  $t^0$  ( $20 \pm 5$ ) °С и относительной влажности  $65 \pm 15\%$  при  $20 \pm 5$  °С.

Микроскоп находит применение в биологии, медицине, физике, химии, материаловедении и других областях науки и техники.

Микроскоп является стационарным лабораторным прибором многоцелевого назначения. Он предназначен для проведения исследований

микроструктуры и фазового состава объектов. С помощью микроскопа возможно проводить визуальное наблюдение и фотографирование изображения объекта в широком диапазоне увеличений, получать дифракционные картины от объектов.

Микроскоп с середины 90-х годов не эксплуатировался, находился на консервации. В период эксплуатации (около 2-х лет) ресурс не выработал.

**Цель исследования.** Исходя из выше приведённых данных, можно сформулировать одну главную цель: систематизация данных об истории электронного микроскопа ПЭМ-100 и анализ перспективы его дальнейшего использования.

С марта 2016 года по настоящее время проводятся работы по восстановлению и запуску электронного микроскопа. В настоящее время выполнен комплекс восстановительных работ, результат которых позволяет утверждать, что микроскоп может быть полностью восстановлен и введен в эксплуатацию. При инженерной поддержке и правильном применении микроскоп может эксплуатироваться достаточно долгое время.

Была выполнена экспертиза состояния микроскопа производственно-коммерческой фирмой «Sumy Electron Optics» в июне 2017 г. Экспертом был Лисовским И. А., который является одним из разработчиков этого микроскопа.

Перечень работ, которые необходимо выполнить для запуска лаборатории электронной микроскопии в полном объёме:

- решить проблему с подачей холодной воды в систему охлаждения микроскопа под достаточным давлением, необходимо установить дополнительный водяной насос;
- решить проблему с работой вакуумного насоса, в настоящее время насос работает неустойчиво;
- запустить микроскоп и получить изображения микропрепаратов, после чего начать работы по апгрейду микроскопа: регистрацию изображения при помощи фотохимического процесса на фотоплёнку заменить регистрацией изображения в цифровом виде и выводом её на экран монитора компьютера (эти работы могут быть выполнены на кафедре электроники и микропроцессорной техники СФМИ или в НИИ СТТ);
- закупить программное обеспечение для анализа цифровых изображений, полученных с помощью электронного микроскопа;
- установить в лаборатории кондиционер;
- запустить комплекс вспомогательного оборудования лаборатории (ультратом, вакуумный наполнитель, счётчик Гейгера и т.д.);
- провести первичную специализацию М. А. Голубкова по электронной микроскопии в действующей лаборатории электронной микроскопии на территории РФ или РБ;
- пригласить специалистов мирового класса в области электронной микроскопии для проведения мастер-классов по электронной микроскопии и тестирования восстановленного микроскопа (заведующего

- лабораторией электронной микроскопии Института молекулярной онкологии фонда ФИРК (г. Милан, Италия) проф. А. А. Миронова);
- сформировать штат лаборатории электронной микроскопии: врач-исследователь (2), инженер (1), лаборант (2), препаратор (2);
  - При наличии политической воли и достаточной настойчивости можно при минимальных затратах («малой кровью») восстановить работу лаборатории электронной микроскопии. Это значительно улучшит инфраструктуру фундаментальной науки в Смоленском государственном медицинском университете и в Смоленском регионе в целом, позволит создать научно-технический и кадровый задел для дальнейшего развития этого направления уже с использованием самых современных достижений в электронно-микроскопической технике;
  - Лаборатория электронной микроскопии может быть загружена решением региональных научно-прикладных задач в области фундаментальной науки, морфологии, ультраструктурной гистологии и цитологии, патологической морфологии, ультраструктурной патологии, бактериологии и вирусологии, сельскохозяйственной биологии и ветеринарии, материаловедении и т.д.;
  - При правильной организации работ лаборатория электронной микроскопии может в перспективе перейти на самоокупаемость;
  - Реализации проекта восстановления лаборатории электронной микроскопии позволит сэкономить государству от 1500000 до 3500000 долларов США (сумму, которую необходимо было бы потратить на приобретение нового современного электронного микроскопа). При этом улучшение микроскопа ПЭМ-100 и соответствующее инженерное сопровождение его работы позволит получить микроскоп аналогичный по характеристикам лучшим современным электронным микроскопам.

Проведение работ, начавшихся с 2016 года, и систематизации данных об истории и возможностях электронного микроскопа ПЭМ-100 должны в будущем помочь восстановить лабораторию электронной микроскопии в Смоленском государственном медицинском университете и даёт возможность реализовать изучение нужных препаратов.

**Выводы.** При наличии политической воли и достаточной настойчивости можно при минимальных затратах восстановить работу лаборатории электронной микроскопии. Это значительно улучшит инфраструктуру фундаментальной науки в Смоленском государственном медицинском университете и в Смоленском регионе в целом, позволит создать научно-технический и кадровый задел для дальнейшего развития этого направления уже с использованием самых современных достижений в электронно-микроскопической технике.

Лаборатория электронной микроскопии может быть загружена решением региональных научно-прикладных задач в области

фундаментальной науки, морфологии, ультраструктурной гистологии и цитологии, патологической морфологии, ультраструктурной патологии, бактериологии и вирусологии, сельскохозяйственной биологии и ветеринарии, материаловедении и т.д.

При правильной организации работ лаборатория электронной микроскопии может в перспективе перейти на самоокупаемость. Проект сэкономит государству много денег.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Электронная микроскопия материалов: Учебное пособие / В. Д. Андреева, И. И. Горшков. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – С 139 с.

## ANALYSIS OF THE HISTORY AND CAPABILITIES OF THE PEM-100 MICROSCOPE FOR THE CREATION OF A SELF-SUPPORTING ELECTRON MICROSCOPY LABORATORY AT SMOLENSK STATE MEDICAL UNIVERSITY

Shinkovsky T. V., Asadova A. N., Tokareva V. M., Kormacheva V. A., Saidov Z. O.

Scientific supervisors: Prof. Glotov V. A., prof. A. E. Dorosevich, Associate professor Golubkov M. A., Associate professor Shiryaev A. O., Associate Professor Nechaev V. I., Senior researcher Fedorov G. N.

While studying the history of the PEM-100 electron microscope at Smolensk State Medical University, data on its history and capabilities were collected. The analysis of the prospects for the restoration of the electron microscope and its further operation is carried out.

**Key words:** history of medicine, electron microscopy, electron microscope, Smolensk State Medical University.

Смоленский государственный медицинский университет  
Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28.  
[r777ico@vk.com](mailto:r777ico@vk.com) – Шинковский Т. В.

Кафедра анатомии человека  
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет»  
Минздрава России  
Смоленск, Россия, Израиль  
Поступила в редакцию 19.03.2022.