

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Якутская государственная сельскохозяйственная академия»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ  
по дисциплине «Органическая и физколлоидная химия»  
для студентов ветеринарного факультета

*для направления подготовки бакалавров  
111900.62 Ветеринарно-санитарная экспертиза*

Якутск – 2013 г.

Органическая и физколлоидная химия: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения ветеринарного факультета. Якутск: Якутская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – 17 с.

Составитель: Андреева М.И., старший преподаватель кафедры агробиохимии

Утверждена на заседании кафедры агробиохимии ФГОУ ВПО «Якутская ГСХА» от 30.10.2013 г., протокол № 20.

Рекомендована к печати на заседании методического совета агротехнологического факультета ФГОУ ВПО «Якутская ГСХА» от 26.11.2013 г., протокол № 3.

© Якутская государственная  
сельскохозяйственная  
академия, 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы.....	6
Вопросы для контроля.....	7
Приложение.....	15
Рекомендуемая литература.....	16
Список использованной литературы.....	17

## ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации предназначены для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Органическая и физколлоидная химия» при подготовке бакалавров.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью подготовки квалифицированного бакалавра. Согласно стандартам подготовки, учебное время, отведенное на самостоятельную работу студентов, регламентируется учебным планом. Навыки самостоятельной работы помогают освоить изучаемую дисциплину, проводить научный поиск по определенной проблематике, в приобретении навыков работы с научной литературой.

*Цель* изучения «Органической и физколлоидной химии» – получить знания и навыки по основам органической химии, свойствам и некоторым методам выделения представителей основных классов органических соединений и биологически активных веществ; о взаимосвязи строения и химических свойств биологически важных классов органических соединений, биополимеров и их структурных компонентов.

*Задачи* дисциплины – получить практические навыки при выполнении лабораторного практикума по органической и физколлоидной химии, включая использование современных приборов и оборудования (в том числе практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности); навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработки результатов эксперимента; навыки работы с учебной и справочной химической литературой.

Учебная дисциплина «Органическая и физколлоидная химия» предназначена для формирования у студентов знаний, умений и навыков по данной учебной дисциплине, а также для усвоения общекультурных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС ВПО. В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:* основные классы органических соединений, их международную номенклатуру; получение углеводов, кислородсодержащих органических соединений и их химические свойства; взаимосвязь физических и химических явлений; общие закономерности протекания химических реакций на основе физических законов, общие свойства растворов; физико-химические свойства и поведение высокодисперсных и высокомолекулярных систем; химическое и фазовое равновесие.

*уметь:* описывать и анализировать результаты лабораторных работ; прогнозировать протекание несложных химических реакций; провести химический анализ; интерпретировать результаты теоретических и практических превращений органических соединений; предсказывать свойства соединений, учитывая их принадлежность к определенному классу; находить пути управления химическими процессами; обосновывать наблюдения и делать необходимые из эксперимента выводы.

*владеть:* навыками выполнения основных химических лабораторных операций, необходимых в практике анализа лекарственных веществ, растений, ядохимикатов; методами определения рН растворов и определения концентраций веществ в растворах.

Степень усвоения знаний студентами проводится в виде обсуждения результатов выполнения самостоятельной работы. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится с целью закрепления студентами теоретических знаний по дисциплине, развития практических навыков самостоятельной работы с литературой.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов

В соответствии с программой учебной дисциплины «Органическая и физколлоидная химия» предлагается выполнение самостоятельной работы по актуальным проблемам дисциплины, целью которой является проверка и закрепление знаний, полученных студентами в процессе самостоятельной проработки учебного материала. Для контроля студенты отвечают на вопросы, приведенные ниже, выполняя работу в виде конспекта.

Вопросы самостоятельной работы касаются всех разделов данной учебной дисциплины.

Подготовку к самостоятельной работе следует начинать с изучения соответствующего раздела курса и конспектов лекций, литературы. Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, информационные сайты, которые необходимы для раскрытия темы контрольной работы.

Работа должна включать: титульный лист, основной рукописный текст, список использованной литературы.

Титульный лист содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы (см. приложение).

Учебный материал, предусмотренный для выполнения студентами в процессе самостоятельной работы, выносится на контроль вместе с материалом, который изучался при проведении аудиторных учебных занятий.

Сроки выполнения самостоятельной работы определяется преподавателем.

## Вопросы для контроля

### *Раздел 1. Теоретические основы органической химии*

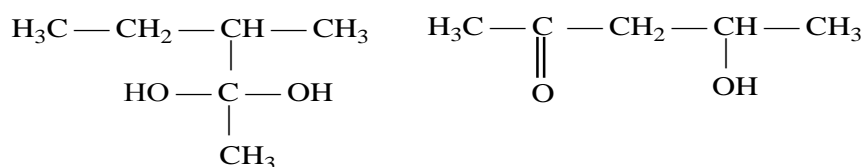
1. Укажите тип гибридизации каждого атома углерода в соединениях: а)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ ; б)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$ ; в)  $(\text{CH}_3)_3\text{B}$ .
2. Приведите графическую схему  $sp^3$ -,  $sp^2$ - и  $sp$ -гибридных орбиталей атома углерода с учетом их пространственного строения. Какие простые вещества соответствуют каждому валентному состоянию атома углерода?

### *Раздел 2. Углеводороды*

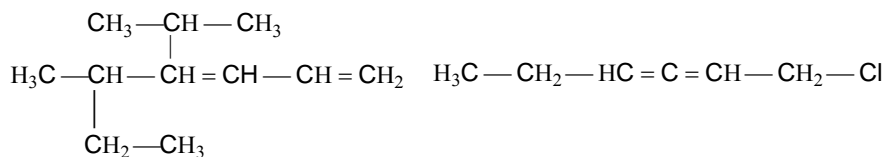
3. Составьте развернутые структурные формулы следующих органических соединений:  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ .
4. Составьте развернутые структурные формулы следующих органических соединений:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_3\text{H}_7$ ,  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ .
5. Составьте развернутые структурные формулы следующих органических соединений:  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ .
6. Составьте развернутые структурные формулы следующих органических соединений:  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ .
7. Составьте структурные формулы всех возможных изомеров для молекулярных формул: а)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ; б)  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ . Укажите первичные, вторичные и третичные атомы углерода.
8. Напишите структурные формулы изомеров гептана, содержащих третичные углеродные атомы, и назовите их.
9. Запишите структурные формулы веществ по названиям: а) 2,2-диметилбутан; б) 2,4-диметилпентан.
10. Запишите структурные формулы веществ по названиям: а) 2,2,4-триметилгептан; б) 2-метил-3-этилгексан.
11. Напишите структурные формулы всех возможных изомерных алкенов состава  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ , в том числе и геометрических изомеров. Назовите их по систематической (IUPAC) и рациональной номенклатуре.
12. Напишите структурные формулы всех возможных изомерных алкинов состава  $\text{C}_7\text{H}_{12}$ . Назовите их по систематической (IUPAC) и рациональной номенклатуре.

13. Напишите формулы всех возможных структурных изомеров алкадиенов состава  $C_6H_{10}$ . Назовите их по систематической и рациональной номенклатуре. Какие из них могут иметь геометрические изомеры?

14. Назовите соединения по международной и рациональной номенклатуре и изобразите их возможные изомеры:



15. Назовите соединения по международной номенклатуре, классифицируйте углеводород:



16. Приведите структурные формулы всех изомеров *n*-октана. Укажите число первичных, вторичных, третичных и четвертичных атомов углерода в каждом изомере.

17. Приведите фрагмент молекулы природного каучука.

18. Каков состав и строение синтетического каучука.

19. Дайте определение понятию «сополимеры». Приведите два примера образования сополимера.

20. С какой целью проводится вулканизация каучука. Запишите фрагмент молекулы каучука подвергшегося процессу вулканизации.

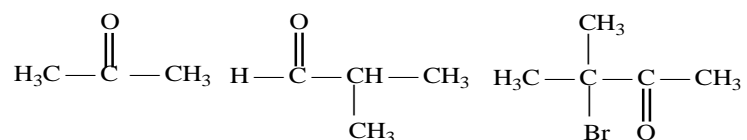
### *Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения*

21. Укажите строение и название всех изомерных спиртов состава  $C_6H_{11}OH$ .

22. Напишите формулы всех структурных, геометрических изомерных альдегидов и кетонов, имеющих молекулярную формулу  $C_5H_8O$ .

23. Назовите указанные соединения по рациональной и международной номенклатуре:





24. Напишите формулы всех структурных, геометрических изомеров карбоновых кислот общей формулы  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$ .
25. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) гептен-2-диовая кислота; б)  $\alpha$ -аминопентановая кислота.
26. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) изомасляная кислота; б) 3-бром-2-метилпентановая кислота.
27. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) терефталевая кислота; б) бензоат натрия.
28. Напишите формулы всех изомеров карбоновой кислоты с общей формулой  $\text{C}_7\text{H}_{11}\text{O}_4\text{Br}$ , назовите полученные соединения по международной номенклатуре.
29. Какие вещества называют сложными эфирами? Составьте три уравнения реакций их образования.
30. Чем отличаются твердые жиры от жидких? Изобразите структурные формулы некоторых важнейших карбоновых кислот, которые входят в состав растительных масел.
31. Напишите структурные формулы оксикислот состава  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3$  и назовите их.
32. Приведите формулы всех изомерных аминов состава  $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ . Дайте названия всем изомерам по международной номенклатуре.
33. Какова структура пептида, если при гидролизе получены дипептиды: сер-лей, асп-сер, фен-вал, вал-асп?
34. Какие соединения называются оксикислотами? Их классификация и номенклатура. Напишите формулу молочной кислоты и укажите, к каким оксикислотам она относится.
35. Химические свойства оксикислот, обусловленные карбоксильной группой. Напишите уравнения реакций, подтверждающие эти свойства на примере молочной кислоты.

36. Классификация аминокислот. К каким аминокислотам относится аланин? Напишите диссоциацию аланина по кислотному и основному типу.
37. Заменяемые и незаменимые аминокислоты, приведите примеры. Напишите уравнение реакции образования цистина из цистеина.
38. Химические свойства оксикислот, обусловленные спиртовой группой. Напишите уравнения реакций с молочной кислотой.
39. Номенклатура аминокислот. Напишите уравнения реакций взаимодействия аланина с раствором гидроксида натрия и соляной кислоты.
40. Первичная, вторичная и третичная структура белка. Напишите уравнение реакции образования дипептида из серина и аланина.

#### *Раздел 4. Учение о растворах*

41. Вычислите осмотическое давление 0,1 М раствора тростникового сахара при 20<sup>0</sup>С.
42. Определите осмотическое давление водного раствора глюкозы при 25<sup>0</sup>С, если в 3 л раствора содержится 50 г C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>.
43. Определите, при какой температуре замерзнет раствор сахарозы, состоящий из 1 кг воды и 34,2 г сахарозы.
44. Определите, какое количество глицерина необходимо добавить к 1 л воды, чтобы температура замерзания понизилась до -3<sup>0</sup>С.
45. Рассчитайте молярную массу и осмотическое давление спирта, если водный раствор его содержит 0,874 г спирта на 100 г воды, а температура замерзания составляет -0,354<sup>0</sup>С.
46. Сколько граммов глицерина содержится в 500 мл 0,1 М раствора?
47. Рассчитайте массу вещества, содержащегося в 200 мл 0,2 н. раствора.
48. Вычислите [H<sup>+</sup>] в 0,02 М растворе сернистой кислоты. Диссоциацией кислоты по второй ступени пренебречь.
49. Раствор, содержащий 2,1 г КОН в 250 г воды, замерзает при -0,519<sup>0</sup>С. Найдите для этого раствора изотонический коэффициент.
50. Чему равна концентрация раствора уксусной кислоты, рН которого равен 5,2?

51. Вычислите рН следующих растворов слабых электролитов: а) 0,02 М  $\text{NH}_4\text{OH}$ ; б) 0,1 М  $\text{HCN}$ .
52. Во сколько раз концентрация ионов водорода в крови (рН = 7,36) больше, чем в спинномозговой жидкости (рН = 7,53)?
53. Определите  $[\text{H}^+]$  и  $[\text{OH}^-]$  в растворе, если рН = 6,2.
54. Определите значение рН, если концентрация раствора гидроксида калия равна 0,001 М ( $\alpha = 1$ ).
55. Вычислите рН буферного раствора, состоящего из разных объемов  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{COONa}$  одинаковой концентрации. Константа диссоциации уксусной кислоты при 25 °С равна  $1,85 \cdot 10^{-5}$ .
56. В каком соотношении необходимо взять растворы  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{COONa}$  одинаковой концентрации, чтобы получить буферный раствор с величиной рН = 4,75? Константа диссоциации уксусной кислоты при 25 °С равна  $1,85 \cdot 10^{-5}$ .
57. Вычислите рН ацетатной буферной смеси, состав которой: 2 мл 1н. раствора уксусной кислоты, 8 мл 1н. раствора ацетата натрия. Константа диссоциации уксусной кислоты при 25 °С равна  $1,85 \cdot 10^{-5}$ .
58. Рассчитайте значение рН фосфорной смеси, состоящей из 6 мл дигидрофосфата калия (в качестве кислоты) и 4 мл гидрофосфата калия (в качестве соли) одинаковой концентрации. Константа диссоциации  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  при 25 °С равна  $1,54 \cdot 10^{-7}$ .
59. Величина рН водного раствора равна 4,75. Определите концентрацию водородных и гидроксильных ионов и реакцию среды.
60. Концентрация водородных ионов в растворе равна  $2,4 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Вычислите величину рН, концентрацию гидроксильных ионов и определите реакцию среды.

#### *Раздел 5. Электрохимические процессы*

61. Пластина из магния соединена с алюминиевой пластиной. Какая из пластин подвергается коррозии? Запишите соответствующие химические уравнения.

62. Магниева и алюминиевая пластины находятся в растворах собственной соли с концентрацией раствора 1 моль/л. Составьте схему гальванического элемента. Запишите уравнения реакций процессов на аноде и катоде. Вычислите ЭДС гальванического элемента.
63. В составе гальванического элемента имеются электроды, состоящие из магния и алюминия. Концентрации ионов магния и алюминия в растворах соответственно равны 0,01 и 0,001 моль/л. Рассчитайте ЭДС данного гальванического элемента.
64. Пластина из магния соединена с алюминиевой пластиной. Укажите продукт коррозии при контакте магния с алюминием в нейтральной среде. Запишите соответствующие химические уравнения.
65. Укажите продукт коррозии при контакте магния с алюминием в кислой среде (в присутствии соляной кислоты). Запишите соответствующие химические уравнения.
66. Напишите уравнения процессов, происходящих при электролизе расплава и раствора сульфата натрия с инертными электродами.
67. Марганцевая и алюминиевая пластины находятся в растворах собственной соли с концентрацией раствора 1 моль/л. Составьте схему гальванического элемента. Запишите уравнения реакций процессов на аноде и катоде. Вычислите ЭДС гальванического элемента.
68. В составе гальванического элемента имеются электроды, состоящие из марганца и алюминия. Концентрации ионов марганца и алюминия в растворах соответственно равны 0,01 и 0,001 моль/л. Рассчитайте ЭДС данного гальванического элемента.
69. Пластина из марганца соединена с алюминиевой пластиной. Укажите продукт коррозии при контакте марганца с алюминием в нейтральной среде. Запишите соответствующие химические уравнения.
70. Укажите продукт коррозии при контакте марганца с алюминием в кислой среде (в присутствии соляной кислоты). Запишите соответствующие химические уравнения.

## Раздел 6. Коллоидная химия

71. Золь иодистого серебра получен в результате постепенного добавления к  $20 \text{ см}^3$  0,01 н. раствора иодистого калия  $5 \text{ см}^3$  0,2%-го раствора азотно-кислого серебра. Напишите формулу мицеллы получившегося золя и определите направление движения его частиц в электрическом поле. Плотность раствора азотно-кислого серебра принять равной единице.
72. Какой объем 0,005 н. раствора азотно-кислого серебра надо прибавить к  $20 \text{ см}^3$  0,015 н. раствора иодистого калия, чтобы получить положительный золь иодистого серебра? Напишите формулу мицеллы.
73. Золь гидрата окиси железа получили в результате добавления к  $85 \text{ см}^3$  кипящей дистиллированной воды  $15 \text{ см}^3$  2%-го раствора хлорного железа. При этом хлорное железо частично подверглось гидролизу:  $\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$ . Напишите формулу мицеллы золя  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , учитывая, что при образовании частиц гидрата окиси железа в растворе присутствовали следующие ионы:  $\text{FeO}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ .
74. Золь бромистого серебра получен путем смешивания равных объемов 0,008 н. раствора бромистого калия и 0,0096 н. раствора азотно-кислого серебра. Определите знак заряда частиц золя и напишите формулу мицеллы.
75. Свежеосажденный осадок гидроксида алюминия обрабатывается незначительным количеством соляной кислоты, недостаточным для полного растворения осадка. При этом образуется золь  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Напишите формулу мицеллы гидроксида алюминия, если известно, что в электрическом поле частицы золя гидрата окиси алюминия перемещаются к катоду.
76. Какие объемы 0,029%-го раствора хлорида натрия и 0,001 н. нитрата серебра надо смешать, чтобы получить незаряженные частицы золя хлористого серебра? Плотность раствора хлорида натрия принять равной единице.
77. Как образуется двойной электрический слой на поверхности коллоидной частицы? Каково его строение?
78. Чем определяется агрегативная устойчивость зольей? Отличие ее от кинетической устойчивости.
79. В чем состоит сущность правила Шульце-Гарди?

80. К какому электроду при электрофорезе будут перемещаться частицы золя хлористого серебра, полученного в присутствии избытка хлорида калия?

Варианты для самостоятельной работы

<i>Последний номер зачетной книжки</i>	<i>Номера вопросов</i>
<i>1</i>	1, 4, 11, 20, 28, 38, 49, 56, 67, 71
<i>2</i>	2, 5, 12, 21, 29, 39, 50, 57, 66, 72
<i>3</i>	3, 6, 13, 22, 30, 40, 51, 58, 68, 73
<i>4</i>	1, 7, 14, 23, 31, 42, 52, 59, 69, 74
<i>5</i>	2, 8, 15, 24, 32, 43, 53, 60, 70, 75
<i>6</i>	3, 9, 16, 25, 33, 44, 54, 61, 67, 76
<i>7</i>	1, 10, 17, 26, 34, 45, 55, 62, 68, 77
<i>8</i>	2, 4, 18, 27, 35, 41, 46, 63, 69, 78
<i>9</i>	3, 5, 19, 20, 36, 47, 49, 64, 70, 79
<i>0</i>	1, 6, 11, 21, 37, 48, 50, 65, 67, 80

**Образец оформления обложки**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Якутская государственная сельскохозяйственная академия»

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА  
по Органической и физколлоидной химии  
Номер варианта \_\_\_\_\_

Выполнил(а): студент(ка)

## Список рекомендуемой литературы

### *а) основная литература:*

1. Белобородов, В.Л. Органическая химия: учебник - М.: Дрофа, 2009. -640 с.
2. Грандберг, И.И. Органическая химия: Учеб. для студ. вузов, обучающихся по агроном. спец. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004. – 672 с.
3. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия: учебник / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 416 с.

### *б) дополнительная литература:*

4. Артеменко, А.И. Органическая химия. Учебник для высших уч. заведений (изд. 4-е, перераб. и доп.). М.: Высшая школа, 2000. –560 с.
5. Березин, Б.Д. Курс современной органической химии / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин. М.: Высшая школа, 2003. - 768 с.
6. Грандберг, И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии: Пособие для студ.вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2001. – 352 с.
7. Малахов, А.Г. Биохимия сельскохозяйственных животных: Учебник для студентов высших с.-х. уч. заведений по спец. «Зоотехния» и «Ветеринария». / А.Г. Малахов, С.И. Вишняков. - М.: «Колос», 1984. – 336 с.



### Список использованной литературы

1. Белобородов, В.Л. Органическая химия: учебник - М.: Дрофа, 2009. -640 с.
2. Грандберг, И.И. Органическая химия: Учеб. для студ. вузов, обучающихся по агроном. спец. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2004. – 672 с.
3. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия: учебник / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 416 с.

#### *б) дополнительная литература:*

4. Артеменко, А.И. Органическая химия. Учебник для высших уч. заведений (изд. 4-е, перераб. и доп.). М.: Высшая школа, 2000. –560 с.
5. Березин, Б.Д. Курс современной органической химии / Б.Д. Березин, Д.Б. Березин. М.: Высшая школа, 2003. - 768 с.
6. Грандберг, И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии: Пособие для студ.вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2001. – 352 с.
7. Малахов, А.Г. Биохимия сельскохозяйственных животных: Учебник для студентов высших с.-х. уч. заведений по спец. «Зоотехния» и «Ветеринария». / А.Г. Малахов, С.И. Вишняков. - М.: «Колос», 1984. – 336 с.