

УДК: 574:581.5(476.2):001.891:378.096:57(476.2-21Гомель)

Результаты исследований природных экосистем Белорусского Полесья сотрудниками кафедры ботаники и физиологии растений УО «ГГУ имени Франциска Скорины» с 1970 по 2015 гг.

Н.М. ДАЙНЕКО, О.М. ХРАМЧЕНКОВА

Представлены результаты изучения классификации, динамики и структуры луговых экосистем пойм рек Белорусского Полесья за последние 45 лет, а также данные об исследованиях в области биоразнообразия и экологии мохообразных, лишайников и почвенных водорослей региона.

Ключевые слова: пойма, луговая экосистема, рациональное использование, охрана, бриофлора, лишенобиота, альгоиндикация почв.

The main results of the last 45-years study of classification, dynamics and structure of floodplain meadows, as well as mosses, lichens and soil algae biodiversity and ecology in Belarusian Polesie are presented.

Keywords: floodplain, meadow ecosystem, management, conservation, moss, lichen, algal indication, soils.

Исторически сложилось так, что тематика научно-исследовательской работы кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины» связана с изучением пойменных лугов рек Белорусского Полесья.

Это объясняется не только географическим положением г. Гомеля, его университета и кафедры в Белорусском Полесье – подзоне широколиственно-сосновых лесов Полесско-Приднепровского геоботанического округа, где пойменные луга занимают 92,1 тыс. га, что составляет более половины (54,2 %) площади пойменных лугов Беларуси, но и тем, что они (пойменные луга) оригинальны своим ландшафтом, разнообразным фитоценоотическим, популяционным и видовым составом. Пойменные луга являются наиболее ценными природными кормовыми угодьями, растительность которых используется для подготовки травяных кормов, витаминной травяной муки, для выпаса домашних животных. Луговая растительность является также источником лекарственных, медоносных и декоративных растений. Луга имеют важное эстетическое и рекреационное значение.

С 70-х гг. прошлого столетия, после открытия на базе Гомельского педагогического института имени В.П. Чкалова Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины сотрудниками кафедры ботаники и физиологии растений продолжали изучать луговую растительность пойменных рек Белорусского Полесья. Организатором этих исследований являлся профессор кафедры ботаники и физиологии растений, доктор биологических наук Сапегин Леонид Михайлович [1].

По результатам многолетних исследований пойменных лугов Белорусского Полесья была разработана эколого-флористическая классификация луговой растительности по методу Браун-Бланке. На ее основе составлена типология природных кормовых угодий, в разрезе типов разработана экологическая стратегия использования, улучшения и охраны пойменных лугов ландшафтов и их травяной растительности [2].

Многолетние стационарные исследования луговых экосистем поймы и польдера р. Сож позволили на основе эколого-флористической классификации луговых экосистем поймы и польдера выделить синтаксономию, дать синтаксономическую характеристику по методу Браун-Бланке.

Синтаксоны уровня ассоциации проанализированы в систематическом, эколого-биоморфологическом, по принадлежности видов растений к типу растительного покрова, по хозяйственному составу и кормовому качеству. Исследованы вертикальная, горизонтальная и ценопопуляционная структуры луговых экосистем; рассмотрены изменения продуктивности и качества травостоев под действием минеральных удобрений; разработана математиче-

ская модель их функционирования; определена оптимальная экологическая стратегия их рационального использования и охраны в условиях пригорода г. Гомеля; проведен ценопопуляционный анализ видов-доминантов луговых экосистем; установлен агроботанический состав; зоотехнический и радиологический анализ кормов, агрохимический состав почв [3].

Творческое сотрудничество с преподавателями кафедр математического факультета нашего университета определило качественно новое направление в исследованиях луговых экосистем, позволило изучить функционирование луговых экосистем с использованием математического аппарата и компьютерного моделирования. Были разработаны модели функционирования луговых экосистем с учетом природных (метеорологических, гидрологических, почвенно-грунтовых) и антропогенных (условий и кратности сенокоса, применения минеральных удобрений) факторов. Результаты совместных исследований авторов опубликованы в ряде статей и монографий [4].

Только за последние годы сотрудниками кафедры выполнено несколько крупных проектов, в том числе: М 20-06 «Структурно-функциональное положение и стабилизация состава, структуры и продуктивности луговых экосистем в условиях пригорода крупного промышленного центра» – № ГР 200640, научный руководитель Л.М. Сапегин; Д 01-85Ф «Математическое моделирование луговых экосистем» – грант Б00-108 – № ГР 200237, научный руководитель Л.М. Сапегин; М 01-59 «Оценка динамики фиторазнообразия луговых экосистем юго-востока Республики Беларусь, разработка научных основ охраны и устойчивого использования» – № ГР 20011500, научный руководитель Л.М. Сапегин; М 06-50 «Научные основы использования и охраны растительных ресурсов пойменных лугов в условиях юго-востока Беларуси» – № ГР 20061042, научный руководитель Л.М. Сапегин; Б11БРУ-001 «Оценка состояния радиоактивного и техногенного загрязнения прибрежно-водных и луговых экосистем, их рациональное использование и охрана в приграничных территориях Брянской (Россия), Черниговской (Украина) и Гомельской (Республика Беларусь) областей», научный руководитель Л.М. Сапегин; Б11УКР-004 «Состояние, рациональное использование и охрана фиторазнообразия луговых экосистем поймы реки Днепр трансграничных территорий Гомельской (Республика Беларусь) и Черниговской (Украина) областей», научный руководитель Л.М. Сапегин; Б13БРУ-002 «Состояние и оценка техногенного загрязнения естественных и сеяных лугов, их рациональное использование и охрана на приграничных территориях Брянской (Россия), Гомельской (Республика Беларусь) и Черниговской (Украина) областей в постчернобыльский период», научный руководитель Н.М. Дайнеко; М11-28 «Оценка состояния и меры по предотвращению зарастания древесно-кустарниковой растительностью пойменных лугов юго-востока Беларуси», научный руководитель Н.М. Дайнеко. В настоящее время выполняются темы: М14-28 «Состояние, рациональное использование и охрана фиторазнообразия луговых экосистем поймы р. Припять на территории Гомельской области» и М14-50 «Оценка состояния техногенного загрязнения природных и рудеральных экосистем Мозырского промышленного района», научный руководитель Н.М. Дайнеко.

В ходе выполнения этих проектов было изучено более 100 луговых ассоциаций в поймах рек Днепр, Сож и Припять. Выявлены наиболее продуктивные луговые экосистемы, хорошо реагирующие на внесение минеральных удобрений и повышающие их продуктивность в 1,4–1,5 раза. Получаемый травяной корм содержал 0,5–0,7 кормовых единиц и отвечал требованиям кормления сельскохозяйственных животных, несмотря на то, что почвы региона исследований кислые и слабо обеспечены подвижными соединениями калия и фосфора. Содержание органического вещества более 3 %. Содержание тяжелых металлов как в почве, так и в травяном корме отвечало нормам ПДК. В ценопопуляционной структуре видов-доминантов луговых экосистем преобладали особи среднеговозрастного генеративного состояния, что свидетельствовало об их устойчивом развитии. В составе агроботанических групп, в основном, преобладали злаки (60–80 %), 10–15 % – разнотравья, 5–7 % – бобовые. Удельная активность травяных кормов изучаемых луговых экосистем в основном не превышала предельного содержания радиоцезия-137 – 1300 Бк/кг, предназначенная для получения цельного молока. Исключение составили ассоциации Ветковского района, пойма р. Сож Junco

compressi-Agrostietum stoloniferae (3488 Бк/кг), Junco-Deschampsietum cespitosae (1902 Бк/кг), Deschampsio-Agrostietum tenuis (1525 Бк/кг), базальное сообщество Trifolium repens (1503 Бк/кг) Deschampsietum cespitosae (1465 Бк/кг). Травяной корм этих ассоциаций пригоден для получения молока с обязательной переработкой его в другие молочные продукты (сметана, масло). Травяной корм ассоциации Junco compressi-Agrostietum stoloniferae (3488 Бк/кг) в связи с высокой удельной активностью не пригоден для кормления сельскохозяйственных животных. Травяной корм 2-х луговых экосистем в пойме р. Ипуть Добрушского района Caricetum gracilis (2007 Бк/кг) и Agrostietum stoloniferae (1478 Бк/кг) пригоден только для получения молока с обязательной его переработкой в сметану или масло.

В выполнении научных исследований луговой растительности активное участие принимают студенты, специализирующиеся по кафедре. Они выполняют курсовые и дипломные работы, выступают с докладами на научных, научно-практических конференциях, являются авторами и соавторами публикаций результатов научных исследований.

С целью подведения промежуточных результатов изучения пойменных лугов Беларуси, на базе кафедры ботаники и физиологии растений учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины» 24–25 ноября 2005 г. была проведена международная научно-практическая конференция «Фиторазнообразие пойменных луговых экосистем Беларуси и приграничных территорий, их рациональное использование и охрана».

В 2009 г. 11–12 июня проведен Международный научно-практический семинар «Пойменные луговые экосистемы как объекты с высоким фиторазнообразием, их изучение и картирование». В 2015 г. планируется проведение научно-практической конференции «Геоботанические исследования естественных экосистем: проблемы и пути их решения», посвященной 80-летию со дня рождения выдающегося белорусского геоботаника Л.М. Сапегина.

С 1999 г. на кафедре начаты исследования техногенного влияния Гомельской городской агломерации на биоразнообразие мохообразных, лишайников и почвенных водорослей. Выполнялись следующие проекты (все – под руководством к.б.н. доцента О.М. Храмченковой): М 99-40 «Изучение механизма поступления и накопления стронция-90 и тяжелых металлов в звене почва-растительность в условиях вегетационного опыта и промышленного выращивания» – № ГР 1999640; М 01-65 «Ретроспективная оценка воздействия суммы кислотных окислов на миграционную способность тяжелых металлов в звене «внешняя среда-человек»» – № ГР 20011314; М 06-52 «Комплексная оценка влияния антропогенных факторов на растительные тест-объекты и разработка методов фитомониторинга окружающей среды (на примере Гомельской области)» – № ГР 20061156; М 06-52 «Комплексная оценка влияния антропогенных факторов на фиторазнообразие споровых и лекарственных растений и рекомендации по их использованию (на примере Гомельской области)» – № ГР 20061156; М 11-26 «Ресурсный и экологический потенциал сосновых лесов восточной части Белорусского Полесья в условиях глобальных изменений климата» – № ГР 20111648, М 11-27 «Альгодиагностика деградированных почв Гомельского Полесья» № ГР 20111550, М 14-26 «Экологический и экономический потенциал болотных сосновых лесов в Белорусском Полесье и перспективы его использования в условиях глобального изменения климата» № ГР 20140338, 14-27 «Альгоиндикация и альгоремедиация земель, исключенных из сельскохозяйственного пользования» № ГР 20140339, а также ряд хозяйственных проектов.

В рамках выполняемых исследований под руководством к.б.н. О.М. Храмченковой были защищены 3 диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: «Мохообразные как фактор накопления ^{137}Cs черникой (*Vaccinium myrtillus* L.)» – В.А. Собченко, 2004 г.; «Эколого-биологическая оценка биоиндикационных свойств листоватых и кустистых эпифитных лишайников как тест-объектов качества городской среды» – А.Г. Цуриков, 2009 г.; «Структура сообществ почвенных водорослей и их использование для альгоиндикации почв (на примере Гомельского региона)» – Ю.М. Бачура, 2013 г.

Получены патенты: пат. RU 2295128 С2 РФ, МПК G01N 33/02. Способ определения участков для заготовки ягод черники в условиях загрязнения территории цезием-137 / В.А. Собченко (ВУ). – № 2005101271; Заявлено 20.01.2005; Опубл. 10.03.2007 Бюл. № 7; Ка-

мера для культивирования почвенных водорослей: пат. 8863 Респ. Беларусь, МКП А 01Н13/00 (2006.01) / В.Н. Веремеев, О.М. Храмченкова, Ю.М. Бачура; заявитель УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины». – № и 20120479; заявл. 10.05.2012; опубл. 30.12.12 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 6; патент на полезную модель и №20130253 «Щетка-скребок для сбора эпифитных лишайников», дата подачи 2013.03.25, решение о выдаче патента от 29.05.2013.

Основные научные результаты. *Флора мохообразных Гомельской области* насчитывает 2 вида антоцеротовых (100 % флоры Беларуси) и 70 печеночников, что составляет около 70 %, видов Беларуси. Андреевые мхи на территории Гомельской области не обнаружены. Сфагны представлены 30 видами, что составляет около 80 % флоры Беларуси. Бриевые мхи – 180 видов – составляют около 60 % общего числа их в Беларуси. Установлены фоновые значения зольности наиболее распространенных бриевых мхов, составляющие от 4 до 15 %, что превышает соответствующий показатель для других высших. Показано, что зольность зеленых мхов зависит от их анатомо-морфологических особенностей, принадлежности к экологической группе и условий произрастания. Зольность мхов может использоваться как показатель общей минерализации среды [5], [6].

Создан аннотированный список лишайников Гомельской области (315 видов), в котором 34 вида и 1 подвид приводятся нами в качестве новых для Гомельской области, в том числе 4 вида – *Acarospora moenium*, *Arthonia fuliginosa*, *Caloplaca flavocitrina* и *Cyphelium notarisii* – новых для Республики Беларусь. 4 рода – *Catillaria*, *Clypeococcum*, *Coenogonium*, *Melaspilea* и 4 семейства – *Catillariaceae*, *Coenogoniaceae*, *Dacampiaceae* и *Melaspileaceae* впервые приводятся для Гомельской области. 15 видов из приведенного списка являются занесенными в 3-е издание Красной книги Республики Беларусь. Основу систематической структуры лишенобиоты Гомельской области составляют политипные семейства – *Parmeliaceae*, *Cladoniaceae*, *Physciaceae*, *Ramalinaceae*, *Lecanoraceae*, *Teloschistaceae* – типичные для умеренной Голарктики. Присутствие среди доминирующих семейств *Physciaceae*, *Ramalinaceae* и *Teloschistaceae* указывает на принадлежность к южному варианту умеренных лесных лишенобиот. Отмечен низкий удельный вес характерных для аридных сообществ семейств *Verrucariaceae* и *Acarosporaceae*, что, вероятно, связано с практически полным отсутствием естественных каменистых субстратов произрастания (валунов, скал и др.). Высокое положение родов *Pertusaria*, *Ramalina*, *Bacidia*, *Physcia*, *Physconia*, *Arthonia* характеризует рассматриваемую лишенобиоту как неморальную. Присутствие среди доминирующих родов *Cladonia*, *Peltigera*, *Bryoria* и *Usnea* свидетельствует о ее бореальном характере. Таким образом, состав ведущих семейств и родов лишенобиоты изучаемого региона указывает на ее гетерогенность и подчеркивает переходный характер, что соответствует географическому положению Гомельской области. Лишенобиота Гомельской области включает большинство классов, групп и подгрупп жизненных форм, за исключением биоморф, характерных для аркто-монтанных и пустынных аридных ценозов. Наиболее представлены лишайники эпигенной плагиотропной жизненной формы (71,7 %). Соотношение между классами накипных, листоватых и кустистых лишайников примерно соответствует пропорции 2:1:1. Среди биоморф лишайников Гомельской области преобладают эвритоппные виды (182 вида, или 57,8 %). Мезофитных обитателей влажных и тенистых местообитаний – 122 вида (38,7 %), представителей ксерофитных жизненных форм – 11 видов (3,5 %). В Гомельской области преобладают виды лишайников, относящиеся к бореальному (136 видов; 43,2 %) и неморальному (89 видов; 28,2 %) элементам. Вместе с лишайниками мультизонального элемента (57 видов; 18,1 %) они составляют основное ядро биоты. Обнаружено 22 вида эпиксильных лишайников, относящихся к 10 родам, 8 семействам, 3 порядкам, 3 классам отдела *Ascomycota*. Наибольшее число видов лишайников было найдено в сосняках багульниковом и орляковом (по 12 видов; из них на разлагающейся древесине – 10 и 9, на корке мертвых сосен – 5 и 6 видов соответственно). В сосняке вересковом было найдено 8 видов лишайников (по 4 вида на древесине и на корке мертвых сосен). Наименьшее число видов лишайников было найдено в сосняке лишайниковом (6 видов; все виды были найдены на корке

мертвых сосен). Установлена тенденция прямой корреляционной связи ($r=0,92$; $p=0,08$) между числом видов эпиксильных лишайников и запасом сухостойной древесины сосны на пробной площади. Связи между количеством видов эпиксильных лишайников и возрастом соснового насаждения обнаружено не было ($r=0,58$; $p=0,42$). Обоснована хозяйственная значимость *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. – эпифитного листоватого вида лишайников, произрастающего на сосне, березе и ели, составляющих более 80 % лесных насаждений Республики Беларусь. Экспериментально установлена связь проективного покрытия с удельной массой слоевищ *Hypogymnia physodes*. Определен вид зависимости для вычисления массы лишайника на 1 гектаре выдела конкретного типа леса на основании собственных экспериментальных данных и таксационных описаний лесных насаждений [7]–[11].

В почвах Республики Беларусь идентифицировано 312 видов водорослей, относящихся к шести отделам, 9 классам, 33 порядкам, 66 семействам, 121 роду. Из них: Chlorophyta – 127 видов (40,7 %), Cyanophyta – 76 (24,4 %), Bacillariophyta – 56 (18,0 %), Xanthophyta – 44 (14,1 %), Euglenophyta – 5 (1,6 %) и Eustigmatophyta – 4 (1,3 %). Впервые описана структура альгосообществ почв, подверженных различным видам антропогенной нагрузки, показаны корреляционные отношения между составами обнаруженных в них альгогруппировок. Предложены формулы структуры альгогруппировок (по процентному вкладу представителей различных жизненных форм). Сходство флор почвенных водорослей антропогенно-преобразованных почв на уровне 40–50 % формируют убиквисты Ch-жизненной формы (представители родов *Botrydiopsis*, *Tetracystis*, *Chlorella* и *Bracteacoccus*). Более высокий уровень сходства (до 80 %) обеспечивается участием водорослей большинства известных жизненных форм. Альгофлоры сходных по виду антропогенной нагрузки почв близки на уровне 60–80 %. Выделены группы видов водорослей, приуроченных к определенным видам антропогенной трансформации почв. Установлена высокая индикационная значимость некоторых видов почвенных водорослей: для придорожных газонов – *Caloneis silicula* и *Chlorella mirabilis*; сосновых лесов – *Chlorococcum* cf. *hypnosporum* и *Geminella terricola*; туристических стоянок – *Tetracystis aggregata*, *Bracteacoccus minor*, *Myrmecia bisecta* и *Cylindrocystis brebissonii*; отвалов фосфогипса ОАО «Гомельский химический завод» – *Pseudococcomyxa simplex*, *Vischeria stellata*, *Bumilleriopsis filiformis*, *Hippodonta capitata* и *Tetraëdron minimum* предложены в качестве альгоиндикаторов деградированных торфяников [12]–[15]. Статистика печатных работ преподавателей кафедры представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Статистика печатных работ преподавателей кафедры ботаники и физиологии растений УО «ГГУ им. Ф. Скорины»

Период	Монографии	Статья в журналах	Статья в сборниках	Статья в материалах конференций	Тезисы докладов	Всего
1969–1978 гг.	-	5	2	6	2	15
1979–1988 гг.	2	10	25	-	2	39
1989–1998 гг.	1	8	21	7	18	55
1999–2008 гг.	4	41	29	60	33	167
2009–2014 гг.	4	47	15	48	12	126
Всего	11	111	92	121	67	402

Результаты исследований природных экосистем Белорусского Полесья сотрудниками кафедры ботаники и физиологии растений соответствуют мировым тенденциям развития науки, уровень разработок – в основном СНГ, частично – республиканский. Имеет место наличие ряда направлений исследований и разработок, которые могут стать основными для кафедры в ближайшей перспективе и обеспечить выполнение фундаментальных и прикладных исследований с привлечением широкого круга ученых стран СНГ в областях исследований, требующих использования ресурсного потенциала растений. Существующая в подразделении практика подготовки и защиты диссертаций позволяет рассчитывать на формирование научной школы в области фитомониторинга экосистем.

Литература

1. Сапегин, Л.М. Вынікі даследванняў лугавой расліннасці паплавоў рэк Беларускага Полесься супрацоўнікамі кафедры батанікі і фізіялогіі раслін УА «ГДУ імя Ф. Скарыны» з 1969 па 2009 гг. / Л.М. Сапегин, Н.М. Дайнеко // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – 2009. – № 5 (56). – С. 145–147.
2. Сапегин, Л.М. Синтаксономия луговой растительности как основа разработки экологической стратегии использования (на примере пойм Белорусского Полесья) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.05 / Л.М. Сапегин ; Московский госуниверситет им. Ломоносова. – М., 1987. – 49 с.
3. Сапегин, Л.М. Структура и функционирование луговых экосистем (экологический мониторинг) / Л.М. Сапегин, Н.М. Дайнеко. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2002. – 201 с.
4. Математическое моделирование луговых экосистем / В.И. Мироненко [и др.] ; Мин-во образов. РБ, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2006. – 85 с.
5. Собченко В.А., Храменкова О.М., Переволоцкий, А.Н. Мохообразные как фактор миграции ¹³⁷Cs в лесных экосистемах / В.А. Собченко, О.М. Храменкова, А.Н. Переволоцкий // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – 2001. – № 1 (4). – С. 117–124.
6. Собченко, В.А., Храменкова, О.М., Переволоцкий, А.Н. Ценотическое влияние мохового покрова на развитие *Vaccinium myrtillus* L. на фоне некоторых абиотических факторов / В.А. Собченко, О.М. Храменкова, А.Н. Переволоцкий // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – 2002. – № 3 (12). – С. 21–35.
7. Цуриков, А.Г. Листоватые и кустистые городские лишайники: атлас-определитель / А.Г. Цуриков, О.М. Храменкова. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – 123 с.
8. Цуриков, А.Г. Лишайники юго-востока Беларуси (опыт лишайномониторинга) / А.Г. Цуриков. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2013. – 276 с.
9. Tsurukau, A. Lichens from Gomel region: a provisional checklist / A. Tsurukau, V. Khranchankova // Botanica Lithuanica. – 2012. – Vol. 17, № 4. – P. 157–163.
10. Tsurukau, A. Pycnora sorophora (Lecanoraceae) – lichen species new to Belarus / A. Tsurukau, V. Khranchankova, J. Motiejūnaitė // Botanica Lithuanica. – 2012. – Vol. 18, № 1. – P. 80–82.
11. Tsurukau, A. New records of lichenicolous fungi from the Gomel Region of Belarus / A. Tsurukau, A. Suija, V. Khranchankova // Folia Cryptog. Estonica. – 2013. – Vol. 50. – P. 67–71.
12. Бачура, Ю.М. Особенности заселения почвенными водорослями отвалов фосфогипса / Ю.М. Бачура, О.М. Храменкова, А.Г. Цуриков // Наука и инновации. – 2009. – № 11 (81). – С. 39–43.
13. Бачура, Ю.М. Почвенные водоросли некоторых антропогенно-нарушенных территорий / Ю.М. Бачура, О.М. Храменкова // Экологический вестник. – 2010. – № 4 (14). – С. 21–28.
14. Бачура, Ю.М. Почвенные водоросли некоторых сосняков юго-восточной Беларуси / Ю.М. Бачура, О.М. Храменкова // Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2012. – Вып. 72 : Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 517–526.
15. Бачура, Ю.М. Выбор индикаторных видов почвенных водорослей на основании анализа приуроченности альгосообществ к различным видам антропогенной нагрузки / Ю.М. Бачура, О.М. Храменкова // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – 2013. – № 2 (77). – С. 3–10.

Гомельский государственный
университет им. Ф. Скорины

Поступила в редакцию 21.03.2015