

А.И. Грабовец, член-корреспондент РАН, профессор

М.А. Фоменко, доктор сельскохозяйственных наук

Т.А. Олейникова, научный сотрудник

Е.А. Железняк, младший научный сотрудник

Федеральный Ростовский аграрный научный центр

РФ, 346735, Ростовская область, Аксайский район, пос. Рассвет, ул. Институтская, 1

E-mail: grabovets_ai@mail.ru

УДК 633.11 *324* .631.527.

DOI:10.30850/VRSN/2021/2/19-23

НОВЫЕ СОРТА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ – ИТОГ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗРАБОТОК ПО СЕЛЕКЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ

В 2010–2020 годах в Федеральном Ростовском аграрном научном центре (степная зона с недостаточным увлажнением) проводили исследования по селекции озимой пшеницы. Почвы – чернозем южный карбонатный. Приведено описание этапов коадаптации и создания исходных форм – родителей новых сортов пшеницы, которые готовятся к передаче на Государственное сортоиспытание в 2021 году. Сорта получены в результате реализации разработок по селекции пшеницы, направленных на купирование волатильности климата в последние годы. Суть комплекса резистентности к стрессорам заключается в гарантированной устойчивости создаваемых генотипов к морозам (на глубине залегания узла кушения – минус 18°C), в продолжительности яровизации более 60 дней, в устойчивости залегания притертой ледяной корки до двух месяцев. Создаваемые формы должны быть устойчивыми к заморозкам в апреле и мае, характеризоваться высокой жаро- и засухоустойчивостью. Для решения этих проблем была разработана специальная методология создания генетической изменчивости селекционного исходного материала, адекватной меняющемуся климату. Урожайность передаваемого на ГСИ сорта Вольная заря составляла 6,7 т/га (максимальная – 8,32 т/га), Донская Т 20 – 7,0 т/га (8,0 т/га), содержание белка в зерне – 14,1 и 14,0 % соответственно. В статье представлены иммунологические характеристики сортов, оценка их устойчивости к абиотическим факторам (зимо- морозостойкость, жаро- засухоустойчивость), отзывчивость сортов на сроки посева и агрофон.

Ключевые слова: селекция, озимая мягкая пшеница, флуктуация климата, сорт, урожайность, зимостойкость.

A.I. Grabovets, Corresponding member of RAS, Professor

M.A. Fomenko, Grand PhD in Agricultural sciences

T.A. Oleynikova, researcher

E.A. Zheleznyak, junior researcher

Federal Rostov Agrarian Research Center

RF, 346735, Rostovskaya oblast', Aksajskij rajon, pos. Rassvet, ul. Institutsкая, 1

E-mail: grabovets_ai@mail.ru

NEW VARIETIES OF WINTER SOFT WHEAT IT IS A RESULTS FROM SELECTION IN ADAPTABILITY AND PRODUCTIVITY

Research on winter wheat breeding was carried out in 2010–2020 at the Federal Rostov agricultural research center in the steppe zone with insufficient moisture. Soils of the southern carbonate Chernozem. The article describes the stages of coadaptation and creation of initial forms that served as the parents of new wheat varieties, which are being prepared for transfer to the State variety testing in 2021. The varieties are the result of the implementation of wheat breeding projects aimed at curbing climate volatility in recent years. The essence of the complex of resistance to stressors lies in the guaranteed resistance of the created genotypes to morozam (they must withstand at the depth of the tillering node – 18°C), with a duration of springization of more than 60 days, during thaws they did not grow, they could withstand up to two months of lapped ice crust. The created forms should not be damaged during frosts in April and May, and should be characterized by high heat and drought resistance. To solve these problems, a special methodology was developed for creating genetic variability of breeding source material that is adequate to the changing climate. In the Volnaya zarya variety transferred to the GSI, the yield was 6.7 t/ha (maximum – 8.32 t/ha), in the Donskaya T 20 variety – 7.0 t/ha (8.0 t/ha), the protein content in the grain was 14.1 and 14.0 %, respectively. The article presents immunological characteristics of varieties, evaluation of their stability to abiotic factors (wintering frost, heat drought), response of varieties to sowing date and soil fertility.

Key words: breeding, winter soft wheat, climate fluctuation, variety, yield, winter hardiness.

Озимая пшеница – это одна из основных злаковых культур в Южном федеральном округе. Ее урожаи обуславливают более 80 % валовых сборов зерна в регионе. В 2020 году в Ростовской области собрали 11 млн 680 тыс. т зерна 3...4 класса. Дальнейшее повышение производства пшеницы наряду с агротехникой возделывания взаимосвязано с необходимостью роста потенциала продуктивности и адаптивности сортов к варьирующим стрессорам среды. [1, 9] Важен контроль формирования селек-

ционных признаков и свойств, определяющих продуктивность и экологическую пластичность при лимитирующих стресс-факторах, возникающих в связи с флуктуациями климата. Для стабилизации производства культуры необходимы сорта, эффективно реализующие потенциальные возможности генотипов. [7]

Цель публикации – презентация путей создания и выделения новых генотипов озимой мягкой пшеницы на основе имеющихся разработок.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работу проводили в ФГБНУ ФРАНЦ (степная северо-западная зона Ростовской области) в 2010–2020 годах. Исследования вели по пару и предшественнику нут. Почва опытного участка — средне-мощный южный карбонатный чернозем. Мощность гумусового горизонта 60...70 см. Количество гумуса в пахотном слое до 3,6 %, общего азота ($N-NO_3 + N-NH_4$) — 12 мг/кг почвы, подвижных форм фосфора (P_2O_5) — 25 мг/кг, калия (K_2O) — 320 мг/кг; pH в гумусовом горизонте на уровне 7,0...7,8.

Климат засушливый, со среднегодовым количеством осадков 451 мм. В 2010–2020 годах существенно усилилась флуктуация погодных условий, возросло отклонение температуры воздуха от среднегодового значения в сторону усиления аридности климата. По данным метеопоста «Тарасовское опытное поле» оно составило 3,5°C. Абсолютный максимум температур воздуха в 2019–2020 году достигал в июне 37,0°C, температурный минимум опускался в первой декаде февраля 2020 года до минус 20,0°C. Перед резким понижением температуры была оттепель с повышением температуры до 9,0°C. В период исследований годовое количество осадков варьировало от 318 (2013) до 687 (2019). Из десяти лет наблюдений шесть были засушливыми, 40...52 % годового количества осадков выпадало осенью-зимой, минимум в апреле — июне. В 2019–2020 годах в июне (фаза налива зерновки) отмечена почвенная и воздушная засуха (температура воздуха до 37,0°C, суховейные ветры с порывами до 23 м/с).

Селекцию вели по общепринятой в мире методологии. Ее основа — внутри- и межвидовая гибридизация в сочетании с индивидуальным отбором по балк-методу или педигри. Превалирующий принцип получения исходного материала заключался в создании генетической изменчивости, адекватной климату и доступной отбору. В качестве родителей использовали генотипы с наименьшим количеством общих генов отдаленных эколого-географически исходных форм со средней выраженностью селективируемого признака. Это позволяло создавать гетерогенные популяции гибридов с длительным формообразованием. При воздействии условий среды и стресс-факторов появлялась возможность получать трансгрессии как итог генетической коадаптации аллелей генома. [4, 8] Определяли частоту и степень трансгрессии. [2] За критерий оценки плюс-трансгрессий по продуктивности приняли средний урожай в опыте + НСР + 13 %.

В итоге получали материал с гарантированной устойчивостью к абиотическим факторам. Он должен выдерживать на глубине залегания узла кушения минус 18°C, продолжительность яровизации — более 60 дн. [3], при оттепелях не трогаться в рост, до двух месяцев быть устойчивым к залеганию притертой ледяной корки. Определены требования к генотипам, они не должны повреждаться при морозах в апреле и мае, характеризоваться высокой жаро- и засухоустойчивостью. Основным интегральным критерий ко всем биотическим и абиотическим факторам при отборах — масса зерна с растения и колоса. [3]

Объем выполняемых исследований. В селекционном питомнике высевали необмолоченные колосья в количестве 30...40 тыс. (210...280 популяций гибридов F3-Fn). Эта методика обусловила результативность выделения трансгрессивных форм с требуемыми параметрами. В контрольном питомнике ежегодно изучали 600 линий, в конкурсных испытаниях — 150...200. Качество зерна оценивали в соответствии с ГОСТом. Определяли морозостойкость сортов в условиях камеры КНТ-1М методом пучков, жизнеспособность замороженных растений — Донским усовершенствованным методом жизнеспособности озимых. [5]

РЕЗУЛЬТАТЫ

На основе многолетних исследований выделены для государственного сортоиспытания новые сорта озимой мягкой пшеницы *Вольная заря* и *Донская Т 20*. Вектор селекционных исследований был направлен на создание высокоурожайных генотипов с потенциалом продуктивности 10 т/га и выше в условиях высокой изменчивости климата. [3]

Определены параметры подбора исходных форм на требуемые признаки. Изучено проявление комбинативной и трансгрессивной изменчивости на продуктивность, морозостойкость, качество зерна в условиях усиления аридности климата Ростовской области. Выделены источники устойчивости к криогенным факторам (притертая ледяная корка, поздние весенние заморозки). Выявлена возможность повышения морозостойкости и адаптивности генотипов путем использования определенных источников устойчивости. [3]

Установлены маркерные признаки отбора засухоустойчивых и жаростойких форм в условиях усиления засушливости среды. Для регионов с недостаточным увлажнением высота растений ниже 90 см отрицательно влияет на продуктивность (уменьшается емкость депонирования метаболитов). Поэтому прирост урожайности новых форм может обеспечиваться увеличением густоты продуктивного стеблестоя, повышением количества биомассы растений на единице площади и индекса урожая, высокой степенью аттракции метаболитов в зерно при стресс-факторах среды. [6]

Новый сорт *Вольная заря* (*Эритроспермум 945/16*) — наглядный пример применения генетической коадаптации. Основа — внутривидовая сложная ступенчатая гибридизация с использованием на первых этапах скрещивания генетически дивергентных форм. Работу с популяцией вели на фоне напряженности стресс-факторов. Использовали сорт своей селекции *Тарасовская 29* (высокопластичный, среднерослый высокостойкий, выдерживает на глубине узла кушения до минус 20°C) и географически отдаленные формы — сербский сорт *Drina* и болгарскую линию 6191-26 (интенсивные низкорослые слабозимостойкие трехгенные карлики). Полученные константные формы были недостаточно засухоустойчивыми. Поэтому к скрещиванию привлекли засухоустойчивые средне-морозостойкие сорта украинской селекции *Белоцерковская 47*, *Альбатрос одесский* из других почвенно-климатических зон. В связи с участвовавшими

майскими заморозками у новых константных форм необходимо было усилить устойчивость к ним. Поэтому на последующих этапах в скрещиваниях использовали сорта собственной селекции. Это полукорлик *Тарасовская 97* — источник устойчивости к поздним весенним заморозкам (в мае выдерживает понижение температуры до минус 10°C), притертой ледяной корке, а также морозостойкости. Использовали также сорта *Престиж* (ФРАНЦ) и *Кирия* (Украина) — короткостебельные высокоурожайные формы с высоким качеством зерна. Таким путем были созданы местные исходные линии 1637/08 и 1550/08 с коадаптированными ассоциациями генов, приспособленные к условиям среды. Материнская форма — линия 1637/08 универсального типа, среднерослая с высокими технологическими свойствами зерна (содержание белка выше 15,1 %, клейковины 28,7 %, седиментация 53,3 мл). Отцовская форма — линия 1505/08 — карлик (высота растения 66 см), устойчива к полеганию, поражению септориозом, но низкobelковая (12,1...13,8 %). Последний этап скрещиваний этих линий был выполнен в 2010 году.

В жестких засушливых условиях 2011 года у гибрида F1 данной комбинации по массе зерна с растения и колоса (маркеры отбора на продуктивность) был выявлен эффект сверхдоминирования этих признаков в сравнении с исходными формами. Также было определено промежуточное наследование содержания белка и клейковины по типу неполного доминирования высокобелковой материнской формы, это свидетельствовало о селекционной перспективе популяции.

На протяжении всех этапов селекционного процесса целенаправленно по параметрам идиотипа отбирали генотипы озимой мягкой пшеницы универсального типа разной интенсивности. В 2015 году в пятом поколении была отобрана константная семья. В контрольном питомнике данный генотип отличался высокой зимо-, морозостойкостью, резистентностью к желтой ржавчине (0 %), толерантностью к септориозу (0...1,5 балла).

В среднем за четыре года конкурсных испытаний урожайность сорта *Вольная заря* по пару составила 6,7 т/га (+ 1,05 т/га к ст.), по нуту — 3,81 т/га (+0,58 т/га к ст., см. таблицу).

Сорт характеризуется стабильной продуктивностью в различных агроэкологических условиях. Его урожайность при экологических испытаниях в Курском ФАНЦ — 7,75 т/га (+1,9 т/га к ст. *Московская 39*, 2017–2018 годы). Вклад в продуктивность сорта вносит высокая плотность стеблестоя (до 814 продуктивных стеблей на 1 м²) и емкость ценоза (до 16810 шт. зерн/м²). Масса 1000 зерен — 32,1...40,0 г.

Сорт *Вольная заря* отличается высокой зимостойкостью. Средняя оценка за годы изучения 5 баллов, у стандарта ГСИ сорта *Дон 107* — 4,7 балла. Живых растений после промораживания в камере низких температур (минус 18°C, экспозиция 20 ч), в среднем за годы изучения установлено 78,3 %. Вынося к поздним весенним заморозкам в период стеблевания, засухоустойчив, характеризуется генетически закрепленным признаком устойчивости к прорастанию зерна в колосе.

Новый сорт слабовосприимчив к поражению основными болезнями злаков. В полевых условиях устойчив к бурой ржавчине (0 %), снежной плесени (1,0 балла), толерантен к корневым гнилям (15...22 %), вынося к желтой ржавчине (0 %), желтой карликовости ячменя (0,2 балла), вирусу полосатой мозаики пшеницы (0,2...0,5 балла), пиренофорозу (0,5 балла), среднеустойчив к мучнистой росе (0...10 %), септориозу (0,1...2,0 балла). Поражение вредителями (злаковая муха, хлебный пилильщик) ниже, чем у стандарта *Дон 107*.

За годы исследований у сорта отмечены хорошие биохимические и хлебопекарные показатели качества зерна: натура — 770 г/л, стекловидность — 83 %, содержание белка — 14,1, клейковины 27,1 %, объемный выход хлеба со 100 г муки — 830 см³, общая хлебопекарная оценка — 4,6 балла. Число падения 486 с, седиментация 45,4 мл.

Сорт *Вольная заря* при посеве в северо-западной зоне Ростовской области формирует максимальную урожайность с 15 по 25 сентября (середина оптимальных сроков) 5,23...5,56 т/га (острозасушливые 2019–2020 годы). Однако и в ранний (25 августа) и поздний сроки (5 октября) обеспечивает достаточно высокую урожайность — 4,49 и 4,92 т/га. В условиях степной зоны хорошо отзывчив на азотные подкормки. В среднем величина прибавки на высоком агрофоне (N₂₄P₁₀₄) с использованием ЖКУ и карбамида (N₄₆) составила 1,01 т/га по сравнению с контролем, на том же агрофоне с карбамидом (N₄₆) — 0,89 т/га.

Агробиологическая характеристика нового сорта озимой мягкой пшеницы *Вольная заря*, конкурсные сортоиспытания (2018–2020)

Параметр	<i>Вольная заря</i>	<i>Дон 107</i> , ст.
Урожайность, т/га:		
пар	6,32*	5,0
нут	3,81	3,23
пар (Курский ФАНЦ, ст. <i>Московская 39</i>)	7,75	5,82*
Выход зерна, %	31	30
Длина, см		
соломины	84	93
колоса	8,2	7,7
Морозостойкость, %, (КНТ, t минус 18,5°C, экспозиция 20 ч)	73,3	55
Засухоустойчивость, балл	4,9	4,8
Устойчивость, по пятибалльной шкале		
к полеганию	4,5	4,0
к прорастанию на корню	5,0	4,3
Содержание, %		
белка	14,1	14,1
клейковины	27,1	23,9
Объемный выход хлеба, см ³	830	793
Полевая устойчивость к поражению:		
желтой ржавчиной, %	0	0...5
мучнистой росой, %	0...10	0...25
снежной плесенью, балл	1,0	1,5
корневой гнилью, %	10,0	28,0
септориозом, балл	1,7	2,0
вирусом полосатой мозаики пшеницы, балл*	0,2	3,0
Сроки посева в регионе возделывания	Оптимальные	Оптимальные

* — различия достоверны при P₀₅.

Сорт *Донская Т20* (Лютесценс 899/18) получен методом внутривидовой гибридизации и трехкратного индивидуального отбора из гибридной популяции *Айвина / Донэко*. Родители — высокоадаптированные генотипы к условиям зоны, но различающиеся по комплексам генов. Сорт *Айвина* (оригинатор НЦЗ им. П.П. Лукьяненко) — среднерослый ценный по качеству генотип, с хорошими иммунологическими характеристиками. *Донэко* — сорт своей селекции, сильная пшеница с широкой экологической пластичностью, возделывается в пяти регионах РФ — от Центрально-Черноземного до Уральского, устойчив к поражению септориозом.

Работа с данной популяцией была начата в 2011 году. На всех этапах селекционных исследований материал характеризовался высокими иммунологическими свойствами к основным болезням зерновых юга России. В 2014–2015 году при развитии бурой ржавчины гибрид F3 был резистентным к патогену (0-единичные пустулы), отличался высокой устойчивостью к вирусным болезням, септориозу, снежной плесени. В 2016 году в пятом поколении выявлено поражение на уровне 5 %, 0 — поражение желтой ржавчиной и вирусом полосатой мозаики пшеницы. В 2017–2020 годах генотипы этой популяции были выносливы к снежной плесени (0,1...0,4 балла), к вирусу желтой карликовости ячменя (0...0,2 балла), пиренофорозу (0,5 балла). С целью отбора перспективных генотипов, с более выраженными свойствами и признаками по продуктивности и экологической пластичности в условиях ужесточения стрессоров среды, проведены индивидуальные отборы в F3, F5 и F6, что способствовало коадаптации аллелей генов, повышению адаптивности к среде, а также повышению константности отбираемых форм.

В результате селекционной работы высота соломки нового генотипа снижена на 15 см в сравнении с материнским сортом *Донэко*, устойчивость к полеганию повысилась.

Сорт *Донская Т 20* среднеранний, выколашивается на два дня позже стандарта. Высота растений в различных условиях варьирует от 85 до 99 см. Длина колоса 8,1...10,0 см, отличается пластичностью к лимитирующим условиям среды в различных эконишах. Его урожайность по нуту составила 5,5 т/га (+2,01 т/га к ст., 2020), по пару — 6,8 т/га (+0,41 т/га к ст. *Дон 107*, 2018–2020), в экологическом сортоиспытании в Центрально-Черноземной зоне РФ (Курский ФАНЦ) — 7,95 т/га (+2,2 т/га к ст. *Московская 39*). Вклад в продуктивность вносит высоко озерненный колос с крупным зерном. Масса 1000 зерен в условиях засухи составила 36,6...40,6 г (стандарт 33,3...35,1), что свидетельствует о высокой жаро- и засухоустойчивости сорта. Характеризуется повышенной зимостойкостью, оценка в среднем за годы изучения — 4,9 баллов (4,7 у стандарта).

Содержание в зерне белка — 12,6...14,0, клейковины — 21,6...31,2, стекловидность 85 %. Объем хлеба — 780...880 см³, общая оценка — 4,0...4,8 балла. Число падения 460...484 сек. Формула глина — 3.3.7.3.2.1. с оценкой «хорошо».

Новый сорт имеет высокий потенциал урожайности, лучше других использует средний и низкий

агрофон. Норма высева и сроки сева общепринятые для зоны выращивания, наибольшую урожайность обеспечивает при оптимальных сроках сева в зоне выращивания.

Выводы. В итоге реализации разработанной методологии по созданию пластичных генотипов, адаптивных к разнообразным агроэкологическим факторам среды, получены новые формы озимой пшеницы: интенсивный сорт *Вольная заря* и универсальный *Донская Т 50*, обладающие высоким продуктивным потенциалом, адаптивностью к действию абиотических и биотических стрессоров. Итоги работы подтверждают высокую результативность разработанных методологий ведения селекции пшеницы в условиях усиления флуктуации климата.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Алабышев, А.В. Адаптивный потенциал зерновых культур/ А.В. Алабышев// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2013. — № 2 (6). — С. 47–51.
2. Воскресенская, Г.С. Трансгрессия признаков у гибридов brassica и методика количественного учета этого явления/ Г.С. Воскресенская, В.И. Шпота// Доклады ВАСХНИЛ. — 1967. — № 7. — С. 18–20.
3. Грабовец, А.И. Озимая пшеница. Монография/ А.И. Грабовец, М.А. Фоменко. — Ростов-на-Дону: изд-во «Юг», 2007. — 543 с.
4. Грабовец, А.И. Некоторые аспекты ведения селекции озимой мягкой пшеницы на Дону в условиях изменяющегося климата/ А.И. Грабовец, М.А. Фоменко // Доклады РАСХН. — 2008. — № 5. — С. 3–6.
5. Грабовец, А.И. Донской метод определения морозостойкости и жизнеспособности озимых хлебов/ А.И. Грабовец// Ростов-на-Дону: изд-во «Юг», 2010. — 23 с.
6. Грабовец, А.И. Селекция пшеницы при усилении засух/ А.И. Грабовец, М.А. Фоменко // Российская сельскохозяйственная наука. — 2016. — № 5. — С. 3–6.
7. Грабовец, А.И. Стабильность урожая в широком диапазоне сред — основной параметр при селекции озимой пшеницы/ А.И. Грабовец, М.А. Фоменко // Российская сельскохозяйственная наука. — 2020. — № 5. — С. 3–9.
8. Жученко, А.А. Эколого-генетические основы адаптивной системы селекции растений/ А.А. Жученко// Сельскохозяйственная биология. — 2000. — № 3. — С. 3–29.
9. Сандухадзе, Б.И. Селекция озимой пшеницы в центральном регионе Нечерноземья России. Избранные труды/ Б.И. Сандухадзе. — М.: [б. и.], 2011. — 501 с.

LIST OF SOURCES

1. Alabyshv, A.V. Adaptivnyj potencial zernovykh kul'tur/ A.V. Alabyshv// Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. — 2013. — № 2 (6). — S. 47–51.
2. Voskresenskaya, G.S. Transgressiya priznakov u gibridov brassica i metodika kolichestvennogo ucheta etogo yavleniya/ G.S. Voskresenskaya, V.I. Shpota// Doklady VASKHNIL. — 1967. — № 7. — S. 18–20.
3. Grabovec, A.I. Ozimaya pshenica. Monografiya/ A.I. Grabovec, M.A. Fomenko. — Rostov-na-Donu: izd-vo «Yug», 2007. — 543 s.
4. Grabovec, A.I. Nekotorye aspekty vedeniya selekcii ozimoy myagkoj pshenicy na Donu v usloviyah izmenyayushchegosya klimata/ A.I. Grabovec, M.A. Fomenko // Doklady RASKHN. — 2008. — № 5. — S. 3–6.

5. Grabovec, A.I. Donskoj metod opredeleniya morozostojkosti i zhiznesposobnosti ozimyh hlebov/ A.I. Grabovec// Rostov-na-Donu: izd-vo «Yug», 2010. — 23 s.
6. Grabovec, A.I. Selekcija pshenicy pri usilenii zasuh/ A.I. Grabovec, M.A. Fomenko // Rossijskaya sel'skohozyajstvennaya nauka. — 2016. — № 5. — S. 3–6.
7. Grabovec, A.I. Stabil'nost' urozhaev v shirokom diapazone sred — osnovnoj parametr pri selekcii ozimoj pshenicy/ A.I. Grabovec, M.A. Fomenko // Rossijskaya sel'skohozyajstvennaya nauka. — 2020. — № 5. — S. 3–9.
8. Zhuchenko, A.A. Ekologo-geneticheskie osnovy adaptivnoj sistemy selekcii rastenij/ A.A. Zhuchenko// Sel'skohozyajstvennaya biologiya. — 2000. — № 3. — S. 3–29.
9. Sanduhadze, B.I. Selekcija ozimoj pshenicy v central'nom regione Nechernozem'ya Rossii. Izbrannye trudy/ B.I. Sanduhadze. — M.: [b. i.], 2011. — 501 s.