

**АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ/AGROCHEMISTRY,  
AGROSOIL SCIENCE, PLANT PROTECTION AND QUARANTINE**DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.67.1>

EDN: XSUUP

**АГРОХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ  
ПУСТЫРНИКА ОБЫКНОВЕННОГО НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ НИЖНЕВОЛЖСКОГО  
РЕГИОНА**

Научная статья

**Тибирьков А.П.<sup>1,\*</sup>, Зерщиков В.Н.<sup>2</sup>, Тибирькова Н.Н.<sup>3</sup>**<sup>1</sup> ORCID : 0009-0002-5551-4917;<sup>1,2,3</sup> Волгоградский государственный аграрный университет, Волгоград, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (a.tibirkov[at]mail.ru)

**Аннотация**

Установлены начальные значения главных химических элементов, формирующих основную агрохимическую картину минерального питания пустырника обыкновенного при его возделывании на светло-каштановых почвах Волгоградской области. Разработана и внедрена схема исследований по агрохимическому обеспечению продукционного процесса возделывания лекарственной культуры пустырник (обыкновенный). Выявлена ежегодно возникающая низкая обеспеченность минеральным азотом (до 50%) и подвижным фосфором светло-каштановых почв в ранневесенние периоды вегетации за счет низкой почвенной влагообеспеченности и замедленных процессов минерализации. Определены колебания показателей водной вытяжки по реакции почвенной среды до 0,2 ед. рН (по причине накопления обменного натрия в светло-каштановых почвах).

**Ключевые слова:** агрохимическое обследование, ионное поглощение, минеральное питание, пустырник, лекарственные травы, светло-каштановая почва.

**AGROCHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE SOIL COVER WHEN GROWING COMMON MOTHERWORT  
ON LIGHT- CHESTNUT SOILS IN THE LOWER VOLGA REGION**

Research article

**Tibirkov A.P.<sup>1,\*</sup>, Zershchikov V.N.<sup>2</sup>, Tibirikova N.N.<sup>3</sup>**<sup>1</sup> ORCID : 0009-0002-5551-4917;<sup>1,2,3</sup> Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russian Federation

\* Corresponding author (a.tibirkov[at]mail.ru)

**Abstract**

The initial values of the main chemical elements that determine the basic agrochemical profile of mineral nutrition in common motherwort (*Leonurus vulgaris*) have been established for its cultivation on light-chestnut soils in Volgograd Oblast. A research programme has been developed and implemented for the agrochemical support of the production process in the cultivation of the medicinal plant common motherwort (common). A recurring annual deficiency in mineral nitrogen (up to 50%) and mobile phosphorus in light-chestnut soils during the early spring growing season has been identified, attributable to low soil moisture content and slow mineralisation processes. Fluctuations in water extraction indices were determined, with the soil pH varying by up to 0.2 units (due to the accumulation of exchangeable sodium in light-chestnut soils).

**Keywords:** agronomic analysis, ionic adsorption, mineral nutrition, motherwort, medicinal herbs, light-chestnut soil.

**Введение**

Почвенный раствор, снабжающий культурные растения необходимыми элементами питания, главным компонентом которого служит сложный комплекс активно взаимодействующих между собой элементов питания и воды. Данное взаимодействие зачастую носит двойственный характер — происходит взаимное влияние друг на друга. Иными словами, компоненты минерального питания, а точнее ионы, которые поглощаются корневой частью растений, способны каталитически усиливать или ингибировать усвоение себе подобных растительных организмов. Антагонизм свойствен почвенным растворам кислых и щелочных почв. На почвах с нейтральной реакцией среды это играет положительную роль, так как растения самостоятельно делают «выбор» относительно поглощения того или иного иона. Данный специфически сделанный выбор дает особые условия развития каждого растения, как биологической единицы сложной системы агроценоза [4], [5], [6].

Как отмечено некоторыми учеными, физиологическая потребность растений иногда идет в разрез с процессом поглощения элементов питания. Отсюда, выявление особенностей отдельных процессов агрохимического обеспечения питания культурных растений, сопоставляя с исходными природными данными запасов веществ, будет раскрывать лимитирующие позиции минерального питания культурных растений на начальных этапах их роста и развития. Такие функциональные методы и позволяют оценивать сбалансированность почвенного (питательного) раствора и нуждаемость растений в номинальных элементах питания за счет интенсивности биохимических процессов [4], [7], [8].

Целью многогранной исследовательской работы 2021–2025 гг. являлась оптимизация минерального питания пустырника обыкновенного в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области. На опытном поле ФГБОУ ВО

Волгоградский ГАУ были заложены многолетние полевые опыты с пустырником обыкновенным, в котором разносторонне изучались пищевые режимы при полном агрохимическом сопровождении процесса роста и развития культурных растений, и получения хозяйственно ценной части урожая на основе результатов высокотехнологических приемов диагностирования почвенного и растительного объектов. Перспективы выращивания пустырника обыкновенного в современных условиях развития фармацевтики позволяют сформировать сырьевую базу местного сырья со спектром необходимых для медицины полезных свойств данной лекарственной культуры [1], [9].

Задачей начального этапа исследований по агрохимическому обеспечению выращивания пустырника обыкновенного служили полевые исследования исходных почвенных значений светло-каштановой почвы с дальнейшим составлением общей картины полного минерального питания растений и изучения их особенностей синергетического или антагонистического воздействия на продукционный процесс вегетирующей части культуры. На втором и следующих этапах исследований — реализация модели начального сбалансированного минерального питания на основе полученных данных из почвенных исследований и последующей корректировки режимов питания макроэлементными удобрениями (азотсодержащие и фосфорсодержащие) с установлением физиологической потребности для получения высоких значений количественно-качественных характеристик основной части урожая.

### Методы и принципы исследования

Полученные данные почвенных исследований светло-каштановой почвы (которые будут представлены в данной статье) позволили сформулировать особенности и разработать с последующим внедрением схему многолетнего эксперимента по оптимизации пищевого режима пустырника по азотному (фактор А) и фосфорному (фактор В) фонам питания. По азотному фону —  $N_0$  (к),  $N_{20}$ ,  $N_{40}$ ,  $N_{60}$  кг д.в./га, по фосфорному фону —  $P_0$  (к),  $P_{10}$ ,  $P_{20}$ ,  $P_{30}$  кг д.в./га. (материалы исследований по основным этапам изысканий будут представлены в следующих статьях) [3].

Закладка опыта проводилась в четырехкратной повторности [2]. Площадь каждой опытной делянки составила 20,0 м<sup>2</sup>, учетной делянки — 16,0 м<sup>2</sup>. Расположение делянок в опыте — систематическое. Сев проводился элитными семенами в первой декаде мая. Предшественник — пар чистый. Сорт пустырника обыкновенного — Самара.

Светло-каштановые почвы занимают около 30% территории Волгоградской области и распространены в основном в восточных (левобережье Волги) и южных районах. Эти почвы формируются в условиях недостаточного увлажнения и высокой испаряемости, что приводит к накоплению в них солей и развитию процессов засоления и осолонцевания. Почва участка опытного поля под посевом пустырника обыкновенного светло-каштановая маломощная солонцеватая среднесуглинистая. По данным предварительных изысканий и проводимым ранее исследованиям обеспеченность светло-каштановой почвы опытного поля минеральным азотом зависит от ряда факторов, то есть весьма динамична, и в среднем составляет 15–25 мг/кг (низкая) почвы, подвижным фосфором — 18–24 мг/кг (средняя) почвы, обменным калием 320–360 мг/кг (повышенная) почвы (по Мачигину). Средняя плотность почвы в слое 0,0–0,1 м — 1,26 т/м<sup>3</sup>, для слоя 0,0–0,2 м — 1,30 т/м<sup>3</sup>. Содержание гумуса в пахотном слое колеблется в пределах 1,50...1,78%. Общая порозность в пахотном слое (0–0,25 м) составляет 50,0%, а в метровом слое почвы — 47,5%; реакция почвенной среды щелочная (рН 8,5) [5], [6], [7].

В ходе исследования были отобраны образцы почв по горизонтам 0–0,2 м и 0,2–0,5 м с каждой учетной делянки площадью 16 м<sup>2</sup> для проведения агрохимических исследований по ГОСТ Р 58595-2019, ГОСТ Р 58596-2019, ГОСТ 26205-91, ГОСТ Р 70229-2022. Данный участок находился под чистым паром в 2021-22 годах, в 2022 году в мае на данном участке был посеян пустырник сердечный (*Leonurus cardiac L.*) семейства Яснотковые (*Lamiaceae*), при посеве проводилось внесение удобрений по схеме опыта. Предполивной порог составил 75% НВ.

В образцах были определены следующие показатели: гранулометрический состав (по Качинскому), содержание гумуса (по Тюрину в модификации Кононовой), содержание макроэлементов (азота, фосфора, калия — в вытяжках по Мачигину), реакция почвенной среды (рН), содержание солей и микроэлементов. Отбор происходил при помощи почвенного бура. Срок отбора — до посева (начальные характеристики), в течение вегетации (до внесения исследуемых доз удобрений и после сбора хозяйственно ценной части растительного сырья) [10].

Исследованиями, проводимыми на начальных этапах научных изысканий оригинального опыта (2021-2022 гг.) были скорректированы некоторые значения почвенных показателей опытного участка. Так, к примеру, в наших опытах было установлено, что почва участка опытного поля под посевом пустырника обыкновенного относится к светло-каштановой маломощной солонцеватой среднесуглинистой с низкими значениями естественного плодородия. Почва бедна органическими веществами, а содержание гумуса вниз по профилю уменьшается с 1,51% (0,0–0,2 м) до 1,27% (0,2–0,5 м). Наибольшие значения порозности и наименьшей влагоёмкости приходятся на верхний наиболее гумусированный слой почвы, с углублением по профилю эти показания уменьшаются. В среднем преобладающими фракциями гранулометрического состава почвы (0,0–0,2 м и 0,2–0,5 м) являются крупная пыль (0,05–0,01 мм) 36,02 и 35,04% и ил (<0,001 мм) 23,95 и 25,24%. Фракция песка (1,00–0,05 мм) составляет 19,94 и 20,49%, средняя пыль (0,01–0,005 мм) 11,32 и 10,03% и мелкая пыль (0,005–0,001 мм) 8,77 и 9,20% в зависимости от горизонта. Отсюда содержание частиц менее 0,01 мм (физическая глина) в верхних горизонтах в среднем составляет 44,04%, что характеризует почву по гранулометрическому составу как среднесуглинистую.

Основные агрохимические показатели данной почвы опытного участка представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Почвенные агрохимические характеристики образцов до посева пустырника обыкновенного (2022 г.)

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.67.1.1>

Образец	Мощность слоя почвы,	Органическое	мг/кг воздушно-сухой почвы			
			N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
		е				

	м	вещество, %				
1	0-0,20/0,20	1,51	6,50	4,40	18,59	285
2	0,20-0,50/0,30	1,27	6,50	3,80	17,53	208

Данные таблицы 1 по основным агрохимическим показателям плодородия светло-каштановой почвы опытного участка демонстрируют весьма скудные характеристики. Так, общий показатель гумуса верхнего горизонта не превысил 1,51%, а по содержанию общего азота — входит в группу низкого обеспечения.

Таблица 2 - Средние значения показателей водной вытяжки по почве опытного участка до посева пшеницы обыкновенной (2022 г.)

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.67.1.2>

Показатель	Ед. изм	Образец	
		1	2
Мощность слоя почвы	м	0-0,20/0,20	0,20-0,50/0,30
pH водной вытяжки	-	8	8,3
Сумма анионов и катионов, в том числе:	-	0,082	0,103
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	нет	нет
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,550	0,700
	%	0,034	0,043
Cl <sup>-</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,200	0,175
	%	0,007	0,006
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,394	0,559
	%	0,019	0,027
Ca <sup>2+</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,750	0,625
	%	0,015	0,013
Mg <sup>2+</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,250	0,500
	%	0,003	0,006
Na <sup>+</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,132	0,297
	%	0,003	0,007
K <sup>+</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,012	0,012
	%	0,001	0,001

Характерным показателем большинства разностей каштановых почв является их зональная щелочность почвенного раствора, вызванного, зачастую, наличием обменного натрия.

При проведении изысканий на протяжении всего периода исследований на территории участка с посевами пшеницы обыкновенной проводилось фоновое орошение способом капельного полива поливной нормой 120...150 м<sup>3</sup>/га.

С учетом фоновое орошения и бессменных посевов пшеницы (с учетом междурядного рыхления) средние значения агрохимических характеристик почвы опытного участка (на контрольных вариантах) в последнем периоде исследований претерпели соответствующие изменения (табл. 3 и 4).

Таблица 3 - Почвенные агрохимические характеристики последнего периода исследований на пшенице обыкновенной (2025 г.)

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.67.1.3>

Образец, мощность слоя почвы, м	Мощность слоя почвы, м	Органическое вещество, %	мг/кг воздушно-сухой почвы			
			N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
3	0-0,20/0,20	1,64	3,50	9,00	17,80	277
4	0,20-0,50/0,30	0,96	3,30	6,80	7,50	146

Данные таблицы 3 по основным агрохимическим показателям плодородия светло-каштановой почвы опытного участка немного отличаются от данных начальных исследований. Так, в слое 0–0,20 м произошло накопление органического вещества с профицитом до +0,13%, однако в слое 0,20–0,50 м этот критерий снизился за 4 года исследований на -0,31%. Данный момент отражает низкую активность всех процессов сохранения и воспроизводства плодородия светло-каштановых почв на стационарных бессменных посевах, без обработки почвы и доставки растительного опада до продуцентов органического вещества. Следовательно, как резюмирующие компоненты: обработка почвы для рыхления слоя (оптимизация условий воздушного обмена), а также фактор почвообразования — растительные остатки, играют ключевые роли в поддержании и восстановлении почвенного плодородия светло-каштановых почв Нижневолжского региона.

На фоне изменений содержания органического вещества наблюдаются пропорциональные перемены основных элементов питания макрогруппы NPK. Так содержание нитратного азота снизилось, а аммонийного повысилось в соответствующих пропорциях. Также снизилось содержание фосфора и калия в слое 0,20–0,50 м. Следовательно, отмеченные выше резюмирующие компоненты агротехнологий имеют место быть для содержания элементов минерального питания светло-каштановых почв.

Таблица 4 - Средние значения показателей водной вытяжки по почве опытного участка в последний год исследований с пустырником обыкновенным (2025 г.)

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.67.1.4>

Показатель	Ед. изм	Образец	
		3	4
Мощность слоя почвы	м	0-0,20/0,20	0,20-0,50/0,30
pH водной вытяжки	-	8,2	8,5
Сумма анионов и катионов, в том числе:	-	0,083	0,071
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	-	нет	нет
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,600	0,600
	%	0,037	0,037
Cl <sup>-</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,150	0,100
	%	0,005	0,004
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,387	0,208
	%	0,019	0,01
Ca <sup>2+</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,500	0,375
	%	0,01	0,008
Mg <sup>2+</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,250	0,125
	%	0,003	0,002
Na <sup>+</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,363	0,396
	%	0,008	0,396
K <sup>+</sup>	моль в 100 гр. почвы	0,024	0,012
	%	0,001	0,001

Характерным изменением данных водной вытяжки контрольных вариантов (без удобрений) посевов пустырника обыкновенного за 4 года изысканий является повышение на 0,2 ед. pH реакции почвенной среды. Если обратить внимание, то в обоих почвенных образцах содержание обменного натрия увеличилось с начала проведения исследований (см. табл. 2). Однако общий ионный фон остался практически на начальном уровне. Поэтому в качестве дополнительных мер мелиоративного воздействия почвенных разностей светло-каштановой зоны Нижневолжского региона рекомендую на орошение проводить обязательное почвоуглубление на фоне минимизации агротехнологий бессменных посевов.

#### Заключение

Таким образом, возможность сохранения почвенного плодородия светло-каштановых почв при выращивании (бессменном) пустырника обыкновенного на орошении имеет место быть. Однако для получения профицита отдельных позиций (восстановления различных параметров почвенного плодородия) целесообразна разработка и оптимизация агрохимического обеспечения выращивания растительной (с лекарственными свойствами) продукции данной культуры. Решение данных вопросов и было поставлено во главу оригинальных исследований с пустырником обыкновенным в условиях светло-каштановых почв Нижневолжского региона, информация по которым будет отражена в иных статьях подобной тематики.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Рецензия**

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Review**

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

**Список литературы / References**

1. Викторов В.П. Интродукция растений: учебное пособие / В.П. Викторов, Е.В. Черняева. — Москва : Прометей, 2013. — 207 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — Москва : Агропромиздат, 1985. — 351 с.
3. Зерщиков В.Н. Регулирование пищевого режима пустырника обыкновенного на основе данных функциональной диагностики / В.Н. Зерщиков, А.П. Тибирьков // Научное обоснование стратегии цифрового развития АПК и сельских территорий: материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора, академика ВАСХНИЛ (РАСХН) Г.Е. Листопада. — Волгоград, 2024. — С. 442–450.
4. Карпеня Г.М. Сложные взаимоотношения элементов питания / Г.М. Карпеня // ГлавАгроном. — Соленск, 2019.
5. Тибирьков А.П. Научное обоснование и комплексная оценка приемов повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к действию факторов сухого земледелия, лимитирующих урожайность и качество продукции растениеводства в Нижнем Поволжье : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.01 / А.П. Тибирьков. — Волгоград, 2021. — 424 с.
6. Филин В.И. Плодородие зональных почв Волгоградской области и приемы его воспроизводства при программировании урожая / В.И. Филин // Повышение плодородия почвы в интенсивном земледелии : сборник научных трудов. — Волгоград : Волгоградский сельскохозяйственный институт, 1990. — С. 4–19.
7. Филин В.И. Справочная книга по растениеводству с основами программирования урожая / В.И. Филин. — Волгоград : ВГСХА, 1994. — 274 с.
8. Филин В.И. Оптимизация системы удобрения овощных культур в Волгоградской области / В.И. Филин, В.В. Филин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. — 2011. — № 3. — С. 1–8.
9. Анищенко Л.В. Энциклопедия лекарственных растений / Л.В. Анищенко, Е.Н. Подольская. — Москва : АСТ, 2017. — 208 с.
10. Ягодин Б.А. Агрехимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко; под ред. Б.А. Ягодина. — Москва : Колос, 2002. — 584 с.

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Viktorov V.P. Introduktsiya rasteniy [Plant introduction] : textbook / V.P. Viktorov, E.V. Chernyaeva. — Moscow : Prometei, 2013. — 207 p. [in Russian]
2. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methodology of field experiment] / B.A. Dospikhov. — Moscow : Agropromizdat, 1985. — 351 p. [in Russian]
3. Zershchikov V.N. Regulirovaniye pishchevogo rezhima pustyrnika obyknovennogo na osnove dannykh funktsional'noy diagnostiki [Regulation of the nutritional regime of motherwort based on functional diagnostic data] / V.N. Zershchikov, A.P. Tibirkov // Nauchnoye obosnovaniye strategii tsifrovogo razvitiya APK i sel'skikh territoriy [Scientific substantiation of the strategy for digital development of the agro-industrial complex and rural areas] : proceedings of the National Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of VASKhNIL (RAAS) G.E. Listopad. — Volgograd, 2024. — P. 442–450. [in Russian]
4. Karpenya G.M. Slozhnyye vzaimootnosheniya elementov pitaniya [Complex interrelations of nutrient elements] / G.M. Karpenya // GlavAgronom [Chief Agronomist]. — Solensk, 2019. [in Russian]
5. Tibirkov A.P. Nauchnoye obosnovaniye i kompleksnaya otsenka priyemov povysheniya ustoychivosti sel'skokhozyaystvennykh kul'tur k deystviyu faktorov sukhogo zemledeliya, limitiruyushchikh urozhaynost' i kachestvo produktsii rasteniyevodstva v Nizhnem Povolzh'ye [Scientific substantiation and comprehensive assessment of methods for increasing the resistance of agricultural crops to the action of dry farming factors limiting the yield and quality of crop production in the Lower Volga region] : dis. ... dr. agricultural sciences : 06.01.01 / A.P. Tibirkov. — Volgograd, 2021. — 424 p. [in Russian]
6. Filin V.I. Plodorodiye zonal'nykh pochv Volgogradskoy oblasti i priyemy yego vosproizvodstva pri programmirovani urozhaya [Fertility of zonal soils of the Volgograd region and methods of its reproduction in crop yield programming] / V.I. Filin // Povysheniye plodorodiya pochvy v intensivnom zemledelii [Increasing soil fertility in intensive agriculture] : collection of scientific papers. — Volgograd : Volgograd Agricultural Institute, 1990. — P. 4–19. [in Russian]
7. Filin V.I. Spravochnaya kniga po rasteniyevodstvu s osnovami programmirovaniya urozhaya [Reference book on crop production with fundamentals of yield programming] / V.I. Filin. — Volgograd : Volgograd State Agricultural Academy, 1994. — 274 p. [in Russian]
8. Filin V.I. Optimizatsiya sistemy udobreniya ovoshchnykh kul'tur v Volgogradskoy oblasti [Optimization of the fertilizer system for vegetable crops in the Volgograd region] / V.I. Filin, V.V. Filin // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo



kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie [Izvestiya of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education]. — 2011. — No. 3. — P. 1–8. [in Russian]

9. Anishchenko L.V. Entsiklopediya lekarstvennykh rasteniy [Encyclopedia of medicinal plants] / L.V. Anishchenko, E.N. Podolskaya. — Moscow : AST, 2017. — 208 p. [in Russian]

10. Yagodin B.A. Agrokimiya [Agrochemistry] / B.A. Yagodin, Yu.P. Zhukov, V.I. Kobzarenko ; ed. by B.A. Yagodin. — Moscow : Kolos, 2002. — 584 p. [in Russian]