

УДК 633.26/.29; 638.16

## МЕСТО СИЛЬФИИ ПРОЗЕННОЛИСТНОЙ В НЕКТАРОНОСНОМ КОНВЕЙЕРЕ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА БЕЛАРУСИ

М. А. ПАСТУХОВА

Государственное научное учреждение «Полесский аграрно-экологический институт  
Национальной академии наук Беларуси»,  
г. Брест, Республика Беларусь, 224042, e-mail: [pastukhova.marina@inbox.ru](mailto:pastukhova.marina@inbox.ru)

(Поступила в редакцию 21.06.2019)

В систему кормопроизводства сельскохозяйственных предприятий Брестской области с 2016 года внедрена новая кормовая культура – сильфия пронзеннолистная. Работа по доработке элементов технологии возделывания культуры на кормовые цели и, в том числе изучение ее нектаропродуктивных свойств осуществлялась в рамках научного проекта инновационного фонда Брестского облисполкома «Внедрение в сельскохозяйственных предприятиях Брестской области новой кормовой культуры сильфии пронзеннолистной» 2016–2018 гг.

Работа проводилась с районированным в Брестской области сортом сильфии пронзеннолистной «Первый Белорусский». Изучение нектаропродуктивности сильфии пронзеннолистной проводили в 2014–2015 гг. в рамках научного проекта БРФФИ-М Анимониторинг деградирующих земель агроландшафтов юго-запада Беларуси, их экологическая оптимизация и рациональное использование путем конструирования агрофитоценозов на основе нетрадиционных кормовых и энтомофильных растений.

В статье представлены данные нектаропродуктивности сильфии пронзеннолистной в сравнении с такими энтомофильными растениями как: лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus*), донник белый (*Melilotus albus*), фацелия пижмолистная (*Phacelia tanacetifolia*), синяк обыкновенный (*Echium vulgare*), иссоп обыкновенный (*Hyssopus officinalis*).

Сильфия пронзеннолистная характеризуется высокой нектаро- и медопродуктивностью, что позволяет использовать ее в качестве первостепенного позднелетнего медоноса. Цветок сильфии интенсивно выделяет нектар в течение всего светлого времени суток.

Использование сильфии в качестве кормового растения не исключает возможности медосбора, так как срок уборки культуры на силос совпадает с довольно продолжительным периодом цветения. Учитывая же тот факт, что цветение культуры приходится на вторую половину лета и продолжается вплоть до ухода семей в зимовку, возделывание сильфии вблизи пастбищ может обеспечить пчелосемьи необходимым количеством корма на зиму. Кроме этого, наличие в семье в зимний период натурального корма вместо сахарного сиропа может рассматриваться не только как резерв сокращения издержек пчеловода, но и как наиболее приемлемый и отвечающий физиологическим потребностям пчел вариант подготовки пчелосемей к успешной зимовке.

**Ключевые слова:** нектаропродуктивность, кормовая база, медосбор, нектаронос, пыльценос, энтомофильные растения.

Since 2016, a new fodder crop has been introduced into the feed production system of agricultural enterprises of the Brest region – *silphium perfoliatum*. Work to refine the elements of technology of cultivating the crop for fodder purposes, including the study of its nectar-producing properties, was carried out as part of the scientific project of innovative fund of the Brest Regional Executive Committee «Implementation of new fodder crop *silphium perfoliatum* in agricultural enterprises of the Brest region» during 2016–2018. The work was carried out with the variety of *silphium perfoliatum* «First Belorusskii» zoned in the Brest region.

The study of nectar productivity of *silphium perfoliatum* was carried out in 2014–2015 within the framework of the scientific project of monitoring the degrading lands of agrolandscapes of the south-west of Belarus, their environmental optimization and rational use by constructing agrophytocenoses based on non-traditional fodder and entomophilous plants.

The article presents data on the nectar productivity of *silphium perfoliatum* in comparison with such entomophilous plants as *Lotus corniculatus*, white clover (*Melilotus albus*), *Phacelia tanacetifolia*, *Echium vulgare*, and *Hyssopus officinalis*.

*Silphium perfoliatum* is characterized by high nectar- and medical productivity, which allows it to be used as the primary late-summer honey carrier. The flower of *silphium* intensively secretes nectar throughout the daylight hours.

The use of *silphium* as a fodder plant does not exclude the possibility of honey collection, since the harvesting period for silage coincides with a rather long flowering period. Given the fact that the flowering of the crop falls in the second half of summer and continues until bee families leave for the winter, cultivation of *silphium* near apiaries can provide the bee colonies with the necessary amount of food for the winter. In addition, the presence in the bee family in winter of natural food instead of sugar syrup can be considered not only as a reserve for reducing the costs of beekeeping, but also as the most acceptable and meeting the physiological needs of the bees option for preparing bee families for a successful wintering.

**Key words:** nectar productivity, fodder base, honey collection, nectar-bearing plant, pollen-bearing plant, entomophilous plants.

### Введение

Одной из составляющих успеха в пчеловодстве является кормовая база, способная обеспечить медосбор на протяжении всего пчеловодческого сезона. Однако в нашей республике в качестве нектаро- и пыльценосов выступает в основном дикорастущая

энтомофильная растительность. В настоящее время в результате интенсификации сельского хозяйства и увеличения масштабов деградации земель из сельхозоборота выведено большое количество земель, которые преимущественно были использованы под посадку лесных культур. В свою очередь это привело к уменьшению площади лугов с естественным биологическим разнообразием энтомофильных растений, и, как следствие, к уменьшению кормовой базы пчеловодства и недобору медовой продукции. Обеспечение кормами животных является приоритетной задачей сельского хозяйства. Пчеловодство республики находится в условиях экономической нецелесообразности не только расширения объемов производства, но даже сохранения его на достигнутом уровне. Это обусловлено большими издержками, которые не всегда компенсируются в полном объеме полученной продукцией.

Республика Беларусь на сегодняшний день является активным импортером меда. Однако импортированный мед не всегда является качественным и биогеохимически оптимальным. В то же время климатические условия нашей республики способствуют продуктивному ведению пчеловодства. Несмотря на то, что растений, дающих нектар, очень много, обильными медоносами являются лишь некоторые из них. Основной взятки на сегодняшний день обеспечивается за счет дикорастущих энтомофильных растений. Посевная площадь и видовой ассортимент культурных растений невысок, основной взятки дают рапс и гречка. Вследствие этого высока повторяемость безвзяточных периодов, что ведет к недобору медовой продукции. Весьма важно иметь вблизи пасеки такие растения, которые могли бы обеспечить стабильный и непрерывный взятки в течение всего весенне-осеннего периода. Большую ценность для пчеловодства приобретают также растения, которые хотя и не имеют прямого сельскохозяйственного значения, но дают богатый взятки, например фацелия, огуречная трава, белый донник, змееголовник и др.

Процесс нектаровыделения в сильной степени зависит от температуры окружающей среды, степени влажности воздуха. Наиболее благоприятной для выделения нектара является влажность, равная 60–80 % [1]. Многолетние наблюдения ряда ученых показали, что в различные годы даже одни и те же виды растений, растущие на одном и том же участке луга, болота, лесной поляны, отличаются по количеству выделенного нектара в очень широких пределах. Различия в энергии нектаровыделения в зависимости от внешних условий отдельных лет наблюдаются не только внутри вида, но и внутри одного и того же сорта, что говорит о тонкой реакции выделительного аппарата растений на изменение внешних условий. По данным Ждановой (1967), Руттера (1969) и других ученых отмечено, что в плохую погоду невозможно получать хорошие результаты медосбора [2; 3]. Тем не менее, по данным многолетних исследований, диапазон значений нектаропродуктивности основных энтомофильных растений известен. Целью настоящих исследований являлось определение возможности использования сильфии пронзеннолистной в качестве нектароносной культуры в условиях Брестской области.

### **Основная часть**

Изучалась нектаропродуктивность следующих культур: лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus*), донник белый (*Melilotus albus*), фацелия пижмолистная (*Phacelia tanacetifolia*), синяк обыкновенный (*Echium vulgare*), сильфия пронзеннолистная (*Silphium perfoliatum*), иссоп обыкновенный (*Hyssopus officinalis*).

Нектаропродуктивность определяли по общепринятой методике смывания, так как она дает возможность за сравнительно короткое время отобрать значительное количество проб (до 30 за 1 ч) при большом наборе цветков (до 200 шт. в каждой пробе) [4]. Преимуществом данного метода является массовость и относительно большая точность получаемых результатов.

Определение ботанического состава меда проводили согласно методике ГОСТ 19792-2011 [5].

Погодные условия являются одним из определяющих факторов, влияющих на процесс нектаровыделения и, как следствие, на развитие и силу семьи. Именно от погоды в большинстве случаев зависит наличие или отсутствие медосбора, а также доступных источников пыльцы. По данным ГУ «Брестоблгидромет», сумма температур в летние месяцы 2014–2015 году больше среднемноголетнего показателя.

В 2014 году в третьей декаде июля выпало осадков в семь раз меньше среднего многолетнего показателя. Июль и первые две декады августа отличались повышенной на 2–3 градуса температурой воздуха относительно среднего многолетнего показателя. В дневные часы температура воздуха достигала 34–35 °С, установилась засушливая погода.

В 2015 году в Бресте 7–9, 12, 28 и 31 августа установлены новые рекорды абсолютных максимумов температур для этих дат. 9 августа воздух прогрелся до + 36,7 °С. Это новый рекорд абсолютных максимумов температур августа и лета за весь период метеонаблюдений. Новые рекорды для других дат составили: 7 августа + 35,1 °С (предыдущий рекорд + 34,7 °С был установлен в 1952 году), 8 августа +35,5 °С (+34,9 °С в 1963 году), 12 августа +34 °С (+30,7 °С в 1957 году), 28 августа +32,6 (+31,7 °С в 1963 году), 31 августа +34,9 °С (+33,9 °С в 1992 году). За месяц выпало 1 – 22 мм осадков, или 1 – 29 % месячной нормы. В Ивацевичах, Пружанах были установлены новые рекорды минимального количества осадков за август, а в Бресте повторен рекорд 1951 года – 6 мм. Средняя за лето температура воздуха составила +19,2 °С, что на 2 °С выше климатической нормы. Все три летних месяца характеризовались дефицитом осадков: в июне выпало 37 %, в июле – 65 % их месячной нормы. Значительный недобор осадков (8 % месячной нормы) наблюдался в августе. В целом за летний период выпало 90 мм, или 38 % сезонной нормы.

В жаркую погоду нектар в цветках может быть слишком густой и пчелы не смогут его взять, либо процесс нектаровыделения может полностью прекратиться. В этих условиях пчелы могут начать собирать падевый мед. Мы установили, что собранный на экспериментальном участке мед является цветочным, а не падевым.

Для изучения ботанического состава в течение всего медосбора отбирались образцы меда. На экспериментальном участке, расположенном в черте города Бреста, благодаря обилию древесных, кустарниковых и травянистых медоносов, был получен полифлерный мед, отличающийся обилием пыльцы различных видов растений. В образцах, собранных в конце июня, отмечено присутствие следующих видов: акация белая (*Robinia pseudoacacia*), боярышник обыкновенный (*Crataegus laevigata*), черемуха обыкновенная (*Prunus padus*), калина обыкновенная (*Viburnum opulus*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*). Мед, собранный в начале июня, показал присутствие пыльцевых зерен рапса *Brassica napus* (около 40 %) (рис. 1).



Рис. 1. Пыльцевые зерна *Brassica napus* под микроскопом (увеличение в 600 раз):  
а – в образце меда, б – пыльца растения

В образце обнаружены пыльцевые зерна одуванчика лекарственного *Taraxacum officinale* (10 %), присутствует пыльца плодовых деревьев, в незначительном количестве пыльца овощных и плодово-ягодных культур. Выявлены пыльцевые зерна акации желтой *Caragana arboryscens*, крапивы двудомной *Urtica dioica*. (рис. 2).

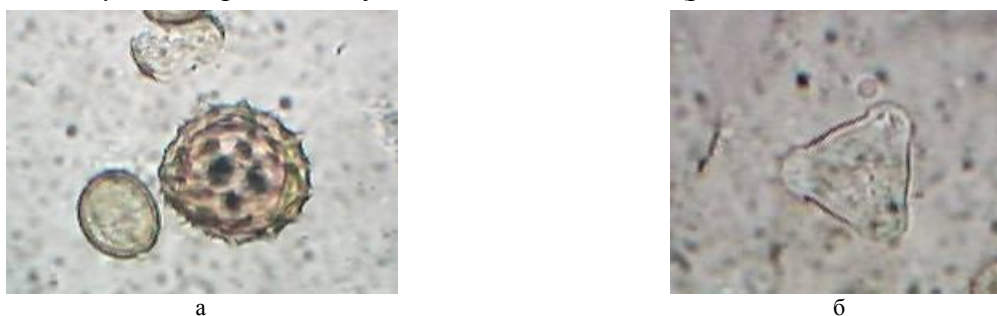


Рис. 2. Пыльцевые зерна (а – одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale*; б – акация желтая *Caragana arboryscens*;

под микроскопом (увеличение в 600 раз)

В собранных в течение июля образцах меда была отмечена пыльца липы мелколистной (*Tilia cordata*), синяка обыкновенного (*Echium vulgare*) (рис. 3 а), осота полевого (*Sonchus arvensis*) (рис. 3 б), фацелии пижмолистной (*Phacelia tanacetifolia*) (рис. 3 в), одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale*), сильфии пронзеннолистной (*Silphium perfoliatum*) (рис. 3 г).

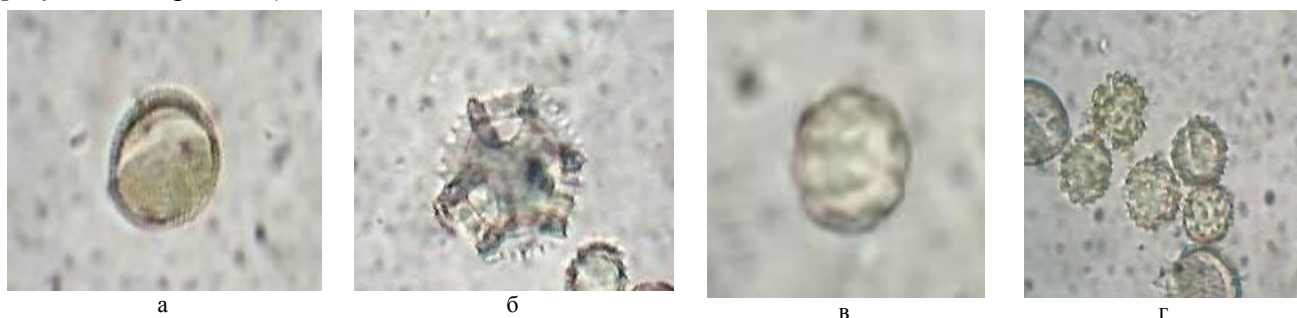


Рис. 3. Пыльцевые зерна *Echium vulgare*(а), *Sonchus arvensis* (б), *Phacelia tanacetifolia* (в) и сильфия пронзеннолистная *Silphium perfoliatum* (г) под микроскопом (увеличение в 600 раз)

Биологическая нектаропродуктивность изучаемых энтомофильных растений в 2014–2015 гг. в Брестском районе представлена в таблице.

**Количество сахара в нектаре медоносных растений (стационар «Лукойл» и «Агробиостанция»)**

Растение	Среднее количество цветков на 1 растении, шт	Количество сахара в нектаре 1 цветка, мг		Количество сахара в нектаре с 1 га посевов (кг/га)	
		2014	2015	2014	2015
Сильфия пронзеннолистная	18,5	3,78	3,2	143	120
Лядвенец рогатый	90	0,07	0,09	7,1	8,6
Донник белый	560	0,08	0,1	46,3	65,9
Фацелия пижмолистная	228	1,0	1,3	237	315
Синяк обыкновенный	5300	0,06	0,07	320	405
Иссоп обыкновенный	1890	0,04	0,05	84	92

Полученные данные подтверждают многочисленные упоминания в литературных источниках о доминантности фацелии среди травянистых культурных энтомофильных растений. В условиях Брестской области нектаропродуктивность ее достигает более 300 кг/га сахара. Цветение фацелии независимо от срока посева начинается через 39–40 дней после посева. Период массового цветения наступил через 10–12 дней и продолжался более месяца. На протяжении всего периода цветения фацелия посещалась насекомыми-опылителями. Нами отмечено особенно активное многократное посещение цветков шмелями. Выделение нектара одним и тем же цветком фацелии происходит в течение всего дня, наиболее интенсивно в околополуденное время (11–14 часов).

Опыт 2014 года показал, что для получения максимальной медопродуктивности и определения места фацелии в сырьевом конвейере для пчел в условиях Брестской области необходимо проводить посев этой культуры в несколько этапов. Поэтому для получения наибольшего медосбора можно рекомендовать высевать фацелию либо поздней осенью для получения раннего медосбора следующего года, когда количество шмелей еще недостаточно велико, и пчела является единственным массовым насекомым. Шмели и другие насекомые появляются в этот период только в единичных экземплярах, так как они не перезимовывают большими семьями. Другой вариант – производить посев фацелии во второй половине лета с учетом природно-климатических условий, чтобы время цветения фацелии приходилось на тот период, когда количество шмелей в природе сокращается.

Синяк считается одним из лучших медоносных растений. Нормально развитый стебель образует до 2 тыс., а розеточный куст – 5–6 тыс. цветков. На 1 га насчитывается 250–500 млн цветков, при этом каждый цветок живет и выделяет нектар около 2 сут. По данным А. Н. Бурмистрова, А. К. Грибченко, за 1 день цветок синяка выделяет от 0,3 до 2,0 мг нектара с содержанием сахара до 50 %. Количество сахара в нектаре синяка на 1 га составляет 300–450 кг, иногда достигает 800 кг [6; 7]. По данным Е. В. Кучерова, С. Н. Сираева [8], в составе нектара

преобладает фруктоза – 71,50 %, затем сахароза – 23,59 % и меньше всего глюкозы – 4,91 %. Мед, полученный из синяка, очень высокого качества и долго не кристаллизуется. Нами отмечено начало цветения синяка в условиях Брестского района 25.06.2014 и 07.06.2015г. Массовое цветение 30.06.2014 и 14.06.15 г. Средняя нектаропродуктивность одного цветка в 2014 году составила 0,06 мл, в 15.07.2015 г. – 0,07 мл. (табл.). Таким образом, с 1га посевов при неизменных условиях окружающей среды возможно получить 320 кг и 405 кг меда соответственно.

Нектаропродуктивность иссопа в условиях 2014 года составила 0,04 мл с цветка. Одно растение выделяет 75,6 мл нектара. Иссоп не возделывается в промышленных масштабах, но в пересчете на гектар посевов можно получить 84 кг меда. Нектаропродуктивность в 2015 году составила 92 кг/га меда.

Цветок сильфии пронзеннолистной по нашим данным выделил 3,78 и 3,2 мл нектара в 2014 и 2015 годах. При благоприятных условиях в 2014 году можно было получить 143 кг/га меда, в 2015 г. – 120 кг меда. По сравнению изучаемыми в опыте медоносами сильфия в зависимости от погодных условий года превосходит по продуктивности лядвенец в 13–20 раз, донник в 1,8–3 раза, иссоп в 1,5 раз. При этом уступает традиционно доминантным медоносам фацелии в 1,6–2,6, синяку – в 2–3 раза.

### **Заключение**

Сильфия пронзеннолистная характеризуется высокой нектаро- и медопродуктивностью, что позволяет использовать ее в качестве первостепенного позднелетнего медоноса.

Нами установлено, что при соблюдении условий оптимальной плотности пчел на общую площадь медоносов с учетом силы семьи, количество собранного продуктивного меда также ниже потенциально возможного количества. Это, с одной стороны, объясняется затратами корма на поддержание силы пчелиной семьи, а также тем, что большое количество нектара было собрано другими насекомыми – опылителями, в частности шмелями. Поэтому для получения наибольшего медосбора в первый год возделывания рядом с сильфией пронзеннолистной можно рекомендовать высевать фацелию поздней осенью для получения раннего медосбора следующего года, когда количество шмелей еще недостаточно велико, и пчела является единственным массовым насекомым. Шмели и другие насекомые появляются в этот период только в единичных экземплярах, так как они не перезимовывают большими семьями. Другой вариант – производить посев фацелии во второй половине лета с учетом природно-климатических условий, чтобы время цветения фацелии приходилось на тот период, когда количество шмелей в природе сокращается.

В условиях засушливого 2015 года сильфия пронзеннолистная показала достаточно высокую нектаропродуктивность, немного уступая таким доминантным медоносам, как фацелия и синяк. Даже в условиях засушливого и жаркого периода цветения может быть обеспечен медосбор в количестве 120 кг /га посевов сильфии. Природно-климатические условия второй половины лета засушливого 2015 года не могли не сказаться на количестве выделенного нектара, поскольку при высокой температуре воздуха синтез углеводов снижается, и растения при таких условиях не накапливают излишков углеводов, которые необходимы для выделения нектара. С другой стороны, сильно нагретый воздух повышает транспирацию, что также задерживает выделение нектара, главную часть которого составляет вода. В результате длительных периодов сухих солнечных дней наступает депрессия нектарников. Таким образом, средняя нектаропродуктивность оказалась более чем на 50 % меньше потенциальной продуктивности культур, согласно данным литературных источников, и зависела от сочетания дней с метеорологическими условиями, действующими положительно или отрицательно на функцию нектарников.

По результатам наших исследований, сильфия, в зависимости от погодных условий года, превосходит по продуктивности лядвенец в 13–20 раз, донник в 1,8–3 раза, иссоп в 1,5 раз. При этом уступает традиционно доминантным медоносам фацелии в 1,6–2,6; синяку – в 2–3 раза.

Использование сильфии в качестве кормового растения не исключает возможности медосбора, так как физиологической спелости для приготовления качественного силоса эта культура достигает к периоду массового цветения. Учитывая же тот факт, что цветение культуры выпадает на вторую половину лета и продолжается вплоть до ухода семей в зимовку, возделывание сильфии вблизи пасек может обеспечить пчелосемьи необходимым количеством корма на зиму. Кроме этого, наличие в семье в зимний период натурального корма вместо сахарного сиропа может рассматриваться не только как резерв сокращения издержек пчеловода, но и как наиболее приемлемый и отвечающий физиологическим потребностям пчел вариант подготовки пчелосемей к успешной зимовке.

Активным вмешательством пчеловода в перестройку и усовершенствование кормовой базы пчел возможно не только значительно повысить товарную продукцию пчеловодства, но и обеспечить непрерывный рост пчелиных семей, необходимый как для развития самой пчеловодной отрасли, так и для дальнейшего повышения урожаев насекомоопыляемых культурных растений.

#### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Карташова, Н. Н. К вопросу о морфологии внутрицветковых нектарников двудольных растений / Н. Н. Карташова // Тезисы докл. Делегатского съезда ВБО. – вып. 8.
2. Карташова, Н. Н. Некоторые данные по морфологии цветка губоцветных / Н. Н. Карташова // Бот. журн. СССР. – Т. 5. – №1.
3. Карташова, Н. Н. Строение и функция нектарников цветка двудольных растений / Н. Н. Карташова // Томск, изд. ТГУ, 1965. – 194 с.
4. Бурмистров, А. Н. Медоносные растения и их пыльца: справочное издание / А. Н. Бурмистров, В. А. Никитина –М: Росагропромиздат, 1990. – 190 с.
5. ГОСТ 19792-2011. Мед натуральный. Технические условия. – Введ. 2001–05–24.–М: Стандартинформ, 2001. – 15 с.
6. Бурмистров, А. Н. Медонос синяк / А. Н. Бурмистров, А. К. Грибченко // Пчеловодство. – 1998. – №1. – С. 21–23.
7. Глухов, М. М. Медоносные растения / М. М. Глухов. – Изд. 7-е, перераб. и доп. М.: Колос, 1974. – 304 с.
8. Кучеров, Е. В. Медоносные растения Башкирии / Е. В. Кучеров, С. М. Сираева – М: Издательство «Наука», 1980. – 128 с.
9. Кирьянова, Л. Ю. Медоносные пчелы и продукты пчеловодства как биоиндикаторы экологического благополучия окружающей среды / Л. Ю. Кирьянова, Т. С. Уланова // Экологические проблемы Западного Урала. – Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та, 2001. – С. 13–15.
10. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2010 г. / Под ред. В. Ф. Логинова. – Минск, 2011. – 398 с.