

23-5116

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ



пермский  
политех

[www.pstu.ru](http://www.pstu.ru)

А.В. Ахова, Л.Ю. Нестерова

## Культивирование микроорганизмов и клеток

23-05116



Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»

**А.В. Ахова, Л.Ю. Нестерова**

# **КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ И КЛЕТОК**

*Утверждено  
Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебно-методического пособия*

Издательство  
Пермского национального исследовательского  
политехнического университета  
2023

УДК 579.22.083.13.086.83 (075.8)

ББК 28.4я73

A95

Рецензенты:

канд. биол. наук *В.Ю. Ушаков*

(Пермский государственный национальный  
исследовательский университет);

канд. хим. наук *Л.С. Пан*

(Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет)

**Ахова, А.В.**

A95      Культивирование микроорганизмов и клеток : учеб.-  
метод. пособие / А.В. Ахова, Л.Ю. Нестерова. – Пермь :  
Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2023. – 104 с.

ISBN 978-5-398-02915-4

Составлено в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология и рабочей программой дисциплины «Культивирование микроорганизмов и клеток». Посвящено культивированию биологических объектов *in vitro*, как одной из стадий биотехнологических процессов, направленных на получение биомассы и целевых веществ. Подробно изложены методы и приемы культивирования микроорганизмов и изолированных клеток многоклеточных организмов, методы учета численности и расчета кинетических параметров культур. Выполняемые студентами лабораторные работы в рамках изучаемой дисциплины позволяют закрепить навыки работы с микроорганизмами и культурами изолированных клеток.

Предназначено для студентов очной формы обучения по направлению 19.03.01 – Биотехнология.

УДК 579.22.083.13.086.83 (075.8)

ББК 28.4я73

© ПНИПУ, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	5
<b>1. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ .....</b>	<b>9</b>
1.1. Особенности микроорганизмов .....	9
1.2. Среды для культивирования микроорганизмов .....	9
1.3. Рост микроорганизмов .....	15
1.4. Измерение параметров, характеризующих рост культуры микроорганизмов .....	18
1.5. Графическое отображение роста культуры микроорганизмов .....	25
1.6. Кривая роста периодической культуры микроорганизмов .....	26
1.7. Расчет удельной скорости роста микроорганизмов .....	29
Лабораторная работа № 1. Определение количества колониеобразующих единиц (КОЕ) в культуре микроорганизмов .....	31
Лабораторная работа № 2. Построение кривой роста микроорганизмов. Влияние состава среды культивирования на удельную скорость роста .....	36
Лабораторная работа № 3. Определение концентрации абсолютно сухой биомассы. Зависимость концентрации биомассы от оптической плотности культуры .....	41
Лабораторная работа № 4. Иммобилизация микробных биокатализаторов включением в гели .....	44
Лабораторная работа № 5. Определение концентрации белка .....	46
<b>2. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ РАСТЕНИЙ .....</b>	<b>48</b>
2.1. Особенности растительных организмов .....	48
2.2. Типы культур изолированных клеток растений .....	51
2.3. Питательные среды для культивирования изолированных клеток и тканей растений .....	53
2.4. Условия культивирования изолированных клеток и тканей растений (физические факторы) .....	55
2.5. Ростовые параметры культуры изолированных клеток растений .....	56

2.6. Области применения технологии культуры изолированных клеток и тканей растений .....	58
Лабораторная работа № 6. Получение каллусной ткани и ее культивирование .....	61
Лабораторная работа № 7. Субкультивирование каллусной ткани и определение ростовых показателей каллусных культур .....	64
Лабораторная работа № 8. Культивирование суспензионной культуры растительных клеток и определение ее ростовых показателей .....	66
<b>3. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ИЗОЛИРОВАННЫХ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ ЖИВОТНЫХ .....</b>	<b>68</b>
3.1. Особенности клеток животных организмов .....	68
3.2. Типы культур изолированных животных клеток .....	70
3.3. Питательные среды для культивирования изолированных клеток животных .....	77
3.4. Лабораторная посуда для культивирования изолированных клеток животных .....	80
3.5. Условия культивирования изолированных клеток и тканей животных. Приборы для культивирования ....	81
3.6. Стадии роста культуры изолированных клеток животных .....	84
3.7. Пересев (пассирование) культур животных клеток .....	86
3.8. Разделение и сортировка животных клеток .....	88
3.9. Культивирование клеток и тканей беспозвоночных .....	89
3.10. Криоконсервация клеток .....	90
Лабораторная работа № 9. Пассирование (субкультивирование) адгезивной культуры клеток .....	92
Лабораторная работа № 10. Наблюдение за развитием адгезивной клеточной культуры и определение ее жизнеспособности на разных стадиях роста .....	95
Список литературы .....	99
Приложение 1 .....	100
Приложение 2 .....	102
Приложение 3 .....	103