

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до вивчення навчального курсу та виконання індивідуального
контрольного завдання
з дисципліни «Технологія галузі. Технологічні розрахунки, облік та
звітність у галузі. Частина 1»

для студентів заочної форми навчання
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
спеціалізації 181-02 «Технології продуктів бродіння і виноробства»

Харків
НТУ «ХПІ»
2019

Методичні вказівки до вивчення навчального курсу та виконання індивідуального контрольного завдання з дисципліни «Технологія галузі. Технологічні розрахунки, облік та звітність у галузі. Частина 1» / Уклад. Т.В. Арутюнян. – Харків: НТУ «ХП», 2019. – 21 с .

Укладач: Т.В. Арутюнян

Рецензент П.О. Некрасов

Кафедра технології жирів та продуктів бродіння

Вступ

Програма складена для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» згідно вимог освітньо-професійної програми вищої освіти до дисципліни.

Дисципліна «Технологія галузі. Технологічні розрахунки, облік та звітність у галузі» спирається на знання здобуті студентами під час вивчення фізики, неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної, колоїдної хімії, біохімії, технічної мікробіології, основ екології, історії науки і техніки, теплотехніки, процесів та апаратів харчових виробництв, харчових технологій, матеріалознавства, основ ферментології, технологічного обладнання галузі. Ця програма складена відповідно до сучасного рівня розвитку технології бродильних виробництв.

Мета викладання дисципліни:

- дати цілісне уявлення про сукупність процесів, які забезпечують отримання заданих властивостей різних продуктів бродильних виробництв, що дозволить майбутнім бакалаврам забезпечити на високому професійному рівні випуск солоду, пива, квасу, безалкогольних напоїв, спирту, лікєро-горілочаних виробів та вина.

Дисципліна викладається у 5 навчальному семестрі з проведенням лабораторних та практичних занять, застосуванням довідкової літератури, обчислювальної техніки, виконанням студентами індивідуальних творчих завдань.

Дисципліна розрахована у 5 семестрі на: 32 годин лекцій, 16 годин практичних робіт та 72 годин самостійної роботи.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	з них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
5	120 /4	48	72	32	-	16	Р	+	-	+

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

Тема 1

1. Технологія солоду

1.1. Зернові культури та їх зберігання

1.1.1. Технологічна оцінка зерна для виробництва солоду.

1.1.2. Біохімічні процеси, що відбуваються у зерні при зберіганні.

1.1.3. Способи і режими зберігання зерна.

1.1.4. Очистка і сортування зерна.

Тема 2

1.2. Замочування зерна.

1.2.1. Мета і теоретичні основи замочування

1.2.2. Способи і технологічні режими замочування зерна

Тема 3

1.3. Пророщування зерна

- 1.3.1. Морфологічні зміни.
- 1.3.2. Активація і утворення ферментів
- 1.3.3. Дихання зерна
- 1.3.4. Зміни хімічного складу
- 1.3.5. Основні фактори, що впливають на пророщування
- 1.3.6. Контроль процесу пророщування
- 1.3.7. Способи і технологічні режими пророщування зерна
- 1.3.8. Якість свіже пророщеного солоду

Тема 4

- 1.4. Сушіння солоду
 - 1.4.1. Ціль і основні положення процесу сушки.
 - 1.4.2. Стадії і фази сушки.
 - 1.4.3. Біохімічні і хімічні процеси при сушці.
 - 1.4.4. Основні фактори, що впливають на швидкість сушки.
 - 1.4.5. Способи і технологічні режими сушки солоду.
 - 1.4.6. Обробка і зберігання сухого солоду.
 - 1.4.7. Основні показники, що характеризують якість пивоварного солоду.

Тема 5

- 1.5. Особливості виробництва солодів
 - 1.5.1. Особливості виробництва світлого і темного пивоварного солоду.
 - 1.5.2. Виробництво спеціальних солодів
 - 1.5.3. Виробництво житнього квасного солоду
 - 1.5.4. Відходи виробництва солоду і їх використання

Модуль 2

- 2. Виробництво пива. Технологічна схема виробництва пива.

Тема 1

- 2.1. Подрібнення солоду і ячменю.
 - 2.1.1. Теорія подрібнення зернопродуктів

- 2.1.2. Технологічні вимоги до ступеня подрібнення.
- 2.1.3 Обладнання для подрібнення солоду і ячменю.

Тема 2

- 2.2. Затирання.
 - 2.2.1. Ціль і принципи затирання
 - 2.2.2 Біохімічні процеси при затиранні
 - 2.2.3. Способи затирання
 - 2.2.3.1. Інфузійні способи
 - 2.2.3.2. Способи затирання з відварами
 - 2.2.3.4. Особливості переробки несолоджених матеріалів

Тема 3

- 2.3. Фільтрування заторів
 - 2.3.1. Загальні положення
 - 2.3.2. Теоретичні передумови фільтрування заторів
 - 2.3.3. Практика фільтрування

Тема 4

- 2.4. Кип'ятіння сусла з хмелем
 - 2.4.1. Мета кип'ятіння сусла
 - 2.4.2. Фізико-хімічні процеси при варінні сусла
 - 2.4.3. Практика кип'ятіння сусла.
 - 2.4.4. Вихід екстракту й оцінка варильного процесу
 - 2.4.5. Апаратурна технологічна схема приготування сусла.

Тема 5

- 2.5. Освітлення й охолодження сусла.
 - 2.5.1. Фізико-хімічні процеси при охолодженні й освітленні сусла
 - 2.5.2. Практика охолодження сусла й відокремлення білкового осаду

Тема 6

- 2.6. Бродіння пива

- 2.6.1. Процеси при бродінні пивного сусла
- 2.6.2. Технологія бродіння
- 2.6.3. Процеси при добро жуванні й дозріванні пива.
- 2.6.4. Контроль за добро жуванням пива
- 2.6.5. Вихід пива й втрати при його добро жуванні
- 2.6.6. Безперевні та прискорені способи бродіння

Тема 7

- 2.7. Фільтрування та розлив пива
 - 2.7.1. Фільтрувальні матеріали і способи фільтрування пива
 - 2.7.2. Розливання пива у пляшки і бочки.
 - 2.7.3. Пастеризація пива.
 - 2.7.4. Готове пиво
 - 2.7.4.1. Хімічний склад пива
 - 2.7.4.2. Властивості пива

ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Контрольне завдання №1

з дисципліни «Технологія галузі»

1. Технологія солоду

1.1. Очищення й сортування ячменю

1.2. Способи і технологічні режими замочування зерна

1.3. Морфологічні зміни при пророщуванні зерна

1.4. Ціль і основні положення процесу сушки.

1.5. Особливості виробництва світлого і темного пивоварного солоду.

1.6. Розрахувати кількість теплоти, яка відводиться від 1000 м³ суміші повітря на пророщування (2/3 відпрацьованого і 1/3 свіжого). Температура навколишнього повітря при 60 % відносної вологості – 25 °С, температура рециркуляційного (відпрацьованого) повітря – 15 °С, кондиційованого – 12 °С, питома теплоємність повітря – 1,3 кДж/м · град

2. Технологія пива

2.1. Мета подрібнення солоду й заходи перед його здійсненням. Шестивальцьова дробарка.

2.2. Затирання. Перетворення речовин при затиранні.

2.3. Загальні положення щодо фільтрування.

2.4. Хміль Речовини, що входять до складу хмелю.

2.5. Процеси при освітленні та охолодженні суслу

2.6. Процеси, що відбуваються при доброджуванні пива.

2.7. Основні положення освітлення пива.

2.8. Визначити місткість бункера виробничого запасу зернової сировини для варочного цеха, де експлуатують чотириапаратний варильний агрегат з засипом 5,5 т.

Контрольне завдання №2
з дисципліни «Технологія галузі»

1. Технологія солоду

1.1. Технологічна оцінка зерна для виробництва солоду.

1.2. Мета і теоретичні основи замочування

1.3. Активація і утворення ферментів при пророщуванні зерна

1.4. Стадії і фази сушіння солоду

1.5. Виробництво карамельного солоду

1.6. З 50 т ячменю з середньозваженою вологістю 12 % вироблено 39 т солоду з середньозваженою вологістю 6 %. Розрахувати умовний вихід солоду і втрати при солодоращенні солоду.

2. Технологія пива

2.1. Фракції помелу солоду та їх вплив на вихід екстракту. Контроль якості помелу

2.2. Розщеплення крохмалю при затиранні.

2.3. Фільтрування затору у фільтраційному апараті.

2.4. Мета кип'ятіння сусла із хмелем та обладнання, що застосовується.

2.5. Освітлення сусла в гідроциклонному апараті.

2.6. Періодичний спосіб доброджування

2.7. Теоретичні основи фільтрації пива.

2.8. Визначити місткість бункера подрібненого солоду для варильного цеха, де експлуатують чотириапаратний варильний агрегат, з одночасною переробкою 5,5 т зернової сировини.

Контрольне завдання №3
з дисципліни «Технологія галузі»

1. Технологія солоду

1.1. Біохімічні процеси, що відбуваються у зерні при зберіганні.

1.2. Устаткування для замочування зерна

1.3. Дихання зерна при пророщуванні

1.4. Біохімічні і хімічні процеси при сушці солоду

1.5. Виробництво спеціальних солодів

1.6. Розрахувати потужність солодівні, складеної із шести солодоростильних ящиків з “пересувною грядкою”. Довжина ящика – 24 м, ширина – 3 м, тривалість солодорушення – 7 діб, висота шару замоченого зерна – 0,7 м

2. Технологія пива

1. Особливості подрібнення несоложеного ячменю. Молоткові дробарки.

2. Розщеплення β -глюкана.

3. Фільтрування затору в заторному фільтрі-пресі.

4. Процеси, що відбуваються при кип'ятінні сусла із хмелем.

5. Охолодження сусла в трубчастих теплообмінниках.

6. Сумісне бродіння сусла та доброджування молодого пива у ЦКБА.

7. Фільтрування пива. Фільтруючі перегородки.

8. Зварено 5160 дал Жигулівського сусла з масовою часткою сухих речовин 10,74 % за цукроміром, що відповідає густині 1,0431. Перерахувати на об'єм за стандартної концентрації.

Контрольне завдання №4
з дисципліни «Технологія галузі»

1. Технологія солоду

1.1. Способи і режими зберігання зерна.

1.2. Оптимальні параметри та режими при замочуванні зерна

1.3. Зміни хімічного складу при пророщуванні зерна

1.4. Основні фактори, що впливають на швидкість сушіння солоду

1.5. Особливості виробництва світлого і темного пивоварного солоду

1.6. У незавершеному виробництві на перше число звітнього місяця залишилось 20 350 кг ячменю. В виробництво надійшло 88 500 кг ячменю з середньозваженою вологістю 12,65 %. За місяць було вироблено 68 230 кг солоду з середньозваженою вологістю 3,4 %. Залишок у незавершеному виробництві склав 19 250 кг. Розрахувати вихід солоду і втрати сухої речовини ячменю

2. Технологія пива

2.1. Принципи розміщення технологічного обладнання у дробильному відділенні та дотримання правил техніки безпеки. Дробарки мокрого помелу.

2.2. Розщеплення білкових речовин при затиранні.

2.3. Промивання дробини водою.

2.4. Кількість і способи внесення хмелю в сусло.

2.5. Охолодження сусла в пластинчастому теплообміннику.

2.6. Штами пивних дріжджів

2.7. Освітлення пива (мета, механізми осадження)

2.8. На приготування сусла протягом місяця використано 229300 кг зернопродуктів і виготовлено 144000 дал гарячого сусла з масовою часткою

сухих речовин 11 %. Лабораторний вихід екстракту із використаних зернопродуктів становив 72,74 %. Розрахувати виробничий вихід екстракту.

Контрольне завдання №5
з дисципліни «Технологія галузі»

1. Технологія солоду

1.1. Очистка і сортування зерна.

1.2. Мета і теоретичні основи замочування зерна

1.3. Контроль процесу пророщування

1.4. Обробка і зберігання сухого солоду.

1.5. Виробництво діафаріну

1.6. Визначити довжину ящиків пневматичної солодовні потужністю 10 000т солоду на рік. Ширина ящика становить 4,5м, висота шару ячменю $H_{\text{я}}=0,9\text{м}$, об'ємна маса ячменю $\gamma=0,65\text{т/м}^3$.

2. Технологія пива

2.1. Контроль помелу солоду. Склад помелу солоду. Вплив якості помелу на затирання.

2.2. Сутність затирання солоду й несолоджених матеріалів. Роль ферментативних реакцій при затиранні.

2.3. Промивання дробини водою.

2.4. Схема готування сусла у варильному цеху. Виробничий вихід екстракту.

2.5. Процеси при освітленні та охолодженні сусла.

2.6. Процеси, що протікають при головному бродінні.

2.7. Допоміжні фільтруючі засоби для пива. Види фільтрів

2.8. Знайти екстрактивність маси зернопродуктів на 1 затор, якщо до складу засипа входять 50 % світлого солоду з $E=76\%$, 40 % темного солоду з $E=74\%$ і 10 % карамельного солоду з $E=72\%$

Контрольне завдання №6
з дисципліни «Технологія галузі»

1. Технологія солоду

1.1. Біохімічні процеси, що відбуваються у зерні при зберіганні.

1.2. Основні апарати для замочування зерна

1.3. Пневматичні ящикові солодовні

1.4. Основні показники, що характеризують якість пивоварного солоду.

1.5. Виробництво паленого солоду

1.6. Розрахувати кількість ящиків солодовні з “пересувною грядкою” для солодовенного цеха, потужністю 3 500 т солоду на рік . Ширина ящика-4,5 м, кількість перекидань зерна за добу $n=2$, довжина одного перекидання $l=1,5$ м, висота шару замоченого ячменю $H_{я}=0,75$ м.

2. Технологія пива

2.1. Теорія подрібнення зернопродуктів.

2.2. Настойні способи затирання

2.3. Характеристика дробини.

2.4. Процеси, що відбуваються при кип’ятінні сусла із хмелем.

2.5. Процеси при освітленні та охолодженні сусла.

2.6. Ведення головного бродіння.

2.7. Зміна властивостей пива при розливі.

2.8. Розрахувати необхідну кількість зернопродуктів для виробництва 1000 дал темного пива з масовою часткою сухих речовин в початковому суслі –13 % при такому складі засипа: 50 % світлого солоду з $E=76$ %, 40 % темного солоду з $E=74$ %, 10 % карамельного солоду з $E=72$ %

Контрольне завдання №7
з дисципліни «Технологія галузі»

1. Технологія солоду

1.1. Технологічна оцінка зерна для виробництва солоду.

1.2. Способи замочування зерна

1.3. Ящикова солодовня з пересувною грядкою

1.4. Ціль і основні положення процесу сушки.

1.5. Особливості виробництва світлого і темного пивоварного солоду.

1.6. Визначити витрати води на замочування 25 т ячменю повітряно-зрошувальним способом.

2. Технологія пива

2.1. Вальцьові дробарки для подрібнення сухого солоду.

2.2. Трьохвідварочний спосіб затирання.

2.3. Фільтрування затору. Загальні положення щодо фільтрування.

2.4. Проведення кип'ятіння та охмелення сусла.

2.5. Показники охмеленого сусла.

2.6. Процеси, що відбуваються при доброджуванні та дозріванні пива .

2.7. Вплив методів розлива на якість пива

2.8. Розрахувати потребу у солоді для виробництва 500 000 дал пива з масовою часткою сухих речовин у початковому суслі 12 %, якщо $E=75$ %, втрати екстракту в варочному відділенні $-1,5$ %, загальні втрати за жидкою фазою $- 9$ %

Контрольне завдання №8
з дисципліни «Технологія галузі»

1. Технологія солоду

1.1. Технологічна схема очистки і сортування зерна.

1.2. Устаткування для замочування зерна

1.3. Практика пророщування зерна

1.4. Обробка і зберігання сухого солоду

1.5. Виробництво карамельного солоду

1.6. Визначити ступень замочування при вологості ячменю –15 %, масі 1000 зерен – 42,5 г, масі 1000 зерен замочуваного ячменю – 67,3 г

2. Технологія пива

2.1. Мета подрібнення солоду й заходи перед його здійсненням.

Шестивальцьова дробарка

2.2. Технологічне обладнання варильного цеху

2.3. Фільтрування затору у фільтраційному апараті.

2.4. Процеси, що відбуваються при кип'ятінні сусла із хмелем.

2.5. Процеси при освітленні та охолодженні сусла.

2.6. Стадії головного бродіння пива.

2.7. Допоміжні фільтрувальні засоби.

2.8. За місяць використано 116 300 кг солоду з середньозваженою екстрактивністю 75,2 % та 113 000 кг несолодженого ячменю з середньозваженою екстрактивністю 70,2 %. Розрахувати середньозважену екстрактивність використаних зерно продуктів

Контрольне завдання №9
з дисципліни «Технологія галузі»

1. Технологія солоду

1.1. Технологічна оцінка зерна для виробництва солоду

1.2. Проникнення води в ячмінь при його замочуванні

1.3. Дихання зерна та хімічні зміни при пророщуванні зерна.

1.4. Ціль і основні положення процесу сушки.

1.5. Виробництво паленого солоду

1.6. Розрахувати збільшення маси склянки з зерном при вологості зерна до замочування –15 %, ступеня замочування –46 %

2. Технологія пива

2.1. Вальцьові дробарки для подрібнення сухого солоду.

2.2. Двохвідварочний спосіб затирання.

2.3. Промивання дробини водою.

2.4. Проведення кип'ятіння та охмелення сусла.

2.5. Процеси при освітленні та охолодженні сусла.

2.6. Розведення дріжджів чистої культури. Технологічні вимоги до пивних дріжджів

2.7. Схема фільтрації і розлива пива під тиском.

2.8. Розрахувати необхідний об'єм води для приготування затору із 100 кг солоду з екстрактивністю 72 % для отримання сусла з масовою часткою сухих речовин 15, 16 і 20 %

Контрольне завдання №10
з дисципліни «Технологія галузі»

1. Технологія солоду

- 1.1. Біохімічні процеси, що відбуваються у зерні при зберіганні.
- 1.2. Роль кисню та вуглекислого газу при замочуванні ячменю
- 1.3. Біохімічні зміни складових частин зерна при пророщуванні
- 1.4. Основні показники, що характеризують якість пивоварного солоду.
- 1.5. Виробництво карамельного солоду
- 1.6. Розрахувати необхідну кількість апаратів для замочування на солодовенному заводі , потужністю 16 000 т солоду у рік при тривалості замочування – 65 годин

2. Технологія пива

- 2.1. Теорія подрібнення зернопродуктів.
- 2.2. Сутність інфузійних способів затирання; коли їх застосовують?
- 2.3. Фільтрування затору. Загальні положення щодо фільтрування.
- 2.4. Кількість і способи внесення хмелю в сусло.
- 2.5. Освітлення сусла в гідроциклонному апараті.
- 2.6. Штами пивних дріжджів.
- 2.7. Зміна властивостей пива при розливі.
- 2.8. Яку масову частку сухих речовин першого сусла можливо отримати при затиранні 100 кг зернопродуктів з гідромодулем 4, якщо воду задавати в затор:
а) без обліку вологості зернопродуктів; б) з обліком вологості зернопродуктів.
Середньозважена екстрактивність зернопродуктів 72 %. На затор беруть 70 % солоду з вологістю 6 % і 30 % ячменю з вологістю 15 %

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ДОДАТОК А.

Зразок оформлення титульного аркуша індивідуального контрольного завдання

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра технології жирів та продуктів бродіння

Індивідуальне контрольне завдання
з дисципліни

**«Технологія галузі. Технологічні розрахунки, облік та звітність у
галузі.»**

Виконав студент групи _____

Прізвище, ім'я, по батькові

. Список рекомендованої літератури

1. Колотуша П.В. Технологія солоду. – К.: ІСДО, 1993. – 136 с.
2. Домарецький В.А. Технологія солоду та пива. – К.: Урожай, 1999. – 541 с.
3. Нарцисс Л. Технология солода. – М.: Пищевая пром-сть, 1980. – 504 с.
4. Технология солода и пива /Ф.Гловачек, А.Лхотский, В.Салач и др. – М.: Пищепромиздат, 1958. – 482 с.
5. Мальцев П.М. Технология солода и пива. – М.: Пищ. пром., 1964. – 858 с.
6. Мальцев П.М. Технология бродильных производств. – М.: Пищ. пром-сть, 1980. – 559 с.
7. Химико-технологический контроль производства солода и пива / Под ред. П.М.Мальцева. – М.: Пищ.пром., 1976. – 446 с.
8. Технология пивоваренного и безалкогольного производств. Практикум. Технологические расчеты. / А.Е.Мелетьев, В.А.Домарецкий, Н.А.Емельянова, П.В.Колотуша – К.: Вища шк., 1986. – 191 с.
9. Пивоваренный ячмень / В.Складак, Л.Догнол, Л.Горак и др.- М.: ГИСЛ, 1961.- 414 с.
10. Колотуша П.В. Технологія виробництва пива. – К.: ІСДО, 1995. – 228 с.
11. Гловачек Ф., Лхотский А. Пивоварение. – М.: Пищ. пром., 1977. – 622 с.
12. Покровская Н.В., Каданер Я.Д. Биологическая и коллоидная стойкость пива. – М.: Пищ. пром., 1978. – 271 с.
13. Вторичные материальные ресурсы пивоварения / А.П. Колпакчи, Н.В. Голикова, О.В. Андреева. – М.: Агропромиздат, 1986. – 159 с.
14. Кунце В., Мит. Г. Технология солода и пива: пер. с нем. – Спб., Профессия, 2001. – 912 с.
15. Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов и др; Под. ред. проф. В.Л. Яровенко. – М.: Колос, 1999.-464с.
16. Ковалевский К.А., Ксенжук Н.И., Слезко Г.Ф. Технология и техника виноделия: Учебное пособие. – Киев: Фирма «Инкос», 2004. -560с.

17. Мальцев П.М., Зафирная М.В. Технология безалкогольных и слабоалкогольных напитков. – М.: Пищ. пром., 1970. – 353с.
18. Домарецкий В.А., Прибильський В.Л., Михайлов М.Г. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини. / За ред. В.А. Домарецького. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2005.-408с.
19. Великая Е.И., Суходол В.Ф. Лабораторный практикум по курсу общей технологии бродильных производств. Общие методы контроля.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.
20. Балашов В.Е. Дипломное проектирование предприятий по производству пива и безалкогольных напитков. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.- 288с.
21. Кретов И.Т., Актинов С.Т., Шахов С.В. Инженерные расчеты технологического оборудования предприятий бродильной промышленности. – М.: Колос, 2004 – 391с.