



**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ.В.Л.КОМАРОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании Ученого совета БИН РАН  
протокола № 8 от «01» июня 2015

Директор БИН РАН,

д.б.н., проф.

В.Т.Ярмишко



Рабочая программа дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.2.3)  
**«ПАЛИНОЛОГИЯ: МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЫ И СТРУКТУРА МНОГООБРАЗΙΑ  
МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ»**

по направлению подготовки кадров высшей квалификации –  
программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

**06.06.01 Биологические науки**

профиль 03.02.01 - «Ботаника»

Санкт-Петербург

2015

*Составители рабочей программы:*

*Григорьева Валентина Викторовна, к.б.н., зав. лаб. палинологии БИН РАН;*

*Пожидаев Андрей Евгеньевич, к.б.н., с.н.с. лаб. палинологии БИН РАН.*

ДИСЦИПЛИНА «Палинология: морфология пыльцы и структура многообразия морфологических признаков»

Профиль: 03.02.01 – «Ботаника»

*Цикл дисциплин (по учебному плану):* Б1.В.ДВ.2.3

Курс: 2 курс

Трудоёмкость в ЗЕТ - 3

Трудоёмкость в часах - 108

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Рабочая программа дисциплины «Палинология: морфология пыльцы и структура многообразия морфологических признаков» (Б1.В.ДВ.2.3) разработана на основе паспорта научной специальности 03.02.01 – «Ботаника» и составлена на основании Федеральных государственных образовательных стандартов основных образовательных программ высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 06.06.01 Биологические науки, в соответствии с учебным планом подготовки аспирантов в БИН РАН и с Программой-минимум кандидатского экзамена по специальности 03.02.01 – «Ботаника».

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели изучения дисциплины «Палинология: морфология пыльцы и структура многообразия морфологических признаков»:**

- сформировать у аспирантов систему знаний о морфологии пыльцы цветковых растений и о структуре многообразия морфологических признаков и структуре биоразнообразия.

**Задачи дисциплины:**

- углубить знание аспирантов о морфологии пыльцы цветковых растений;
- сформировать у аспирантов представление о структуре морфологических признаков и структуре биологического многообразия;
- дать аспирантам представление о спорных и нерешенных вопросах морфологии и филогении применительно к пыльце современных семенных растений.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

2.1. Учебная дисциплина «Палинология: морфология пыльцы и структура многообразия морфологических признаков» входит в вариативную часть ООП по направлению 06.06.01 Биологические науки, профиль 03.02.01 – «Ботаника».

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы знания по общей ботанике, систематике и морфологии растений в объеме программы высшего профессионального образования.

2.3. Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к кандидатскому экзамену по специальности, а также при подготовке и написании научно-квалификационной диссертационной работы по специальности 03.02.01 — «Ботаника».

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Универсальные компетенции:

-

#### 3.2. Общепрофессиональные компетенции:

-

#### 3.3. Профессиональные компетенции:

- готовность использовать полученные знания в области биологических наук, соответствующей избранному профилю обучения, для решения собственных исследовательских задач, включая постановку проблемы, формирование целей, выбора методов исследования и проведения анализа (ПК-2).

### 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны знать:

- о биологических особенностях пыльцы, многообразии ее форм, и способах их морфологического описания;
- правила, понимать цели морфологического описания и интерпретации;

уметь:

- узнавать и правильно описывать пыльцу и ее структуры на фотографиях полученные разными методами;

владеть:

- владеть навыками работы с препаратами, гербарным и фиксированным материалом.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Приводимая ниже таблица показывает распределение бюджета учебного времени, отводимого на освоение основных разделов курса согласно учебному плану

Форма обучения — очная, заочная; 2-й год аспирантуры; вид отчетности — зачёт

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Трудоемкость изучения дисциплины	108/3
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	18/0,5
в том числе:	
-лекции	18
-семинары	0
-практические занятия	0
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	90/ 2,5

в том числе:	
-подготовка к практическим занятиям	0
-подготовка реферата	0
-изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	<b>90</b>

#### 4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах и зачетных единицах)

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов / зачетных единиц	
		лекции	самостоятельная работа
1	<b>Тема 1. Биологические особенности пыльцы.</b>	3	15
2	<b>Тема 2. Многообразие форм пыльцы.</b>	3	15
3	<b>Тема 3. Многообразие форм пыльцы.</b>	3	15
4	<b>Тема 4. Сходство и родство.</b>	3	15
5	<b>Тема 5. Техника и методика палинологических работ.</b>	3	15
6	<b>Тема 6. Практическое применение палинологических данных.</b>	3	15
	<b>итого</b>	<b>18/0.5</b>	<b>90/ 2,5</b>

#### 4.3. Содержание лекционных занятий.

##### **Тема 1. Введение. Биологические особенности пыльцы**

Жизненный цикл цветковых и смена поколений (гаметофит и спорофит); особенности полового и бесполого размножения; сферичность, одноклеточность, гаплоидность; полнота поколения, степень генетического сходства пыльцевых зерен одного поколения.

##### **Тема 2. Мейоз и постмейоз.**

Мейоз, цитоскелет и строение мейотического веретена деления. Форма тетрады. Развитие пыльцевого зерна. Форма пыльцевого зерна.

##### **Тема 3. Многообразие форм пыльцы.**

Представление о структуре многообразия морфологических признаков. Пыльца как модельный объект, многообразие палинологических признаков. Непрерывность, упорядоченность, таксононеспецифичность структуры многообразия палинологических признаков. Многообразие как форма жизни. Палинологическая иконотека Д.Б. Архангельского, ее цели и задачи.

##### **Тема 4. Сходство и родство.**

Представление о структуре многообразия и способ тестирования эволюционных гипотез. Сходство и родство - многообразие форм пыльцы цветковых и теория филогенетической эволюции.

##### **Самостоятельная работа аспиранта**

### **Тема 1. Введение. Биологические особенности пыльцы.**

Строение пыльника, спорогенная ткань, материнская клетка пыльцы и мейоз. Развитие пыльцевого зерна. Существующие представления о синтезе спорополиена и способах детерминации слоев оболочки и расположения апертур пыльцевого зерна.

### **Тема 2. Мейоз и постмейоз.**

Строение слоев пыльцевой оболочки. Строение апертур пыльцевых зерен цветковых и способы расположения апертур на пыльцевом зерне. Типичные и отклоняющиеся формы пыльцы.

### **Тема 3. Многообразие форм пыльцы.**

История изучения пыльцы и спор цветковых и споровых растений (папоротникообразных); представления об эволюции форм пыльцы. Происхождение и ранняя эволюция пыльцы цветковых растений.

### **Тема 4. Сходство и родство.**

Палиноморфологическая характеристика основных систематических групп цветковых. Параллелизм и таксоноспецифичность признаков. Возможности пыльцевого анализа образцов с пыльцой “региональных флор”.

### **Тема 5. Техника и методика палинологических работ.**

Техника и методика современных палинологических исследований; методы световые и электронной микроскопии в палинологических исследованиях.

### **Тема 6. Практическое применение палинологических данных**

Практическое применение данных палинологии в медицине, сельском хозяйстве, геологии, археологии, криминалистике. Особенности применения палинологических данных в мелисопалинологии. Роль палиноморфологических данных для реконструкции истории флоры и растительности Земли в различные геологические периоды.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

Технология процесса обучения аспирантов включает в себя следующие образовательные мероприятия:

- аудиторные занятия (лекции, практические занятия);
- самостоятельная работа аспирантов;
- контрольные мероприятия в процессе обучения и по его окончанию: зачет в 3-ем семестре.

В процессе изучения дисциплины, как лектором, так и обучающимися используется метод проблемного изложения материала, самостоятельное чтение аспирантами учебной, учебно-методической и справочной литературы, анализ информационных ресурсов в научных библиотеках и сети Internet по актуальным проблемам и последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу.

Аудиторные занятия проводятся с использованием информационно-телекоммуникационных технологий: учебный материал представлен также в виде мультимедийных презентаций. Презентации позволяют четко структурировать материал занятия.

Самостоятельная работа аспирантов организована в соответствии с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

- поиск научной информации в открытых источниках с целью ее анализа и выявления ключевых особенностей исследуемых явлений;

- самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы, постановка которых отвечает целям освоения дисциплины;

- решение проблемных задач стимулируют познавательную деятельность и научно-исследовательскую активность аспирантов.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **6.1. Текущий контроль**

Текущий контроль успеваемости, т.е. проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая на протяжении семестра. Текущая самостоятельная работа аспиранта направлена на углубление и закрепление знаний, и развитие практических умений.

### **6.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация включает зачет в 3 семестре. Зачет проводится в форме собеседования.

Перечень примерных вопросов к зачету:

1. Жизненный цикл цветковых растений; биологические особенности пыльцы как неполового поколения.
2. Развитие пыльцы. Строение пыльцевой оболочки и строение апертур.
3. Материнская клетка, мейоз и строение тетрад. Расположение пыльцевых зерен в тетраде и расположение апертур на пыльцевом зерне.
4. Формы расположения апертур пыльцевых зерен и структура многообразия форм пыльцы.
5. Структура многообразия морфологического признака и способы ее интерпретации. Многообразие как форма жизни.

### **6.3. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **6.3.1. Критерии оценивания для зачета**

Оценка «Зачтено». Систематическое посещение занятий в течение учебного года. Наличие глубоких исчерпывающих знаний (в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения); грамотное и логически стройное изложение материала, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой.

Оценка «Не зачтено». Пропущено значительное количество занятий без уважительной причины. Наличие недостаточно полных знаний (в объеме утвержденной программы), изложение материала с отдельными ошибками, не правильные в целом действия по применению знаний на практике.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература**

1. Габараева Н. И., Хэмсли А. Р. Формирование паттерна в микрокосме: роль самоорганизации в развитии сложных оболочек биологических объектов // Журн. общей биологии. 2010. Т. 71. № 4. с. 310-336.
2. Пожидаев А.Е. Структура многообразия морфологического признака на примере расположения апертур пыльцы цветковых и естественная упорядоченность биологического многообразия. Или – что такое многообразие (описание и интерпретация). С. 150-182 в кн. Вид и видообразование. Анализ новых взглядов и тенденций. Труды Зоологического института РАН. Приложение №1. М: Товарищество научных изданий КМК. 2009. 298 с.

3. Hesse M., Halbritter H., Zetter R., Weber M., Buchner R., Frosch-Radivo A., Ulrich S. Pollen terminology. 2008. Springer. Wien. New York. 259 p.
4. Pozhidaev, A.E. 1998. Hypothetical way of pollen aperture patterning. 1. Formation of 3-colpate patterns and endoaperture geometry. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 104(1): 67-83
5. Pozhidaev, A.E. 2000a. Hypothetical way of pollen aperture patterning. 2. Formation of polycolpate patterns and pseudoaperture geometry. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 109: 235-254
6. Pozhidaev, A. E. 2003. Hypothetical way of pollen aperture patterning. 3. A family-based study of Krameriaceae. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 127: 1-23.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Батыгина Т. Б., Круглова Н. Н., Горбунова В. Ю. и др. От микроспоры – к сорту. М.: Наука. 2010. 174 с.
2. Корчагина И.А. Систематика высших споровых растений с основами палеоботаники: Учебник. СПб, 2001. 696 с.
3. Мейен С.В. Эволюция и систематика высших растений по данным палеоботаники. М.: Наука, 1992. 174 с.
4. Проблемы современной палинологии: Материалы XIII Российской палинологической конференции. Т. 1. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2011. 300 с.
5. Пожидаев А.Е. 1989. Структура экзины пыльцевых зерен представителей сем. *Lamiaceae*. // Ботан. Журн. Т. 74. N 10. С.1410-1422
6. Пожидаев А.Е. 1990. К вопросу о происхождении трех- и шестибороздных пыльцевых зерен в семействе *Lamiaceae*. // Ботан. Журн. Т. 75. N 8. 832-834
7. Пожидаев А.Е. 1992. Пыльца рода *Acer* (Aceraceae) и изоморфизм отклоняющихся форм пыльцы двудольных. // Ботан. Журн. Т. 77. N 11. 84-88
8. Рудая Н.А. Палинологический анализ: Учебно-методическое пособие. 2010. Новосибирск: Новосибирский государственный университет. 48 с.
9. Pozhidaev, A.E. 1992. The origin of three- and sixcolpate pollen grains in the *Lamiaceae*. *Grana* 31: 49-52
10. Pozhidaev, A.E. 1993. Polymorphism of pollen in the genus *Acer* (Aceraceae). Isomorphism of deviant forms of Angiosperm pollen. *Grana* 32: 79-85
11. Pozhidaev, A.E. 1995. Pollen morphology of the genus *Aesculus* (Hippocastanaceae). Patterns in the variety of morphological characteristics. *Grana* 34: 10-20
12. Бот. журн. 1982. Т. 67. С. 890-897.
13. Куприянова Л.А., Алешина Л. А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. Л.: Наука. Т. 1. 1972. 166 с.; Т.2. 1978. 187 с
14. Юрина, А.Л. Палеоботаника. Высшие растения: учебное пособие / А.Л. Юрина, О.А. Орлова, Ю.И. Ростовцева. Москва: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2010. 224 с.

Статьи в журналах «Review of Palaeobotany and Palynology» и «Grana».

## 7.3. Учебно-методические материалы по дисциплине

1. Ботаника: Программы-минимум кандидатских экзаменов / Одобрено экспертным советом ВАК Министерства образования РФ по биологическим наукам; Утверждено приказом Министерства образования и науки РФ № 274 от 08.10.2007 г. М.: Изд-во «Икар», 2004.

## 7.4. Интернет-ресурсы

№	Ссылка на интернет-ресурс	Компания-производитель
	<a href="http://www.paldat.org">http://www.paldat.org</a>	Университет Вены
	<a href="http://www.polba.ru">http://www.polba.ru</a>	Морфология пыльцы и спор современных растений
	<a href="http://apsa.anu.edu.au/">http://apsa.anu.edu.au/</a>	БД пыльцы Индо-Пацифики
	<a href="http://www.neotomadb.org/">http://www.neotomadb.org/</a>	<i>Neotoma Paleocology Database</i>

<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека РФФИ (Elibrary)
<a href="http://isiwebofknowledge.com/">http://isiwebofknowledge.com/</a> <a href="http://webofknowledge.com/">http://webofknowledge.com/</a>	Thomson Reuters / Web of Knowledge

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения обучения имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- помещения для проведения занятий, оборудованные комплектом мебели;
- комплект проекционного мультимедийного оборудования;
- компьютеры с доступом к сети Интернет, оснащенные операционной системой Windows и пакетом программ Microsoft Office;
- библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях;
- офисная оргтехника.