



ISSN 2074-8566

ВЕСНІК

ВІЦЕБСКАГА ДЗЯРЖАЎНАГА ЎНІВЕРСІТЭТА

2018 № 1(98)

ВЕСНІК

ВІЦЕБСКАГА ДЗЯРЖАЎНАГА ЎНІВЕРСІТЭТА

НАВУКОВА-ПРАКТЫЧНЫ ЧАСОПІС

Выдаецца з верасня 1996 года
Выходзіць чатыры разы ў год

2018
№ 1 (98)

ЗАСНАВАЛЬНІК:

установа адукацыі «Віцебскі дзяржаўны
ўніверсітэт імя П.М. Машэрава»

РЭДАКЦЫЙНАЯ КАЛЕГІЯ:

І.М. Прышчэпа (*галоўны рэдактар*),
А.А. Чыркін (*нам. галоўнага рэдактара*)

Т.Г. Алейнікава, Г.П. Арлова, Я.Я. Аршанскі, В.М. Балаева-Ціхамірава,
М.М. Вараб'ёў, М.Ц. Вараб'ёў (*адказны за раздзел «Матэматыка»*),
А.М. Галкін, С.А. Ермачэнка, А.М. Залеская, У.В. Іваноўскі, Я.А. Краснабаеў,
В.Я. Кузьменка (*адказны за раздзел «Біялогія»*), **П.І. Навіцкі,**
С.У. Нікалаенка, Н.А. Ракава (*адказны за раздзел «Педагогіка»*),
Г.Г. Сушко, Ю.В. Трубнікаў

РЭДАКЦЫЙНЫ САВЕТ:

А.Р. Александровіч (*Польшча*), **Го Вэньбінь** (*Кітай*),
В.І. Казарэнкаў (*Расія*), **Ф.М. Ліман** (*Украіна*),
Э. Рангелава (*Балгарыя*), **В.А. Шчарбакоў** (*Малдова*)

САКРАТАРЫЯТ:

Г.У. Разбоева (*адказны сакратар*),
В.Л. Пугач, І.У. Волкава, А.М. Фенчанка

*Часопіс «Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта» ўключаны ў Пералік
навуковых выданняў Рэспублікі Беларусь для апублікавання вынікаў
дысертацыйных даследаванняў па біялагічных, педагогічных,
фізіка-матэматычных навук, а таксама цытуецца і рэферывецца
ў рэфератыўных выданнях УІНІТ*

Адрас рэдакцыі:

210038, г. Віцебск, Маскоўскі пр-т, 33,
пакой 202, т. 58-48-93.
E-mail: nauka@vsu.by
<http://www.vsu.by>

Рэгістрацыйны № 750 ад 27.10.2009.

Падпісана ў друк 01.03.2018. Фармат 60×84 1/8. Папера друкарская.
Ум. друк. арк. 14,18. Ул.-выд. арк. 12,56. Тыраж 180 экз. Заказ 37.

© Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта, 2018

ЗМЕСТ

МАТЭМАТЫКА

Воробьев Н.Т., Ланцетова Е.Д. О решеточных свойствах классов Фиттинга	5
Грицук Д.В., Трофимук А.А., Артюшеня Т.А. Оценки производной π -длины π -разрешимой группы, у которой π -холловы подгруппы свободны от n -ых степеней	11

БІЯЛОГІЯ

Колмаков П.Ю., Пирханов Г.Г., Леонов А.Ю., Высоцкий Ю.И. Экстракция ДНК и выявление генетического полиморфизма чужеродных видов растений с помощью RAPD-диагностики	16
Сахвон В.В. История формирования и особенности пространственного распределения синурбизированной популяции серой вороны (<i>Corvus cornix</i>) в г. Минске (Беларусь)	26
Держинский Е.А., Кулак А.В., Матов А.Ю., Мыслицкий И.Н. Новые и редкие для фауны Беларуси виды совкообразных чешуекрылых (<i>Lepidoptera, Noctuoidea</i>)	31
Высоцкий Ю.И. Анализ инвазии борщевика на территории Сенненского района Витебской области	48
Денисова С.И. Сезонная динамика первичных и вторичных метаболитов в кормовых растениях олиго- и политрофных чешуекрылых	54
Гурская А.И., Отвалко Е.А., Яцковская Н.М., Чиркин А.А. Биохимические критерии острого и хронического стресса при иммобилизации крыс	61
Балаева-Тихомирова О.М., Кацнельсон Е.И. Особенности обмена веществ <i>Planorbarius corneus</i> в зависимости от сезона года и местообитания	66
Хохлова О.И., Сущко Г.Г. Антропогенная динамика консорций жесткокрылых (<i>Insecta, Coleoptera</i>) голубики обыкновенной (<i>Vaccinium uliginosum</i>)	75
Яцына А.П. Лишайники и близкородственные грибы заказника «Красный Бор»	81

ПЕДАГОГІКА

Алещанова И.В., Фролова Н.А. Экспериментальное изучение мотивационного аспекта в преподавании профессионально ориентированного иностранного языка	90
Ракова Н.А. Сотрудничество учреждений высшего и среднего образования как условие формирования профессионально-педагогической культуры будущего педагога	96
Прохоров Ю.М. Компетентностный подход к формированию психофизической готовности студентов, будущих специалистов высшей квалификации на этапе их обучения в вузе	102
Шабанова Н.Э. Трудовой идеал в белорусской народной педагогике конца XIX – начала XX века ...	108
Томашивская М.М. Эстетическое воспитание студенческой молодежи средствами народной музыки	116

CONTENTS

M A T H E M A T I C S

Vorobyev N.T., Lantsetova E.D. About Lattice Properties of Fitting Classes	5
Gritsuk D.V., Trofimuk A.A., Artiushenia T.A. Estimations of the Derived π -Length of a π -Solvable Group in which Hall π -Subgroups are n -th Power-Free	11

B I O L O G Y

Kolmakov P.Yu., Pirkhanov G.G., Leonov A.Yu., Vysotski Yu.I. DNA Extraction and Identification of Genetic Polymorphism of Alien Plant Species by RAPD Diagnostics	16
Sakhvon V.V. Development and Distribution of Synurbic Population of Hooded Crow (<i>Corvus cornix</i>) in the City of Minsk (Belarus)	26
Derzhinsky Ye.A., Kulak A.V., Matov A.Yu., Myslitsky I.N. The Owlet Moths Species (<i>Lepidoptera, Noctuoidea</i>), New and Rare for the Fauna of Belarus	31
Vysotski Yu.I. Analysis of Cowberry Plant Invasion on the Territory of Senno District of Vitebsk Region	48
Denisova S.I. Seasonal Dynamics of Primary and Secondary Metabolites in Fodder Plants of Olygo- and Polytrophic Lepidoptera	54
Gurskaya A.I., Otvalko E.A., Yatskovskaya N.M., Chirkin A.A. Biochemical Criteria of Acute and Chronic Stress of Immobilized Rats	61
Balaeva-Tikhomirova O.M., Katsnelson E.I. Features of the Metabolism of <i>Planorbarius corneus</i> Depending on the Season and Habitat	66
Khokhlova O.I., Sushko G.G. Anthropogenic Dynamics of Coleoptera Consortium (Insecta, Coleoptera) of Blueberry (<i>Vaccinium uliginosum</i>)	75
Yatsyna A.P. Lichens and Closely Related Fungi of the Reserve «Krasny Bor»	81

P E D A G O G Y

Aleshchanova I.V., Frolova N.A. Experimental Study of Motivational Aspect in Professionally Oriented Foreign Language Teaching	90
Rakova N.A. Cooperation of Higher and Secondary Educational Establishments as a Condition for Shaping Professional and Pedagogical Culture of a Would-be Teacher	96
Prokhorov Yu.M. Competence Approach in Shaping Student Psychophysical Readiness in the Course of University Studies	102
Shabanova N.E. Labor Ideal in the Belarusian Folk Education of the Late XIX – Early XX Centuries	108
Tomashivska M.M. Aesthetic Education of Student Youth by Means of Folk Music	116



МАТЭМАТЫКА

УДК 512.542

О решеточных свойствах классов Фиттинга

Н.Т. Воробьев, Е.Д. Ланцетова

Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»

Классом Фиттинга называется класс групп $\mathfrak{X}$, замкнутый относительно нормальных подгрупп и произведений нормальных $\mathfrak{X}$ -подгрупп. В работе изучаются свойства максимальных подклассов Фиттинга. Доказано, что если $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – классы Фиттинга такие, что $\mathfrak{X}$ максимален в $\mathfrak{Y}$, то справедливо одно из условий:

- 1) $\mathfrak{X}^* = \mathfrak{Y}^*$ и для некоторого простого p класс Фиттинга $\mathfrak{X}$ имеет индекс p в $\mathfrak{Y}$;
- 2) если $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ имеют одинаковые характеристики, то $\mathfrak{X} = \mathfrak{X}^* \cap \mathfrak{Y}$ и существует группа G в $\mathfrak{Y} \setminus \mathfrak{X}$ такая, что $\mathfrak{Y} = \text{Fit}GV\mathfrak{X}$;
- 3) если существует простое p , которое принадлежит характеристике $\mathfrak{Y}$, но не принадлежит характеристике $\mathfrak{X}$, то $\mathfrak{Y} = \mathfrak{N}_p V\mathfrak{X}$.

Кроме того, мы определяем семейства классов Фиттинга, решетка которых дистрибутивна. В частности, для классов Фиттинга $\mathfrak{F}$, $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ выполняется дистрибутивное тождество в каждом из следующих случаев:

- 1) существует такое множество простых чисел π , что $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{Y}\mathfrak{S}_\pi$ и $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{X}\mathfrak{S}_\pi$;
- 2) $\mathfrak{F}$ – класс Локетта, существует такое множество простых чисел π и классы Фиттинга $\mathfrak{X}_0$ и $\mathfrak{Y}_0$ с взаимно простыми характеристиками такие, что $\mathfrak{X} = \mathfrak{X}_0\mathfrak{N}_\pi$ и $\mathfrak{Y} = \mathfrak{Y}_0\mathfrak{N}_\pi$.

Мы находим также условия дистрибутивности произведения классов Фиттинга относительно их решеточного объединения. Доказано, что для классов Фиттинга $\mathfrak{X}$, $\mathfrak{Y}$, $\mathfrak{F}$ дистрибутивное тождество $\mathfrak{X}(\mathfrak{Y}V\mathfrak{F}) = \mathfrak{X}\mathfrak{Y}V\mathfrak{X}\mathfrak{F}$ выполняется, если верно одно из утверждений:

- 1) существует множество простых чисел π , для которого $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{F}\mathfrak{S}_\pi$ и $\mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{Y}\mathfrak{S}_\pi$;
- 2) если $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{F}^*$, $\mathfrak{X}$ – класс Локетта, то для каждого простого p из характеристики $\mathfrak{Y}$ выполняется условие $\mathfrak{X} \neq \mathfrak{X}\mathfrak{N}_p$.

Ключевые слова: класс Фиттинга, решетка классов Фиттинга, дистрибутивная решетка.

About Lattice Properties of Fitting Classes

N.T. Vorobyev, E.D. Lantsetova

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

A Fitting class is a class of groups, which is closed with respect to normal subgroups and to products of normal $\mathfrak{X}$ -subgroups. We studied the properties of the maximal subclasses of Fitting classes. Let $\mathfrak{X}$ and $\mathfrak{Y}$ be Fitting classes such that $\mathfrak{X}$ is maximally contained in $\mathfrak{Y}$. Then one of the following statements is true:

- 1) $\mathfrak{X}^* = \mathfrak{Y}^*$ and for some prime p Fitting class $\mathfrak{X}$ has index p in $\mathfrak{Y}$;
- 2) if $\mathfrak{X}$ and $\mathfrak{Y}$ have the same characteristics, $\mathfrak{X} = \mathfrak{X}^* \cap \mathfrak{Y}$ and there exists a group G in $\mathfrak{Y} \setminus \mathfrak{X}$ such that $\mathfrak{Y} = \text{Fit} G \vee \mathfrak{X}$;
- 3) there exists a prime p , in the characteristic of $\mathfrak{Y}$, but not in the characteristic of $\mathfrak{X}$ such that $\mathfrak{Y} = \mathfrak{N}_p \vee \mathfrak{X}$.

Besides, we defined the family of Fitting classes, the lattice of which is distributive. Let $\mathfrak{F}$, $\mathfrak{X}$ and $\mathfrak{Y}$ be Fitting classes. The distributive identity holds, if one of the following statements is true:

- 1) there exists a set of primes π such that $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{Y} \mathfrak{S}_\pi$ and $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{X} \mathfrak{S}_\pi$;

- 2) $\mathfrak{F}$ is a Lockett class, and there exists a set of primes π and Fitting classes, whose characteristics are coprime, $\mathfrak{X}_0$ and $\mathfrak{Y}_0$ such that $\mathfrak{X} = \mathfrak{X}_0 \mathfrak{N}_\pi$ and $\mathfrak{Y} = \mathfrak{Y}_0 \mathfrak{N}_\pi$.

We found the conditions for the distributivity of the product of Fitting classes with respect to their lattice joins. Let $\mathfrak{X}$, $\mathfrak{Y}$ and $\mathfrak{F}$ be Fitting classes $\mathfrak{X}(\mathfrak{Y} \vee \mathfrak{F}) = \mathfrak{X} \mathfrak{Y} \vee \mathfrak{X} \mathfrak{F}$ if one of the following statements is true:

- 1) there exists a set of primes π , such that $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{F} \mathfrak{S}_\pi$ and $\mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{Y} \mathfrak{S}_\pi$;

- 2) $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{F}^*$, $\mathfrak{X}$ is a Lockett class, and for each prime p in the characteristic of $\mathfrak{Y}$, it is the case that $\mathfrak{X} \neq \mathfrak{X} \mathfrak{N}_p$.

Key words: Fitting class, lattice of Fitting classes, distributive lattice.

Напомним, что решеткой называется частично упорядоченное множество, в котором для любых двух элементов существуют точная нижняя и точная верхняя грани.

Среди решеток классов групп для характеристики классов применяют так называемые модулярные и дистрибутивные решетки. Модулярной решеткой называется такая решетка L , что для любых $x, y, z \in L$ таких, что $x \leq y$, выполняется равенство

$$x \vee (y \wedge z) = y \wedge (x \vee z),$$

называемое модулярным законом. Дистрибутивная решетка – такая модулярная решетка L , что для любых $x, y, z \in L$ выполняется равенство

$$x \wedge (y \vee z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z),$$

называемое дистрибутивным законом.

Множества всех классов Фиттинга и всех формаций являются решетками по включению « $\subseteq$ ».

Напомним, что *формацией* называется класс групп $\mathfrak{F}$, если $\mathfrak{F}$ обладает следующими свойствами:

- 1) если $G \in \mathfrak{F}$ и $N \trianglelefteq G$, то $G/N \in \mathfrak{F}$;

- 2) если $H/A \in \mathfrak{F}$ и $H/B \in \mathfrak{F}$, то $H/(A \cap B) \in \mathfrak{F}$.

Классом Фиттинга называется класс групп $\mathfrak{X}$, замкнутый относительно нормальных подгрупп и произведений нормальных $\mathfrak{X}$ -подгрупп.

Применение решеточных методов в теории формаций групп впервые осуществлено в работе А.Н. Скибы [1], в которой было доказано, что решетка всех формаций модулярна. Вместе с тем мы не обладаем достаточной информацией о свойствах решеток классов Фиттинга. Так, например, относительно решетки всех (хотя бы разрешимых) классов Фиттинга в настоящее время неизвестно, является ли она модулярной. В связи с этим ряд исследований в теории классов Фиттинга был связан с нахождением семейств классов Фиттинга, для которых справедливо модулярное тождество. В частности, Х. Лаушем [2] была доказана модулярность решетки всех разрешимых нормальных классов Фиттинга. Модулярность решетки π -нормальных классов Фиттинга (в общем случае неразрешимых) была установлена в работе Н.Т. Воробьева и А.В. Марцинкевич [3]. Результат Лауша был также расширен Брайсом и Косси [4], которые доказали модулярность и атомарность решетки классов Фиттинга из секции Локетта. Исследованиям свойств модулярных и дистрибутивных решеток в теории формаций и многообразий были посвящены работы А.Н. Скибы [5], Л.А. Шеметкова [6] и др.

Очевидно, что всякая дистрибутивная решетка является модулярной. Известно, что решетка классов Фиттинга не является дистрибутивной (см. [7, пример 7.3]). Этим обусловлена задача нахождения семейств классов Фиттинга, решетка которых является дистрибутивной.

Основная цель статьи – нахождение классов Фиттинга, для которых справедливо дистрибутивное тождество.

1. Предварительные сведения. Напомним, что *классом групп* называют всякое множество групп, содержащее вместе с каждой своей группой G и все группы, изоморфные G . Если подгруппа принадлежит классу $\mathfrak{X}$, то она называется $\mathfrak{X}$ -подгруппой. *Классом Фиттинга* называется класс групп $\mathfrak{X}$, для которого выполняются следующие условия:

- 1) $G \in \mathfrak{X}$ и $N \trianglelefteq G$, то $N \in \mathfrak{X}$;

- 2) если N_1 и $N_2 \trianglelefteq G$, N_1 и $N_2 \in \mathfrak{X}$, то $N_1 N_2 \in \mathfrak{X}$.

Из определения класса Фиттинга следует, что для любого непустого класса Фиттинга $\mathfrak{X}$ и для любой группы G можно определить подгруппу $G_{\mathfrak{X}}$ как максимальную нормальную $\mathfrak{X}$ -подгруппу G . Ее называют $\mathfrak{X}$ -радикалом G .

Пусть $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – классы Фиттинга такие, что $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{Y}$. Тогда $\mathfrak{X}$ максимален в $\mathfrak{Y}$, если для каждого класса Фиттинга $\mathfrak{F}$ из условия $\mathfrak{X} \subset \mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{Y}$ всегда следует $\mathfrak{F} = \mathfrak{Y}$.

Множество всех классов Фиттинга по включению образует решетку относительно операций пересечения классов Фиттинга и их решеточного объединения. Решеточным объединением классов Фиттинга $\mathfrak{F}$ и $\mathfrak{H}$ называют наименьший класс Фиттинга, содержащий объединение $\mathfrak{F}$ и $\mathfrak{H}$. Его обозначают $\mathfrak{F} \vee \mathfrak{H}$.

Если $\mathfrak{F}$ и $\mathfrak{H}$ – классы Фиттинга, то их произведением называется класс $\mathfrak{F}\mathfrak{H} = (G: G/G_{\mathfrak{F}} \in \mathfrak{H})$. Хорошо известно, что произведение классов Фиттинга $\mathfrak{F}$ и $\mathfrak{H}$ является классом Фиттинга и операция умножения классов Фиттинга ассоциативна [8, IX, теорема 1.12 (а), (с)]. Пусть $\mathbb{P}$ – множество всех простых чисел, $\pi \subseteq \mathbb{P}$ и $\pi' = \mathbb{P} \setminus \pi$.

Характеристикой класса Фиттинга $\mathfrak{X}$ называется множество всех таких простых чисел p , для которых циклическая группа порядка p принадлежит $\mathfrak{X}$, то есть $\text{Char}(\mathfrak{X}) = \{p \in \mathbb{P}: Z_p \in \mathfrak{X}\}$, где Z_p – циклическая группа порядка p . Если классы Фиттинга $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ таковы, что $\text{Char}(\mathfrak{X}) \cap \text{Char}(\mathfrak{Y}) = \emptyset$, то $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ имеют взаимно простые характеристики.

Напомним, что группа G есть прямое произведение своих подгрупп $H_1, H_2, \dots, H_n$, если:

- 1) элементы из любых двух подгрупп H_i и H_j , $i \neq j$, перестановочны между собой;
- 2) всякий элемент из G однозначно описывается в виде произведения

$$g = h_1 h_2 \dots h_n.$$

Для каждого непустого класса Фиттинга $\mathfrak{F}$ Локеттом [9] были определены операторы «*» и « $\circ$ », которые каждому непустому классу Фиттинга $\mathfrak{F}$ сопоставляют наименьший класс Фиттинга $\mathfrak{F}^*$, содержащий $\mathfrak{F}$, такой, что $(G \times H)_{\mathfrak{F}^*} = G_{\mathfrak{F}^*} \times H_{\mathfrak{F}^*}$ для всех групп G и H , и класс Фиттинга $\mathfrak{F}_*$ – наименьший из классов Фиттинга $\mathfrak{X}$ такой, что $\mathfrak{X}^* = \mathfrak{F}^*$. Если $\mathfrak{F} = \mathfrak{F}^*$, то $\mathfrak{F}$ называют классом Локетта.

Пусть $\mathfrak{E}$ – класс всех конечных групп. Зафиксируем множество $\mathcal{E}$, содержащее в точности по одному представителю из каждого класса изоморфных групп. Таким образом, для каждой группы $G \in \mathfrak{E}$ существует единственная группа $G_0 \in \mathcal{E}$ такая, что $G \cong G_0$. Определим для каждого класса Фиттинга $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{E}$ множество $\text{Set}(\mathfrak{X}) = \mathfrak{X} \cap \mathcal{E}$.

Будем также использовать понятие фиттинговой пары для класса Фиттинга $\mathfrak{F}$. Напомним, что пара (A, d) называется фиттинговой парой для $\mathfrak{F}$ (или $\mathfrak{F}$ -фиттинговой парой), если A – абелева группа (в общем случае бесконечная) и $d: \text{Set}(\mathfrak{F}) \rightarrow \{\text{Hom}(G, A) : G \in \text{Set}(\mathfrak{F})\}$ – отображение с тем свойством, что образ d_G для всех $G \in \text{Set}(\mathfrak{F})$ является гомоморфизмом G в A , удовлетворяющим следующим двум условиям:

- 1) $d_G = \alpha \circ d_H$ для всех $G, H \in \text{Set}(\mathfrak{F})$ и для всех нормальных вложений $\alpha: G \rightarrow H$;
- 2) $A = \{gd_G : G \in \text{Set}(\mathfrak{F}), g \in G\}$.

Пусть $\mathfrak{Y}$ – класс Фиттинга такой, что $\mathfrak{F}_* \subseteq \mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{F}$. Тогда $\mathfrak{F}_*$ соответствует фиттинговая пара $(A, d_{|\mathfrak{F}_*})$. Если f – естественный гомоморфизм из A в $A/A(\mathfrak{Y})$, то $\mathfrak{Y}$ соответствует фиттинговая пара $(A/A(\mathfrak{Y}), \varphi_{|\mathfrak{Y}})$, где φ сопоставляет каждой группе G из класса Фиттинга $\mathfrak{F}$ гомоморфизм $d_G f$ из A в $A/A(\mathfrak{Y})$. Если A – конечная группа, то класс Фиттинга $\mathfrak{X}$ имеет конечный индекс в $\mathfrak{F}$. В частности, если $|A| = m$, то класс Фиттинга $\mathfrak{X}$ имеет индекс m в классе Фиттинга $\mathfrak{F}$.

Напомним общепринятые обозначения некоторых классов групп:

- $\mathfrak{N}_p$ – класс всех p -групп;
- $\mathfrak{S}_\pi$ – класс всех разрешимых π -групп;
- $\mathfrak{S}_{\pi'}$ – класс всех разрешимых π' -групп;
- $\mathfrak{N}_\pi$ – класс всех нильпотентных π -групп;
- $\mathfrak{N}_{\pi'}$ – класс всех нильпотентных π' -групп.

Для доказательства теорем мы будем использовать следующие леммы.

Лемма 1.1. Если $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – классы Фиттинга, то:

- 1) [8, X, теорема 1.15] $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{X}^* = (\mathfrak{X}^*)^*$;
- 2) [8, X, теорема 1.8(b)] если $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{Y}$, то $\mathfrak{X}^* \subseteq \mathfrak{Y}^*$.

Обозначим через $\sigma(\mathfrak{X})$ множество всех простых делителей всех групп из $\mathfrak{X}$.

Лемма 1.2 [7, теорема 3.3]. Пусть $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – классы Фиттинга и $\text{Char}(\mathfrak{X}) \cap \text{Char}(\mathfrak{Y}) = \emptyset$. Тогда класс групп G таких, что $G = G_{\mathfrak{X}} G_{\mathfrak{Y}}$ – класс Фиттинга.

Лемма 1.3. Для любого разрешимого класса Фиттинга $\mathfrak{X}$ справедливы следующие утверждения:

- 1) [8, IX, лемма 1.7] $\sigma(\mathfrak{X}) = \text{Char}(\mathfrak{X}) = \pi$;
- 2) [8, IX, теорема 1.9] $\mathfrak{N}_\pi \subseteq \mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{S}_\pi$.

Подгруппа K из $G \times H$ входит подпрямо в $G \times H$, если $(G \times 1)K = G \times H = K(1 \times H)$.

Лемма 1.4 [7, следствие 4.5]. Пусть L и G – группы, $\mathfrak{F}$ – класс Фиттинга такой, что $L \in \mathfrak{F}^*$. Тогда справедливы следующие утверждения:

- 1) L – характеристическая подгруппа K такая, что $(G \times K)_{\mathfrak{F}}$ входит подпрямо в $G \times K$;
- 2) $G \in \mathfrak{F} \vee \text{Fit}\{L\}$.

Лемма 1.5 [10, теорема 2.1]. Если $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – классы Фиттинга, то $\mathfrak{X} \vee \mathfrak{Y} = \{G | G = G_{\mathfrak{X}} G_{\mathfrak{Y}}\}$ в точности тогда, когда существует такое множество простых π таких, что $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{Y} \mathfrak{S}_\pi$ и $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{X} \mathfrak{S}_{\pi'}$.

Лемма 1.6 [10, теорема 2.2]. Если $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – классы Фиттинга и π – множество простых чисел, то $\mathfrak{X}\mathfrak{N}_\pi \vee \mathfrak{Y}\mathfrak{N}_\pi = \{G \mid G_{\mathfrak{X} \cap \mathfrak{Y}} = 1 \text{ и } G/G_{\mathfrak{X} \cap \mathfrak{Y}} \text{ – нильпотентная группа}\}$ – тогда и только тогда, когда характеристики $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ взаимно простые.

Лемма 1.7 [11, лемма 2.6.7]. Пусть $\mathfrak{F}$ – класс Фиттинга, G – группа с нормальными подгруппами M и N такими, что $M \cap N = 1$ и G/MN – нильпотентная. Тогда:

- 1) если $G \in \mathfrak{F}$, $G/M \in \mathfrak{F}$, то $G/N \in \mathfrak{F}$;
- 2) если $G/M \in \mathfrak{F}$ и $G/N \in \mathfrak{F}$, то $G \in \mathfrak{F}$.

Лемма 1.8. Пусть $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – классы Фиттинга, G – группа. Тогда:

- 1) [8, IX, теорема 1.12 (b)] $G_{\mathfrak{X}\mathfrak{Y}}/G_{\mathfrak{X}} = (G/G_{\mathfrak{X}})_{\mathfrak{Y}}$;
- 2) [8, X, лемма 1.26] $(\mathfrak{X}^*\mathfrak{Y})^* = \mathfrak{X}^*\mathfrak{Y}^*$.

Лемма 1.9 [7, следствие 4.6]. Пусть $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – классы Фиттинга, G – группа. Тогда следующие утверждения эквивалентны:

- 1) существует группа K в $\mathfrak{X}$ такая, что $(G \times K)_{\mathfrak{Y}}$ входит подпрямо в $G \times K$;
- 2) $G \in (\mathfrak{X} \cap \mathfrak{Y}^*) \vee \mathfrak{Y}$.

Напомним, что если G – группа со своими подгруппами A и B такими, что $A \trianglelefteq AB = G$ и $A \cap B = 1$, то G называется *полупрямым произведением групп A и B* (этот факт обозначается $G = [A]B$). Элементы из B через сопряженность индуцируют автоморфизм на группе A , т.е. $A^b = A$ для всех $b \in B$. Пусть G, H – некоторые группы. Обозначим $|H| = n$, тогда $H = \{h_1, h_2, \dots, h_n\}$. Положим $B = \times_{i=1}^m G_{h_i}$, где $G_{h_i} \cong G$. Если H действует на B следующим образом:

$$(g_{h_1}, g_{h_2}, \dots, g_{h_n})^h = (g_{h_1 h^{-1}}, g_{h_2 h^{-1}}, \dots, g_{h_n h^{-1}}),$$

где $(g_{h_1}, g_{h_2}, \dots, g_{h_n}) \in B$ и $h \in H$, то *регулярным сплетением $G \wr H$ группы G с группой H* называется полупрямое произведение группы B на группу H с определенным выше действием H на B , т.е. $G \wr H = [H]B$.

Базисная группа из $G \wr H$, которая изоморфна $G^{(|H|)}$, обозначается как $\bar{G}$. Известно, что $(G \wr H)' = [\bar{G}, H]H'$. Если K – подгруппа H индекса n , то $\bar{G}K \cong G^n \wr K$.

Лемма 1.10 [8, X, следствие 2.14]. Пусть $\mathfrak{F}$ – класс Фиттинга, G – группа, π – множество простых чисел и $p \in \pi$. Тогда если $\mathfrak{F}^* \neq \mathfrak{F}^* \mathfrak{C}_q$ для каждого $q \in \pi$, то существует группа H в $\mathfrak{F}^*$ такая, что для каждого простого q регулярное сплетение $H \wr Z_p$ не лежит в $\mathfrak{F}^*$.

2. О свойствах максимальных подклассов классов Фиттинга

В настоящем разделе мы изучим свойства максимальных подклассов Фиттинга в решеточных объединениях и установим некоторые признаки максимальности.

Теорема 2.1. Если $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – классы Фиттинга такие, что $\mathfrak{X}$ максимален в $\mathfrak{Y}$, то $\mathfrak{X}^* = \mathfrak{Y}^*$ или $\mathfrak{X} = \mathfrak{X}^* \cap \mathfrak{Y}$.

Доказательство. Так как $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{X}^*$, $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{Y}$, то $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{X}^* \cap \mathfrak{Y}$. Очевидно, $\mathfrak{X}^* \cap \mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{Y}$. Следовательно, имеем $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{X}^* \cap \mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{Y}$. Ввиду максимальности $\mathfrak{X}$ в $\mathfrak{Y}$ заключаем $\mathfrak{X} = \mathfrak{X}^* \cap \mathfrak{Y}$ либо $\mathfrak{Y} = \mathfrak{X}^* \cap \mathfrak{Y}$.

Предположим, что $\mathfrak{X} \neq \mathfrak{X}^* \cap \mathfrak{Y}$. Так как $\mathfrak{X}$ максимален в $\mathfrak{Y}$, то $\mathfrak{Y} = \mathfrak{X}^* \cap \mathfrak{Y}$. Тогда $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{X}^*$. По лемме 1.1 $\mathfrak{Y}^* \subseteq (\mathfrak{X}^*)^* = \mathfrak{X}^*$. Ввиду того, что $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{Y}$, по лемме 1.1 $\mathfrak{X}^* \subseteq \mathfrak{Y}^*$.

Так как $\mathfrak{Y}^* \subseteq (\mathfrak{X}^*)^* = \mathfrak{X}^*$ и $\mathfrak{X}^* \subseteq \mathfrak{Y}^*$, то $\mathfrak{X}^* = \mathfrak{Y}^*$.

Теорема доказана.

Если $\mathcal{X}$ – множество групп, то $\text{Fit}\mathcal{X}$ – класс Фиттинга, порожденный $\mathcal{X}$, т.е. пересечение всех классов Фиттинга, содержащих $\mathcal{X}$. В частности, если $\mathcal{X} = \{G\}$, то $\text{Fit}\{G\}$ обозначим $\text{Fit}G$.

Теорема 2.2. Пусть классы Фиттинга $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ таковы, что $\mathfrak{X}$ максимален в $\mathfrak{Y}$. Если G – группа минимального порядка из класса $\mathfrak{Y} \setminus \mathfrak{X}$, то $\mathfrak{Y} = \text{Fit}G \vee \mathfrak{X}$.

Доказательство. Пусть G – группа минимального порядка из класса $\mathfrak{Y} \setminus \mathfrak{X}$.

Так как $G \in \mathfrak{Y}$, то $\text{Fit}G \subseteq \mathfrak{Y}$. Ввиду максимальности $\mathfrak{X}$ в $\mathfrak{Y}$ и $\text{Fit}G \subseteq \mathfrak{Y}$ имеем $\text{Fit}G \vee \mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{Y}$. Итак, $\mathfrak{X} \subseteq \text{Fit}G \vee \mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{Y}$. Но $\mathfrak{X}$ максимален в $\mathfrak{Y}$. Следовательно, $\mathfrak{Y} = \text{Fit}G \vee \mathfrak{X}$.

Теорема доказана.

Теорема 2.3. Если $\mathfrak{X}$ – класс Фиттинга и $p \notin \sigma(\mathfrak{X})$, то $\mathfrak{X}$ максимален в $\mathfrak{N}_p \vee \mathfrak{X}$.

Доказательство. Предположим, что $\mathfrak{F}$ – класс Фиттинга такой, что $\mathfrak{X} \subset \mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{N}_p \vee \mathfrak{X}$. Пусть G – группа минимального порядка из класса $\mathfrak{F} \setminus \mathfrak{X}$. Так как $G \notin \mathfrak{X}$, то $G_{\mathfrak{X}} \subsetneq G$.

Пусть M – максимальная нормальная подгруппа G . Тогда $M \in \mathfrak{F}$ и $|M| < |G|$. По индукции $M \in \mathfrak{X}$. Следовательно, $M \subseteq G_{\mathfrak{X}}$. Ввиду максимальности M в G имеем $M = G_{\mathfrak{X}}$.

Так как $p \notin \sigma(\mathfrak{X})$, то $O_p(G) \cap G_{\mathfrak{X}} = 1$. Ввиду того, что $G_{\mathfrak{X}}$ – максимальная нормальная подгруппа G , $G = O_p(G)G_{\mathfrak{X}}$. Кроме того, из $p \notin \sigma(\mathfrak{X})$ следует $O_p(G) = 1$. Следовательно, $G \in \mathfrak{X}$. Получили противоречие.

Пусть $p \in \sigma(\mathfrak{X})$. Так как любой класс Фиттинга характеристики π содержит класс $\mathfrak{N}_{\sigma(\mathfrak{X})}$, то по лемме 1.3 $\mathfrak{N}_p \subseteq \mathfrak{F}$. Итак, $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{F}$ и $\mathfrak{N}_p \subseteq \mathfrak{F}$. Следовательно, $\mathfrak{N}_p \cup \mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{F}$. Действуя оператором замыкания «Fit», получаем $\text{Fit}(\mathfrak{N}_p \cup \mathfrak{X}) \subseteq \text{Fit}\mathfrak{F} = \mathfrak{F}$. Значит, $\mathfrak{N}_p \vee \mathfrak{X} = \mathfrak{F}$ и класс $\mathfrak{X}$ максимален в $\mathfrak{N}_p \vee \mathfrak{X}$.

Теорема доказана.

Теорема 2.4. Пусть $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – непустые классы Фиттинга такие, что $\mathfrak{X}$ максимален в $\mathfrak{Y}$. Тогда справедливо одно из условий:

- 1) $\mathfrak{X}^* = \mathfrak{Y}^*$ и для некоторого простого p класс Фиттинга $\mathfrak{X}$ имеет индекс p в $\mathfrak{Y}$;
- 2) если $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ имеют одинаковые характеристики, то $\mathfrak{X} = \mathfrak{X}^* \cap \mathfrak{Y}$ и существует группа G в $\mathfrak{Y} \setminus \mathfrak{X}$ такая, что $\mathfrak{Y} = \text{Fit}G \vee \mathfrak{X}$;
- 3) если существует простое p , которое принадлежит характеристике $\mathfrak{Y}$, но не принадлежит характеристике $\mathfrak{X}$, то $\mathfrak{Y} = \mathfrak{N}_p \vee \mathfrak{X}$.

Доказательство. 1) Пусть $\mathfrak{X}^* = \mathfrak{Y}^*$ и G – группа минимального порядка в $\mathfrak{Y} \setminus \mathfrak{X}$. Тогда по лемме 1.3 $\mathfrak{Y} = \text{Fit}G \vee \mathfrak{X}$. Из леммы 1.4 следует, что если K – группа в $\mathfrak{Y}$, то существует характеристическая подгруппа N в G такая, что $(K \times N)_{\mathfrak{X}}$ входит подпрямую в $K \times N$. Если $N < G$, то $|N| < |G|$ и по индукции $N \in \mathfrak{X}$. Так как $K \in \mathfrak{Y} \setminus \mathfrak{X}$, то $K_{\mathfrak{X}}$ и $G_{\mathfrak{X}}$ – собственные подгруппы K . Значит, $(K \times G)_{\mathfrak{X}}$ входит подпрямую в $K \times G$.

Пусть M – максимальная нормальная подгруппа K . Так как $|M| < |K|$, то по индукции $M \in \mathfrak{X}$. Следовательно, ввиду нормальности M в K имеем $M \leq K_{\mathfrak{X}}$. Из того, что M – максимальная нормальная подгруппа K , получаем $M = K_{\mathfrak{X}}$. Так как G – разрешимая группа, то $G/K_{\mathfrak{X}}$ – простая группа и $|G/K_{\mathfrak{X}}| = p$. Значит, $|K/K_{\mathfrak{X}}| = |G/G_{\mathfrak{X}}| = p$. Следовательно, $\mathfrak{X}$ имеет индекс p в $\mathfrak{Y}$. Утверждение 1) доказано.

2) По условию $\sigma(\mathfrak{X}) = \sigma(\mathfrak{Y})$ и $\mathfrak{X}^* \neq \mathfrak{Y}^*$. Тогда по теореме 2.1 получаем, что $\mathfrak{X} = \mathfrak{X}^* \cap \mathfrak{Y}$. Ввиду теоремы 2.2, максимальности $\mathfrak{X}$ в $\mathfrak{Y}$ и из того, что G – группа минимального порядка в $\mathfrak{Y} \setminus \mathfrak{X}$, следует $\mathfrak{Y} = \text{Fit}G \vee \mathfrak{X}$. Утверждение 2) доказано.

3) Пусть существует простое p такое, что $p \in \sigma(\mathfrak{Y})$ и $p \notin \sigma(\mathfrak{X})$. Так как $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ – классы Фиттинга таковы, что $\mathfrak{X}$ максимален в $\mathfrak{Y}$, и G – группа минимального порядка в $\mathfrak{Y} \setminus \mathfrak{X}$, то по теореме 2.2 $\mathfrak{Y} = \text{Fit}Z_p \vee \mathfrak{X}$. Согласно лемме 1.3 каждый класс Фиттинга характеристики π содержит $\mathfrak{N}_{\pi}$. Следовательно, $\mathfrak{N}_p = \text{Fit}Z_p$ и поэтому $\mathfrak{Y} = \mathfrak{N}_p \vee \mathfrak{X}$. Утверждение 3) доказано.

Теорема доказана.

3. О свойствах классов Фиттинга со свойством дистрибутивности

Множество всех классов Фиттинга по включению образует решетку относительно операций пересечения классов Фиттинга и их порождения. Основной результат работы – следующая

Теорема 3.1. Для классов Фиттинга $\mathfrak{F}$, $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{Y}$ выполняется дистрибутивное тождество в каждом из следующих случаев:

- 1) существует такое множество простых чисел π , что $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{Y} \subseteq_{\pi}$ и $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{X} \subseteq_{\pi}$;
- 2) $\mathfrak{F}$ – класс Локетта, существуют такое множество простых чисел π и такие классы Фиттинга $\mathfrak{X}_0$ и $\mathfrak{Y}_0$ с взаимно простыми характеристиками, что $\mathfrak{X} = \mathfrak{X}_0 \mathfrak{N}_{\pi}$ и $\mathfrak{Y} = \mathfrak{Y}_0 \mathfrak{N}_{\pi}$.

Доказательство. Очевидно, $(\mathfrak{F} \cap \mathfrak{X}) \vee (\mathfrak{F} \cap \mathfrak{Y}) \subseteq \mathfrak{F} \cap (\mathfrak{X} \vee \mathfrak{Y})$. Для доказательства теоремы покажем, что $\mathfrak{F} \cap (\mathfrak{X} \vee \mathfrak{Y}) \subseteq (\mathfrak{F} \cap \mathfrak{X}) \vee (\mathfrak{F} \cap \mathfrak{Y})$.

Пусть выполняется условие 1) и G – группа из $\mathfrak{F} \cap (\mathfrak{X} \vee \mathfrak{Y})$. Следовательно, $G \in \mathfrak{F}$ и $G \in \mathfrak{X} \vee \mathfrak{Y}$. Тогда по лемме 1.5, ввиду того, что существует такое множество простых чисел π и $\mathfrak{X} \subseteq \mathfrak{Y} \subseteq_{\pi}$ и $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{X} \subseteq_{\pi}$, получаем $G = G_{\mathfrak{X}} G_{\mathfrak{Y}}$. Из того, что $G \in \mathfrak{F}$ и $G = G_{\mathfrak{X}} G_{\mathfrak{Y}}$, следует $G_{\mathfrak{X}} \in \mathfrak{F}$ и $G_{\mathfrak{Y}} \in \mathfrak{F}$. Тогда $G_{\mathfrak{X} \cap \mathfrak{F}} \in \mathfrak{F}$ и $G_{\mathfrak{Y} \cap \mathfrak{F}} \in \mathfrak{F}$. Значит, $G = G_{\mathfrak{X} \cap \mathfrak{F}} G_{\mathfrak{Y} \cap \mathfrak{F}}$. Отсюда $G \in (\mathfrak{F} \cap \mathfrak{X}) \vee (\mathfrak{F} \cap \mathfrak{Y})$. Итак, справедливо включение $\mathfrak{F} \cap (\mathfrak{X} \vee \mathfrak{Y}) \subseteq (\mathfrak{F} \cap \mathfrak{X}) \vee (\mathfrak{F} \cap \mathfrak{Y})$.

Пусть выполняется условие 2). Так как существуют такое множество простых чисел π и классы Фиттинга $\mathfrak{X}_0$ и $\mathfrak{Y}_0$ такие, что $\mathfrak{X} = \mathfrak{X}_0 \mathfrak{N}_{\pi}$ и $\mathfrak{Y} = \mathfrak{Y}_0 \mathfrak{N}_{\pi}$, то по лемме 1.6

$$\mathfrak{X}_0 \mathfrak{N}_{\pi} \vee \mathfrak{Y}_0 \mathfrak{N}_{\pi} = (G: G_{\mathfrak{X}_0 \cap \mathfrak{Y}_0} = 1 \cup G/G_{\mathfrak{X}_0} G_{\mathfrak{Y}_0} \in \mathfrak{N}_{\pi}).$$

Ввиду того, что $\mathfrak{F}$ – класс Локетта, имеем $\mathfrak{F} = \mathfrak{F}^*$. Учитывая, что $G \in \mathfrak{F} \cap (\mathfrak{X} \vee \mathfrak{Y})$, $G \in \mathfrak{F}$ и $G \in \mathfrak{X} \vee \mathfrak{Y}$. Так как по лемме 1.1 $\mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{F}^*$, то $G \in \mathfrak{F}^*$. Ввиду того, что G – группа с нормальными подгруппами $G_{\mathfrak{X}_0}$ и $G_{\mathfrak{Y}_0}$ такими, что $G_{\mathfrak{X}_0 \cap \mathfrak{Y}_0} = 1$ и $G/G_{\mathfrak{X}_0} G_{\mathfrak{Y}_0} \in \mathfrak{N}_{\pi}$, по лемме 1.7 $G/G_{\mathfrak{X}_0}$ и $G/G_{\mathfrak{Y}_0}$ являются $\mathfrak{F}^*$ -группами. Но $\mathfrak{F}$ – класс Локетта, и поэтому $G/G_{\mathfrak{X}_0} \in \mathfrak{F}$ и $G/G_{\mathfrak{Y}_0} \in \mathfrak{F}$. Так как $G/G_{\mathfrak{X}_0} G_{\mathfrak{Y}_0} \in \mathfrak{N}_{\pi}$, то $G/G_{\mathfrak{X}_0}/G_{\mathfrak{X}_0 \cap \mathfrak{Y}_0}/G_{\mathfrak{Y}_0} \in \mathfrak{N}_{\pi}$. Отсюда получаем $(G/G_{\mathfrak{X}_0})_{\mathfrak{Y}_0} \in \mathfrak{N}_{\pi}$. Следовательно, $G/G_{\mathfrak{X}_0} \in \mathfrak{Y}_0 \mathfrak{N}_{\pi}$ и $G/G_{\mathfrak{Y}_0} \in \mathfrak{X}_0 \mathfrak{N}_{\pi}$. Так как $G/G_{\mathfrak{X}_0} \in \mathfrak{F}$, кроме того $G/G_{\mathfrak{X}_0} \in \mathfrak{Y}_0 \mathfrak{N}_{\pi}$, то $G \in \mathfrak{F} \cap \mathfrak{Y}$. Аналогично из $G/G_{\mathfrak{Y}_0} \in \mathfrak{F}$ и $G/G_{\mathfrak{Y}_0} \in \mathfrak{X}_0 \mathfrak{N}_{\pi}$ имеем $G \in \mathfrak{F} \cap \mathfrak{X}$. Таким образом, мы показали, что $G \in (\mathfrak{F} \cap \mathfrak{X}) \vee (\mathfrak{F} \cap \mathfrak{Y})$ и в случае 2) также справедливо включение $\mathfrak{F} \cap (\mathfrak{X} \vee \mathfrak{Y}) \subseteq (\mathfrak{F} \cap \mathfrak{X}) \vee (\mathfrak{F} \cap \mathfrak{Y})$.

Теорема доказана.

Далее установим признаки дистрибутивности произведений классов Фиттинга относительно их решеточных объединений.

Теорема 3.2. Если $\mathfrak{X}, \mathfrak{Y}, \mathfrak{Z}$ – классы Фиттинга, то дистрибутивное тождество $\mathfrak{X}(\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{Z}) = \mathfrak{X}\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{X}\mathfrak{Z}$ выполняется в каждом из следующих случаев:

- 1) существует множество простых чисел π , для которого $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{F}\mathfrak{S}_{\pi}$ и $\mathfrak{Z} \subseteq \mathfrak{Y}\mathfrak{S}_{\pi}$;
- 2) если $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{F}^*$, $\mathfrak{X}$ – класс Локетта, то для каждого простого $p \in \text{Char}(\mathfrak{Y})$ выполняется $\mathfrak{X} \neq \mathfrak{X}\mathfrak{N}_p$.

Доказательство. Докажем включение $\mathfrak{X}\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{X}\mathfrak{Z} \subseteq \mathfrak{X}(\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{Z})$. Очевидно, $\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{Y}\vee\mathfrak{Z}$ и $\mathfrak{Z} \subseteq \mathfrak{Y}\vee\mathfrak{Z}$. Тогда $\mathfrak{X}\mathfrak{Y} \subseteq \mathfrak{X}(\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{Z})$ и $\mathfrak{X}\mathfrak{Z} \subseteq \mathfrak{X}(\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{Z})$. Следовательно, $\mathfrak{X}\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{X}\mathfrak{Z} \subseteq \mathfrak{X}(\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{Z})$.

Докажем обратное включение $\mathfrak{X}(\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{Z}) \subseteq \mathfrak{X}\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{X}\mathfrak{Z}$. Пусть G – группа из класса $\mathfrak{X}(\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{Z})$ и выполняется условие 1). Тогда $G/G_{\mathfrak{X}} \in \mathfrak{Y} \vee \mathfrak{Z}$. Согласно лемме 1.4

$$\mathfrak{Y} \vee \mathfrak{Z} = (G/G_{\mathfrak{X}} \mid G/G_{\mathfrak{X}} = (G/G_{\mathfrak{X}})_{\mathfrak{Y}}(G/G_{\mathfrak{X}})_{\mathfrak{Z}}).$$

Используя лемму 1.8, получаем

$$G/G_{\mathfrak{X}} = (G/G_{\mathfrak{X}})_{\mathfrak{Y}}(G/G_{\mathfrak{X}})_{\mathfrak{Z}} = G_{\mathfrak{X}\mathfrak{Y}}/G_{\mathfrak{X}}G_{\mathfrak{X}\mathfrak{Z}}/G_{\mathfrak{X}}.$$

Следовательно, $G/G_{\mathfrak{X}} = G_{\mathfrak{X}\mathfrak{Y}}G_{\mathfrak{X}\mathfrak{Z}}/G_{\mathfrak{X}}$. Таким образом, $G = G_{\mathfrak{X}\mathfrak{Y}}G_{\mathfrak{X}\mathfrak{Z}}$ и $G \in \mathfrak{X}\mathfrak{Y} \vee \mathfrak{X}\mathfrak{Z}$. Значит, справедливо включение $\mathfrak{X}(\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{Z}) \subseteq \mathfrak{X}\mathfrak{Y} \vee \mathfrak{X}\mathfrak{Z}$ и в случае 1) дистрибутивное тождество верно.

Пусть теперь выполняется условие 2). Тогда по лемме 1.9 существует группа K в $\mathfrak{Y}$ такая, что $(G/G_{\mathfrak{X}} \times K)_{\mathfrak{Z}}$ входит подпрямо в $G/G_{\mathfrak{X}} \times K$. Из того, что $\mathfrak{X}$ – класс Локетта, и с учетом леммы 1.10 можно выбрать группу L в $\mathfrak{X}$ с таким свойством, что для каждого простого p из $\mathfrak{Y}$ регулярное сплетение $\bar{L} \setminus Z_p$ не лежит в классе Фиттинга $\mathfrak{X}$. Обозначим $H = \bar{L} \setminus K$, $K_o = H_{\mathfrak{X}} \cap K$ и $n = |K:K_o|$. Тогда $H_{\mathfrak{X}} = LK_o \cong L^{(n)} \setminus K_o$. Выбор L показывает, что $K_o = 1$. Следовательно, $H_{\mathfrak{X}} = \bar{L}$. Таким образом, $H/H_{\mathfrak{X}} \cong K$. По лемме 1.8 $(\mathfrak{X}\mathfrak{Y})^* = \mathfrak{X}\mathfrak{Y}^*$. Тогда $(G \times H)_{\mathfrak{X}\mathfrak{Z}}/(G \times H)_{\mathfrak{X}} = ((G \times H)/G_{\mathfrak{X}} \times H_{\mathfrak{X}})_{\mathfrak{Z}} = (G/G_{\mathfrak{X}} \times H/H_{\mathfrak{X}})_{\mathfrak{Z}}$ и $(G/G_{\mathfrak{X}} \times H/H_{\mathfrak{X}})_{\mathfrak{Z}}$ входит подпрямо в $G/G_{\mathfrak{X}} \times H/H_{\mathfrak{X}}$. Значит, $(G \times H)_{\mathfrak{X}\mathfrak{Z}}$ входит подпрямо в $G \times H$. Следовательно, по лемме 1.9 имеем, что $G \in \mathfrak{X}\mathfrak{Y} \vee \mathfrak{X}\mathfrak{Z}$.

Таким образом, в случае 2) также справедливо включение $\mathfrak{X}(\mathfrak{Y}\vee\mathfrak{Z}) \subseteq \mathfrak{X}\mathfrak{Y} \vee \mathfrak{X}\mathfrak{Z}$ и верно дистрибутивное тождество.

Теорема доказана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скиба, А.Н. О локальных формациях длины 5 / А.Н. Скиба // Арифметическое и подгрупповое строение конечных групп: труды Гомельского семинара / Ин-т математики АН БССР; под ред. М.И. Салука. – Минск: Наука и техника, 1986. – С. 135–149.
2. Lausch, H. On normal Fitting classes / H. Lausch // Math. Z. – 1973. – Bd. 130, № 1. – С. 67–72.
3. Воробьев, Н.Т. Конечные π -группы с нормальными инъекторами / Н.Т. Воробьев, А.В. Марцинкевич // Сиб. матем. журн. – 2015. – Т. 56, № 4. – С. 790–797.
4. Bryce, R.A. A problem in the Theory of normal Fitting classes / R.A. Bryce, J. Cossey // Math. Z. – 1975. – Bd. 141, № 2. – С. 99–110.
5. Скиба, А.Н. Алгебра формаций / А.Н. Скиба. – Минск: Беларуская навука, 1997. – 240 с.
6. Шеметков, Л.А. Формации алгебраических систем / Л.А. Шеметков, А.Н. Скиба. – М.: Наука, 1989. – 256 с.
7. Cusack, E.L. On the theory of Fitting classes of finite soluble groups / E.L. Cusack // University of East Anglia, Ph. D, 1979. – 61 p.
8. Doerk, K. Finite soluble groups / K. Doerk, T. Hawkes. – Berlin–New York: Walter de Gruyter, 1992.
9. Lockett, F.P. The Fitting class $\mathfrak{F}^*$ / F.P. Lockett // Math. Z. – 1974. – Bd. 137. – С. 131–136.
10. Cusack, E. The join of two Fitting classes / E. Cusack // Math. Z. – 1979. – Bd. 167. – С. 37–47.
11. Lockett, F.P. On the Theory of Fitting Classes of Finite Soluble Groups / F.P. Lockett // University of Warwick, Ph. D, 1971. – 91 p.

REFERENCES

1. Skiba A.N. *Arifmeticheskoye i podgruppovoye stroyeniye konechnikh grupp: trudi Gomelskogo seminar, In-t matematiki AN BSSR* [Arithmetic and Subgroup Structure of Finite Groups: Proceedings by Gomel Seminar, Institute of Mathematics of the ASc of Belarus], Minsk, Nauka i tekhnika, 1986, pp. 135–149.
2. Lausch, H. On normal Fitting classes / H. Lausch // Math. Z. – 1973. – Bd. 130, № 1. – С. 67–72.
3. Vorobyev N.T., Martsinkevich A.V. *Sib. matem. zhurn.* [Siberian Mathematic Journal], 2015, 56(4), pp. 790–797.
4. Bryce, R.A. A problem in the Theory of normal Fitting classes / R.A. Bryce, J. Cossey // Math. Z. – 1975. – Bd. 141, №2. – С. 99–110.
5. Skiba A.N. *Algebra formatsiy* [Algebra of Formations], Minsk, Belaruskaya navuka, 1997, 240 p.
6. Shemetkov L.A., Skiba A.N. *Formatsii algebraicheskikh system* [Formations of Algebraic Systems], M., Nauka 1989, 256 p.
7. Cusack, E.L. On the theory of Fitting classes of finite soluble groups / E.L. Cusack // University of East Anglia, Ph. D, 1979. – 61 p.
8. Doerk, K. Finite soluble groups / K. Doerk, T. Hawkes. – Berlin–New York: Walter de Gruyter, 1992.
9. Lockett, F.P. The Fitting class $\mathfrak{F}^*$ / F.P. Lockett // Math. Z. – 1974. – Bd. 137. – С. 131–136.
10. Cusack, E. The join of two Fitting classes / E. Cusack // Math. Z. – 1979. – Bd. 167. – С. 37–47.
11. Lockett, F.P. On the Theory of Fitting Classes of Finite Soluble Groups / F.P. Lockett // University of Warwick, Ph. D, 1971. – 91 p.

Поступила в редакцию 28.12.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: vorobyovnt@tut.by – Воробьев Н.Т.

Оценки производной π -длины π -разрешимой группы, у которой π -холловы подгруппы свободны от n -ых степеней

Д.В. Грицук, А.А. Трофимук, Т.А. Артюшеня

Учреждение образования

«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

Рассматриваются только конечные группы. Важным направлением теории групп является получение оценок инвариантов групп, у которых силовские подгруппы ограничены.

Напомним, что число n свободно от m -х степеней, если p^m не делит n для всех простых p . При $m = 2$ говорят, что n свободно от квадратов, при $m = 3$ – от кубов.

В.С. Монахов установил зависимость инвариантов разрешимой группы от порядков силовских подгрупп. В частности, если порядок разрешимой группы G не делится на $(n + 1)$ -е степени простых чисел, то производная длина группы $G / \Phi(G)$ не превышает $3 + n$.

В.С. Монаховым в 2012 году был предложен аналог производной длины для π -разрешимой группы, а именно понятие производной π -длины.

Вполне естественно развить этот результат на случай π -разрешимой группы и производной π -длины.

Цель статьи – установление зависимости оценки производной π -длины π -разрешимой группы от порядков силовских p -подгрупп ($p \in \pi$).

Материал и методы. В данной работе используются методы доказательства абстрактной теории групп.

Результаты и их обсуждение. Следует отметить, что оценка производной длины, полученная В.С. Монаховым на основании общей методики исследования разрешимых групп с ограничениями на порядки силовских подгрупп, является неточной при малых значениях порядков. Например, если порядки силовских подгрупп разрешимой группы G свободны от кубов, т.е. $n \leq 2$, из работы В.С. Монахова и А.А. Трофимука следует, что производная длина такой группы не превышает 3.

Исследование оценок производной π -длины π -разрешимых групп впервые было проведено В.С. Монаховым, Д.В. Грицуком, О.А. Шпырко. Так, если порядок π -холловой подгруппы свободен от кубов, то все силовские p -подгруппы, $p \in \pi$, являются абелевыми. В.С. Монаховым и Д.В. Грицуком показано, что производная π -длина таких π -разрешимых групп не превышает $|\pi(G_\pi)|$. В работе Д.В. Грицука были найдены оценки производной π -длины π -разрешимой группы с бициклическими силовскими p -подгруппами, $p \in \pi$.

Заключение. Таким образом, в данной статье получены оценки производной π -длины π -разрешимой группы G у которой порядок π -холловой подгруппы свободен от n -ых степеней как в случае произвольного n , так и в случае малых его значений. Так, например, производная π -длина π -разрешимой группы, порядок π -холловой подгруппы которой свободен от кубов, не превышает 3.

Полученные результаты являются новыми и позволяют использовать данную работу для дальнейшего исследования конечных частично разрешимых групп с заданными свойствами некоторых силовских подгрупп.

Ключевые слова: π -разрешимая группа, производная π -длина, π -холлова подгруппа.

Estimations of the Derived π -Length of a π -Solvable Group in which Hall π -Subgroups are n -th Power-Free

D.V. Gritsuk, A.A. Trofimuk, T.A. Artiushenia

Educational Establishment «Brest State A.S. Pushkin University»

We consider only finite groups. An important direction of the theory of groups is the investigation of estimates of the invariants of groups for which the Sylow subgroups are bounded.

Let's recall that the number n is m -th power-free, if n is not divisible by p^m for all prime p . When $m = 2$, we say that n is square-free, if $m = 2$, we say that n is cube-free $m = 3$.

V.S. Monakhov established the dependence of the invariants of a solvable group on the orders of Sylow subgroups. In particular, if the order of a solvable group G is not divisible by $(n+1)$ -th powers of primes, then the derived length of $G / \Phi(G)$ does not exceed $3 + n$.

V.S. Monakhov in 2012 proposed an analog of the derived length for a π -solvable group, namely, the concept of the derived π -length.

It is quite natural to develop this result in the case of a π -solvable group and the derived π -length.

The aim of the paper is to establish the dependence of the estimate of the derived π -length of a π -solvable group on the orders of Sylow p -subgroups ($p \in \pi$).

Material and methods. In this paper we used the methods of abstract group theory.

Findings and their discussion. It should be noted that the estimate of the derived length obtained by V.S. Monakhov, on the basis of the general method of investigating soluble groups with restrictions on the orders of Sylow subgroups, is inaccurate for small orders. For example, if the orders of the Sylow subgroups of a solvable group G are cube-free, i.e. $n \leq 2$, then from the work of V.S. Monakhov and A.A. Trofimuk it follows that the derived length of such a group does not exceed 3.

The investigation of the estimates of the derived π -length of a π -solvable groups was first carried out by V.S. Monakhov, D.V. Gritsuk, O.A. Shpyrko. Thus, if the order of a Hall π -subgroup is cube-free, then all Sylow p -subgroups, $p \in \pi$, are abelian. V.S. Monakhov and D.V. Gritsuk showed that the derived π -length of a such π -solvable groups does not exceed $|\pi(G_\pi)|$. In the work of D.V. Gritsuk estimates of the derived π -length of a π -solvable groups with bicyclic Sylow p -subgroups, $p \in \pi$, are obtained.

Conclusion. Thus, in this paper we obtain estimates of the derived π -length of a π -solvable group G in which π -Hall subgroups are n -th power-free. Analogous result was obtained for small values of n . Thus, for example, the derived π -length of a π -solvable group in which the order of a Hall π -subgroup is cube-free does not exceed 3.

The research findings are new and allow us to use this work for further investigation of finite partially solvable groups with given properties of certain Sylow subgroups.

Key words: π -solvable group, derived π -length, π -Hall subgroup.

Рассматриваются только конечные группы.

Пусть P – множество всех простых чисел, а π – некоторое подмножество простых чисел. Дополнение к π во множестве P обозначается через π' . Группа называется π -группой, если все простые делители порядка группы принадлежат множеству π , и π' -группой – в противном случае.

Группа G называется π -разрешимой, если она обладает нормальным рядом

$$1 = G_0 \subseteq G_1 \subseteq G_2 \subseteq \dots \subseteq G_m = G, \quad (1)$$

факторы которого являются либо разрешимыми π -группами, либо π' -группами. Данный ряд будем называть (π', π) -рядом группы G . Наименьшее число π -факторов среди всех нормальных (π', π) -рядов группы G называется π -длиной π -разрешимой группы и обозначается через $l_\pi(G)$.

В.С. Монаховым был предложен аналог производной длины для π -разрешимой группы. Пусть G – π -разрешимая группа. Тогда она обладает субнормальным рядом, факторы которого являются либо π' -группами, либо абелевыми π -группами для всех i . Наименьшее число абелевых π -факторов среди всех таких субнормальных рядов группы G называется производной π -длиной π -разрешимой группы G и обозначается через $l_\pi^a(G)$. Если $\pi(G) = \pi$, то значение $l_\pi^a(G)$ совпадает со значением производной длины группы G .

В работе [1] изучены свойства производной π -длины π -разрешимой группы.

Напомним, что число n свободно от m -х степеней, если p^m не делит n для всех простых p . При $m = 2$ говорят, что n свободно от квадратов, при $m = 3$ – от кубов.

В.С. Монахов [2] установил зависимость инвариантов разрешимой группы от порядков ее силовских подгрупп: если порядок разрешимой группы G не делится на $(n + 1)$ -е степени простых чисел, то производная длина группы $G / \Phi(G)$ не превышает $3 + n$.

Следует отметить, что оценка производной длины, полученная на основании общей методики исследования разрешимых групп с ограничениями на порядки силовских подгрупп, является неточной при малых значениях порядков. Например, если порядки силовских подгрупп разрешимой группы G свободны от кубов, т.е. $n \leq 2$, из [3] следует, что $d(G) \leq 3$, а из результата работы В.С. Монахова вытекает оценка $d(G / \Phi(G)) \leq 5$, где $d(G)$ – производная длина разрешимой группы G .

Вполне естественно развить эти результаты на случай π -разрешимой группы и производной π -длины.

Если порядок π -холловой подгруппы свободен от кубов, то все силовские p -подгруппы, $p \in \pi$, являются абелевыми. В работе [4, теорема 1] показано, что производная π -длина таких π -разрешимых групп не превышает $|\pi(G_\pi)|$, где G_π – π -холлова подгруппа.

Цель статьи – установление зависимости оценки производной π -длины π -разрешимой группы от порядков силовских p -подгрупп ($p \in \pi$).

Одним из основных результатов данной статьи является следующая теорема.

Теорема 1. Пусть G – π -разрешимая группа.

1. Если порядок π -холловой подгруппы свободен от кубов, то справедливы следующие утверждения:

а) если $2 \notin \pi$, то $l_\pi^a(G) \leq 2$;

б) если $2 \in \pi$, то $l_\pi^a(G) \leq 3$.

2. Если порядок π -холловой подгруппы свободен от квадратов, то G разрешима и $l_\pi^a(G) \leq 2$.

Очевидно, что группы, порядки которых свободны от кубов, имеют бициклические силовские подгруппы. Так, в работе [5] были получены оценки производной π -длины в зависимости от строения силовских p -подгрупп, $p \in \pi$. В частности, если G – π -разрешимая группа с бициклическими силовскими p -подгруппами для всех $p \in \pi$, то $I_{\pi}^{\alpha}(G) \leq 6$.

В настоящей работе показано, что данная оценка производной π -длины сохранится, если рассматривать небициклические силовские подгруппы порядков $2^3, 3^3, 2^4, 2^5$.

Доказана следующая теорема.

Теорема 2. Пусть G – π -разрешимая группа. Если небициклические силовские p -подгруппы π -холловой подгруппы, $p \in \pi$, имеют порядки $2^3, 3^3, 2^4, 2^5$, то $I_{\pi}^{\alpha}(G) \leq 6$. В частности, если $2 \notin \pi$, то $I_{\pi}^{\alpha}(G) \leq 3$.

Зависимость оценки производной π -длины π -разрешимой группы от порядков силовских p -подгрупп ($p \in \pi$) установлена в следующей теореме.

Теорема 3. Пусть G – π -разрешимая группа такая, что порядок любой силовской p -подгруппы, $p \in \pi$, свободен от n -ых степеней. Тогда $I_{\pi}^{\alpha}(G) \leq 2(p(n) + \delta(n) + 1)^2$. Здесь $p(n)$ – максимум производных длин вполне приводимых разрешимых подгрупп полной линейной группы $GL(n, P)$ над полем P , $\delta(n) = \max\{k \in \mathbb{N} \mid n \geq 2^k + 2k - 2\}$.

Вспомогательные результаты. Для доказательства основных результатов нам потребуются следующие вспомогательные утверждения.

Лемма 1. Пусть G – π -разрешимая группа и t – натуральное число. Предположим, что $I_{\pi}^{\alpha}(G/N) \leq t$ для всех неединичных нормальных подгрупп N группы G , но $I_{\pi}^{\alpha}(G) > t$. Тогда:

- 1) $O_{\pi}(G) = 1$;
- 2) в группе G существует только одна минимальная нормальная подгруппа;
- 3) $F(G) = O_p(G) = F(O_{\pi}(G))$ для некоторого простого $p \in \pi$;
- 4) $O_p(G) = 1$ и $C_G(F(G)) \subseteq F(G)$.

Лемма 2 ([6, лемма VI.8.1]). Пусть H – неприводимая подгруппа нечетного порядка группы $GL(2, p)$. Тогда H циклическая и $|H|$ делит $(p^2 - 1)$.

Лемма 3 [5, лемма 2.6]. Если G – π -разрешимая группа и $\pi = \pi_1 \cup \pi_2$, то $I_{\pi}^{\alpha}(G) \leq I_{\pi_1}^{\alpha}(G) + I_{\pi_2}^{\alpha}(G)$.

Лемма 4 [7, теорема 2.16]. Группа автоморфизмов циклической группы абелева.

Лемма 5. Если H – неприводимая подгруппа группы $GL(3, 3)$, то $H \in \{Z_2 \times S_4, Z_{13}, A_4, S_4, Z_{26}, Z_2 \times A_4, Z_2 \times (Z_{13} \rtimes Z_3), [Z_{13} \rtimes Z_3]\}$. Здесь Z_n – циклическая группа порядка n , запись $G = [A]B$ означает полупрямое произведение с нормальной подгруппой A .

Доказательство. Используя вычисления в системе компьютерной алгебры GAP, получим заключение леммы.

Пусть $\mathfrak{F}$ – некоторая формация групп и G – группа. Тогда $G^{\mathfrak{F}}$ – $\mathfrak{F}$ -корадикал группы G , т.е. пересечение всех тех нормальных подгрупп N из G , для которых $G/N \in \mathfrak{F}$. Произведение $\mathfrak{F} \cdot \mathfrak{H} = \{G \in \mathfrak{B} \mid G^{\mathfrak{F}} \in \mathfrak{H}\}$ формаций $\mathfrak{F}$ и $\mathfrak{H}$ состоит из всех групп G , для которых $\mathfrak{H}$ -корадикал принадлежит формации $\mathfrak{F}$. Как обычно, $\mathfrak{F}^2 = \mathfrak{F} \cdot \mathfrak{F}$. Формация $\mathfrak{F}$ называется насыщенной, если из условия $G/\Phi(G) \in \mathfrak{F}$ следует, что $G \in \mathfrak{F}$. Формации всех нильпотентных и абелевых групп обозначаются через $\mathfrak{N}$ и $\mathfrak{A}$ соответственно.

Лемма 6. Пусть G – группа нечетного порядка, у которой небициклические силовские подгруппы имеют порядок 3^3 . Тогда $G \in \mathfrak{N}\mathfrak{A}$.

Доказательство. Пусть G – группа наименьшего порядка, удовлетворяющая условиям леммы, но не принадлежащая $\mathfrak{N}\mathfrak{A}$.

Очевидно, что всякая фактор-группа наследует условия леммы. Тогда $\Phi(G) = 1$ и в группе G существует единственная минимальная нормальная подгруппа, которая совпадает с подгруппой Фиттинга $F = F(G)$. Так как G разрешима, то $F = C_G(F)$. Кроме того, $|F| = p^n$. Так как $F \leq P$, где P – силовская p -подгруппа. Тогда $|F| \leq p^2$ или $|F| = 3^3$.

Если $|F| = p$, то G/F циклическая и $G \in \mathfrak{N}\mathfrak{A}$. Противоречие. Если $|F| = p^2$, то G/F изоморфна неприводимой подгруппе полной линейной группы $GL(2, p)$. По лемме 2 G/F циклическая и $G \in \mathfrak{N}\mathfrak{A}$. Противоречие.

Если $|F| = 3^3$, то $F = P$ и G/F изоморфна неприводимой $3'$ -подгруппе полной линейной группы $GL(3, 3)$. По лемме 5 G/F изоморфна циклической группе Z_{13} и поэтому $G \in \mathfrak{N}\mathfrak{A}$. Противоречие. Значит, предположение о группе G неверное. Поэтому $G \in \mathfrak{N}\mathfrak{A}$.

Лемма 7 [5, лемма 2.8]. Пусть G – p -разрешимая группа с бициклической силовой p -подгруппой. Тогда $I_p^a(G) \leq 2$, если $p > 2$, и $I_p^a(G) \leq 3$, если $p = 2$.

Лемма 8 [8, теорема 3.1]. Пусть G – p -разрешимая группа, G_p – силовая p -подгруппа порядка p^n . Если $p = 2$, то $I_p^a(G) \leq 1 + \frac{n}{2}$.

Лемма 9 [9, теорема 1]. Производная длина группы G порядка p^n не превышает $\delta(n) + 1$.

Лемма 10. Пусть разрешимая группа G имеет свободный от n -ых степеней порядок, n – натуральное число. Тогда производная длина группы G не превышает $\rho(n) + \delta(n) + 1$.

Доказательство. Покажем, что $G \in \mathfrak{U}\mathfrak{L}\mathfrak{I}^{p(n)}$. По индукции можно считать, что $\Phi(G) = 1$ и подгруппа Фиттинга $F = F(G)$ является единственной минимальной нормальной подгруппой группы G . Кроме того, $C_G(F) = F$ и F – элементарная абелева подгруппа порядка p^k , $1 \leq k \leq n$. Поэтому фактор-группа G/F изоморфна неприводимой подгруппе группы автоморфизмов $\text{Aut}(F)$. Поскольку $\text{Aut}(F)$ изоморфна группе $GL(k, p)$ и неприводимая группа вполне приводима, то из определения функции $\rho(n)$ получаем, что $\rho(k) \leq \rho(n)$ и $G/F \in \mathfrak{U}\mathfrak{L}\mathfrak{I}^{p(n)}$. Значит, $G \in \mathfrak{U}\mathfrak{L}\mathfrak{I}^{p(n)}$. Так как F – нильпотентная группа, то F является прямым произведением своих силовских подгрупп F_p . Тогда $d(F) \leq \max\{d(F_p) \mid p \in \pi(F)\}$. Из леммы 9 следует, что $d(F) \leq \delta(n) + 1$. Тогда производная длина группы G не превышает $\rho(n) + \delta(n) + 1$.

Лемма 11 [1, лемма 3]. Если G – π -разрешимая группа, то $I_\pi^a(G) \leq I_\pi(G)d(G_\pi)$.

Доказательство теоремы 1. Пусть G_π – π -холлова подгруппа группы G и N – произвольная нормальная подгруппа группы G . Тогда $G_\pi N / N$ – π -холлова подгруппа группы G/N . Так как $G_\pi N / N \cong G_\pi / G_\pi \cap N$, то порядок π -холловой подгруппы $G_\pi N / N$ свободен от кубов. Значит, условие теоремы наследуют все фактор-группы.

Пусть порядок π -холловой подгруппы свободен от кубов и $2 \notin \pi$.

1. *Группа G p -замкнута.*

По лемме 1 в группе G существует единственная минимальная нормальная подгруппа N , $O_\pi(G) = 1$, $F(G) = O_p(G) = F(O_\pi(G))$, $O_{p'}(G) = 1$ и $C_G(F(G)) \subseteq F(G)$.

Так как в группе G все силовские p -подгруппы G_p свободны от кубов, то G_p абелевы для всех $p \in \pi$. Поэтому $I_p(G) \leq 1$ для всех $p \in \pi$. Следовательно из того, что $F(G) \subseteq G_p$, вытекает $F(G) = G_p$ и $C_G(G_p) = G_p$. Значит, группа G p -замкнута, а следовательно, p -замкнута и π -холлова подгруппа G_π .

2. *G_π / G_p – абелева.*

Из условия теоремы следует, что порядок подгруппы G_p не превышает p^2 . Если подгруппа G_p циклическая, то фактор-группа G/G_p изоморфна подгруппе группы автоморфизмов группы G_p . По лемме 4 фактор-группа G/G_p абелева. Значит, G_π / G_p также абелева. Тогда подгруппа G_p является элементарной абелевой порядка p^2 . Очевидно, что $\Phi(G_p) = 1$ по лемме 3.25 [7]. Из результата Бэра следует, что $\Phi(G) = \Phi(G) \cap G_p = \Phi(G_p)$ и, аналогично, $\Phi(G_\pi) = \Phi(G_\pi) \cap G_p = \Phi(G_p)$. Тогда $\Phi(G_\pi) = 1$. Легко показать, что $F(G_\pi) = G_p$. Действительно, пусть $F(G_\pi) = F_p \times F_{p'}$. Так как подгруппа $F_{p'}$ нормальна в группе G_π , то $F_{p'} \subseteq C_{G_\pi}(G_p) \subseteq C_G(G_p) = G_p$. Противоречие. Значит, $F(G_\pi) = G_p$ – p -группа и $F(G_\pi) = G_p$. Таким образом, $F(G_\pi)$ является прямым произведением минимальных нормальных подгрупп группы G_π . Возможны варианты: либо $F(G_\pi)$ – минимальная нормальная подгруппа группы G_π , либо прямые сомножители N_1 и N_2 будут минимальными нормальными подгруппами порядка p . В первом случае фактор-группа G_π / G_p изоморфна неприводимой подгруппе нечетного порядка группы $GL(2, p)$. По лемме 2 G_π / G_p абелева. Во втором случае

$$G_\pi / G_p = G_\pi / C_{G_\pi}(G_p) = G_\pi / C_{G_\pi}(N_1) \cap C_{G_\pi}(N_2) \cong G_\pi / C_{G_\pi}(N_1) \times G_\pi / C_{G_\pi}(N_2).$$

Фактор-группы $G_\pi / C_{G_\pi}(N_i)$ абелевы, как подгруппы группы автоморфизмов циклической группы. Поэтому G_π / G_p абелева.

3. $I_\pi^a(G) \leq 2$.

Так как G_π / G_p абелева, а значит, $I_\pi^a(G/G_p) \leq 1$. Поскольку G_p абелева и $d(G_p) = 1$, то $I_\pi^a(G) \leq I_\pi^a(G/G_p) + d(G_p) \leq 1 + 1 = 2$.

Пусть $\pi = \pi_1 \cup \{2\}$. Из леммы 3 следует, что $I_\pi^a(G) \leq I_{\pi_1}^a(G) + I_2^a(G)$. Так как G_2 абелева, то $I_2^a(G) \leq 1$. Из п. 3 следует, что $I_{\pi_1}^a(G) \leq 2$. Поэтому $I_\pi^a(G) \leq 2 + 1 = 3$.

Пусть порядок π -холловой подгруппы свободен от квадратов. Повторяя доказательство п. 1 получим, что группа G p -замкнута, $p \in \pi$ и $C_G(G_p) = G_p$. Из условия теоремы следует, что порядок подгруппы G_p равен p . Тогда фактор-группа G/G_p – циклическая группа, как группа автоморфизмов группы простого порядка p . Очевидно, что в этом случае группа G будет разрешимой, производная длина группы G не превышает 2, а следовательно, $I_\pi^a(G) \leq 2$.

Доказательство теоремы 2. Пусть $\pi = \pi_1 \cup \{2\}$. Из леммы 3 вытекает, что $I_\pi^a(G) \leq I_{\pi_1}^a(G) + I_2^a(G)$. Из леммы 6 следует, что $G_{\pi_1} \in \mathcal{N}\mathcal{N}$. Тогда $K = (G_{\pi_1})' \in \mathcal{N}$. Ввиду того, что условие теоремы наследуют все фактор-группы, из леммы 1 вытекает, что $F(G) = O_p(G) = F(O_\pi(G))$ и $C_G(F(G)) \subseteq F(G)$, где $p \in \pi_1$. Очевидно, что K – p -группа. Так как $G_{\pi_1}/K = (G_{\pi_1})_p / K$, $(G_{\pi_1})_{p'} / K = ((G_{\pi_1})_p / K)((G_{\pi_1})_{p'} K / K)$, то $(G_{\pi_1})_{p'} K / K$ – абелева подгруппа группы G_{π_1}/K . Значит, $(G_{\pi_1})_{p'}$ абелева. Тогда $I_{\pi_1}^a(G) \leq I_{\pi_1 \setminus \{p\}}^a(G) + I_p^a(G) \leq 1 + I_p^a(G)$. Так как силовская подгруппа G_p , $p \in \pi_1$, либо бициклическая, либо порядка 3^3 , то $I_p^a(G) \leq 2$. Таким образом, $I_{\pi_1}^a(G) \leq 3$. Так как силовская подгруппа G_2 либо бициклическая, либо порядка $2^3, 2^4, 2^5$, то по лемме 7 и лемме 8 $I_2^a(G) \leq 3$. Таким образом, $I_\pi^a(G) \leq 3 + 3 = 6$.

Доказательство теоремы 3. Из леммы 11 вытекает, что $I_\pi^a(G) \leq I_\pi(G)d(G_\pi)$. По [10, теорема 1] $I_\pi(G) \leq 2d(G_\pi)$. Тогда $I_\pi^a(G) \leq 2(d(G_\pi))^2$. Поэтому из леммы 10 следует, что $I_\pi^a(G) \leq 2(p(n) + \delta(n) + 1)^2$.

Заключение. Таким образом, в данной статье получены оценки производной π -длины π -разрешимой группы G порядок π -холловой подгруппы которой свободен от n -ых степеней как в случае произвольного n , так и в случае малых его значений. Так, например, производная π -длина π -разрешимой группы, у которой порядок π -холловой подгруппы свободен от кубов, не превышает 3. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейших исследованиях конечных частично разрешимых групп с заданными свойствами некоторых силовских подгрупп.

Работа выполнена при финансовой поддержке БРФФИ (грант № Ф17М-063).

ЛИТЕРАТУРА

- Грицук, Д.В. О производной π -длине π -разрешимой группы / Д.В. Грицук, В.С. Монахов, О.А. Шпырко // Вестн. БГУ. Сер. 1. – 2012. – № 3. – С. 90–95.
- Монахов, В.С. Об индексах максимальных подгрупп конечных разрешимых групп / В.С. Монахов // Алгебра и логика. – 2004. – Т. 43, № 4. – С. 411–424.
- Монахов, В.С. Конечные группы, силовские подгруппы которых либо циклические, либо порядка p^2 / В.С. Монахов, А.А. Трофимук // Известия Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2008. – Т. 47, № 2. – С. 139–145.
- Monakhov, V.S. On derived π -length of a finite π -solvable group with supersolvable π -Hall subgroup / V.S. Monakhov, D.V. Gritsuk // Algebra and Discrete Mathematics. – 2013. – Vol. 16, № 2. – P. 233–241.
- Грицук, Д.В. О конечных π -разрешимых группах с бициклическими силовскими подгруппами / Д.В. Грицук, В.С. Монахов, О.А. Шпырко // Проблемы физики, математики и техники. – 2013. – № 1(15). – С. 61–66.
- Huppert, B. Endliche Gruppen I / B. Huppert. – Berlin, Heidelberg, New York, 1967.
- Монахов, В.С. Введение в теорию конечных групп и их классов / В.С. Монахов. – Минск: Вышэйшая школа, 2006.
- Грицук, Д.В. Зависимость производной p -длины p -разрешимой группы от порядка ее силовской p -подгруппы / Д.В. Грицук // Проблемы физики, математики и техники. – 2014. – № 3(20). – С. 58–60.
- Mann, A. The derived length of p -groups / A. Mann // Journal of Algebra. – 2000. – Vol. 224. – P. 263–267.
- Черников, Н.С. О π -длине конечных π -разрешимых групп / Н.С. Черников, А.П. Петравчук // Бесконечные группы и примыкающие алгебраические структуры: Труды Института математики АН Украины. – Киев, 1993. – С. 393–405.

REFERENCES

- Gritsuk D.V., Monakhov V.S., Shpyrko O.A. Vestnik BGU, [Journal of BSU], Series 1, 2012, 3, pp. 90–95.
- Monakhov V.S. Algebra i logika [Algebra and Logics], 2004, 43(4), pp. 411–424.
- Monakhov V.S., Trofimuk A.A. Izvestiya Gomelskogo gosuniversiteta im. F. Skorini [Proceedings of F. Skorina Gomel State University], 2008, 47(2), pp. 139–145.
- Monakhov V.S. On derived π -length of a finite π -solvable group with supersolvable π -Hall subgroup / V.S. Monakhov, D.V. Gritsuk // Algebra and Discrete Mathematics. – 2013. – Vol. 16, № 2. – P. 233–241.
- Gritsuk D.V., Monakhov V.S., Shpyrko O.A. Problemi fiziki, matematiki i tekhniki [Problems of Physics, Mathematics and Technology], 2013, 1(14), pp. 61–66.
- Huppert, B. Endliche Gruppen I / B. Huppert. – Berlin, Heidelberg, New York. – 1967.
- Monakhov V.S. Vvedeniye v teoriyu konechnykh grupp i ikh klassev [Introduction to the Theory of Finite Groups and their Classes], Minsk, Vysheishaya shkola, 2006.
- Gritsuk D.V. Problemi fiziki, matematiki i tekhniki [Problems of Physics, Mathematics and Technology], 2014, 3(20), pp. 58–60.
- Mann, A. The derived length of p -groups / A. Mann // Journal of Algebra. – 2000. – Vol. 224. – P. 263–267.
- Chernikov N.S., Petravchuk A.P. Beskonechnye gruppi i primykayushchiye algebricheskiye strukturi: Trudi Instituta matematiki AN Ukraini [Infinite Groups and Adjoining Algebraic Structures: Proceedings of the Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of Ukraine], 1993, pp. 393–405.

Поступила в редакцию 13.09.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: alexander.trofimuk@gmail.com – Трофимук А.А.



БІАЛОГІЯ

УДК 575.16:581.524.2

Экстракция ДНК и выявление генетического полиморфизма чужеродных видов растений с помощью RAPD-диагностики

П.Ю. Колмаков, Г.Г. Пирханов, А.Ю. Леонов, Ю.И. Высоцкий

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

В статье приводятся данные о генетической гетерогенности образцов растений из родов *Heracleum* L., *Solidago* L., *Impatiens* L., отобранных на территории Витебской области Республики Беларусь.

Цель исследования – изучить генетическую гетерогенность образцов видов из родов *Heracleum* L., *Solidago* L., *Impatiens* L.

Материал и методы. Материалом послужили образцы вегетативных органов видов, идентифицированных по морфологическим признакам, как *Heracleum sosnowskyi* Manden, *Impatiens glandulifera* Royle, *Solidago virgaurea* L., собранные в пределах Витебской области Республики Беларусь. Использовались молекулярно-генетические методы исследований. Все работы проведены на базе научно-исследовательской лаборатории ПЦР-анализа Витебского государственного университета имени П.М. Машерова.

Результаты и их обсуждение. Была выявлена внутривидовая и межвидовая генетическая гетерогенность между поступившими образцами внутри каждого изучаемого комплекса образцов. Степень генетической гетерогенности биоматериала обсуждается с учетом морфологических и экологических характеристик образцов.

Заключение. Образцы *Heracleum* spp. комплекса характеризуются межвидовыми генетическими различиями: выделяются три значимые группы образцов по межвидовому различию. Группа *Solidago* spp. характеризуется плавным изменением морфологических признаков вегетативных органов с выделением трех групп по межвидовой гетерогенности. Комплекс *Impatiens* spp. с четкими межвидовыми генетическими различиями: выделен образец с яркими морфологическими и межвидовыми генетическими различиями.

Ключевые слова: инвазивные виды, генетическая гетерогенность, *Heracleum* spp., *Solidago* spp., *Impatiens* spp., RAPD-диагностика, евклидово расстояние.

DNA Extraction and Identification of Genetic Polymorphism of Alien Plant Species by RAPD Diagnostics

P.Yu. Kolmakov, G.G. Pirkhanov, A.Yu. Leonov, Yu.I. Vysotski

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

Data on genetic heterogeneity of plant samples from *Heracleum* L., *Solidago* L., *Impatiens* L., genii selected on the territory of Vitebsk Region of the Republic of Belarus are presented in the article.

The purpose of the article is to study genetic heterogeneity of samples of species from the genus of *Heracleum* L., *Solidago* L., *Impatiens* L.

Material and methods. Samples of vegetative organs of species, which are identified according to morphological features as *Heracleum sosnowskyi* Manden, *Impatiens glandulifera* Royle, *Solidago virgaurea* L., collected within Vitebsk Region of the Republic of Belarus, were the study material. Molecular and genetic research methods were used. The work was conducted on the base of the Research Laboratory of PCR analysis at Vitebsk State P.M. Masherov University.

Findings and their discussion. Inner-species and inter-species genetic heterogeneity among the samples within every studied sample complex was identified. The degree of genetic heterogeneity of the biomaterial is discussed considering morphological and ecological characteristics of the samples.

Conclusion. *Heracleum* spp. complex samples are characterized by interspecies genetic differences: three distinct sample groups of interspecies difference are singled out. *Solidago* spp. group is characterized by smooth modification of morphologic features of vegetative organs with singling out three groups of interspecies heterogeneity. *Impatiens* spp. complex has distinct interspecies genetic differences: a sample with distinct morphological and interspecies genetic differences was identified.

Key words: invasive species, genetic heterogeneity, *Heracleum* spp., *Solidago* spp., *Impatiens* spp., RAPD diagnostics, Euclid distance.

Значительные проблемы с инвазивными заносными видами – это относительно недавний феномен. Наибольшее число местообитаний в мире подверглось воздействию таких проблем только в последние пятьдесят лет своего существования. Некоторые наиболее заметные примеры распространения инвазий датируются еще более ранними временами, хотя в большинстве случаев мы имеем мало или вообще не имеем информации об этом [1].

XX столетие характеризуется тем, что наибольшее количество видов было добавлено в списки инвазивных. Преобладающее число беспокоящих инвазий активно воздействует на природные экосистемы и на все биоразнообразие в целом [1].

В настоящее время инвазии чужеродных видов признаны глобальной экологической проблемой. Проникновение чужеродных видов имеет целый ряд негативных последствий экологического, экономического и социального характера. По заключениям международных экспертов инвазии чужеродных видов в глобальном масштабе являются второй по значимости (после антропогенного загрязнения среды) причиной вымирания аборигенных видов и потери биоразнообразия. Многие из чужеродных видов характеризуются высокой пластичностью, что помогает им внедряться в новые для них экосистемы, высокой скоростью размножения, позволяющей быстро наращивать свою численность, и высокой конкурентной способностью, приводящей к подавлению или вытеснению аборигенных видов [2].

Шестьдесят пять видов рода *Heracleum* L. (Apiaceae) распространено в умеренной зоне Европы, Азии, Африки и Северной Америки [3]. Наибольшее видовое разнообразие наблюдается в Китае (29 видов), затем на Кавказе (26 видов) [4; 5]. Флора Европы насчитывает восемь аборигенных видов, наиболее обычный из которых *Heracleum sphondylium* L. [6]. Некоторые виды с большой биомассой культивируются как декоративные или ранее использовались для производства фуража. Небольшая группа борщевиков, которая была интродуцирована в Европе, называется «большими, толстыми или гигантскими» борщевиками [7]. Три вида из таких интродуцентов стали инвазивными в Европе: *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier, *Heracleum sosnowskyi* Manden и *Heracleum persicum* Desf. ex Fischer [1]. Достоверно, по литературным источникам, известно время начала интродукции (1940-е годы) в Беларуси, странах Балтии, Украине и ГДР одного из трех больших борщевиков: *Heracleum sosnowskyi* Manden. В северо-западной России этот вид был интродуцирован в 1947 году как сельскохозяйственное растение [7].

Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier в центральной и восточной Европе давно является ярким примером инвазии [8], однако генетические взаимосвязи этого вида с другими гигантскими борщевиками стали изучаться только сейчас [7; 9].

В Европе была использована техника «Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)» для изучения генетических родственных связей между инвазивными таксонами рода борщевик. Результатом этих исследований является доказательство наличия трех видов: *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier, *Heracleum sosnowskyi* Manden и *Heracleum persicum* Desf. ex Fischer [9].

Три вида из рода *Impatiens* L. известно в Беларуси: *Impatiens glandulifera* Royle, *Impatiens noli-tangere* L., *Impatiens parviflora* DC. Из этих видов только один относится к аборигенным: *Impatiens noli-tangere* L. [10].

В северо-западной России встречается, но пока очень редко, еще один инвазивный вид: *Impatiens nevskii* Pobed., который отличается светло-розовыми или лиловыми цветками [11; 12].

Природный ареал *Impatiens glandulifera* Royle – западные Гималаи. Благодаря человеку вид *Impatiens glandulifera* Royle распространился по всей Евразии, проник в Северную Америку. В Европе появился в 1838 г. (Англия). Натурализовался в конце XIX – начале XX века. Расширение ареала активизировалось после Второй

мировой войны. Литва – 1959 г., Польша – 1960-е годы. Проник в горные ландшафты – обнаружен в Альпах, Татрах, Пиренеях. В Северной Америке *Impatiens glandulifera* Royle интродуцирован в 1906 г. В естественную растительность по берегам рек и по влажным местообитаниям стал внедряться в 1960-е гг. На территории России интродуцирован в конце XIX века. Активная натурализация началась в 1960–1970-х гг. В настоящее время *Impatiens glandulifera* Royle считается агрессивным чужеродным видом в умеренном поясе Европы, Азии, Северной Америки и Новой Зеландии. Наиболее северные популяции достигли полярного круга. Распространяется из садов и населенных мест. Одним из главных путей распространения *Impatiens glandulifera* Royle считаются реки. *Impatiens glandulifera* Royle внедряется в природные и природно-антропогенные местообитания: влажные луга и леса, канавы, берега рек и озер, старые парки, обочины дорог, зоны подтопления и т.д. [13].

Виды рода *Impatiens* L. считаются в той или иной степени полиморфными: существуют различные морфотипы вегетативных органов. Нет достоверных молекулярно-генетических доказательств полиморфизма различных внутривидовых комплексов представителей этого рода на территории Беларуси.

На территории нашей республики произрастает три вида из рода *Solidago* L.: *Solidago virgaurea* L., *Solidago gigantea* Ait., *Solidago canadensis* L. [10]. Из них только *Solidago virgaurea* L. типичный абориген. Остальные виды – интродуценты. Для северо-западной России указаны те же виды, но отмечено, что *Solidago virgaurea* L. является полиморфным, в пределах которого может быть выделено несколько подвидов, отличающихся преимущественно величиной корзинок, количеством стеблевых листьев, временем цветения и экологической приуроченностью [11]. В литературных источниках указаны ключи для определения подвидов *Solidago virgaurea* L. на территории северо-западной России [11], или даже выделяют отдельные виды, обозначенные на основании анализа полиморфности *Solidago virgaurea* L. [12]. Для природных локалитетов Беларуси *Solidago virgaurea* L. приводится без разделения на подвиды [10].

Solidago virgaurea L. не является типичным интродуцентом местной флоры. Морфологическая гетерогенность образцов, существующие экологические особенности популяции внутри таксона дают повод к проведению молекулярно-генетических исследований этого вида.

Цель исследования – изучить генетическую гетерогенность образцов видов из родов *Heracleum* L., *Solidago* L., *Impatiens* L.

Задачи: выделить тотальную ДНК из биоматериала, амплифицировать ее с использованием неспецифических праймеров из группы ОРА, выполнить статистический анализ полученных результатов после стадии визуализации в агарозном геле.

Материал и методы. Материалом послужили образцы вегетативных органов видов, идентифицированных по морфологическим признакам, как *Heracleum sosnowskyi* Manden, *Impatiens glandulifera* Royle, *Solidago virgaurea* L., собранные в пределах Витебской области Республики Беларусь. Использовались молекулярно-генетические методы исследований.

Поступившие образцы, идентифицированные до видового уровня по морфологическим признакам, нами именовались следующим образом: комплексы образцов *Heracleum spp.*, *Solidago spp.*, *Impatiens spp.*

Все работы проведены на базе научно-исследовательской лаборатории ПЦР-анализа Витебского государственного университета имени П.М. Машерова в рамках ГПНИ «Природопользование и экология», п/п 2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология», задание 2.05 «Оценка угроз и разработка системы рисков от внедрения инвазивных видов в нативные сообщества как элемент экологической безопасности Республики Беларусь».

Биоматериал поступал в зону приемки с присвоением индивидуального порядкового номера с занесением в базу данных основных характеристик образца и его фотографии. Выделение ДНК из образцов производили в лабораторных условиях с использованием коммерческого набора «Нуклеосорб С» фирмы «Праймтех» (Беларусь) согласно прилагаемому протоколу, а также с применением фенольного метода выделения тотальной ДНК из растительного материала [14] и с помощью СТАВ (гексадецилтриметиламмоний бромид) метода, адаптированных для конкретных условий, поступающего биоматериала и поставленных задач. Очистку от РНК осуществляли в конце протоколов: фенольного и СТАВ методов.

Для амплификации использовались неканонические праймеры из группы ОРА. Амплификацию проводили с применением стандартных для использования праймеров ПЦР-протоколов [15–17].

Электрофорез амплифицированных образцов проводился в 2% агарозном геле с применением красителя бромистого этидия. Визуализация профилей осуществлялась в системе гель-документирования BIO-RAD Gel DOC™ XR+ в ультрафиолетовом спектре.

Статистический анализ полученных полос в паттернах производился с использованием пакета программ STATISTICA7.

Результаты и их обсуждение. Первичная экстракция и очистка нуклеиновых кислот с помощью набора реагентов для выделения ДНК «Нуклеосорб» фирмы Праймтех (Беларусь) проходила только из свежего материала, поскольку амплифицированные фрагменты ДНК из гербарного материала не были видны при визуализации в ультрафиолетовом спектре. Концентрация выделенных нуклеиновых кислот в растворе количественно измеря-

лась при помощи спектрофотометра «Nanophotometer P330» и составляла в пределах 40–280 нг/мкл. Чистота образцов определялась по отношению оптических плотностей при 260 и 280 нм (A_{260}/A_{280}) и варьировала в пределах 1.7–1.9, а иногда и 2.0, что соответствует общепринятым стандартам и говорит об отсутствии критических белковых загрязнений. Дополнительной очистки тотальная ДНК после выделения коммерческим набором «Нуклеосорб» фирмы Праймтех (Беларусь) не требовала.

Использование фенольной методики [14] и СТАВ (гексадецилтриметиламмоний бромид) [16] требовало адаптации к существующим условиям, биоматериалу и поставленным задачам. В результате экспериментов была получена адаптированная версия протоколов проведения эксперимента.

Адаптированная фенольная методика выделения тотальной ДНК из растительного материала содержит следующие этапы:

1. Гомогенизация растительного материала с добавлением 500 мкл экстракционного буфера. Активное перемешивание.
2. Образцы помещают в термостат на 30 минут при температуре 40°C. Экстракт перемешивается каждые 10–15 минут, чтобы не было осадка.
3. Ледяная баня биоматериала в течение 5 минут.
4. Приливаем в каждый образец по 500 мкл фенол-хлороформа (1:1) и перемешиваем 2–3 минуты. Центрифугируем 10 минут при 10000 об./мин. Отбираем верхнюю фазу в новую пробирку на 1,5 мл.
5. Приливаем 500 мкл хлороформ-изоамилового спирта (1:24) и интенсивно перемешиваем переворачиванием 2–3 минуты. Центрифугируем 10 минут при 10000 об./мин. Отбираем верхнюю фазу.
6. Приливаем двойной объем 96% этилового спирта (–20°C). Образуется «медуза» или мелкодисперсная взвесь. Центрифугируем 5 минут при 6000 об./мин.
7. Сливаем надосадочную жидкость. Приливаем 500 мкл 70% этилового спирта (–20°C). Перемешиваем на Vortex. Центрифугируем 5 минут на 6000 об./мин.
8. Сливаем надосадочную жидкость и высушиваем ДНК в термостате при 30°C.
9. Растворяем осадок в 100 мкл ТЕ буфера и перемешиваем.

В ходе работы было установлено, что фенольный метод выделения тотальной ДНК обладает высокой лабильностью, что позволяет адаптировать данную методику под специфичность выделения из разных растительных образцов. Также к преимуществам фенольного метода можно отнести низкий расход реактивов, лабораторного пластика и большой объем выделенной тотальной ДНК в сравнении с коммерческим набором. Особенностью реакции амплификации в конкретном случае является необходимость сильного разбавления первичной тотальной ДНК перед добавлением в реакционную смесь.

Адаптированная методика выделения тотальной ДНК с помощью СТАВ (гексадецилтриметиламмоний бромид) из растительного материала содержит следующие этапы:

1. Поместить биоматериал в пробирку на 1,5 мл.
2. Добавить 600 мкл 2% СТАВ лизис буфера и размолоть до гомогената.
3. Поместить пробирку в термостат при температуре 65°C на 40–60 минут. (Прим.: здесь температуру инкубации взять лучше 40°C, поскольку фермент при 65°C разрушается).
4. Центрифугировать пробирку при 13000 оборотов в мин в течение 5 минут. (Прим.: на практике лучше центрифугировать при 10000 оборотов в минуту и 10 минут).
5. Переместить верхнюю фазу в новую пробирку.
6. Добавить 600 мкл хлороформа и перемешать до коллоидной суспензии.
7. Центрифугировать при 13000 оборотов в минуту в течение 15 минут.
8. Переместить верхнюю фазу в новую пробирку на 1,5 мкл.
9. Осадить ДНК изопропиловым спиртом (примерно 750 мкл). Хорошо перемешать.
10. Поместить образцы в морозильник на 30 минут при –20°C (Прим.: можно оставить на ночь).
11. Отцентрифугировать образцы при 13000 оборотов в минуту в течение 30 минут.
12. Слить верхнюю фазу (Прим.: остается «медуза» на дне пробирки).
13. Добавить к осадку «в виде медузы» 200 мкл 70% ледяного этанола для промывки ДНК.
14. Отцентрифугировать образцы при 7000 оборотов в минуту в течение 5 минут.
15. Убрать верхнюю фазу и образец высушить в термостате в течение 5 минут при 30°C.
16. Растворить образец ДНК в 50 мл ТЕ буфера (или в стерильной дисциллированной воде).

В конце каждого протокола существует необходимость очистки ДНК продукта от РНК. Для этого используется маточный раствор РНК-азы в SSC-буфере, который готовится непосредственно перед употреблением [18]. На 1 мл раствора тотальной ДНК мы добавляем 70 мкл раствора РНК-азы в SSC-буфере. В термостате экспозиция составляет два часа при 37°C. Очистка ДНК после экспозиции в термостате осуществляется способом, который прописан в протоколах с использованием хлороформ-изоамила.

После очистки от РНК раствор тотальной ДНК хранят при (–20°C).

Свежие образцы, вегетативные органы, *Heracleum spp.*, подвергались гомогенизации. Визуализация амплифицированной ДНК проводилась в ультрафиолетовом свете. Результат электрофореза изображен на рис. 1.

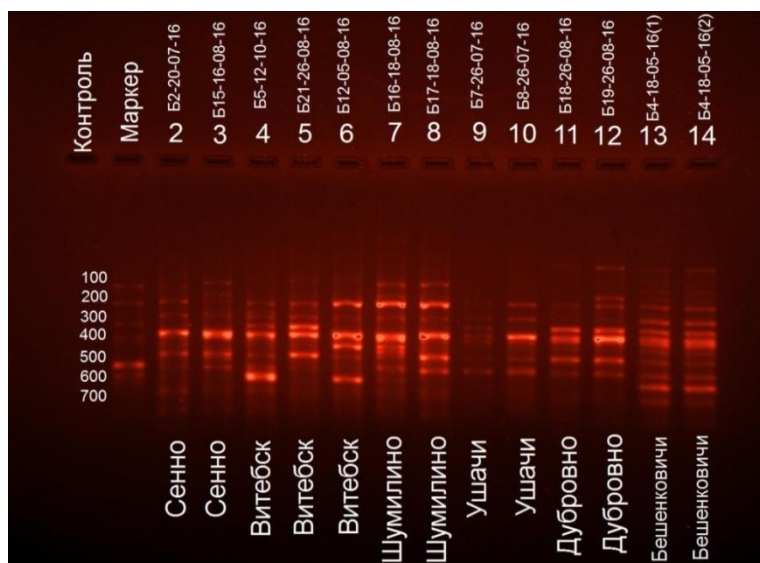


Рис. 1. Профили продуктов RAPD-ПЦР для ДНК *Heracleum spp.*

Результат отбора полос по интенсивности изображен в табл. 1.

Таблица 1

Результат отбора полос по интенсивности для фрагментов ДНК *Heracleum spp.*

Маркер bp	№ фрагмента	Б2-20-07-16	Б15-16-08-16	Б5-12-10-15	Б21-26-08-16	Б12-05-08-16	Б16-18-08-16	Б17-18-08-16	Б7-26-07-16	Б8-26-07-16	Б18-26-08-16	Б19-26-08-16	Б4-18-05-16(1)	Б4-18-05-16(2)
<100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5
100	2	0,5	0,5	0	0,5	0	1	1	0	0	0	0	0	0
200	3	0,5	0	0,5	0,5	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
300	4	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0,5	0,5
350	5	0	0	0,5	1	0	0	0	0,5	0	1	1	1	1
400	6	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1
450	7	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	0,5
500	8	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5
550	9	0	0,5	0,5	0	0	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
600	10	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
700	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5
		Сенно	Сенно	Витебск	Витебск	Витебск	Шумилино	Шумилино	Ушачи	Ушачи	Дубровно	Дубровно	Бешенковичи	Бешенковичи

Примечание: 0 – фрагмент ДНК отсутствует; 0,5 – фрагмент бледный; 1 – фрагмент насыщенный.

Дендрограмма на рис. 2 построена по методу полной связи. Качество меры близости – евклидово расстояние.

Метод полной связи определяет расстояние между кластерами как наибольшее расстояние между любыми двумя объектами в различных кластерах (т.е. «наиболее удаленными соседями»).

Мера близости, устанавливаемая евклидовым расстоянием, является геометрическим расстоянием в n-мерном пространстве и вычисляется следующим образом:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}.$$

Использование кластер-анализа для решения данной задачи наиболее эффективно. В общем случае кластер-анализ предназначен для объединения некоторых объектов в классы (кластеры) таким образом, чтобы в один класс попадали максимально схожие, а объекты различных классов максимально отличались друг от друга. Количественный показатель сходства рассчитывается заданным способом на основании данных, характеризующих объекты.

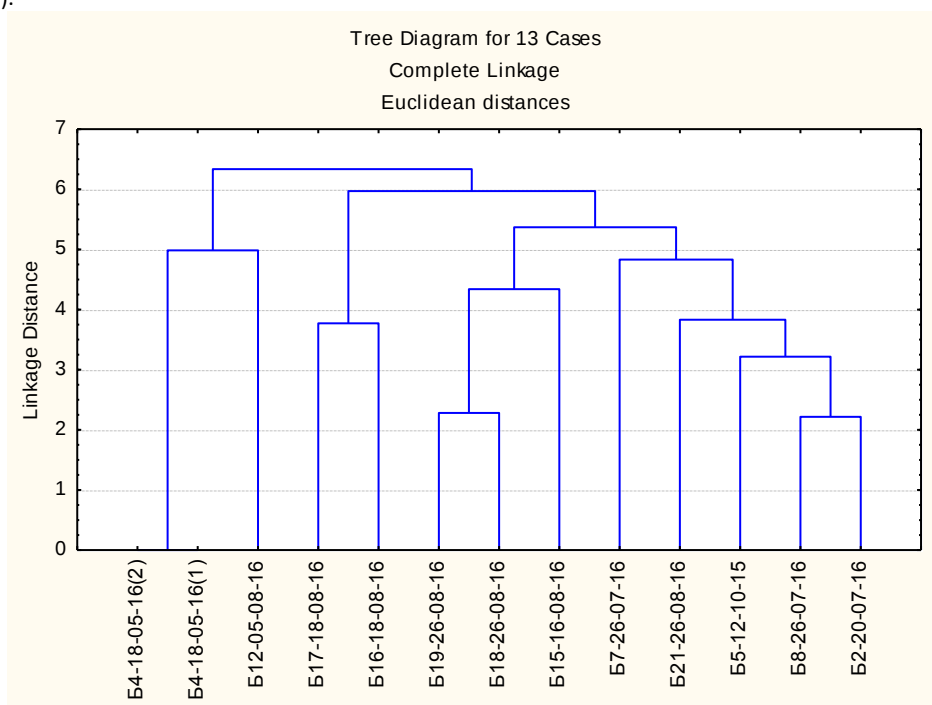
Евклидово расстояние между изучаемыми живыми объектами указано в табл. 2 и на рис. 2.

Таблица 2

Метод полной связи. Числовые значения евклидова расстояния

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0,00	3,42	3,22	2,95	3,99	3,85	4,72	4,36	2,22	4,34	4,90	5,25	5,25
2	3,42	0,00	3,94	4,52	5,84	5,15	5,24	4,92	3,18	3,69	4,34	5,73	5,73
3	3,22	3,94	0,00	3,83	3,77	4,69	4,79	4,16	2,33	3,87	4,49	3,88	3,88
4	2,95	4,52	3,83	0,00	4,96	4,85	4,72	4,83	3,69	3,18	3,91	5,25	5,25
5	3,99	5,84	3,77	4,96	0,00	3,77	5,91	5,62	4,18	5,60	6,05	4,98	4,98
6	3,85	5,15	4,69	4,85	3,77	0,00	3,77	5,53	4,07	5,52	5,97	5,71	5,71
7	4,72	5,24	4,79	4,72	5,91	3,77	0,00	5,62	4,18	4,77	5,29	6,34	6,34
8	4,36	4,92	4,16	4,83	5,62	5,53	5,62	0,00	3,75	4,86	5,37	5,69	5,69
9	2,22	3,18	2,33	3,69	4,18	4,07	4,18	3,75	0,00	3,73	4,37	4,76	4,76
10	4,34	3,69	3,87	3,18	5,60	5,52	4,77	4,86	3,73	0,00	2,28	5,27	5,27
11	4,90	4,34	4,49	3,91	6,05	5,97	5,29	5,37	4,37	2,28	0,00	4,76	4,76
12	5,25	5,73	3,88	5,25	4,98	5,71	6,34	5,69	4,76	5,27	4,76	0,00	0,00
13	5,25	5,73	3,88	5,25	4,98	5,71	6,34	5,69	4,76	5,27	4,76	0,00	0,00

Примечание: 1 – Б2-20-07-16; 2 – Б15-16-08-16; 3 – Б5-12-10-15; 4 – Б21-26-08-16; 5 – Б12-05-08-16; 6 – Б16-18-08-16; 7 – Б17-18-08-16; 8 – Б7-26-07-16; 9 – Б8-26-07-16; 10 – Б18-26-08-16; 11 – Б19-26-08-16; 12 – Б4-18-05-16(1); 13 – Б4-18-05-16(2).

Рис. 2. Дендрограмма сходства образцов *Heracleum* spp.

Биоматериал рода *Heracleum* L. отличается по морфологическим признакам вегетативных органов: особенно степенью изрезанности листовой пластинки. Поступившие образцы представляют собой три генетически обособленные группы (евклидово расстояние больше 5), которые, вероятнее всего, отличаются друг от друга не только морфологическими, но и экологическими характеристиками. Генетическая гетерогенность материала является межвидовой, поскольку евклидово расстояние больше 2.

На молекулярном уровне было обнаружено генетическое разнообразие в комплексе *Solidago* spp. На рис. 3 представлены RAPD-профили выделений ДНК из образцов, собранных на территории Витебской области с одномоментным отбором по интенсивности полос.

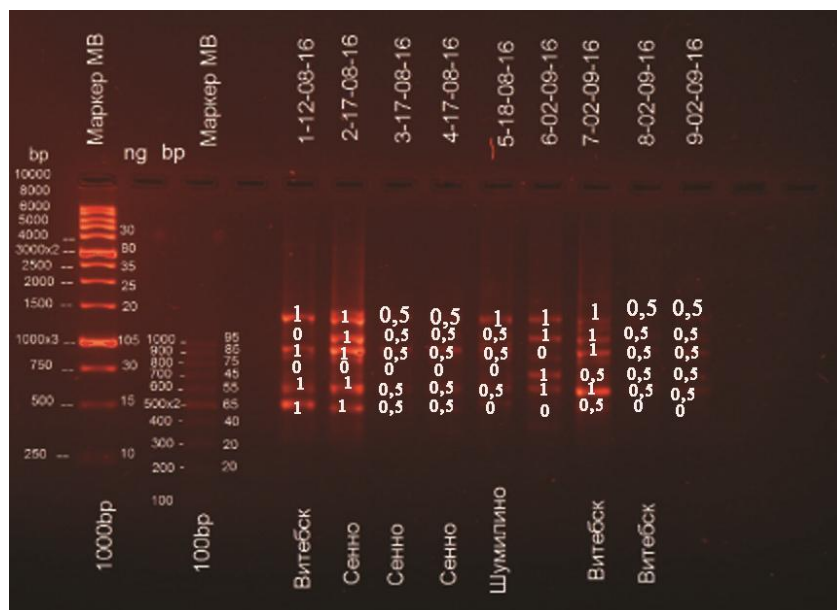


Рис. 3. Профили продуктов RAPD-ПЦР для ДНК *Solidago spp.*

Евклидово расстояние между изучаемыми живыми объектами указано на рис. 4 и в табл. 3.

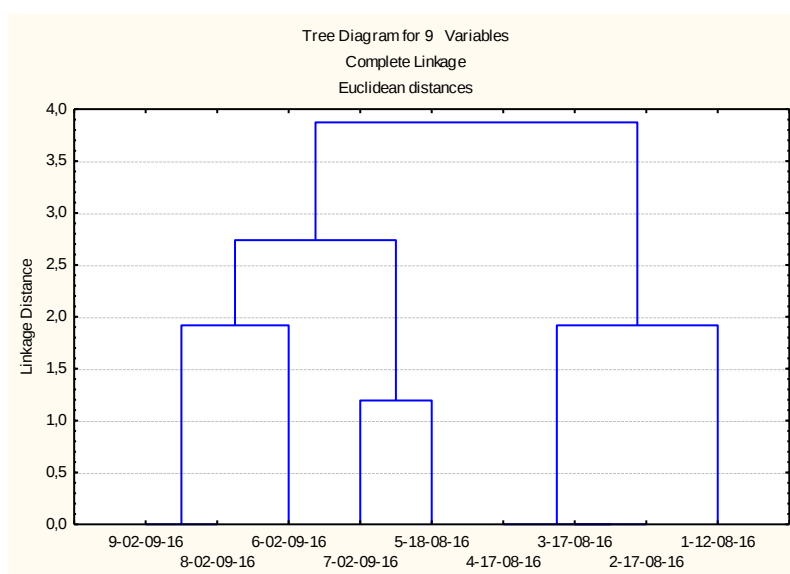


Рис. 4. Дендрограмма сходства образцов *Solidago spp.*

Таблица 3

Метод полной связи. Числовые значения евклидова расстояния

	1-12-08-16	2-17-08-16	3-17-08-16	4-17-08-16	5-18-08-16	6-02-09-16	7-02-09-16	8-02-09-16	9-02-09-16
1-12-08-16	0,00	1,92	1,92	1,92	2,56	3,87	2,74	3,63	3,63
2-17-08-16	1,92	0,00	0,00	0,00	2,14	3,63	1,92	3,46	3,46
3-17-08-16	1,92	0,00	0,00	0,00	2,14	3,63	1,92	3,46	3,46
4-17-08-16	1,92	0,00	0,00	0,00	2,14	3,63	1,92	3,46	3,46
5-18-08-16	2,56	2,14	2,14	2,14	0,00	2,56	1,19	2,14	2,14
6-02-09-16	3,87	3,63	3,63	3,63	2,56	0,00	2,74	1,92	1,92
7-02-09-16	2,74	1,92	1,92	1,92	1,19	2,74	0,00	1,92	1,92
8-02-09-16	3,63	3,46	3,46	3,46	2,14	1,92	1,92	0,00	0,00
9-02-09-16	3,63	3,46	3,46	3,46	2,14	1,92	1,92	0,00	0,00

На дендрограмме (рис. 4) чётко выделяются три группы, отличающиеся по межвидовой генетической гетерогенности, где евклидово расстояние больше 2. Комплекс *Solidago spp.* слабо дифференцируется по своей морфологии: варьирование признаков вегетативных органов происходит плавно в изучаемой выборке.

На рис. 5 изображены RAPD-профили амплифицированной неспецифическими праймерами ДНК, выделенной из вегетативных органов *Impatiens spp.*

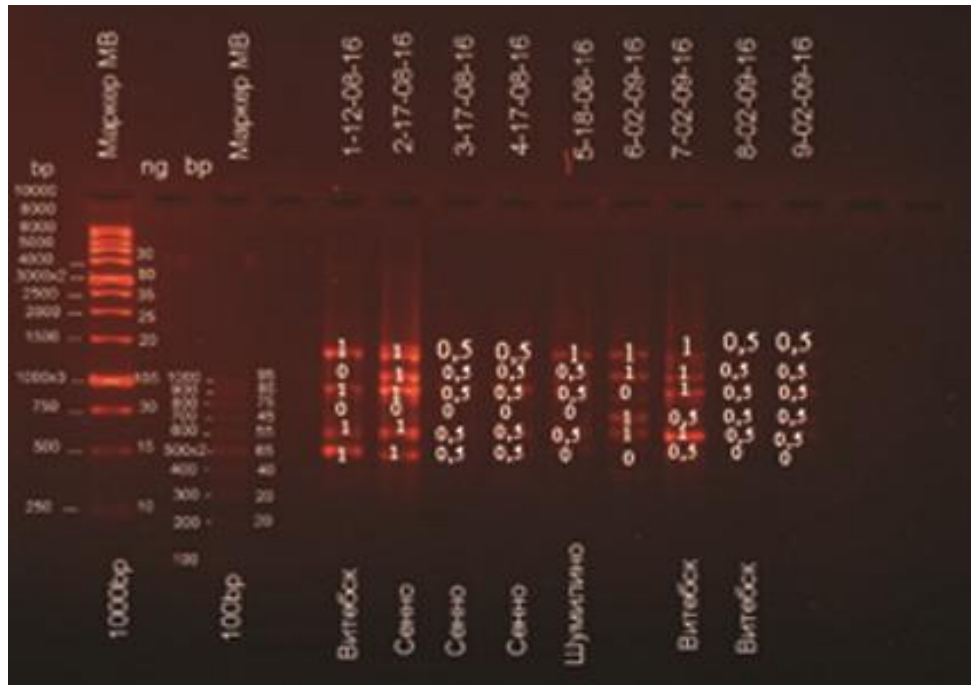


Рис. 5. Профили продуктов RAPD-ПЦР для ДНК *Impatiens spp.*

Евклидово расстояние между изучаемыми живыми объектами указано на рис. 6 и в табл. 4.

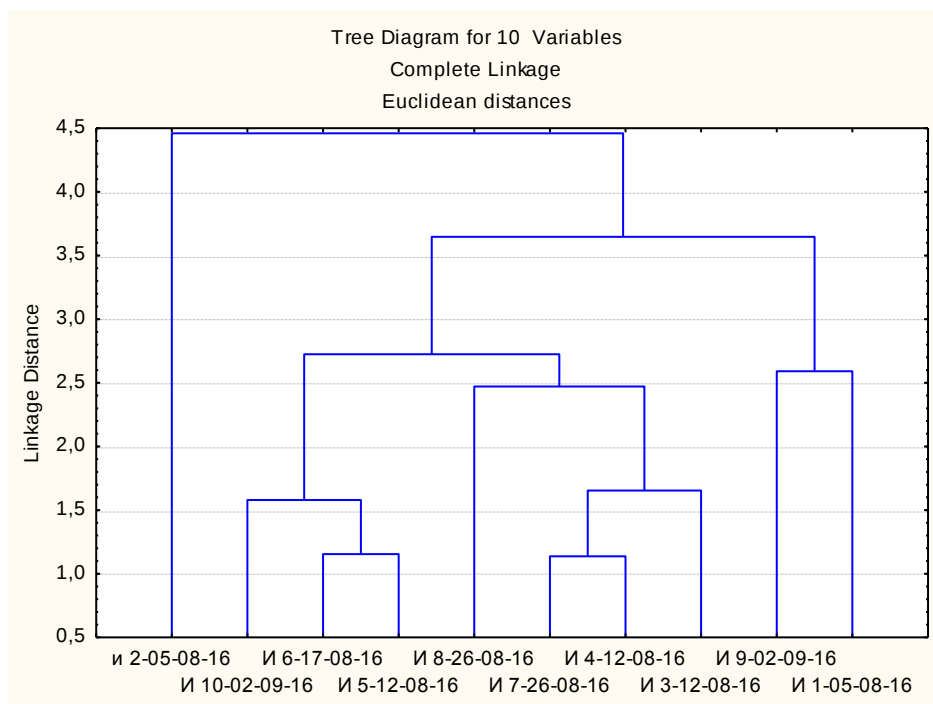


Рис. 6. Дендрограмма сходства образцов *Impatiens spp.*

Метод полной связи. Числовые значения евклидова расстояния

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,00	3,26	3,65	3,31	2,53	2,91	2,66	2,72	2,59	2,45
2	3,26	0,00	4,43	4,00	3,55	3,52	4,00	3,55	4,46	3,15
3	3,65	4,43	0,00	1,15	2,10	2,56	1,65	2,47	3,30	2,72
4	3,31	4,00	1,15	0,00	1,70	2,10	1,14	1,79	3,61	2,25
5	2,53	3,55	2,10	1,70	0,00	1,15	1,14	2,47	3,12	1,58
6	2,91	3,52	2,56	2,10	1,15	0,00	1,65	2,47	3,30	1,38
7	2,66	4,00	1,65	1,14	1,14	1,65	0,00	1,89	3,29	1,67
8	2,72	3,55	2,47	1,79	2,47	2,47	1,89	0,00	3,51	1,91
9	2,59	4,46	3,30	3,61	3,12	3,30	3,29	3,51	0,00	3,37
10	2,45	3,15	2,72	2,25	1,58	1,38	1,67	1,91	3,37	0,00

Примечание: 1 – И 1-05-08-16; 2 – И 2-05-08-16; 3 – И 3-12-08-16; 4 – И 4-12-08-16; 5 – И 5-12-08-16; 6 – И 6-17-08-16; 7 – И 7-26-08-16; 8 – И 8-26-08-16; 9 – И 9-02-09-16; 10 – И 10-02-09-16.

На дендрограмме (рис. 6) выделяются три группы по межвидовой генетической гетерогенности среди изученных образцов *Impatiens spp.*, где евклидово расстояние больше 3. Образец И 2-05-08-16 по евклидовому расстоянию и внешним морфологическим характеристикам вегетативных органов значительно отличается от других образцов (евклидово расстояние больше 4).

Заключение. По результатам анализа морфологических признаков вегетативных органов и изучения степени генетического полиморфизма поступившего биоматериала родов *Heracleum* L., *Solidago* L., *Impatiens* L. можно сделать следующие выводы:

- биоматериал рода *Heracleum* L. отличается по морфологическим признакам вегетативных органов. Поступившие образцы представляют собой три генетически обособленные группы (евклидово расстояние больше 5), которые, вероятнее всего, отличаются друг от друга не только морфологическими, но и экологическими характеристиками. Генетическая гетерогенность материала является межвидовой, поскольку евклидово расстояние больше 2;
- комплекс *Solidago spp.* по характеристике вегетативных органов является слабо разделяемым на отдельные явно обособленные группы ввиду плавно изменяющихся морфологических характеристик, что вызывает затруднения в определении четких обособленных таксономических групп. Различимы три кластера с межвидовой гетерогенностью с евклидовым расстоянием более 2;
- комплекс *Impatiens spp.* характеризуется тремя группами по межвидовой генетической гетерогенности среди изученных образцов, где евклидово расстояние равно более 3. Образец с лиловыми лепестками венчика отстоит по генетическим характеристикам от основной группы поступившего биоматериала со значительной разницей в евклидовом расстоянии, что характеризует образец с четко выраженной межвидовой гетерогенностью.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Pyšek, P. Ecology and Management of Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) / P. Pyšek, M.J.W. Cock, W. Nentwig, H.P. Ravn. – Wallingford: CABI, 2007. – 352 p.
- Инвазивные и чужеродные виды на территории Республики Беларусь: официальный сайт города Новополоцка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.novopolotsk.by/content/view/1289/>. – Дата доступа: 08.11.2017.
- Pimenov, M.G. The Genera of the Umbelliferae / M.G. Pimenov, M.V. Leonov // *Nomenclator*. – Royal Bot. Gard. Kew, Moscow University, 1993.
- Манденова, И.П. Кавказские виды рода *Heracleum* L. / И.П. Манденова. – Тбилиси: АН Грузинской ССР, 1950. – 103 с.
- Fading, P. *Heracleum* / P. Fading, M.F. Watson // Flora of China Editorial Committee (eds) Flora of China (Apiaceae through Ericaceae). – St. Louis: Science Press, Beijing and Missouri Botanical Garden Press. – 2005. – Vol. 14. – 194 p.
- Brummitt, R.K. *Heracleum* L. / R.K. Brummitt // Flora Europaea. Rosaceae to Umbelliferae. – Cambridge: Cambridge University Press. – 1968. – Vol. 2. – P. 364–366.
- Nielsen, C. The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the Management and Control of an Invasive Alien Weed in Europe / C. Nielsen, H.P. Ravn, M. Cock, W. Nentwig. – Hørsholm: Forest and Landscape Denmark, 2005. – 44 p.
- Pyšek, P. *Heracleum mantegazzianum* in the Czech Republic: dynamics of spreading from the historical perspective / P. Pyšek // Flora Geobotanica & Phytotaxonomica. – 1991. – № 26. – P. 439–454.
- Jahodova, Š. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history / Š. Jahodova, S. Trybush, P. Pyšek, M. Wade, A. Karp // Diversity and Distributions. – 2007. – № 13. – P. 99–114.
- Сауткина, Т.А. Определитель высших растений Беларуси / Т.А. Сауткина, Д.И. Третьяков, Г.И. Зубкевич и др. – Минск: Дизайн ПРО, 1999. – 472 с.
- Аверьянов, Л.В. Иллюстрированный определитель Ленинградской области / Л.В. Аверьянов [и др.]. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 799 с.

12. Цвелев, Н.Н. Определитель сосудистых растений северо-западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / Н.Н. Цвелев. – СПб.: СПХФА, 2000. – 781 с.
13. Инвазии: недотрога железистая (*Impatiens glandulifera* Royle): бальзамин железистый, бальзамин железистоностный, бальзамин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://subscribe.ru/group/pole-chudes/13918523/>. – Дата доступа: 14.12.2017.
14. Дорохов, Д.Б. Быстрая и экономичная технология RAPD анализа растительных геномов / Д.Б. Дорохов, Э. Клоке // Генетика. – 1996. – Т. 33, № 4. – С. 443–450.
15. Маниатис, Т. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж. Сэмбрук. – М.: Мир, 1984. – 480 с.
16. Великов, В.А. Молекулярная биология. Практическое руководство / В.А. Великов. – Саратов, 2013. – 84 с.
17. Юрченко, Е.О. Основы молекулярного маркирования грибной ДНК. Практическое руководство / Е.О. Юрченко, М.Г. Синявская. – Минск: Право и экономика, 2007. – 101 с.
18. Приготовление и прописи растворов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.molbiol.ru/>. – Дата доступа 20.11.2017.

REFERENCES

1. Pyšek P. Ecology and Management of Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) / P. Pyšek, M.J.W. Cock, W. Nentwig, H.P. Ravn. – Wallingford: CABI. – 2007. – 352 p.
2. *Invasivniye i chuzherodniye vidi na territorii Respubliki Belarus: Ofitsialni sait goroda Novopolotska* [Invasive and Alien Species on the Territory of the Republic of Belarus: Official site of the City of Novopolotsk], Available at: <http://www.novopolotsk.by/content/view/1289/>. (Accessed 08.11.2017).
3. Pimenov M.G. The Genera of the Umbelliferae / M.G. Pimenov, M.V. Leonov. Royal Bot. Gard. Kew, 1993.
4. Mandenova I.P. *Kavkazskiye vidi roda Heracleum* L. [Caucasus Species of *Heracleum* L. Genus], Tbilisi, AN Gruzinskoi SSR, 1950, 103 p.
5. Fading P. *Heracleum* / P. Fading, M.F. Watson // Flora of China Editorial Committee (eds) Flora of China (Apiaceae through Ericaceae). – St. Louis: Science Press, Beijing and Missouri Botanical Garden Press. – 2005. – Vol. 14. – 194 p.
6. Brummitt R.K. *Heracleum* L. / R.K. Brummitt // Flora Europaea. Rosaceae to Umbelliferae. – Cambridge: Cambridge University Press. – 1968. – Vol. 2. – P. 364–366.
7. Nielsen C. The Giant Hogweed Best Practice Manual. Guidelines for the Management and Control of an Invasive Alien Weed in Europe / C. Nielsen, H.P. Ravn, M. Cock, W. Nentwig. – Hørsholm: Forest and Landscape Denmark. – 2005. – 44 p.
8. Pyšek P. *Heracleum mantegazzianum* in the Czech Republic: dynamics of spreading from the historical perspective / P. Pyšek // Flora Geobotanica & Phytotaxonomica. – № 26. – 1991. – P. 439–454.
9. Jahodova Š. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history / Š. Jahodova, S. Trybush, P. Pyšek, M. Wade, A. Karp // Diversity and Distributions. – № 13. – 2007. – P. 99–114.
10. Sautkina T.A., Tretyakov D.I., Zubkevich G.I. *Opredelitel vysshikh rastenii Belarusi* [Directory of Higher Plants of Belarus], Minsk, Disain PRO, 1999, 472 p.
11. Averyanov L.V., Budantsev A.L., Geltman D.V. *Illustrirovanni opredelitel Leningradskoi oblasti* [Illustrated Directory of Leningrad Region], Moscow, Tovarishestvo nauchnikov izdaniy KMK, 2006, 799 p.
12. Tsvelev N.N. *Opredelitel sosudistikh rastenii severo-zapadnoi Rossii (Leningradskaya, Pskovskaya i Novgorodskaya oblasti)* [Directory of Vessel Plants of North-Western Russia (Leningrad, Pskov and Novgorod Regions)], St. Petersburg, SPKhFA, 2000, 781 p.
13. *Invasii: nedotroga zhelezistaya (Impatiens glandulifera Royle): balzamin zhelezistii, balzamin zhelezistonostnii, balzamin* [Invasions: *Impatiens glandulifera* Royle], Available at: <https://subscribe.ru/group/pole-chudes/13918523/> (Accessed 14.12.2017).
14. Dorokhov D.B., Kloke E. *Genetika* [Genetics], 1996, 33(4), pp. 443–450.
15. Maniatis T., Fritsch E., Sambrook J. *Molekuliarnoye klonirovaniye* [Molecular Cloning], Moscow, Mir, 1984, 480 p.
16. Velikov V.A. *Molekuliarnaya biologiya. Prakticheskoye rukovodstvo* [Molecular Biology. Guidelines], 2013, Saratov, 84 p.
17. Yurchenko E.O., Siniavskaya M.G. *Osnovi molekuliarnogo markirovaniya gribnoi DNK. Prakticheskoye rukovodstvo* [Basics of Molecular Marking of Fungus DNA. Guidelines], 2007, Minsk, Pravo i ekonomika, 101 p.
18. *Prigotovleniye i propisi rastvorov* [Preparing and Prescribing Solutions], Available at: <http://www.molbiol.ru/>. (Accessed 20.11.2017).

Поступила в редакцию 15.01.2018

Адрес для корреспонденции: e-mail: pavel_kolmakov@list.ru – Колмаков П.Ю.

История формирования и особенности пространственного распределения синурбизированной популяции серой вороны (*Corvus cornix*) в г. Минске (Беларусь)

В.В. Сахвон

Белорусский государственный университет

Серая ворона является одним из немногих видов, который смог успешно внедриться на урбанизированные территории и сформировать стабильные городские популяции в условиях Беларуси. В новых для себя условиях данный вид стал одним из ключевых факторов, оказывающих лимитирующее влияние на формирование ассамблей гнездящихся птиц и репродуктивные показатели отдельных видов. К тому же весьма неоднозначное значение серая ворона имеет и для человека.

Цель исследования – установить особенности формирования, пространственного распределения и современное состояние синурбизированной популяции серой вороны в г. Минске.

Материал и методы. Количественные учеты серой вороны проведены в 2015–2016 гг. с помощью картирования гнездовых территорий птиц в различных районах городской застройки на площади более 30 км².

Результаты и их обсуждение. Установлено, что освоение территории Минска серой вороной началось с конца 1960-х – начала 1970-х гг., а резкое увеличение численности пришлось на конец 1980-х гг. В настоящее время вид широко распространен как по периферийным, так и в центральных районах города. Средняя плотность гнездования серой вороны сравнительно высокая и составляет 0,26 пар/га, а в отдельных кварталах городской застройки она достигает более 0,5 пар/га. С увеличением площади древесных зеленых насаждений наблюдается возрастание плотности гнездования серой вороны, достигающее максимальных значений в парках и скверах. Среди жилой городской застройки этот вид предпочитает гнездиться в древесных насаждениях во дворах домов (43% всех гнезд). К тому же важное значение в поддержании численности данного вида в условиях города играют насаждения на территориях детских садов, школ и различных административных зданий.

Заключение. По нашим оценкам, численность синурбизированной популяции серой вороны в г. Минске составляет 3800–4200 гнездящихся пар с тенденцией к некоторому увеличению, которое происходит за счет осваивания птицами новой современной городской застройки.

Ключевые слова: серая ворона, *Corvus cornix*, плотность гнездования, синурбизация, птицы городов.

Development and Distribution of Synurbic Population of Hooded Crow (*Corvus cornix*) in the City of Minsk (Belarus)

V.V. Sakhvon

Belarusian State University

Hooded Crow is one of the few species that successfully colonized the urban areas and formed stable synurbic populations in Belarus. In the new conditions the species became one of the key factors which have a limiting impact on shaping assemblies of nesting birds and reproductive parameters of some species. Besides, Hooded Crow is significant for the man.

The purpose of the study is to evaluate development, nest site habitat preferences and current status of Hooded Crow (*Corvus cornix*) in Minsk (Belarus).

Material and methods. The study was carried out in 2015–2016 in a 30 km² urban area. The absolute census of Hooded Crow was carried out in the most suitable habitats: city blocks, parks and public gardens.

Findings and their discussion. Hooded Crow nests in various habitats around the periphery and in the central regions of Minsk. We found that Hooded Crow started colonization in Minsk from the late 1960s and the rapidly increase in numbers of this species occurred in late 1980s. Now the species is distributed in peripheral and central sites of the city. The average breeding densities of Hooded Crow depend on green standing areas and vary from 0,19 pairs/ha (0–0,54) in city blocks to 0,49 pairs/ha (0–1,0) in parks and public gardens. In city blocks the species prefers to nest in the areas adjacent to the entrances of houses (43% of all nests). In addition, the green standings in territories of kindergartens, schools and administrative buildings play the important role in maintaining the Hooded Crow numbers in Minsk.

Conclusion. Our results indicate that Hooded Crow formed the synurbic population in Minsk. Extrapolation of the counting data has shown that there are 3800–4200 breeding pairs (in the borders of Minsk Beltway) with the tendency to increasing. The number of Hooded Crow is stable in old urban built-up habitat, but the population is gradually increasing in new modern city blocks.

Key words: Hooded Crow, *Corvus cornix*, breeding density, synurbization, urban birds.

Серая ворона (*Corvus cornix*) является широко распространенным в Евразии представителем семейства Врановые (Corvidae; Passeriformes), гнездовой ареал которого на западе охватывает большую часть Европы и на восток простирается до р. Енисей и предгорий Алтая. Естественные местообитания серой вороны представлены островными лесами среди открытых пространств, в первую очередь пойм различных водоемов, однако приблизительно с начала прошлого века данный вид стал активно внедряться в европейские города, сформировав к настоящему времени в большинстве из них стабильные городские популяции [1]. Подобное явление стало возможным благодаря широкой пластичности данного вида в гнездовой биологии, питании и поведении, а также благоприятным условиям, сложившимся в городах [2]. Прекрасно адаптировавшись к обитанию на городских территориях, серая ворона стала одним из ключевых факторов, оказывающих лимитирующее влияние на формирование ассамблей гнездящихся птиц и репродуктивные показатели отдельных видов в условиях урбоценозов [3]. Общеизвестно и неоднозначное значение серой вороны для человека: с одной стороны, в городах она является одним из регуляторов численности грызунов, чем приносит несомненную пользу, с другой – наносит значительный экономический ущерб, например, загрязняя пометом фасады зданий снижает их эстетическую ценность и т.д. В связи с этим во многих странах изучению различных сторон биологии и экологии серой вороны уделяется большое внимание, сформированы мониторинговые программы по данному виду [4–6], тогда как в Беларуси такие работы единичны [7].

Цель статьи – установить историю формирования и современный статус синурбизированной популяции серой вороны в г. Минске, что может послужить отправной точкой для дальнейшего мониторинга численности рассматриваемого вида в условиях города.

Материал и методы. Данные по плотности гнездования и особенностям пространственного распределения серой вороны получены на протяжении 2015–2016 гг. в результате абсолютного учета с помощью картирования гнездовых территорий птиц в различных частях Минска [8]. При этом учетами были охвачены все основные

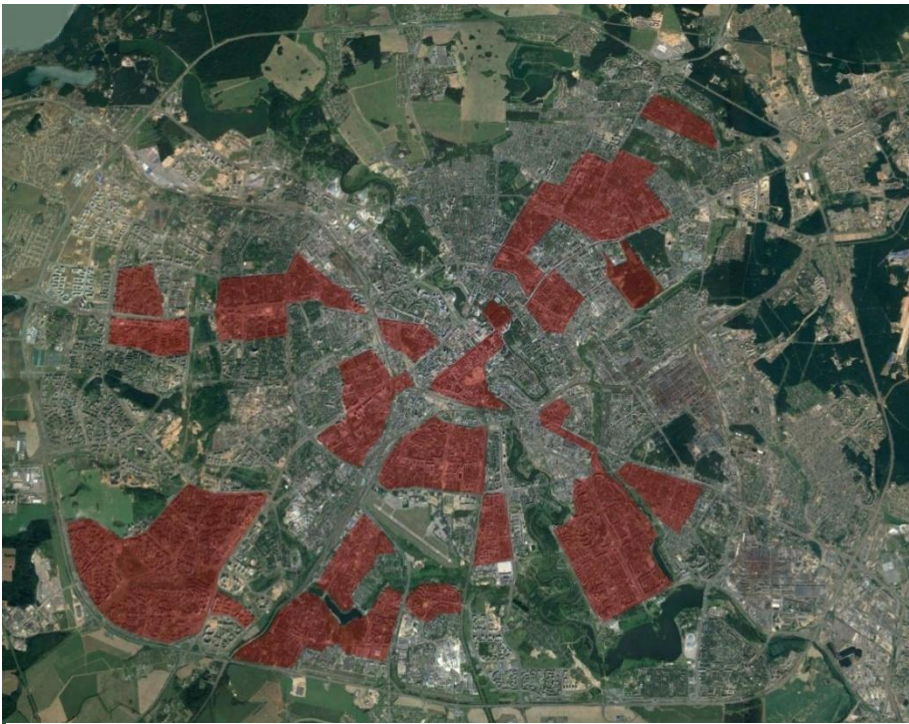


Рис. 1. Места проведения исследований на территории г. Минска.

биотопы, пригодные для обитания данного вида, как по периферии, так и в центральных районах города (лесополосы по границам сельскохозяйственных полей, промышленные территории, участки естественных лесов в пределах города, а также древесные насаждения вдоль берегов водоемов не изучались). Количественный учет проводился со второй половины февраля (с этого времени абсолютное большинство пар уже держится на гнездовой территории (собственные неопубликованные данные)) до первой декады мая. Дополнительно осуществлялось картирование гнезд серой вороны в осенне-зимний период (с конца октября), когда деревья сво-

бодны от листвы, что позволяло эффективно регистрировать гнезда данного вида (такие учетные площадки, по возможности, посещались повторно уже в сезон размножения для подтверждения занятости гнездовых территорий). Учеты в гнездовой сезон проводились в первой половине дня, когда птицы наиболее активны возле своих гнезд. Все зарегистрированные гнезда впоследствии наносились на карту города при помощи инструментария свободного программного пакета Google Earth Pro. Плотность гнездования вида рассчитывалась в количестве пар/га. Всего количественными учетами птиц было охвачено более 30 км² территории г. Минска (в пределах Минской кольцевой автомобильной дороги) (рис. 1).

Размер учетных площадок (n=72) варьировал в значительных пределах (от 1,1 до 130 га), а их площадь определялась структурой урболандшафта (границами городских кварталов, парков, скверов и т.д.). Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием свободного программного пакета R.

Результаты и их обсуждение. В первых крупных сводках по орнитофауне Беларуси серая ворона не значится в качестве гнездящегося вида населенных пунктов, хотя и приводится, что она является обычным посетителем, в частности, Минска во внегнездовое время. Так, в источнике отмечается, что серая ворона формировала здесь большие, сотенные стаи птиц, которые размещались на ночевки в городских парках, а днем небольшими группками кочевали в поисках пищи [9].

Можно предположить, что освоение территории Минска серой вороной началось с конца 1960-х – начала 1970-х гг., так как В.В. Ульянова [10] при анализе орнитофауны Минска уже приводит данный вид в составе гнездовой орнитофауны, при этом относя его к комплексу видов зеленых насаждений незастроенной части города. В то же время в более поздней работе «Птицы Белоруссии: справочник-определитель птичьих гнезд и яиц» [11] указывается, что серая ворона гнездится в лесонасаждениях различного типа, избегая крупных лесных массивов и предпочитая островные участки лесов среди открытых пространств (лугов, болот и сельскохозяйственных полей), и не приводится никаких сведений по гнездованию данного вида в населенных пунктах. Это может свидетельствовать лишь о том, что такие случаи гнездования (с учетом уже имевшихся на то время подтвержденных данных в литературе) были единичными и нерегулярными. На конец же прошлого столетия серая ворона являлась обычным гнездящимся перелетным и зимующим видом в условиях Беларуси, распространенным на всей территории республики. Численность данного вида оценивалась в пределах 280–320 тыс. пар, причем постепенное его возращание наблюдалось за счет осваивания населенных пунктов, начиная с 1980-х гг. [12].

По мнению некоторых авторов, колонизация отдельных городов серой вороной происходила в разное время и независимо в разных географических точках, что было связано с различными факторами, такими как доступность пищи, характер окружающих город ландшафтов и др. Тем не менее даты осваивания серой вороной городов Польши (Вроцлав – 1972 г., Краков – 1974 г.) и России (Воронеж – 1976 г.) весьма схожи с указаниями первого появления птиц на гнездовании в пределах административных границ г. Минска, что может свидетельствовать о близком по времени возникновении явления колонизации городов у разных популяций данного вида на больших по площади территориях ареала, в частности, охвативших отдельные районы Польши, Беларуси и западные области европейской части России.

По результатам исследования было установлено, что серая ворона является достаточно обычным видом, гнездящимся как по периферийным, так и в центральных районах Минска, однако распространение вида по внутригородским биотопам неодинаково (тест Шапиро–Уилка). В общем, серая ворона зарегистрирована на абсолютном большинстве учетных площадок (свыше 97% всех площадок). С увеличением площади древесных зеленых насаждений происходит возрастание плотности гнездования серой вороны (r Пирсона = 0,369, $t = 3,3469$, $df = 71$, $p\text{-value} = 0,001$). Соответственно, максимальная плотность гнездования данного вида наблюдается среди древесных насаждений большой площади (скверы и парки), тогда как минимальная – среди современной многоэтажной застройки (табл. 1; рис. 2).

Таблица 1

Плотность гнездования серой вороны (*Corvus cornix*) в различных биотопах г. Минска

Тип биотопа		Количество площадок (n); их площадь (S, га), min–max	Плотность гнездования (пар/га), min–max	Плотность гнездования (пар/га), среднее±SD	Плотность гнездования (пар/га), среднее±SD
Комплекс насаждений в пределах городской застройки	Многоэтажная застройка (современная, более 8 этажей)	29; 25–128	0,04–0,36	0,16±0,1	0,19±0,12
	Среднеэтажная застройка (старая, до 6 этажей)	18; 5,5–130	0–0,53	0,23±0,13	
	Индивидуальная застройка	8; 2,1–100	0,08–0,54	0,22±0,17	
Древесные насаждения в скверах		13; 1,1–5	0–1,0	0,5±0,3	0,49±0,29
Древесные насаждения в парках		4; 9,5–26	0,16–0,7	0,45±0,25	

Очевидно, что, несмотря на достаточно широкие адаптационные возможности серой вороны, проявляющиеся в пластичности выбора мест для гнездования, кормовом поведении и т.д., данный вид в условиях города сохраняет тесную связь с древесными насаждениями значительной площади, которые по своей структуре наиболее близки к их естественным местообитаниям. Данная особенность свойственна синурбизированным популяциям серой вороны и из других частей ареала [6]. К тому же следует отметить, что в такого рода древесных насаждениях серая ворона придерживается краевых участков, избегая гнездиться в глубине, что также свойственно для естественных популяций вида. Еще одним условием выбора скверов и парков как гнездовых биото-

пов, несомненно, является присутствие здесь старовозрастных высоких деревьев, пригодных для размещения гнезд, которым данный вид отдает явное предпочтение.

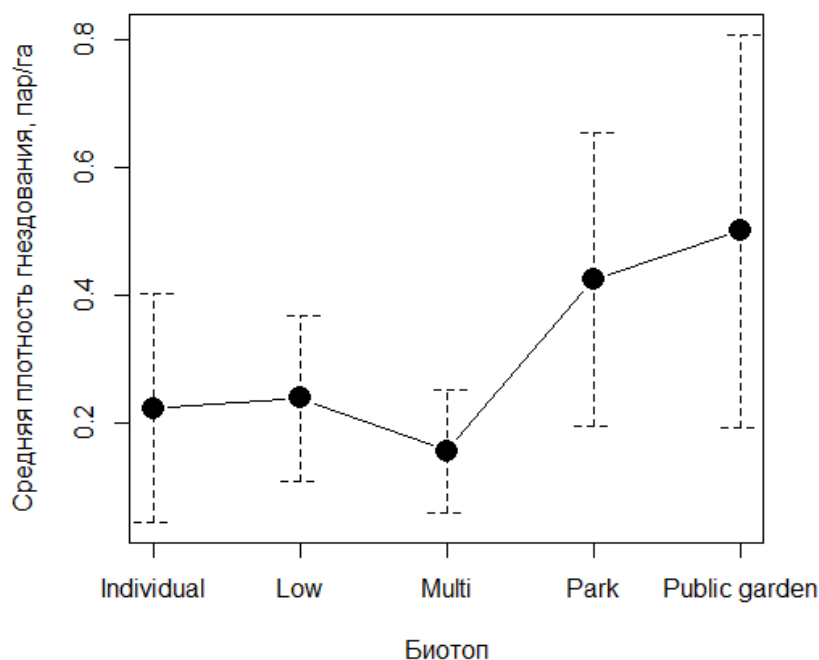


Рис. 2. Средняя плотность гнездования (пар/га $\pm$ SD) серой вороны (*Corvus cornix*) в различных биотопах г. Минска (individual – индивидуальная застройка, low – малоэтажная (2–5 этажей) застройка, multi – многоэтажная (свыше 5 этажей) застройка, park – парк, public garden – сквер).

Средняя плотность гнездования серой вороны на территории Минска достаточно высокая и составляет 0,26 пары/га (26,5 пары/км²), вместе с тем в отдельных кварталах городской застройки она еще выше и достигает более 0,5 пары/га (54 пары/км²). Полученные данные по гнездовой плотности серой вороны сопоставимы с таковыми значениями для некоторых городов Польши (Лешно – 17–19 пар/км², Вроцлав – 21 пара/км², Варшава – 20–30 пар/км²) и России (Люберцы – 26 пар/км², Санкт-Петербург – до 30,8 пары/км²). Есть указания, что плотность гнездования серой вороны неодинакова в Европе и снижается по мере продвижения на юг или север [4], о чем свидетельствуют и полученные нами (сравнительно высокие) данные для Минска. Экстраполяция этих данных позволяет предположить, что к настоящему времени численность синурбизированной популяции серой вороны в городе составляет 3800–4200 гнездящихся пар (в пределах Минской кольцевой автомобильной дороги).

Анализ пространственного распределения активных гнезд серой вороны по территории городской застройки Минска (парки и скверы были исключены) показал, что данный вид предпочитает гнездиться среди древесных насаждений во дворах домов (43% всех гнезд). К тому же серая ворона сравнительно часто гнездится на территориях детских садов, школ и различных административных зданий – отмечена практически на 100% всех объектов данного типа, что с учетом небольшой их доли среди городской застройки свидетельствует о важном их значении в поддержании численности данного вида в условиях города (табл. 2).

Таблица 2

Распределение гнезд серой вороны (*Corvus cornix*) (n=497) в пределах кварталов городской застройки г. Минска

Комплекс насаждений в пределах кварталов городской застройки	Количество жилых гнезд, n					
	Внутридворовые посадки крупномерных древесных и кустарниковых насаждений		Посадки крупномерных древесных и кустарниковых насаждений с внешней стороны домов		Посадки крупномерных древесных и кустарниковых насаждений на территориях школ, больниц и различных административных объектов	
	n	%	n	%	n	%
	214	43	126	25,4	157	31,6

Наблюдаемую избирательность при выборе гнездовых участков можно объяснить тем, что древесные насаждения на территориях школ, детских садов и др., как правило, достаточно плотные, характеризуются старо-возрастностью и присутствием, обычно, в составе древостоя березы бородавчатой (*Betula pendula*), которая охотно выбирается для размещения гнезд данным видом (собственные неопубликованные данные). Не менее важное значение имеет при этом и сравнительно небольшой фактор беспокойства со стороны человека.

Заключение. Таким образом, по результатам проведенных исследований установлено, что к настоящему времени серая ворона является достаточно обычным гнездящимся видом в условиях Минска. Несмотря на то, что серая ворона заселила даже центральные районы, местами гнездясь с достаточно высокой плотностью, данный вид предпочитает парки и скверы, которые в большей степени близки по своей структуре к естественным древесным насаждениям (лесам). С момента начала активного внедрения этого вида на территорию города прошло около 40 лет и к настоящему времени численность синурбизированной популяции серой вороны можно оценить в 3800–4200 гнездящихся пар (в пределах Минской кольцевой автомобильной дороги) с тенденцией к некоторому увеличению. Небольшое увеличение численности общегородской популяции происходит, главным образом, за счет осваивания птицами новой современной городской застройки, тогда как численность в городских кварталах, где уже были сформированы плотные гнездовые группировки, относительно стабильна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Vrezek, A. Historical occurrence of the Hooded/Carrion Crow (*Corvus cornix/corone*) in urban areas of Europe with emphasis on Slovenia / A. Vrezek // *Annales. Ser. hist. nat.* 20. – 2010. – Vol. 2. – P. 131–140.
2. Константинов, В.М. Особенности синантропизации и урбанизации врановых птиц / В.М. Константинов // *Экология, эволюция и систематика животных: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Рязань, 17–19 нояб. 2009 г.* – Рязань, 2009. – С. 15–19.
3. Tomiałoć, L. Changes in breeding bird communities of two urban parks in Wrocław across 40 years (1970–2010): before and after colonization by important predators / L. Tomiałoć // *Ornis Polonica.* – 2011. – Vol. 52. – P. 1–25.
4. Vuorisalo, T. Urban development from an avian perspective: causes of Hooded crow (*Corvus corone cornix*) urbanisation in two Finnish cities / T. Vuorisalo [et al.] // *Landscape Urban Planning.* – 2003. – Vol. 62. – P. 69–87.
5. Mazgajski, T.D. Long-term population trends of Corvids wintering in urban parks in Central Poland / T.D. Mazgajski [et al.] // *Polish journal of ecology.* – 2008. – Vol. 56(3). – P. 521–526.
6. Kövér, L. Recent colonization and nest site selection of the Hooded Crow (*Corvus corone cornix* L.) in an urban environment / L. Kövér [et al.] // *Landscape Urban Planning.* – 2015. – Vol. 133. – P. 78–86.
7. Дорофеев, А.М. Экология серой вороны в Белорусском Поозерье / А.М. Дорофеев, Л.Ф. Звездина // *Животный мир Белорусского Поозерья: сб. ст. – Витебск: ВГПУ, 1972. – № 2. – С. 25–38.*
8. Бибби, К. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц / К. Бибби, М. Джонс, С. Марсден. – М.: Союз охраны птиц России, 2000. – 186 с.
9. Федюшин, А.В. Птицы Белоруссии / А.В. Федюшин, М.С. Долбик. – Минск: Наука и техника, 1967. – С. 520.
10. Ульянова, В.В. Арнітафаўна горада Мінска і асаблівасці яе біятэпічнага размеркавання / В.В. Ульянова // *Весті АН БССР.* – 1979. – № 4. – С. 110–114.
11. Никифоров, М.Е. Птицы Белоруссии: справочник-определитель гнезд и яиц / М.Е. Никифоров, Б.В. Яминский, Л.П. Шкляров. – Минск: Вышэйшая школа, 1989. – 479 с.
12. Никифоров, М.Е. Птицы Беларуси на рубеже XXI века: статус, численность, распространение / М.Е. Никифоров [и др.]. – Минск: Королёв Н.А., 1997. – 188 с.

REFERENCES

1. Vrezek, A. Historical occurrence of the Hooded/Carrion Crow (*Corvus cornix/corone*) in urban areas of Europe with emphasis on Slovenia / A. Vrezek // *Annales. Ser. hist. nat.* 20. – 2010. – Vol. 2. – P. 131–140.
2. Konstantinov V.M. *Ekologiya, evolutsiya i sistematika zhivotnykh mat-li Vseross. nauch.-prakt. konf. s mezhdun. uch. 17–19 noyabrya 2009 g. Riazan* [Ecology, Evolution and Systematics of Animals Mater. of the All-Russian Theor. and Pract. Conf. with Intern. Partic., November 17–19, 2009, Ryazan], Ryazan, 2009, pp. 15–19.
3. Tomiałoć, L. Changes in breeding bird communities of two urban parks in Wrocław across 40 years (1970–2010): before and after colonization by important predators / L. Tomiałoć // *Ornis Polonica.* – 2011. – Vol. 52. – P. 1–25.
4. Vuorisalo, T. Urban development from an avian perspective: causes of Hooded crow (*Corvus corone cornix*) urbanisation in two Finnish cities / T. Vuorisalo [et al.] // *Landscape Urban Planning.* – 2003. – Vol. 62. – P. 69–87.
5. Mazgajski, T.D. Long-term population trends of Corvids wintering in urban parks in Central Poland / T.D. Mazgajski [et al.] // *Polish journal of ecology.* – 2008. – Vol. 56(3). – P. 521–526.
6. Kövér, L. Recent colonization and nest site selection of the Hooded Crow (*Corvus corone cornix* L.) in an urban environment / L. Kövér [et al.] // *Landscape Urban Planning.* – 2015. – Vol. 133. – P. 78–86.
7. Dorofeyev A.M., Zvezdina L.F. *Zhivotni mir Belorusskogo Poozerya: sb. statei* [Animals of Belarussian Poozerie, Collection of articles], 1972, 2, pp. 25–38.
8. Bibbi K., Jones M., Mardens S. *Metodi polevikh ekspeditsionnikh issledovaniy. Issledovaniya i uchety ptits* [Methods of Field Research. Research and Bird Census], Moscow, 2000, 186 p.
9. Fedyushin A.V., Dolbik M.S. *Ptitsy Belorussii* [Birds of Belarus], Minsk, 1967, 520 p.
10. Ulyanova V.V. *Vesti AN BSSR* [Proceeding of AS of the BSSR], 1979, 4, pp. 110–114.
11. Nikiforov M.E., Yaminski B.V., Shklyarov L.P. *Ptitsy Belorussii: spravochnik-opredelitel' gnezd i yaits* [Birds of Belarus: Directory of Nests and Eggs], Minsk, 1989, 479 p.
13. Nikiforov M.E., Gritchik V.V., Tishechkin A.K. *Ptitsy Belarusi na rubezhe XXI veka: status, chislennost, rasprostraneniye* [Birds of Belarus in the Late XX Century: Status, Number, Distribution], Minsk, 1997, 188 p.

Поступила в редакцию 07.12.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: sakhvon@gmail.com – Сахвон В.В.

Новые и редкие для фауны Беларуси виды совкообразных чешуекрылых (*Lepidoptera, Noctuoidea*)

Е.А. Держинский*, А.В. Кулак**, А.Ю. Матов***, И.Н. Мыслицкий****

*Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»

**ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам»

***Зоологический институт РАН (Россия)

****п.г.т. Зельва, Гродненская область

Совкообразные – крупнейшее надсемейство чешуекрылых, в Беларуси представлено четырьмя семействами: *Notodontidae*, *Nolidae*, *Erebidae* и *Noctuidae*. Данная работа содержит новые сведения по 74 редким и малоизвестным видам этой группы, включая 3 вида, которые впервые указываются для фауны республики.

Цель статьи – дальнейшее изучение фауны, особенностей ландшафтно-биотопического распределения, фенологии и трофических связей чешуекрылых надсемейства *Noctuoidea* Беларуси.

Материал и методы. Основой исследования послужили собственные сборы авторов со всей территории Беларуси, проводившиеся в 2003–2017 гг. преимущественно с помощью искусственных источников света.

Результаты и их обсуждение. Публикуемый список включает 74 вида, из которых 3 впервые отмечены для фауны Беларуси. Для всех видов приводится информация о месте, времени находок и о количестве собранных экземпляров. К 4 видам прилагаются оригинальные фотографии микропрепаратов генитальных структур самцов и самок.

Заключение. В результате проведенных исследований получены новые данные о распространении, биотопической приуроченности и фенологии 74 видов совкообразных чешуекрылых в условиях Беларуси. Из них 3 вида: *Herminia tenuialis*, *Cucullia pustulata* и *Xylotoia strix* – впервые обнаружены на территории республики. Подтверждено фактическим материалом обитание в Беларуси лишайницы *Manulea cereola* и совки *Cucullia lactucae*, *Asteroscopus sphinx*, *Conistra ligula*, *Dryobotodes eremita*, *Agrotis bigramma*. Совку *Bryophila ravula*, учитывая общее распространение вида и отсутствие материала с территории Беларуси, следует исключить из списка региональной фауны. Предложено рассмотреть вопрос о включении совки *Xylotoia strix* в новое издание Красной книги Республики Беларусь. Фауна совкообразных чешуекрылых Беларуси, с учетом настоящей работы, включает 498 видов.

Ключевые слова: совкообразные чешуекрылые, *Notodontidae*, *Nolidae*, *Erebidae*, *Arctiinae*, *Lymantriinae*, *Noctuidae*, Беларусь, фауна, редкие виды, биоразнообразие.

The Owlet Moths Species (*Lepidoptera, Noctuoidea*), New and Rare for the Fauna of Belarus

Ye.A. Derzhinsky*, A.V. Kulak**, A.Yu. Matov***, I.N. Myslitsky****

*Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

**Scientific and practical center for biological resources of the National Academy of Sciences of Belarus

***Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences (Russia)

****Urban-type settlement Zelva, Grodno Region

Owlet moths are the largest superfamily of *Lepidoptera*, it is represented in Belarus by four families: *Notodontidae*, *Nolidae*, *Erebidae* and *Noctuidae*. This article contains new information on 74 rare and little-known species of this group, including 3 species, which are first recorded for the fauna of the Republic.

The purpose of the work is to continue the study of the fauna, features of the landscape-biotopic distribution, phenology and trophic connections of the *Noctuoidea* superfamily in Belarus.

Material and methods. The paper is predominantly based on the authors' own material collected throughout Belarus in 2003–2017 mainly with various artificial light sources.

Findings and their discussion. The list presented in the paper includes 74 species, 3 of which are first recorded for the fauna of Belarus. For all the species information about the place, dates of the finds and the number of specimens collected is provided. Original photographs of microscopic preparations of the males and females genital structures for 4 species are given.

Conclusion. As a result of the research new data on the distribution, biotopic preference and phenology of 74 owl moth species in Belarus have been obtained. For the first time 3 of them: *Herminia tenuialis*, *Cucullia pustulata* and *Xylomoia strix* were found on the territory of the Republic. Occurrence in Belarus of the lichen moth *Manulea cereola* and the noctuids *Cucullia lactucae*, *Asteroscopus sphinx*, *Conistra ligula*, *Dryobotodes eremita*, *Agrotis bigramma* was confirmed by actual material. The noctuid moth *Bryophila ravula* should be excluded from the list of regional fauna considering the general distribution of this species and the lack of material from the territory of Belarus. The inclusion of the noctuid moth *Xylomoia strix* in the new edition of the Red Book of the Republic of Belarus is proposed to consider. The fauna of the owl moths in Belarus, taking into account the present paper, includes 498 species.

Key words: Owllet moths, Notodontidae, Nolidae, Erebidae, Arctiinae, Lymantriinae, Noctuidae, Belarus, fauna, rare species, biological diversity.

Совкообразные – крупнейшее надсемейство чешуекрылых, которое насчитывает в мировой фауне более 42 400 видов [1]. В Беларуси оно представлено четырьмя семействами: Notodontidae, Nolidae, Erebidae и Noctuidae. По данным последних исследований общее число видов надсемейства в белорусской фауне составляет 496 [2–4]. Гусеницы большинства из них – фитофаги. Для небольшого числа видов характерны мицетофагия, лишенофагия, детритофагия и факультативное хищничество [5]. Более половины видов совкообразных чешуекрылых белорусской фауны – полифаги. Среди них есть как редкие, нуждающиеся в охране, так и виды-вредители сельского и лесного хозяйства. Однако число последних относительно невелико.

Цель статьи – дальнейшее изучение видового состава, распространения, особенностей ландшафтно-биотопического распределения, фенологии и трофических связей чешуекрылых надсемейства Noctuoidea Беларуси.

Материал и методы. Материалом для работы послужили собственные сборы авторов за 2003–2017 гг. Большая часть материалов была собрана путем ночного отлова имаго на различные источники искусственного света (преимущественно газоразрядные лампы ДРЛ 250, ДРВ 250, Osram HQL 250, металлогалогенная лампа Osram HQI T 250 W) с применением экранов для сбора насекомых. В качестве источника электричества использовались генераторы Honda EU10i, Honda EX700 и Kraft&Dele ST800 (KD-102). Также применялись светоловушки «пенсильванского типа» [6], источником света в которых служили трубчатые ртутные люминесцентные лампы низкого давления Philips Actinic BL 8W, питаемые через преобразователь от герметичных свинцово-кислотных аккумуляторов напряжением 12 В и емкостью 7 и 12 ампер-часов. Некоторая часть видов с дневной или круглосуточной активностью собрана во время маршрутных учетов с помощью энтомологического сачка. Для поиска гусениц проводился осмотр растительности. Собранные гусеницы помещались в садки на кормовые растения, где выращивались до стадии имаго. Дальнейшая обработка материала включала в себя монтаж, этикетирование и определение. При необходимости по общепринятой методике [7–9] изготавливались временные и постоянные микропрепараты генитальных структур. Фотографии микропрепаратов, приведенные в работе, сделаны с помощью микроскопа Leica MZ 9.5 и камеры DFC290. Также были изучены материалы коллекций чешуекрылых ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» (г. Минск), Зоологического музея БГУ (г. Минск), Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург). Собранный материал хранится в коллекциях ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» (г. Минск), Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург), авторов и С.М. Костевича (г. Минск). Фамилии основных сборщиков перечислены здесь с указанием сокращений, под которыми они даны ниже в списке видов: Т.Г. Васильев (В.), Е.А. Держинский (Д.), С. Ершов (Ер.), С.А. Клоков (Кл.), С.М. Костевич (Кс.), В.М. Коцур (Кц.), А.В. Кулак (К.), И.Н. Мыслицкий (М.), Е.В. Рудько (Р.), И.А. Солодовников (С.). Другие сокращения, принятые в тексте: ББЗ – Березинский биосферный заповедник, НПБП – национальный парк «Беловежская Пуща», НПП – национальный парк «Припятский», гус. – гусеница, п.г.т. – поселок городского типа.

Результаты и их обсуждение. Ниже приводится список из 74 видов совкообразных чешуекрылых фауны Беларуси, из которых 3 вида для территории республики отмечаются впервые. Для всех видов приводится информация о месте, времени сбора и о количестве пойманных экземпляров. К 4 видам прилагаются оригинальные фотографии микропрепаратов генитальных структур самцов и самок.

На основании изучения коллекционных материалов и данных об известном распространении считаем целесообразным исключить из списка фауны Беларуси один вид – совку *Bryophila ravula* (Hübner, [1813]). Ранее он был указан литературе для Беларуси [2; 3], однако в изученных нами коллекциях материал по нему отсутствует. По современным данным ареал *B. ravula* включает Западную Европу, Пиренейский п-ов, о-в Корсика и север Африки [10]. Таким образом, указание его для Беларуси следует считать ошибочным.

Сем. Notodontidae

1. *Harpyia milhauseri* (Fabricius, 1775).

Материал. Витебская обл.: Сенненский р-н, дер. Гончарово, 54.7669° с.ш., 29.6625° в.д., 23.05.2014, 2 экз. (Ер.). Брестская обл.: Каменецкий р-н, 3 км ЮВ дер. Ляцкие, 52.5883° с.ш., 23.8751° в.д., НПБП, просека в грабовой дубраве с елью, на свет, 21.05.2014, 3 экз. (Д.); 3.4 км ЮВ дер. Ляцкие, 52.5835° с.ш., 23.8769° в.д., НПБП,

грабовая дубрава с елью, на свет, 27.04.2016, 22 экз. (К.); Пинский р-н, окрестности дер. Гривковичи, 52.0203° с.ш., 26.4252° в.д., пойма у впадения р. Стубла в р. Стыр: дубрава с примесью березы, сосны, заросли *Salix* (кустарники и деревья), на свет, 17.05.2014, 3 экз. (Д.); окрестности дер. Изин, 52.0414° с.ш., 25.9257° в.д., суходол на окраине низинного болота, опушка дубравы, на свет, 18.05.2014, 1 экз. (Д.); Лунинецкий р-н, 2.7 км Ю ст. Журавинка, 52.1409° с.ш., 26.7776° в.д., старая железнодорожная насыпь с дубами в пойме р. Припять, на свет, 04–08.06.2007, 1 экз. (Д.). *Гомельская обл.*: Кормянский р-н, 5.8 км В п.г.т. Корма, 53.1072° с.ш., 30.8914° в.д., луг в пойме р. Сож, кустарники *Salix*, разреженные широколиственные насаждения, на свет, 25.05.2015, 2 экз. (Д.); Житковичский р-н, ст. Случь, 52.2189° с.ш., 27.5532° в.д., пойма р. Случь: просека в дубраве, берег старицы, на свет, 16.05.2014, 11 экз. (Д.); 5 км ЮЗ дер. Хлупин, 52.019° с.ш., 28.0870° в.д., НПП, заболоченная пойма р. Свиновод в широколиственном лесу, кошением по веткам *Quercus robur*, 07.07.2015, 1 гус. (Д.); Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 22.05.2015, 1 экз. (Д.); Гомельский р-н, 4.5 км ЮЗ дер. Чёнки, 52.3192° с.ш., 30.9382° в.д., пойменная дубрава на песчаной гриве у р. Сож, на свет, 20.05.2015, 2 экз., 21.05.2015, 3 экз. (Д.). *Гродненская обл.*: Мостовский р-н, окрестности дер. Лупачи, 53.3465° с.ш., 25.0404° в.д., луг в пойме р. Щара, на свет, 24.05.2014, 2 экз. (Д.); Зельвенский р-н, 2 км ЮЗ г.п. Зельва, 53.1267° с.ш., 24.8019° в.д., суходольный луг, опушка смешанного леса с кустарниками *Salix*, на свет, 23.05.2014, 2 экз. (Д.); Новогрудский р-н, 1.3 км ЮЗ дер. Малые Карныши, 53.6540° с.ш., 25.7866° в.д., опушка лиственного леса, луг с кормовыми злаками, на свет, 25.05.2014, 2 экз. (Д.). *Могилевская обл.*: Костюковичский р-н, окрестности дер. Колодливо, 53.2467° с.ш., 32.0227° в.д., разреженная дубрава, мезофитный луг в дол. р. Беседь, на свет, 26.05.2015, 4 экз. (Д.).

2. *Drymonia querna* (Denis et Schiffermüller, 1775).

Материал. *Брестская обл.*: Столинский р-н, 16.5 км Ю дер. Теребличи, 51.8673° с.ш., 27.4651° в.д., дубрава и заросли кустарников *Salix* в пойме р. Ствига, опушка сухого соснового леса, на свет, 04.07.2015, 3 ♂ (Д.). *Гомельская обл.*: Житковичский р-н, ст. Случь, 52.2189° с.ш., 27.5532° в.д., пойма р. Случь: просека в дубраве, берег старицы, на свет, 10.06.2008, 1 ♂, 1 ♀ (Д.); 5 км ЮЗ дер. Хлупин, 52.019° с.ш., 28.0870° в.д., НПП, заболоченная пойма р. Свиновод в широколиственном лесу, на свет, 06.07.2015, 2 ♂ (Д.); 2.5 км СВ дер. Хлупин, 52.0706° с.ш., 28.1576° в.д., НПП, разреженная пойменная дубрава с кустарником *Salix*, на свет, 16.07.2014, 1 экз., 22.06.2017, 4 экз. (К.); 7 км СВ дер. Хлупин, 52.0912° с.ш., 28.2124° в.д., НПП, сенокос в пойменной дубраве, на свет, 07.07.2015, 1 ♂, 1 ♀ (Д.).

3. *Drymonia obliterated* (Esper, 1785).

Материал. *Брестская обл.*: Каменецкий р-н, 1 км В дер. Ляцкие, 52.6133° с.ш., 23.8756° в.д., НПБП, разреженная дубрава злаковая, на свет, 28.06.2016, 3 экз., 20.06.2017, 1 экз., 12.07.2017, 1 экз. (К.). *Гомельская обл.*: Житковичский р-н, 5 км ЮЗ дер. Хлупин, 52.019° с.ш., 28.0870° в.д., НПП, заболоченная пойма р. Свиновод в широколиственном лесу, на свет, 15.07.2014, 2 экз. (К.), там же, 06.07.2015, 1 экз. (Д.); Мозырский р-н, окрестности дер. Стрельск, 51.9456° с.ш., 29.4422° в.д., грабовая дубрава на склоне оврага в дол. р. Припять, на свет, 27.08.2006, 1 экз. (Д.).

4. *Drymonia velitaris* (Hufnagel, 1767).

Материал. *Гродненская обл.*: Зельвенский р-н, дер. Золотеево, 53.2467° с.ш., 24.8182° в.д., огород на окраине деревни у осушенного низинного болота, на свет, 01.07.2012, 1 ♂, 02.07.2016, 1 ♂ (М.).

5. *Ptilodon cucullina* (Denis et Schiffermüller, 1775).

Материал. *Брестская обл.*: Каменецкий р-н, 3.4 км ЮВ дер. Ляцкие, 52.5835° с.ш., 23.8769° в.д., НПБП, грабовая дубрава с елью, на свет, 28.06.2016, 1 экз. (К.). *Витебская обл.*: Сенненский р-н, 0.6 км В дер. Щитовка, 54.8770° с.ш., 30.3993° в.д., зарастающая вырубка в смешанном лесу, близ старых рыбоводных прудов, на свет, 13.07.2010, 1 экз. (Д., В.).

6. *Pygaera timon* (Hübner, 1803).

Материал. *Брестская обл.*: Пружанский р-н, окрестности дер. Выброды (нежилая), 52.7422° с.ш., 24.2047° в.д., НПБП, сухая поляна на краю смешанного леса, окраина низинного осокового болота «Дикёе», на свет, 22.05.2014, 1 экз. (Д.); Каменецкий р-н, 1 км В дер. Ляцкие, 52.6133° с.ш., 23.8756° в.д., НПБП, разреженная дубрава злаковая, на свет, 11.05.2017, 1 экз. (К.). *Витебская обл.*: Витебский р-н, дер. Придвинье, 55.1706° с.ш., 29.9406° в.д., смешанный лес с дубом, на свет, 06.06.1988, 1 экз. (С.); окрестности дер. Малые Лётцы, 55.2056° с.ш., 29.9140° в.д., кленовик снытевый, на свет, 29.05.2007, 1 ♀ (Д.); Витебский р-н, 2 км Ю дер. Шевино, 55.1793° с.ш., 29.9218° в.д., пойменный луг, опушка пойменной дубравы у р. Шевинка, на свет, 18.06.2017, 1 ♂ (Д.); Сенненский р-н, 1 км С дер. Щитовка, 54.8826° с.ш., 30.37586° в.д., сосновый лес с вереском и черникой у оз. Стрешно, на свет, 26.06.2003, 1 экз. (С.); 1.3 км В дер. Щитовка, 54.8736° с.ш., 30.4029° в.д., окраина черноольшаника на тростниковом болоте, опушка смешанного леса, светолушка, 07.06.2017, 1 ♂ (Д.); дер. Гончарово, 54.7669° с.ш., 29.6625° в.д., 25.05.2014, 1 экз. (Ер.). *Могилевская обл.*: Осиповичский р-н, 19 км В г. Осиповичи, 53.3400° с.ш., 28.9175° в.д., заказник «Свислочно-Березинский», вырубка в смешанном лесу, на свет, 13.05.2016, 1 экз. (К.).

Сем. **Nolidae**

7. ***Nola cicatricalis*** (Treitschke, 1835).

Матеріал. Гомельская обл.: Житковичский р-н, 2.5 км СВ дер. Хлупин, 52.0706° с.ш., 28.1576° в.д., НПП, разреженная пойменная дубрава с кустарником *Salix*, на свет, 28.04.2017, 2 экз. (К.). Могилевская обл.: Осиповичский р-н, 19 км В г. Осиповичи, 53.3400° с.ш., 28.9175° в.д., заказник «Свислочно-Березинский», вырубка в смешанном лесу, на свет, 13.05.2016, 3 экз (К.).

8. ***Bena bicolorana*** (Fuessly, 1775).

Матеріал. Брестская обл.: Дрогичинский р-н, 4 км Ю дер. Новоселки, 52.0755° с.ш., 24.827° в.д., окраина низинного болота Званец, дамба, заросшая тростником, осушенный участок с луговой растительностью, на свет, 29.06.2015, 1 экз. (Д.); Лунинецкий р-н, 2.7 км Ю ст. Журавинка, 52.1409° с.ш., 26.7776° в.д., старая железнодорожная насыпь с дубами в пойме р. Припять, на свет, 04–08.06.2007, 3 экз., 15–17.06.2008, 2 экз. (Д.); Столинский р-н, 16.5 км Ю дер. Теребличи, 51.86725° с.ш., 27.46514° в.д., дубрава и заросли кустарников *Salix* в пойме р. Ствига, опушка сухого соснового леса, на свет, 04.07.2015, 2 экз. (Д.). Гомельская обл.: Житковичский р-н, ЮВ окраина г. Житковичи, 52.2082° с.ш., 27.8737° в.д., песчаный холм на суходоле, рядом огороды и рыбоводные пруды, на свет, 11.06.2007, 1 экз. (Д.); 7 км СВ дер. Хлупин, 52.0912° с.ш., 28.2124° в.д., НПП, сенокос в пойменной дубраве, на свет, 07.07.2015, 1 экз. (Д.); Калинковичский р-н, 1.5 км З дер. Рудня Горбовичская, 52.1254° с.ш., 29.1876° в.д., суходольный луг, опушка соснового леса, неподалеку от берега старицы и пойменной дубравы, на свет, 19.07.2014, 1 экз. (Д.). Гродненская обл.: Зельвенский р-н, дер. Золотеево, 53.2467° с.ш., 24.8182° в.д., огород на окраине деревни у осушенного низинного болота, на свет, 25.06.2016, 3 экз. (М.).

9. ***Nycteola asiatica*** (Krulikovsky, 1904).

Матеріал. Брестская обл.: Пинский р-н, окрестности дер. Гривковичи, 52.0203° с.ш., 26.4252° в.д., пойма у впадения р. Стубла в р. Стыр: дубрава с примесью березы, сосны, заросли *Salix* (кустарники и деревья), на свет, 15.09.2013, 1 экз. (Д.). Гомельская обл.: Житковичский р-н, ст. Случь, 52.2210° с.ш., 27.5517° в.д., железнодорожная насыпь по краю пойменной дубравы у р. Случь, на свет, 31.08.2014, 1 экз. (Д.); 7.7 км ЮЗ дер. Хлупин, 52.0101° с.ш., 28.0438° в.д., вырубка в широколиственном лесу у края низинного болота, на свет, 10.09.2013, 3 экз. (Д.).

10. ***Earias vernana*** (Fabricius, 1787).

Матеріал. Гродненская обл.: Зельвенский р-н, дер. Золотеево, 53.2467° с.ш., 24.8182° в.д., огород на окраине деревни у осушенного низинного болота, на свет, 01.08.2017, 1 экз. (М.).

Сем. **Erebidae**

11. ***Calliteara abietis*** ([Denis et Schiffermüller], 1775).

Матеріал. Брестская обл.: Каменецкий р-н, 1 км В дер. Ляцкие, 52.6133° с.ш., 23.8756° в.д., НПБП, разреженная дубрава злаковая, на свет, 12.07.2017, 1 экз. (К.). Витебская обл.: Россонский р-н, окрестности дер. Прохорово, 55.9378° с.ш., 28.6285° в.д., сосновый лес с примесью ели и березы, на свет, 03.07.2014, 2 экз. (Д.); Городокский р-н, 1.6 км Ю дер. Веречье, 55.5641° с.ш., 30.3808° в.д., ельник зеленомошный у оз. Танай, на свет, 29.06.2014, 1 экз. (Д.); Витебский р-н, окрестности дер. Придвинье, 55.1701° с.ш., 29.9154° в.д., ксерофитная пустошь, опушка соснового леса, устье р. Шевинка, на свет, 04.06.2014, 1 экз. (Д.); Сенненский р-н, 1 км С дер. Щитовка, 54.8826° с.ш., 30.37586° в.д., смешанный лес с преобладанием сосны и ели, у оз. Стрешно, на свет, 02.07.2003, 1 экз. (Д.), там же, 30.06.2005, 3 экз. (С.); 1.8 км С дер. Щитовка, 54.8915° с.ш., 30.3746° в.д., вырубка в сухом сосновом лесу с примесью ели, зарастающая *Sorbus*, *Betula*, *Quercus*, *Rubus*, на свет, 19.06.2014, 3 экз. (Д.); 0.6 км ЮЗ дер. Щитовка, 54.8705° с.ш., 30.3770° в.д., вырубка в сухом сосновом лесу, на свет, 15.06.2015, 1 экз. (Д.); 1 км С дер. Щитовка, 54.8705° с.ш., 30.3770° в.д., вырубка в смешанном заболоченном лесу с преобладанием ели, на свет, 19.06.2015, 1 экз. (Д.). Гродненская обл.: Зельвенский р-н, дер. Вороницы, 53.1516° с.ш., 24.9012° в.д., 12.08.2016, 1 экз. (М.). Минская обл.: Столбцовский р-н, 1 км СЗ дер. Толкачевщина, 53.8278° с.ш., 26.9064° в.д., окраина ельника, на свет, 29.06.1999, 10 экз. (К.).

12. ***Orgyia antiquoides*** (Hübner, 1822).

Матеріал. Могилевская обл.: Осиповичский р-н, 5 км СЗ дер. Залог Пятилетки, 53.2733° с.ш., 28.3264° в.д., верховое болото, на вереске, 06.05.2015, 2 гус., там же, 13.05.2017, 1 гус. (К.).

13. ***Hypophora aulica*** (Linnaeus, 1758).

Матеріал. Витебская обл.: Сенненский р-н, 1 км В дер. Щитовка, 54.8751° с.ш., 30.3964° в.д., вырубка в сухом сосновом лесу, зарастающие рыболовные пруды, 10.06.2008, 1 ♂ (С.); окрестности дер. Липно, 54.7546° с.ш., 30.2456° в.д., дорога в сухом сосновом лесу, 21.04.2013, 1 гус. (Д.), выход имаго 17.05.2013; 3 км В дер. Щитовка, 54.8726° с.ш., 30.4289° в.д., песчаная дорога в сухом сосновом лесу, днем, 16.03.2015, 3 гус., 19.03.2017, 1 гус., 26.03.2017, 14 гус. (Д.); 0.6 км ЮЗ дер. Щитовка, 54.87046° с.ш., 30.3770° в.д., песчаная дорога у опушки сухого соснового леса, вырубка, 16.03.2015, 1 гус., 05.03.2017, 1 гус., 26.03.2017, 13 гус. (Д.); Лиозненский р-н, окрестности дер. Соловьёво, 54.8838° с.ш., 30.4647° в.д., 07.06.2006, 1 ♀ (И. Атрощенко). Гомельская обл.: Мозырский р-н, дер. Боровики, 52.0760° с.ш., 29.2728° в.д., опушка соснового леса, 25.05.2005, 1 экз. (Р.). Гроднен-

ская обл.: Лидский р-н, окрестности дер. Минойты, [53.7969° с.ш., 25.3658° в.д.], [?].03.2010, 4 гус., выкормлены на *Achillea* (Кл.); окрестности дер. Пески, [53.7760° с.ш., 25.3952° в.д.], [?].05.2015, 1 экз. (Кл.). Минская обл.: Пуховичский р-н, окрестности дер. Демьяновка, 53.3533° с.ш., 28.2922° в.д., в траве, 19.05.2016, 1 экз. (К.).

14. *Parasemia plantaginis* (Linnaeus, 1758).

Материал. Брестская обл.: Пружанский р-н, 11.5 км СЗ дер. Ровбицк, 52.7611° с.ш., 23.9906° в.д., НПБП, поляна в сосняке черничном, 27.04.2016, 2 гус. (К.), выведена 1 ♀.

15. *Epatolmis caesarea* (Goeze, 1781).

Материал. Гродненская обл.: Мостовский р-н, окрестности дер. Дашковцы, [53.4409° с.ш., 24.7182° в.д.], пойма р. Неман, на свет, 06.06.2011, 1 экз. (Кл.)

16. *Manulea pygmaeola* (Doubleday, 1847).

Материал. Брестская обл.: Пружанский р-н, 11.5 км СЗ дер. Ровбицк, 52.761667° с.ш., 23.989444° в.д., НПБП, поляна в сухом сосняке, в траве, 25.07.2016, 1 экз. (К.). Могилевская обл.: Хотимский р-н, 3.5 км Ю дер. Липовка, 53.3729° с.ш., 32.6893° в.д., песчаный пустырь, на свет, 06.08.2015, 4 экз. (К.).

17. *Manulea cereola* (Hübner, [1803]).

Материал. Витебская обл.: Витебский р-н, окрестности ст. Краева, 55.2455° с.ш., 29.8413° в.д., дачные участки у сырого лиственного леса, светоловушка, 10.07.2004, 1 экз. (Д.).

18. *Syntomis phegea* (Linnaeus, 1758).

Материал. Гомельская обл.: Гомельский р-н, дер. Михайловск, 52.1640° с.ш., 30.8447° в.д., пустырь между приусадебных участков, 12.06.2014, 1 экз. (Д.); Брагинский р-н, окрестности дер. Иванки, 51.4334° с.ш., 30.5307° в.д., обочина дороги в дубово-широколиственном лесу, 13.06.2014, 1 экз. (Д.).

19. *Idia calvaria* ([Denis et Schiffermüller], 1775).

Материал. Гомельская обл.: Мозырский р-н, окрестности дер. Стрельск, 51.9370° с.ш., 29.4265° в.д., грабовая дубрава, на свет, 04.09.2013, 1 экз. (Д.).

20. *Macrochilo cribrumalis* (Hübner, 1793).

Материал. Брестская обл.: Пружанский р-н, окрестности дер. Выброды (нежилая), 52.7426° с.ш., 24.2099° в.д., НПБП, низинное осоковое болото «Дикё», опушка сухого соснового леса, на свет, 30.06.2016, 1 экз., 27.07.2016, 3 экз., 06.06.2017, 1 экз., 13.07.2017, 4 экз., 26.07.2017, 2 экз. (К.); Дрогичинский р-н, окрестности дер. Галик, 52.0868° с.ш., 24.9483° в.д., дамба Днепро-Бугского канала с ксерофитной растительностью, окраина осушенного низинного болота, на свет, 26.06.2015, 1 экз. (Д.); Пинский р-н, окрестности дер. Изин,

52.0414° с.ш., 25.9257° в.д., суходол на окраине низинного болота, опушка дубравы, на свет, 22.07.2008, 1 экз. (К.); Пинск, 16.06.[1906–1907?], 1 экз. (Глазов) (колл. ЗИН); Столинский р-н, 14 км Ю дер. Теребличи, 51.8932° с.ш., 27.3936° в.д., переходное сфагново-осоковое болото с *Salix*, *Betula*, *Pinus*, на свет, 02.07.2015, 1 экз. (Д.); 15.5 км Ю дер. Теребличи, 51.8799° с.ш., 27.3988° в.д., переходное сфагново-осоковое болото с *Salix*, *Betula*, *Pinus*, на свет, 03.07.2015, 1 экз. (Д.). Минская обл.: Борисовский р-н, окрестности дер. Броды, 54.6525° с.ш., 28.2376° в.д., ББЗ, луг в пойме р. Березина, на свет, 18.07.2015, 1 экз. (Д.).

21. *Herminia tenuialis* (Rebel, 1899).

Материал. Брестская обл.: Дрогичинский р-н, 3.5 км ЮЗ дер. Новоселки, 52.1011° с.ш., 24.7884° в.д., окраина низинного болота Званец, дамба, заросшая тростником, осушенный участок с луговой растительностью, на свет, 25.06.2015, 1 экз., 24.07.2015, 1 экз. (Д.); дер. Ямник, 52.0942° с.ш., 24.8886° в.д., обочина дороги, опушка заболоченного черноольшаника, приманки, 21.07.2015, 1 экз. (Д.); дер. Ямник, 52.0942° с.ш., 24.8886° в.д., ксерофитная пустошь на окраине деревни, канал, рыболовные пруды, на свет, 23.07.2015, 1 экз., 25.07.2015, 1 экз. (Д.).

Замечания. Для территории Беларуси вид отмечается впервые. Приводим изображение гениталий самца из наших сборов (рис. 1).

22. *Zanclognatha lunalis* (Scopoli, 1763).

Материал. Витебская обл.: Витебский р-н, окрестности ст. Краева, 55.2455° с.ш., 29.8413° в.д., дачные участки у

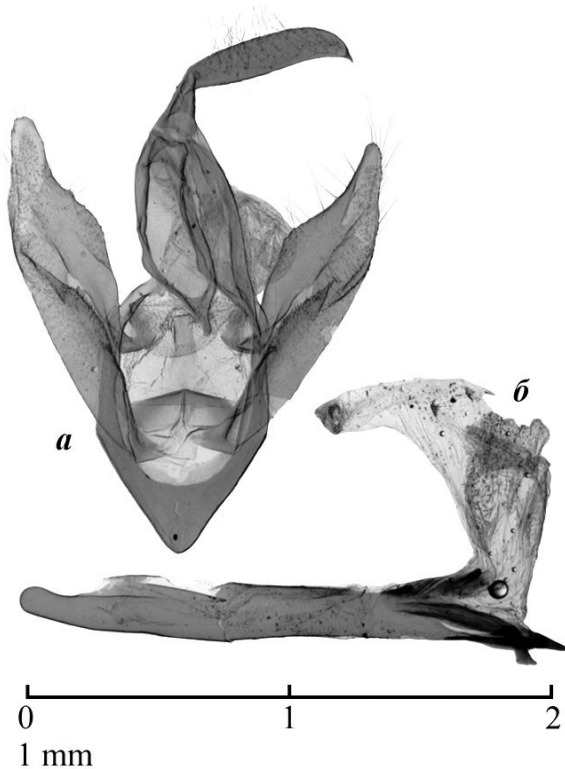


Рис. 1. *Herminia tenuialis* (Rebel, 1899), гениталии самца: а – вентрально, эдеагус удален; б – эдеагус (препарат № DY028).

сырого листовного леса, светоловушка, 23.07.2004, 1 экз. (Д.). *Гомельская обл.*: Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 28.07.2015, 4 экз., 29.07.2015, 2 экз. (Д.).

23. *Catephia alchymista* ([Denis et Schiffermüller], 1775).

Материал. Брестская обл.: Лунинецкий р-н, 2.7 км Ю ст. Журавинка, 52.1409° с.ш., 26.7776° в.д., старая железнодорожная насыпь с дубами в пойме р. Припять, на свет, 04–08.06.2007, 2 экз., 15–17.06.2008, 3 экз. (Д.). *Гомельская обл.*: Гомельский р-н, 4.5 км ЮЗ дер. Чёнки, 52.3192° с.ш., 30.9382° в.д., пойменная дубрава на песчаной гриве у р. Сож, светоловушка, 09.06.2014, 1 экз. (Д.).

24. *Minucia lunaris* ([Denis et Schiffermüller], 1775).

Материал. Брестская обл.: Пинский р-н, окрестности дер. Гривковичи, 52.0203° с.ш., 26.4252° в.д., пойма у впадения р. Стубла в р. Стыр: дубрава с примесью березы, сосны, заросли *Salix* (кустарники и деревья), на свет, 17.05.2014, 1 экз. (Д.); Столинский р-н, дер. Затишье, [51.9463° с.ш., 26.8418° в.д.], 06.06.1970, 1 экз. (Э.И. Хотько) (колл. ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск). *Гомельская обл.*: Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 22.05.2015, 2 экз., 24.05.2015, 3 экз. (Д.). *Гродненская обл.*: Новогрудский р-н, 1.3 км ЮЗ дер. Малые Карныши, 53.6540° с.ш., 25.7866° в.д., опушка листовного леса, луг с кормовыми злаками, на свет, 25.05.2014, 1 экз. (Д.); Зельвенский р-н, 2 км ЮЗ г.п. Зельва, 53.1267° с.ш., 24.8019° в.д., суходольный луг, опушка смешанного леса с кустарниками *Salix*, на свет, 10.06.2017, 1 экз. (М.). *Минская обл.*: Пуховичский р-н, ЮВ окраина г. Марьино Горка, 0.5 км СВ дер. Залужье, 53.4942° с.ш., 28.1946° с.ш., 08.05.2014, 1 экз. (А.О. Шмиголь). *Могилевская обл.*: Костюковичский р-н, окрестности дер. Колодливо, 53.2467° с.ш., 32.0227° в.д., разреженная дубрава, мезофитный луг в дол. р. Беседь, на свет, 26.05.2015, 1 экз. (Д.).

Сем. Noctuidae

25. *Abrostola asclepiadis* ([Denis et Schiffermüller], 1775).

Материал. Брестская обл.: Дрогичинский р-н, 3 км ЮЗ дер. Новоселки, 52.0965° с.ш., 24.8026° в.д., окраина низинного болота Званец, дамба, заросшая тростником, на свет, 27.06.2015, 1 экз. (Д.). *Витебская обл.*: Витебский р-н, 2 км Ю дер. Шевино, 55.1793° с.ш., 29.9218° в.д., пойменный луг, опушка пойменной дубравы у р. Шевинка, на свет, 03.06.2014, 5 экз., 01.08.2014, 1 экз. (Д.). *Гомельская обл.*: Житковичский р-н, ст. Случь, 52.2189° с.ш., 27.5532° в.д., пойма р. Случь: просека в дубраве, берег старицы, на свет, 12.06.2007, 10–11.06.2008, 10 экз., 1 экз., 16.05.2014, 2 экз. (Д.); Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 22.05.2015, 1 экз., 23.05.2015, 2 экз., 24.05.2015, 3 экз. (Д.); Лоевский р-н, дер. Первомайское, 52.0594° с.ш., 30.7572° в.д., суходольный луг, кустарники на окраине деревни, на свет, 23.07.2014, 1 экз. (Д.); Гомельский р-н, 2.5 км СВ дер. Студёная Гута, 52.1430° с.ш., 30.9552° в.д., пойменная дубрава у р. Сож, на свет, 08.06.2014, 1 экз. (Д.); 4.5 км ЮЗ дер. Чёнки, 52.3242° с.ш., 30.9343° в.д., ксерофитная пустошь на берегу р. Сож, кустарники *Salix*, отдельные дубы, на свет, 10.06.2014, 1 экз. (Д.). *Гродненская обл.*: Зельвенский р-н, 2 км ЮЗ г.п. Зельва, 53.1267° с.ш., 24.8019° в.д., суходольный луг, опушка смешанного леса с кустарниками *Salix*, на свет, 23.05.2014, 1 экз. (Д.); Новогрудский р-н, 1.3 км ЮЗ дер. Малые Карныши, 53.6540° с.ш., 25.7866° в.д., опушка листовного леса, луг с кормовыми злаками, на свет, 25.05.2014, 1 экз. (Д.).

26. *Diachrysa zosimi* (Hübner, [1822]).

Материал. Брестская обл.: Берёзовский р-н, окрестности дер. Мостыки, 52.3800° с.ш., 25.1385° в.д., заказник «Споровское», осоковое болото в пойме р. Ясельда, опушка сухого соснового леса, на свет, 24.06.2015, 2 экз. (Д.); Пружанский р-н, окрестности дер. Выброды (нежилая), 52.7422° с.ш., 24.2047° в.д., НПБП, низинное осоковое болото «Дикёе», опушка сухого соснового леса, на свет, 30.06.2015, 2 экз. (Д.); Дрогичинский р-н, 3.5 км ЮЗ дер. Новоселки, 52.1011° с.ш., 24.7884° в.д., окраина низинного болота Званец, дамба, заросшая тростником, осушенный участок с луговой растительностью, на свет, 25.06.2015, 3 экз. (Д.); 4 км Ю дер. Новоселки, 52.0755° с.ш., 24.827° в.д., окраина низинного болота Званец, дамба, заросшая тростником, осушенный участок с луговой растительностью, на свет, 29.06.2015, 3 экз. (Д.). *Витебская обл.*: Ушачский р-н, 1.6 км Ю дер. Старые Турсосы, 55.1428° с.ш., 28.9495° в.д., суходольный луг на склоне моренной гряды у берега оз. Отолово, на свет, 04.07.2014, 1 экз. (Д.); 0.7 км СЗ дер. Загорье, 55.1818° с.ш., 28.8914° в.д., суходол на склоне моренной гряды, берег озера, на свет, 06.07.2014, 2 экз. (Д.); Лепельский р-н, 2 км СЗ дер. Переходцы, 54.7043° с.ш., 28.2525° в.д., Березинский заповедник, ельник, на свет, 07.07.2014, 1 экз. (Д.); 2.5 км ЮЗ дер. Домжерицы, 54.7327° с.ш., 28.2772° в.д., ББЗ, верховое болото: сосняк с багульником и голубикой, на свет, 09.07.2014, 1 экз. (Д.); Городокский р-н, 0.7 км ЮВ дер. Коновалово, 55.6559° с.ш., 29.6907° в.д., край заболоченной поймы р. Оболь, на свет, 01.07.2014, 3 экз. (Д.). *Минская обл.*: Борисовский р-н, окрестности дер. Броды, 54.6525° с.ш., 28.2376° в.д., ББЗ, луг в пойме р. Березина, на свет, 18.07.2015, 3 экз. (Д.).

27. *Autographa buraetica* (Staudinger, 1892).

Материал. Брестская обл.: Столинский р-н, 16.5 км Ю дер. Теребличи, 51.8673° с.ш., 27.4651° в.д., дубрава и заросли кустарников *Salix* в пойме р. Ствига, опушка сухого соснового леса, на свет, 04.07.2015, 1 ♂ (Д.). Витебская обл.: Сенненский р-н, 0.6 км ЮЗ дер. Щитовка, 54.8705° с.ш., 30.3770° в.д., вырубка в сухом сосновом лесу, на свет, 15.06.2015, 1 ♂ (Д.).

28. *Autographa excelsa* (Kretschmar, 1862).

Материал. Витебская обл.: Витебский р-н, 1.3 км В дер. Пуца, 55.2362° с.ш., 30.3534° в.д., песчаный холм с ксерофитной растительностью и молодыми посадками сосны в дол. р. Витьба, на свет, 12.08.2008, 1 экз. (Д.); 0.3 км СВ дер. Лучёса, 54.9032° с.ш., 30.3564° в.д., луг в дол. р. Лучоса, кустарники, на свет, 14.07.2010, 8 экз. (Д., В.). Могилевская обл.: Бельничский р-н, 0.3 км В дер. Ушлово, 54.0200° с.ш., 29.5443° в.д., пойма р. Осливка, на свет, 07.08.2005, 3 экз. (К.).

29. *Autographa bractea* ([Denis et Schiffermüller], 1775).

Материал. Витебская обл.: Городокский р-н, 0.7 км ЮВ дер. Коновалово, 55.6559° с.ш., 29.6907° в.д., край заболоченной поймы р. Оболь, на свет, 01.07.2014, 1 экз. (Д.); Ушачский р-н, 1.6 км Ю дер. Старые Түросы, 55.1428° с.ш., 28.9495° в.д., суходольный луг на склоне моренной гряды у берега оз. Отолово, на свет, 04.07.2014, 1 экз. (Д.); Полоцкий р-н, 4.5 км СВ дер. Залесье, 55.4352° с.ш., 29.2296° в.д., верховое болото Оболь-2, минеральный остров, сосняк сфагновый с багульником и голубикой, опушка смешанного леса, на свет, 31.07.2017, 1 экз. (Д.); Витебский р-н, окрестности дер. Пуца, 55.2362° с.ш., 30.3534° в.д., песчаный холм с ксерофитной растительностью и молодыми посадками сосны, долина р. Витьба, на свет, 12.08.2008, 1 экз. (Д.). Гродненская обл.: Зельвенский р-н, дер. Золотеево, 53.2467° с.ш., 24.8182° в.д., огород на окраине деревни у осушенного низинного болота, на свет, 12.07.2013, 1 экз. (М.).

30. *Syngrapha microgamma* (Hübner, [1823]).

Материал. Витебская обл.: Лепельский р-н, 2.5 км ЮЗ дер. Домжерицы, 54.7327° с.ш., 28.2772° в.д., ББЗ, сосняк сфагново-багульниковый с голубикой, дневной лёт, 27.05.2014, 9 экз. (Д.); Шумилинский р-н, 1 км З дер. Рассолай, 55.4501° с.ш., 29.3126° в.д., сосняк сфагново-багульниковый с голубикой, у оз. Рассолай, дневной лёт, 07.06.2015, 1 экз. (Д.).

31. *Deltote deceptor* (Scopoli, 1763).

Материал. Гродненская обл.: Зельвенский р-н, 2 км ЮЗ Зельвы, 53.1267° с.ш., 24.8019° в.д., суходольный луг, опушка смешанного леса с кустарниками *Salix*, на свет, 10.06.2017, 1 экз. (М.).

32. *Simyra nervosa* ([Denis et Schiffermüller], 1775).

Материал. Брестская обл.: Дрогичинский р-н, дер. Ямник, 52.0942° с.ш., 24.8886° в.д., ксерофитная пустошь на окраине деревни, канал, рыбоводные пруды, на свет, 22.07.2014, 1 экз. (К.), 21.07.2015, 1 экз., 23.07.2015, 2 экз., 25.07.2015, 2 экз. (Д.). Гомельская обл.: Мозырский р-н, 1.7 км Ю дер. Митьки, 51.9090° с.ш., 29.3379° в.д., ксерофитная пустошь, опушка соснового леса, на свет, 18.07.2014, 4 экз., 21.07.2014, 2 экз. (Д., К.); Лоевский р-н, окрестности дер. Подречицкое, 52.0311° с.ш., 30.7841° в.д., луг на песчаной гриве у р. Днепр, на свет, 27.07.2014, 3 экз. (Д.). Гродненская обл.: Зельвенский р-н, 2 км ЮЗ г. п. Зельва, 53.1267° с.ш., 24.8019° в.д., суходольный луг, опушка смешанного леса с кустарниками *Salix*, на свет, 22.07.2016, 3 ♂, 1 ♀ (М.).

33. *Acronicta tridens* ([Denis et Schiffermüller], 1775).

Материал. Брестская обл.: Дрогичинский р-н, окрестности дер. Галик, 52.0868° с.ш., 24.9483° в.д., дамба Днепро-Бугского канала с ксерофитной растительностью, окраина осушенного низинного болота, на свет, 22.07.2015, 1 экз. (Д.); дер. Ямник, 52.0942° с.ш., 24.8886° в.д., ксерофитная пустошь на окраине деревни, канал, рыбоводные пруды, на свет, 23.07.2015, 2 экз. (Д.); Пинский р-н, окрестности дер. Изин, 52.0414° с.ш., 25.9257° в.д., суходол на окраине низинного болота, опушка дубравы, на свет, 18.05.2014, 2 экз. (Д.); Лунинецкий р-н, 2.7 км Ю ст. Журавинка, 52.1409° с.ш., 26.7776° в.д., старая железнодорожная насыпь с дубами в пойме р. Припять, на свет, 04–08.06.2007, 1 экз. (Д.). Витебская обл.: Сенненский р-н, 1 км С дер. Щитовка, 54.8826° с.ш., 30.3759° в.д., сосновый лес с вереском и черникой у оз. Стрешно, на свет, 13.07.2006, 1 ♀ (Д.). Гомельская обл.: Житковичский р-н, 7 км СВ дер. Хлупин, 52.0912° с.ш., 28.2124° в.д., НПП, сенокос в пойменной дубраве, на свет, 07.07.2015, 1 экз. (Д.); Речицкий р-н, 4 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1698° с.ш., 30.6125° в.д., дубрава на песчаной гриве в пойме р. Днепр, на свет, 14.05.2015, 1 экз. (Д.); 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 22.05.2015, 6 экз., 24.05.2015, 5 экз., 11.08.2015, 2 экз., 12.08.2015, 2 экз. (Д.); Лоевский р-н, дер. Первомайское, 52.0594° с.ш., 30.7572° в.д., суходольный луг, кустарники на окраине деревни, на свет, 24.07.2014, 2 экз. (Д.); Гомельский р-н, 4.5 км ЮЗ дер. Чёнки, 52.3192° с.ш., 30.9382° в.д., пойменная дубрава на песчаной гриве у р. Сож, на свет, 20.05.2015, 1 экз. (Д.); Брагинский р-н, 3 км ЮЗ дер. Вялье, 51.5377° с.ш., 30.4886° в.д., вырубка в широколиственно-сосновом лесу, на свет, 22.07.2014, 3 экз. (Д.). Могилевская обл.: Костюковичский р-н, окрестности дер. Колодливо, 53.2467° с.ш., 32.0227° в.д., разреженная дубрава, мезофитный луг в дол. р. Беседь, на свет, 30.07.2015, 1 экз. (Д.).

Замечания. Определение всех вышеперечисленных экземпляров проводилось с использованием признаков строения генитального аппарата самцов и самок, поскольку достоверно отличить данный вид от внешне похожего и более обычного *Acronicta psi* лишь по особенностям окраски и рисунка крыльев в большинстве случаев затруднительно. Гениталии самцов и самок *A. tridens* и *A. psi* изображены в 11 томе серии Noctuidae Europaeae [10].

34. *Acronicta cinerea* (Hufnagel, 1766).

Материал. Витебская обл.: Сенненский р-н, 0.6 км ЮЗ дер. Щитовка, 54.8705° с.ш., 30.3770° в.д., опушка сухого соснового леса, на бруснике, 19.06.2014, 1 гус. (Д.).

35. *Panemeria tenebrata* (Scopoli, 1763).

Материал. Брестская обл.: Пружанский р-н, 9.3 км З дер. Ровбицк, 52.6844° с.ш., 23.9373° в.д., НПБП, обочина дороги в дубраве, 14.06.2017, 1 экз. (К.). Витебская обл.: Сенненский р-н, окрестности дер. Поршни, 54.8879° с.ш., 29.7319° в.д., 21.05.2014, 1 экз., 22.05.2014, 1 экз. (Ер.).

36. *Cucullia argentea* (Hufnagel, 1766).

Материал. Витебская обл.: Полоцкий р-н, 6 км Ю ст. Дретунь, 55.6376° с.ш., 29.2225° в.д., ксерофитная пустошь, обочина дороги, на *Artemisia campestris*, 19.09.2014, 10 гус. (Д.); Витебский р-н, окрестности дер. Придвинье, 55.1701° с.ш., 29.9154° в.д., ксерофитная пустошь, опушка соснового леса, устье р. Шевинка, на свет, 30.07.2014, 1 экз. (Д.); 1.5 км В дер. Лучёса, 54.9011° с.ш., 30.3721° в.д., песчаная обочина дороги, опушка сухого соснового леса, на *Artemisia campestris*, 13.09.2014, 1 гус. (Д.). Гомельская обл.: Мозырский р-н, 1.7 км Ю дер. Митьки, 51.9090° с.ш., 29.3379° в.д., ксерофитная пустошь, опушка соснового леса, на свет, 18.07.2014, 1 экз. (Д.); Лоевский р-н, окрестности дер. Подречицкое, 52.0311° с.ш., 30.7841° в.д., луг на песчаной гриве у р. Днепр, на свет, 27.07.2014, 1 экз. (Д.); Гомельский р-н, 1.8 км СЗ дер. Михайловск, 52.1731° с.ш., 30.8224° в.д., песчаная дамба водохранилища с ксерофитной растительностью, на свет, 26.07.2014, 1 экз. (Д.).

37. *Cucullia lactucae* ([Denis et Schiffermüller], 1775).

Материал. Гомельская обл.: Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 23.05.2015, 1 ♂ (Д.).

Замечания. Несмотря на то, что вид был указан для территории Беларуси в литературе [2; 3; 11; 12], фактический материал по нему в коллекциях отсутствовал. Приводим изображение гениталий самца из наших сборов (рис. 2).

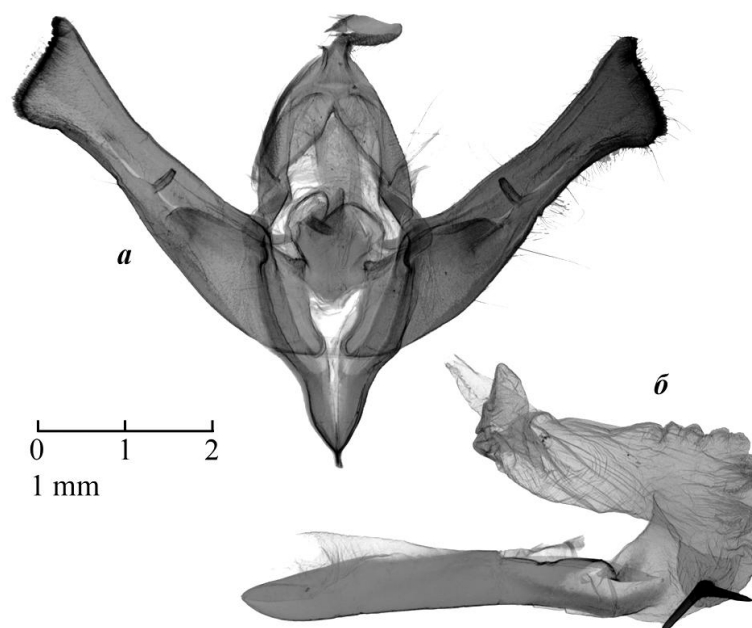


Рис. 2. *Cucullia lactucae* ([Denis et Schiffermüller], 1775), гениталии самца:
а – вентрально, эдеагус удален; б – эдеагус (препарат № DY024).

38. *Cucullia pustulata* Eversmann, 1842.

Материал. Брестская обл.: Дрогичинский р-н, дер. Ямник, 52.0942° с.ш., 24.8886° в.д., ксерофитная пустошь на окраине деревни, канал, рыболовные пруды, на свет, 22.07.2014, 1 ♂ (К.). Гомельская обл.: Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 23.05.2015, 1 ♂ (Д.).

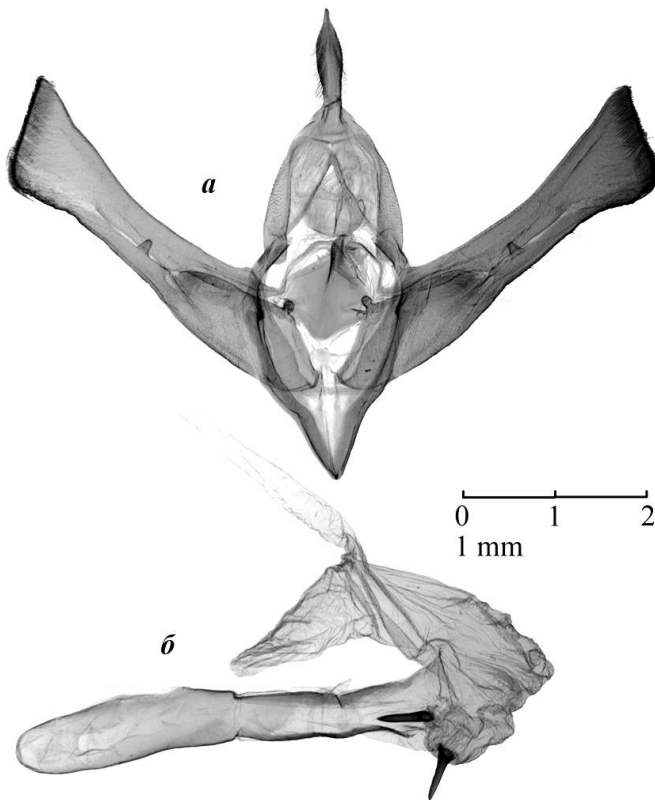


Рис. 3. *Cucullia pustulata* Eversmann, 1842, гениталии самца: а – вентрально, эдеагус удален; б – эдеагус (препарат № DY025).

Замечания. Для территории Беларуси вид отмечается впервые. Приводим изображение гениталий самца из наших сборов (рис. 3).

39. *Cucullia gnaphalii* (Hübner, [1813]).

Материал. Витебская обл.: Полоцкий р-н, 8 км Ю ст. Дретунь 55.6195° с.ш., 29.2111° в.д., суходольный луг на склоне холма, песчаные пустоши с *Calluna*, *Pinus*, *Betula*, *Populus tremula*, на свет, 02.07.2014, 1 экз. (Д.).

40. *Cucullia tanacetii* ([Denis et Schiffermüller], 1775).

Материал. Брестская обл.: Дрогичинский р-н, дер. Ямник, 52.0942° с.ш., 24.8886° в.д., ксерофитная пустошь на окраине деревни, канал, рыболовные пруды, 24–25.07.2014, 15 гус. (К.), там же, на свет, 26.07.2015, 1 экз. (Д.). Гомельская обл.: Житковичский р-н, ЮВ окраина г. Житковичи, 52.2082° с.ш., 27.8737° в.д., ксерофитная пустошь, огороды, 31.07–04.08.2006, 1 гус. (Д.); Калинковичский р-н, 1.5 км З дер. Рудня Горбовичская, 52.1254° с.ш., 29.1876° в.д., суходольный луг, опушка соснового леса, на *Achillea millefolium*, 19.07.2014, 2 гус.; там же, на свет, 19.07.2014, 1 экз. (Д.); Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1694° с.ш., 30.6313° в.д., обочина дороги в пойме р. Днепр, на *Tanacetum*, 29.07.2015, 3 гус. (Д.).

41. *Shargacucullia lychnitis* (Rambur, 1833).

Материал. Брестская обл.: Дрогичинский р-н, 4 км Ю дер. Новоселки, 52.0755° с.ш., 24.827° в.д.,

окраина низинного болота Званец, дамба, заросшая тростником, осушенный участок с луговой растительностью, на свет, 29.06.2015, 1 ♂ (Д.); 3 км Ю дер. Новоселки, 52.0863° с.ш., 24.8295° в.д., склон песчаной дамбы у низинного болота Званец, на соцветиях *Verbascum nigrum*, 22.07.2015, 15 гус. (Д.); 0.5 км С дер. Ямник, 52.0997° с.ш., 24.8906° в.д., дамба Днепро-Бугского канала, на соцветиях *Verbascum nigrum*, 23.07.2015, 4 гус. (Д.). Витебская обл.: Докшицкий р-н, окрестности дер. Кальник, 54.7696° с.ш., 28.1664° в.д., обочина шоссе, на соцветии *Verbascum nigrum*, 17.07.2015, 1 гус. (Д.). Гомельская обл.: Мозырский р-н, 1.7 км Ю дер. Митьки, 51.9090° с.ш., 29.3379° в.д., опушка сухого соснового леса, на *Verbascum nigrum*, 22.07.2014, 1 гус. (Д.). Гродненская обл.: Зельвенский р-н, дер. Золотеево, 53.2467° с.ш., 24.8182° в.д., огород на окраине деревни у осушенного низинного болота, на свет, 08.07.2011, 1 экз., 28.07.2012, 1 ♂ (М.). Минская обл.: Смолевичский р-н, дер. Волма, 53.8792° с.ш., 27.8910° в.д., приусадебные участки, на свет, 02.07.2006, 1 экз. (Кс.).

42. *Asteroscopus sphinx* (Hufnagel, 1766).

Материал. Гомельская обл.: Житковичский р-н, 2.5 км СВ дер. Хлупин, 52.0706° с.ш., 28.1576° в.д., НПП, разреженная пойменная дубрава с кустарником *Salix*, на свет, 10.10.2014, 3 экз. (Д.).

43. *Heliothis adauca* Butler, 1878.

Материал. Гомельская обл.: Житковичский р-н, ЮВ окраина г. Житковичи, 52.2082° с.ш., 27.8737° в.д., песчаный холм на суходоле, рядом огороды и рыболовные пруды, на свет, 05.08.2006, 1 ♂ (Д.); г. Житковичи, 52.2176° с.ш., 27.8576° в.д., пустырь в городе, на свет, 04.08.2006, 1 ♂ (Д.); 2.5 км В г. Житковичи, 52.2099° с.ш., 27.8943° в.д., ксерофитная пустошь, опушка соснового леса, на свет, 07.08.2006, 1 ♂ (Д.).

Замечания. Видовая принадлежность всех вышеперечисленных экземпляров была подтверждена изучением препаратов гениталий. Использование только признаков рисунка крыла может приводить к ошибкам в определении. Например, указание *Heliothis adauca* для Витебской области [13], как показало исследование строения генитального аппарата данного экземпляра, является ошибочным и относится в действительности к *Heliothis virescens* (Hufnagel, 1766). Гениталии самцов и самок *H. adauca* и *H. virescens* изображены в 11 томе серии Noctuidae Europaeae [10].

44. *Eucarta amethystina* (Hübner, [1803]).

Материал. Гомельская обл.: Житковичский р-н, 5 км ЮЗ дер. Хлупин, 52.0190° с.ш., 28.0870° в.д., НПП, заболоченная пойма р. Свиновод в широколиственном лесу, на свет, 06.07.2015, 1 экз. (Д.); 2.5 км СВ дер. Хлупин, 52.0706° с.ш., 28.1576° в.д., НПП, разреженная пойменная дубрава с кустарником *Salix*, на свет, 10.05.2017,

2 экз. (К.); Мозырский р-н, окрестности пос. Пхов, 52.1000° с.ш., 29.2319° в.д., дубрава в пойме р. Ненач, на свет, 09–10.06.2007, 5 экз. (Д.); Гомельский р-н, 2.5 км СВ дер. Студёная Гута, 52.1430° с.ш., 30.9552° в.д., пойменная дубрава у р. Сож, на свет, 08.06.2014, 10 экз. (Д.); Гомельский р-н, 4.5 км ЮЗ дер. Чёнки, 52.3192° с.ш., 30.9382° в.д., пойменная дубрава на песчаной гриве у р. Сож, на свет, 09.06.2014, 3 экз., 20.05.2015, 1 экз. (Д.); Брагинский р-н, 3 км ЮЗ дер. Вьялье, 51.5377° с.ш., 30.4886° в.д., вырубка в широколиственно-сосновом лесу, на свет, 13.06.2014, 2 экз. (Д.).

45. *Cryphia fraudatricula* (Hübner, 1803).

Материал. Брестская обл.: Столинский р-н, 14 км Ю дер. Теребличи, 51.8932° с.ш., 27.3936° в.д., песчаная насыпь в переходном сфагново-осоковом болоте с *Salix*, *Betula*, *Pinus*, опушка сосняка лишайникового, на свет, 02.07.2015, 1 экз. (Д.); 16.5 км Ю дер. Теребличи, 51.8673° с.ш., 27.4651° в.д., дубрава и заросли кустарников *Salix* в пойме р. Ствига, опушка сухого соснового леса, на свет, 04.07.2015, 1 экз. (Д.); 15.5 км ЮЗ дер. Теребличи, 51.8981° с.ш., 27.3179° в.д., переходное сфагново-осоковое болото, опушка сухого соснового леса, на свет, 05.07.2015, 3 экз. (Д.). Гомельская обл.: Житковичский р-н, 2.5 км СВ дер. Хлупин, 52.0706° с.ш., 28.1576° в.д., НПП, разреженная пойменная дубрава с кустарником *Salix*, на свет, 22.06.2017, 1 экз. (К.); Гомельский р-н, 4.5 км ЮЗ дер. Чёнки, 52.3242° с.ш., 30.9343° в.д., ксерофитная пустошь на берегу р. Сож, кустарники *Salix*, отдельные дубы, светолушка, 09.06.2014, 1 экз. (Д.).

46. *Cryphia algae* (Fabricius, 1775).

Материал. Брестская обл.: Каменецкий р-н, 1 км В дер. Ляцкие, 52.6133° с.ш., 23.8756° в.д., НПП, разреженная дубрава злаковая, на свет, 12–13.07.2017, 1 экз. (К.). Гомельская обл.: Житковичский р-н, 7 км СВ дер. Хлупин, 52.0912° с.ш., 28.2124° в.д., НПП, сенокос в пойменной дубраве, на свет, 07.07.2015, 4 экз. (Д.). Гродненская обл.: Зельвенский р-н, 9.5 км В п.г.т. Зельва, хутор «Зелёная Роща», 53.1189° с.ш., 24.9497° в.д., заказник «Медухово», на свет, 18.08.2017, 1 экз. (М.).

47. *Caradrina selini* Boisduval, 1840.

Материал. Брестская обл.: Столинский р-н, 16.5 км Ю дер. Теребличи, 51.8673° с.ш., 27.4651° в.д., дубрава и заросли кустарников *Salix* в пойме р. Ствига, опушка сухого соснового леса, на свет, 04.07.2015, 4 экз. (Д.). Гомельская обл.: Мозырский р-н, окрестности пос. Пхов, 52.1000° с.ш., 29.2319° в.д., дубрава в пойме р. Ненач, на свет, 09–10.06.2007, 1 экз. (Д.); Гомельский р-н, 4.5 км ЮЗ дер. Чёнки, 52.3242° с.ш., 30.9343° в.д., ксерофитная пустошь на берегу р. Сож, кустарники *Salix*, отдельные дубы, на свет, 10.06.2014, 2 экз. (Д.); Гомельский р-н, 1.8 км СЗ дер. Михайловск, 52.1731° с.ш., 30.8224° в.д., песчаная дамба водохранилища с ксерофитной растительностью, на свет, 11.06.2014, 6 экз. (Д.); Брагинский р-н, 3 км ЮЗ дер. Вьялье, 51.5377° с.ш., 30.4886° в.д., вырубка в широколиственно-сосновом лесу, на свет, 13.06.2014, 2 экз. (Д.).

48. *Chilodes maritima* (Tauscher, 1806).

Материал. Брестская обл.: Пружанский р-н, окрестности дер. Выброды (нежилая), 52.7422° с.ш., 24.2047° в.д., НПП, низинное осоковое болото «Дикё», опушка сухого соснового леса, на свет, 30.06.2016, 4 экз., 27.07.2016, 5 экз., 06.06.2017, 2 экз. (К.); Дрогичинский р-н, 3.5 км ЮЗ дер. Новоселки, 52.1011° с.ш., 24.7884° в.д., окраина низинного болота Званец, дамба, заросшая тростником, осушенный участок с луговой растительностью, на свет, 25.06.2015, 3 экз., 24.07.2015, 2 экз. (Д.); дер. Ямник, 52.0942° с.ш., 24.8886° в.д., ксерофитная пустошь на окраине деревни, канал, рыбоводные пруды, светолушка, 25.06.2015, 2 экз., 21.07.2015, 1 экз. (Д.); 3 км ЮЗ дер. Новоселки, 52.0965° с.ш., 24.80256° в.д., окраина низинного болота Званец, дамба, заросшая тростником, на свет, 27.06.2015, 1 экз. (Д.); 4 км Ю дер. Новоселки, 52.0755° с.ш., 24.827° в.д., окраина низинного болота Званец, дамба, заросшая тростником, осушенный участок с луговой растительностью, на свет, 29.06.2015, 1 экз. (Д.); Столинский р-н, 15.5 км ЮЗ дер. Теребличи, 51.8981° с.ш., 27.3179° в.д., переходное сфагново-осоковое болото, опушка сухого соснового леса, на свет, 05.07.2015, 1 экз. (Д.). Витебская обл.: Ушачский р-н, 1.6 км Ю дер. Старые Түросы, 55.1428° с.ш., 28.9495° в.д., суходольный луг на склоне моренной гряды у берега оз. Отолово, на свет, 04.07.2014, 1 экз. (Д.); Сенненский р-н, 1.3 км В дер. Щитовка, 54.8736° с.ш., 30.4029° в.д., окраина черноольшаника на тростниковом болоте, опушка смешанного леса, светолушка, 17–18.06.2017, 1 экз. (Д.); 1.3 км В дер. Колпино, 54.8938° с.ш., 30.3100° в.д., верховое болото, опушка смешанного леса, светолушка, 12–16.07.2017, 1 экз. (Д.). Гомельская обл.: Житковичский р-н, 7.5 км ЮЗ дер. Хлупин, 52.0101° с.ш., 28.0438° в.д., НПП, вырубка у дороги в широколиственном лесу, край низинного болота, на свет, 15.07.2014, 1 экз. (Д.); 5 км ЮЗ дер. Хлупин, 52.0190° с.ш., 28.0870° в.д., НПП, заболоченная пойма р. Свиновод в широколиственном лесу, на свет, 06.07.2015, 2 экз. (Д.). Минская обл.: Смолевичский р-н, дер. Волма, 53.8792° с.ш., 27.8910° в.д., приусадебные участки, на свет, 16.08.2008, 1 экз. (Кс.).

49. *Athetis pallustris* (Hübner, [1808]).

Материал. Брестская обл.: Пинский р-н, окрестности дер. Изин, 52.0414° с.ш., 25.9257° в.д., суходол на окраине низинного болота, опушка дубравы, на свет, 18.05.2014, 2 экз. (Д.). Витебская обл.: Сенненский р-н, 1.3 км В дер. Щитовка, 54.8736° с.ш., 30.4029° в.д., окраина черноольшаника на тростниковом болоте, опушка смешанного леса, светолушка, 17–18.06.2017, 4 экз., 24–27.06.2017, 1 экз. (Д.). Гомельская обл.: Речицкий р-н,

4 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1698° с.ш., 30.6125° в.д., дубрава на песчаной гриве в пойме р. Днепр, на свет, 14.05.2015, 1 экз. (Д.). *Гродненская обл.*: Зельвенский р-н, дер. Золотеево, 53.2467° с.ш., 24.8182° в.д., огород на окраине деревни у осушенного низинного болота, на свет, 24.05.2013, 1 экз. (М.).

50. *Arenostola phragmitidis* (Hübner, [1803]).

Материал. *Брестская обл.*: Пружанский р-н, окрестности дер. Выброды (нежилая), 52.7426° с.ш., 24.2099° в.д., НПБП, низинное осоковое болото «Дикбе», опушка сухого соснового леса, на свет, 24–27.07.2016, 3 экз., 25–27.07.2017, 1 экз. (К.); Дрогичинский р-н, дер. Ямник, 52.0942° с.ш., 24.8886° в.д., ксерофитная пустошь на окраине деревни, канал, рыбоводные пруды, на свет, 21.07.2015, 2 экз., 23.07.2015, 1 экз., 25.07.2015, 2 экз. (Д.); окрестности дер. Галик, 52.0868° с.ш., 24.9483° в.д., дамба Днепро-Бугского канала с ксерофитной растительностью, окраина осушенного низинного болота, на свет, 22.07.2015, 2 экз. (Д.); 3.5 км ЮЗ дер. Новоселки, 52.1011° с.ш., 24.7884° в.д., окраина низинного болота Званец, дамба, заросшая тростником, осушенный участок с луговой растительностью, на свет, 24.07.2015, 1 экз. (Д.); Столинский р-н, 16.5 км Ю дер. Теребличи, 51.8673° с.ш., 27.4651° в.д., дубрава и заросли кустарников *Salix* в пойме р. Ствига, опушка сухого соснового леса, на свет, 04.07.2015, 1 экз. (Д.). *Витебская обл.*: Витебский р-н, 1.3 км В дер. Пуца, 55.2362° с.ш., 30.3534° в.д., песчаный холм с ксерофитной растительностью и молодыми посадками сосны в дол. р. Витьба, на свет, 12.08.2008, 1 экз. (Д.); 2 км Ю дер. Шевино, 55.1793° с.ш., 29.9218° в.д., пойменный луг, опушка пойменной дубравы у р. Шевинка, на свет, 01.08.2014, 1 экз. (Д.). *Гомельская обл.*: Житковичский р-н, 5 км ЮЗ дер. Хлупин, 52.0190° с.ш., 28.0870° в.д., НПП, заболоченная пойма р. Свиновод в широколиственном лесу, на свет, 15.07.2014, 3 экз. (К.), там же, 06.07.2015, 5 экз. (Д.).

51. *Phragmatiphila nexa* (Hübner, 1808).

Материал. *Витебская обл.*: Витебский р-н, окрестности ст. Краева, 55.2455° с.ш., 29.8413° в.д., дачные участки у сырого лиственного леса, светолушка, 21.08.2004, 2 экз. (Д.). *Гомельская обл.*: Житковичский р-н, ст. Случь, 52.2189° с.ш., 27.5532° в.д., пойма р. Случь: просека в дубраве, берег старицы, на свет, 15.09.2008, 2 экз. (Д.); 3.5 км Ю дер. Хлупин, 52.0221° с.ш., 28.1118° в.д., НПП, вырубка в широколиственном лесу, канава с околотовой растительностью, на свет, 09.09.2013, 2 экз. (Д.). *Минская обл.*: Борисовский р-н, окраина дер. Буденичи, 54.5275° с.ш., 28.3005° в.д., сырой луг, дубовая аллея, опушка смешанного леса, на свет, 09.08.2014, 1 экз. (Д.).

52. *Photodes minima* (Haworth, 1809).

Материал. *Брестская обл.*: Дрогичинский р-н, дер. Ямник, 52.0942° с.ш., 24.8886° в.д., ксерофитная пустошь на окраине деревни, канал, рыбоводные пруды, на свет, 28.06.2015, 1 экз. (Д.). *Минская обл.*: Борисовский р-н, окрестности дер. Броды, 54.6525° с.ш., 28.2376° в.д., ББЗ, луг в пойме р. Березина, на свет, 18.07.2015, 1 экз. (Д.).

53. *Photodes extrema* (Hübner, 1809).

Материал. *Витебская обл.*: Сенненский р-н, 1.3 км В дер. Щитовка, 54.8736° с.ш., 30.4029° в.д., окраина черноольшаника на тростниковом болоте, опушка смешанного леса, светолушка, 08–11.07.2017, 1 экз. (Д.).

54. *Pabulatrix pabulatricula* (Brahm, 1791).

Материал. *Гомельская обл.*: Лельчицкий р-н, 1.5 км ЮЗ дер. Марковское, 51.7182° с.ш., 28.1813° в.д., дубово-сосновый лес у р. Уборть, на свет, 28–30.07.2006, 4 экз. (Д., В.).

55. *Xylomoia strix* Mikkola, 1980.

Материал. *Витебская обл.*: Витебский р-н, 3 окраина г. Витебска, 55.1671° с.ш., 30.0815° в.д., заказник «Чертова Борода», смешанный лес на обрыве у р. З. Двина, в стебле хвоща *Equisetum hyemale*, 02.04.2017, 1 гус. (Д.), выход имаго 04.05.2017. *Гомельская обл.*: Житковичский р-н, 6 км ВСВ г. Микашевичи, 52.2354° с.ш., 27.5545° в.д., пойменная дубрава у р. Случь, в стеблях хвоща *Equisetum hyemale*, 04–05.05.2016, 12 куколок, 12 гус. (Д.), выход имаго 20–23.05.2016.

Замечания. Для территории Беларуси вид отмечается впервые. Приводим изображение гениталий самца и самки из наших сборов в Житковичском районе Гомельской области (рис. 4 и 5). В условиях Беларуси встречается крайне редко и приурочен к узколокальным биотомам. Обнаружен в заказнике «Чертова Борода» Витебского района (правый берег р. Западная Двина) и на восточной границе заказника «Средняя Припять» в Житковичском р-не (левый берег р. Случь). Гусеницы живут во второй половине лета – осенью и после зимовки до середины – конца мая в стеблях хвоща зимующего (*Equisetum hyemale*). Их присутствие хорошо заметно по следам жизнедеятельности. Угрозу для вида могут представлять уничтожение участков кормовых растений с гусеницами путем вытаптывания и разведения костров вследствие повышенной рекреационной нагрузки, выжигание травянистой растительности при весенних палах травы. Вид был описан из Латвии в 1980 г., к настоящему времени известны также находки в Литве, Эстонии, на юге Финляндии, северо-западе европейской части России, востоке Польши и в Украине (Каневский заповедник) [14–16]. Считаем целесообразным рассмотреть вопрос о необходимости охраны данного вида и о включении его в новое издание Красной книги Республики Беларусь.

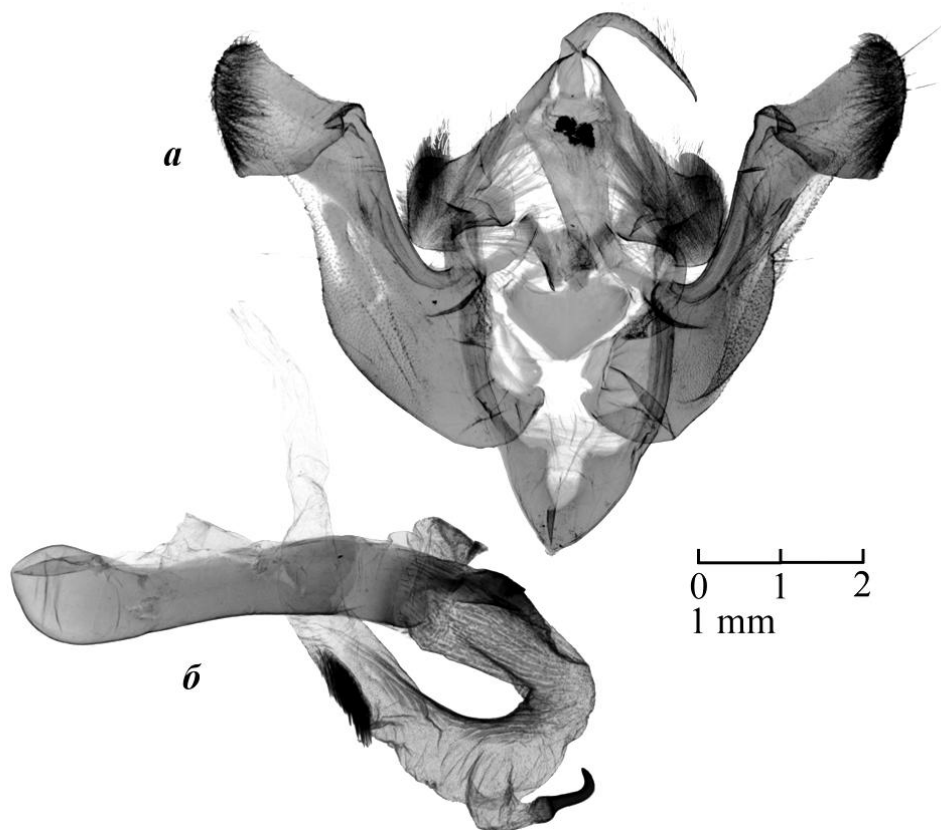


Рис. 4. *Xylomoia strix* Mikkola, 1980, гениталии самца:
а – вентрально, эдеагус удален; б – эдеагус (препарат № DY026).

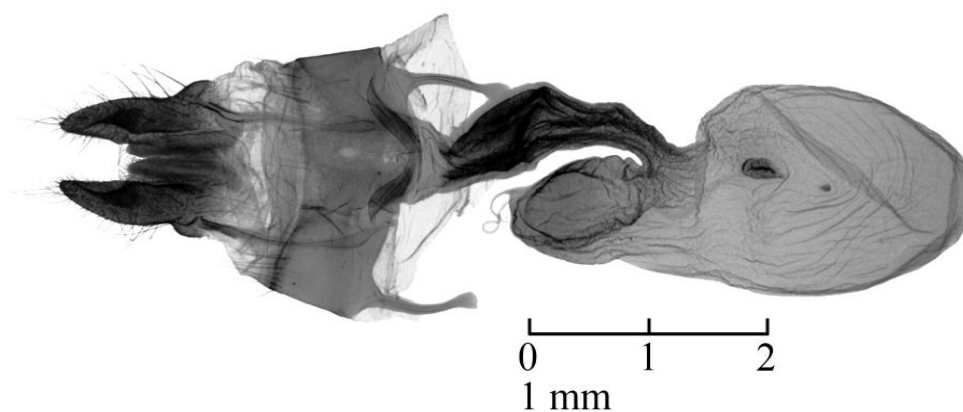


Рис. 5. *Xylomoia strix* Mikkola, 1980, гениталии самки (препарат № DY027).

56. *Oligia versicolor* (Borkhausen, 1792).

Материал. Гомельская обл.: Житковичский р-н, 5 км ЮЗ дер. Хлупин, 52.0190° с.ш., 28.0870° в.д., НПП, заболоченная пойма р. Свиновод в широколиственном лесу, на свет, 06.07.2015, 1 ♂ (Д.).

Замечания. По окраске и рисунку крыльев крайне сходен с *Oligia latruncula* ([Denis et Schiffermüller], 1775), но встречается намного реже. Для надежного определения необходимо использовать признаки строения генитального аппарата самцов и самок. На изображении гениталий самки *O. versicolor* в 8 томе серии Noctuidae Euroraeae [15] диагностические признаки видны плохо, поэтому для определения лучше использовать иллюстрации из работы Л. Ресера [17].

57. *Conistra ligula* (Esper, 1791).

Материал. Гомельская обл.: Мозырский р-н, окрестности дер. Стрельск, 51.9370° с.ш., 29.4265° в.д., грабовая дубрава, на свет, 21.03.2014, 1 ♀ (Д.).

Замечания. По окраске и рисунку крыльев крайне сходен с *Conistra vaccinii* (Linnaeus, 1761). Несмотря на то, что имеется внешнее отличие по форме апекса переднего крыла имаго, для надежного определения необходимо использовать признаки строения генитального аппарата самцов и самок, которые проиллюстрированы, например, в 5 томе серии Noctuidae Europaeae [18].

58. *Conistra rubiginosa* (Scopoli, 1763).

Материал. Гомельская обл.: Брагинский р-н, 3 км ЮЗ дер. Вялье, 51.5377° с.ш., 30.4886° в.д., вырубка в широколиственно-сосновом лесу, на свет, 25.03.2014, 1 экз. (Д.). Гродненская обл.: Зельвенский р-н, дер. Золотеево, 53.2467° с.ш., 24.8182° в.д., огород на окраине деревни у осушенного низинного болота, на свет, 10.10.2011, 1 экз., 27.04.2013, 1 экз. (М.).

59. *Conistra erythrocephala* ([Denis et Schiffermüller], 1775).

Материал. Брестская обл.: Лунинецкий р-н, 1 км С дер. Морщиновичи, 52.2678° с.ш., 27.5007° в.д., пойменная дубрава в дол. р. Случь, на свет, 04.05.2016, 4 экз. (Д.). Гомельская обл.: Брагинский р-н, 3 км ЮЗ дер. Вялье, 51.5377° с.ш., 30.4886° в.д., вырубка в широколиственно-сосновом лесу, на свет, 25.03.2014, 4 экз., 13.10.2014, 1 экз. (Д.).

60. *Ipimorpha contusa* (Freyer, 1849).

Материал. Витебская обл.: Витебский р-н, 1.5 км С дер. Васюты, 55.1639° с.ш., 30.2887° в.д., вырубка в смешанном лесу, на свет, 21.07.2006, 1 экз. (Д., Кц., В.). Гомельская обл.: Житковичский р-н, 5 км ЮЗ дер. Хлупин, 52.0190° с.ш., 28.0870° в.д., НПП, заболоченная пойма р. Свиновод в широколиственном лесу, на свет, 06.07.2015, 3 экз. (Д.).

61. *Dryobotodes eremita* (Fabricius, 1775).

Материал. Гродненская обл.: Зельвенский р-н, дер. Золотеево, 53.2467° с.ш., 24.8182° в.д., огород на окраине деревни у осушенного низинного болота, на свет, 11–12.10.2013, 1 ♂ (М.); 4.5 км В п.г.т. Зельва 53.1528° с.ш., 24.8792° в.д., опушка смешанного леса, на свет, 10–11.09.2017, 1 ♀ (М.).

62. *Egira conspiciellaris* (Linnaeus, 1758).

Материал. Брестская обл.: Лунинецкий р-н, 1 км С дер. Морщиновичи, 52.2678° с.ш., 27.5007° в.д., пойменная дубрава в дол. р. Случь, на свет, 04.05.2016, 3 экз. (Д.). Гомельская обл.: Житковичский р-н, 2.5 км СВ дер. Хлупин, 52.0706° с.ш., 28.1576° в.д., НПП, разреженная пойменная дубрава с кустарником *Salix*, на свет, 28.04.2017, 6 экз. (К.); Кормянский р-н, 5.8 км В п.г.т. Корма, 53.1125° с.ш., 30.8865° в.д., луг в пойме р. Сож, кустарники *Salix*, разреженные широколиственные насаждения, на свет, 26.04.2015, 1 экз. (Д.); Гомельский р-н, 4.5 км ЮЗ дер. Чёнки, 52.3192° с.ш., 30.9382° в.д., пойменная дубрава на песчаной гриве у р. Сож, на свет, 17.05.2015, 7 экз., 19.05.2015, 5 экз., 20.05.2015, 1 экз. (Д.); 4.5 км ЮЗ дер. Чёнки, 52.3242° с.ш., 30.9343° в.д., ксерофитная пустошь на берегу р. Сож, кустарники *Salix*, отдельные дубы, на свет, 21.05.2015, 1 экз. (Д.); Хойникский р-н, 3 км ЮЗ дер. Новый Барсук, 52.1012° с.ш., 30.2385° в.д., вырубка в дубраве, на свет, 11.05.2014, 1 экз. (Д.); Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 22.05.2015, 1 экз., 23.05.2015, 2 экз. (Д.). Гродненская обл.: Зельвенский р-н, дер. Золотеево, 53.2467° с.ш., 24.8182° в.д., огород на окраине деревни у осушенного низинного болота, на свет, 30.04.2011, 1 экз., 08.05.2011, 1 экз., 30.04.2013, 2 экз. (М.); 1 км З д. Вороницы, 53.0465° с.ш., 25.0540° в.д., вырубка в смешанном лесу, на свет, 29.04.2014, 3 экз. (М.). Могилевская обл.: Костюковичский р-н, окрестности дер. Колодливо, 53.2467° с.ш., 32.0227° в.д., разреженная дубрава, мезофитный луг в дол. р. Беседь, на свет, 27.04.2015, 1 экз. (Д.).

63. *Pachetra sagittigera* (Hufnagel, 1766).

Материал. Гродненская обл.: Мостовский р-н, окрестности дер. Лупачи, 53.3465° с.ш., 25.0404° в.д., луг в пойме р. Щара, светоловушка, 24.05.2014, 1 экз. (Д.).

64. *Papestra biren* (Goeze, 1781).

Материал. Брестская обл.: Столинский р-н, 17 км ЮЗ дер. Теребличи, 51.8807° с.ш., 27.3245° в.д., верховое болото, сосняк сфагновый, светоловушка, 13.05.2015, 1 экз. (Д.). Минская обл.: Мядельский р-н, 2 км ЮЗ дер. Россохи, 54.9492° с.ш., 26.8562° в.д., национальный парк «Нарочанский», суходольный луг с отдельными дубами, берез оз. Мядель, на свет, 26.05.2014, 1 экз. (Д.); Борисовский р-н, окрестности дер. Броды, 54.6525° с.ш., 28.2376° в.д., ББЗ, луг в пойме р. Березина, на свет, 27.05.2014, 1 экз. (Д.).

65. *Hyssia cavernosa* (Eversmann, 1842).

Материал. Брестская обл.: Каменецкий р-н, дер. Каменюки, 52.5532° с.ш., 23.7990° в.д., лесопилка, под фонарями, 24–26.08.1998, 5 экз. (К.); 1 км В дер. Ляцкие, 52.6133° с.ш., 23.8756° в.д., НПП, разреженная дубрава злаковая, на свет, 12.07.2017, 2 экз. (К.); Пружанский р-н, окрестности дер. Выброды (нежилая), 52.7422° с.ш., 24.2047° в.д., НПП, сухая поляна на краю смешанного леса, окраина низинного осокового болота «Дикое»,

на свет, 29.06.2016, 1 экз. (К.); Дрогичинский р-н, окрестности дер. Галик, 52.0868° с.ш., 24.9483° в.д., дамба Днепро-Бугского канала с ксерофитной растительностью, окраина осушенного низинного болота, на свет, 22.07.2015, 1 экз. (Д.); дер. Ямник, 52.0942° с.ш., 24.8886° в.д., ксерофитная пустошь на окраине деревни, канал, рыбоводные пруды, на свет, 23.07.2015, 1 экз. (Д.); 3.5 км ЮЗ дер. Новоселки, 52.1011° с.ш., 24.7884° в.д., окраина низинного болота Званец, дамба, заросшая тростником, осушенный участок с луговой растительностью, на свет, 24.07.2015, 1 экз. (Д.); Пинский р-н, окрестности дер. Изин, 52.0414° с.ш., 25.9257° в.д., суходол на окраине низинного болота, опушка дубравы, на свет, 18.05.2014, 1 экз. (К.); окрестности дер. Гривковичи, 52.0203° с.ш., 26.4252° в.д., пойма у впадения р. Стубла в р. Стыр: дубрава с примесью березы, сосны, заросли *Salix* (кустарники и деревья), на свет, 10.08.2006, 1 экз., 11.08.2006, 1 экз., 13.08.2006, 5 экз. (Д.). *Витебская обл.*: Сенненский р-н, дер. Гончарово, 54.7669° с.ш., 29.6625° в.д., [?].05.2012, 1 экз. (Ер.). *Гомельская обл.*: Кормянский р-н, 5.8 км В п.г.т. Корма, 53.1072° с.ш., 30.8914° в.д., луг в пойме р. Сож, кустарники *Salix*, разреженные широколиственные насаждения, на свет, 25.05.2015, 1 экз. (Д.); Житковичский р-н, г. Житковичи, 52.2185° с.ш., 27.8760° в.д., ксерофитная пустошь, опушка соснового леса, на свет, 31.05.2007, 20.05.2008, 1 экз. (В.А. Фицнер); Лельчицкий р-н, 3 км СЗ д. Симоничский Млынок, 51.9106° с.ш., 27.9427° в.д., НПП, поляна в сосновом лесу с примесью березы и дуба, у верхового болота, на свет, 26.07.2012, 1 экз. (Д.); Мозырский р-н, 1.7 км Ю дер. Митьки, 51.9090° с.ш., 29.3379° в.д., ксерофитная пустошь, опушка соснового леса, на свет, 18.07.2014, 1 экз. (Д.). *Гродненская обл.*: Зельвенский р-н, дер. Золотеево, 53.2467° с.ш., 24.8182° в.д., огород на окраине деревни у осушенного низинного болота, на свет, 02.08.2013, 1 экз. (М.); 2 км ЮЗ п.г.т. Зельва, 53.1267° с.ш., 24.8019° в.д., суходольный луг, опушка смешанного леса с кустарниками *Salix*, на свет, 23.05.2014, 5 экз. (Д.). *Минская обл.*: Смолевичский р-н, дер. Волма, 53.8792° с.ш., 27.8910° в.д., приусадебные участки, на свет, 23.07.2010, 1 экз. (Кс.); Пуховичский р-н, окрестности дер. Теребуты, 53.3836° с.ш., 28.3578° в.д., смешанный лес у реки, на свет, 05.08.2012, 2 экз. (К.). *Могилевская обл.*: Быховский р-н, окрестности дер. Прибор, 53.4740° с.ш., 30.3314° в.д., луг на песчаной гриве в пойме р. Днепр, на свет, 09.05.2014, 1 экз. (Д.).

66. *Hadena albimacula* (Borkhausen, 1792).

Материал. *Витебская обл.*: Сенненский р-н, 0.6 км ЮЗ дер. Щитовка, 54.8705° с.ш., 30.3770° в.д., вырубка в сухом сосновом лесу, на свет, 15.06.2015, 1 экз. (Д.). *Гомельская обл.*: Житковичский р-н, ст. Случь, 52.2189° с.ш., 27.5532° в.д., пойма р. Случь: просека в дубраве, берег старицы, на свет, 02.08.2006, 1 экз. (Д.); Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 23.05.2015, 1 экз. (Д.). *Гродненская обл.*: Зельвенский р-н, 2 км ЮЗ п.г.т. Зельва, 53.1267° с.ш., 24.8019° в.д., суходольный луг, опушка смешанного леса с кустарниками *Salix*, на свет, 23.05.2014, 3 экз. (Д.).

67. *Hadena filograna* (Esper, [1788]).

Материал. *Гомельская обл.*: Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 23.05.2015, 3 экз., 24.05.2015, 2 экз. (Д.).

68. *Hadena irregularis* (Hufnagel, 1766).

Материал. *Витебская обл.*: Полоцкий р-н, 8 км Ю ст. Дретунь, 55.6195° с.ш., 29.2111° в.д., суходольный луг на склоне холма, песчаные пустоши с *Calluna*, *Pinus*, *Betula*, *Populus tremula*, на свет, 02.07.2014, 1 экз. (Д.). *Гомельская обл.*: Мозырский р-н, 1.7 км Ю дер. Митьки, 51.9090° с.ш., 29.3379° в.д., ксерофитная пустошь, опушка соснового леса, на свет, 18.07.2014, 4 экз. (Д., К.); Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 12.08.2015, 1 экз. (Д.). *Гродненская обл.*: Зельвенский р-н, 2 км ЮЗ п.г.т. Зельва, 53.1267° с.ш., 24.8019° в.д., суходольный луг, опушка смешанного леса с кустарниками *Salix*, на свет, 10.06.2017, 1 экз. (М.).

69. *Leucania obsoleta* (Hübner, 1803).

Материал. *Брестская обл.*: Пружанский р-н, окрестности дер. Выброды (нежилая), 52.7426° с.ш., 24.2099° в.д., НПБП, низинное осоковое болото «Дикое», опушка сухого соснового леса, на свет, 22.05.2014, 1 экз. (Д.), там же, 27–30.06.2016, 1 экз. (К.); Дрогичинский р-н, 4 км Ю дер. Новоселки, 52.0755° с.ш., 24.827° в.д., окраина низинного болота Званец, дамба, заросшая тростником, осушенный участок с луговой растительностью, на свет, 29.06.2015, 3 экз. (Д.); Пинский р-н, окрестности дер. Изин, 52.0414° с.ш., 25.9257° в.д., суходол на окраине низинного болота, опушка дубравы, светолушка, 18.05.2014, 1 экз. (Д.); Столинский р-н, 16.5 км Ю дер. Тербличи, 51.8673° с.ш., 27.4651° в.д., дубрава и заросли кустарников *Salix* в пойме р. Ствига, опушка сухого соснового леса, на свет, 04.07.2015, 1 экз. (Д.). *Витебская обл.*: Витебский р-н, 2 км Ю дер. Шевино, 55.1793° с.ш., 29.9218° в.д., пойменный луг, опушка пойменной дубравы у р. Шевинка, на свет, 03.06.2014, 1 экз. (Д.). *Гомельская обл.*: Кормянский р-н, 5.8 км В п.г.т. Корма, 53.1072° с.ш., 30.8914° в.д., луг в пойме р. Сож, кустарники *Salix*, разреженные широколиственные насаждения, на свет, 25.05.2015, 1 экз. (Д.); Речицкий р-н, дер. Колочин, 52.1863° с.ш., 30.6050° в.д., луг в пойме р. Днепр, окраина деревни, на свет, 12.06.2014, 1 экз. (Д.); 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 23.05.2015, 2 экз. (Д.); Гомельский р-н, 1.8 км СЗ дер. Михайловск, 52.1731° с.ш., 30.8224° в.д., песчаная дамба водохранилища с ксерофитной растительностью, на свет, 11.06.2014, 5 экз. (Д.); 4.5 км ЮЗ дер. Чёнки,

52.3192° с.ш., 30.9382° в.д., пойменная дубрава на песчаной гриве у р. Сож, на свет, 09.06.2014, 3 экз. (Д.); 4.5 км ЮЗ дер. Чёнки, 52.3242° с.ш., 30.9343° в.д., ксерофитная пустошь на берегу р. Сож, кустарники *Salix*, отдельные дубы, на свет, 10.06.2014, 1 экз. (Д.); Брагинский р-н, 3 км ЮЗ дер. Валье, 51.5377° с.ш., 30.4886° в.д., вырубка в широколиственно-сосновом лесу, у ручья, на свет, 13.06.2014, 2 экз. (Д.). *Могилевская обл.*: Костюковичский р-н, окрестности дер. Колодливо, 53.2467° с.ш., 32.0227° в.д., разреженная дубрава, мезофитный луг в дол. р. Беседь, на свет, 26.05.2015, 1 экз. (Д.).

70. *Senta flammea* (Curtis, 1828).

Материал. *Брестская обл.*: Пружанский р-н, окрестности дер. Выброды (нежилая), 52.7426° с.ш., 24.2099° в.д., НПБП, низинное осоковое болото «Дикёе», опушка сухого соснового леса, на свет, 22.05.2014, 15 экз. (Д.), там же, 06–07.06.2017, 2 экз. (К.); Пинский р-н, окрестности дер. Изин, 52.0414° с.ш., 25.9257° в.д., суходол на окраине низинного болота, опушка дубравы, светолушка, 18.05.2014, 2 экз. (Д.). *Витебская обл.*: Витебский р-н, окрестности ст. Краева, 55.2455° с.ш., 29.8413° в.д., дачные участки у сырого лиственного леса, светолушка, 10.07.2004, 1 экз. (Д.); Сенненский р-н, дер. Гончарово, 54.7669° с.ш., 29.6625° в.д., 25.05.2014, 2 экз. (Ер.); 0.6 км ЮЗ дер. Щитовка, 54.8705° с.ш., 30.3770° в.д., вырубка в сухом сосновом лесу, на свет, 15.06.2015, 1 экз. (Д.); 1.3 км В дер. Щитовка, 54.8736° с.ш., 30.4029° в.д., окраина черноольшаника на тростниковом болоте, опушка смешанного леса, светолушка, 07.06.2017, 4 экз., 17–18.06.2017, 2 экз., 19.06.2017, 2 экз., 24–27.06.2017, 2 экз. (Д.). *Минская обл.*: Пуховичский р-н, 1.4 км В дер. Орешковичи, 53.3969° с.ш., 28.4023° в.д., на свет, 19.05.2016, 2 экз. (К.). *Могилевская обл.*: Костюковичский р-н, окрестности дер. Колодливо, 53.2467° с.ш., 32.0227° в.д., разреженная дубрава, мезофитный луг в дол. р. Беседь, на свет, 26.05.2015, 1 экз. (Д.).

71. *Eriopygodes imbecilla* (Fabricius, 1794).

Материал. *Брестская обл.*: Пружанский р-н, окрестности дер. Выброды (нежилая), 52.7422° с.ш., 24.2047° в.д., НПБП, сухая поляна на краю смешанного леса, окраина низинного осокового болота «Дикёе», на свет, 13.07.2017, 1 экз. (К.); Каменецкий р-н, 1 км В дер. Ляцкие, 52.6133° с.ш., 23.8756° в.д., НПБП, разреженная дубрава злаковая, на свет, 29.06.2016, 1 экз., 26.07.2016, 2 экз., 13.07.2017, 1 экз., 26.07.2017, 1 экз. (К.). *Витебская обл.*: Городокский р-н, дер. Сутоки, 55.5337° с.ш., 29.9485° в.д., залежь на окраине деревни, опушка смешанного леса, на свет, 22.06.2004, 1 экз., 23.06.2004, 1 экз., 25.06.2004, 1 экз. (Д.); Витебский р-н, дер. Придвинье, 55.1701° с.ш., 29.9154° в.д., смешанный лес с дубом, на свет, 22.06.1994, 1 экз. (А.А. Лакотко); окрестности ст. Краева, 55.2455° с.ш., 29.8413° в.д., дачные участки у сырого лиственного леса, светолушка, 02.07.2003, 1 экз. (Д.); окрестности дер. Старое Село, 55.2167° с.ш., 29.9037° в.д., суходольный луг, опушка смешанного леса, на свет, 23.06.2006, 4 экз. (Д.); 1 км В д. Лучёса, 54.8855° с.ш., 30.3757° в.д., луг в дол. р. Лучоса, кустарники, на свет, 01.07.2006, 1 экз. (Д.); 1.3 км В дер. Пуца, 55.2362° с.ш., 30.3534° в.д., песчаный холм с ксерофитной растительностью и молодыми посадками сосны в дол. р. Витьба, на свет, 22.06.2007, 1 экз. (Д.); г. Витебск, 55.2004° с.ш., 30.2116° в.д., ботанический сад, на свет, 28.06.2004, 1 экз. (В.); 1.5 км В дер. Лучёса, 54.9021° с.ш., 30.3744° в.д., мезофитный луг в пойме р. Лучоса с кустарниками и широколиственными ассоциациями (*Quercus*, *Tilia*, *Acer*), на свет, 18.06.2015, 1 экз. (Д.); Ушачский р-н, 1.6 км Ю дер. Старые Түросы, 55.1428° с.ш., 28.9495° в.д., суходольный луг на склоне моренной гряды у берега оз. Отолово, на свет, 04.07.2014, 1 экз. (Д.); Сенненский р-н, 1 км С дер. Щитовка, 54.8826° с.ш., 30.37586° в.д., сосновый лес с вереском и черникой у оз. Стрешно, на свет, 23.06.2005, 1 экз. (Д.); 1.8 км С дер. Щитовка, 54.8915° с.ш., 30.3746° в.д., вырубка в сухом сосновом лесу с примесью ели, зарастающая *Sorbus*, *Betula*, *Quercus*, *Rubus*, на свет, 19.06.2014, 2 экз. (Д.); 1 км С дер. Щитовка, 54.8705° с.ш., 30.3770° в.д., вырубка в смешанном заболоченном лесу с преобладанием ели, на свет, 19.06.2015, 2 экз. (Д.); 0.6 км ЮЗ дер. Щитовка, 54.8705° с.ш., 30.3770° в.д., вырубка в сухом сосновом лесу, на свет, 15.06.2015, 1 экз. (Д.); Лиозненский р-н, окрестности дер. Осипово, 54.9038° с.ш., 30.3673° в.д., луг в дол. р. Лучоса, кустарники, на свет, 10.07.2006, 1 экз. (Д., В.). *Минская обл.*: Минский р-н, 3.5 км ЮЗ дер. Глебовичи, 53.8961° с.ш., 27.8185° в.д., ксерофитная пустошь, зарастающая *Betula*, *Populus*, *Salix*, на свет, 09.07.2008, 1 экз. (Кс.), там же, 08.07.2015, 1 экз. (Д.).

72. *Agrotis bigramma* (Esper, 1790).

Материал. *Гомельская обл.*: Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 12.08.2015, 2 ♂ (Д.). *Гродненская обл.*: Зельвенский р-н, дер. Золотеево, 53.2467° с.ш., 24.8182° в.д., огород на окраине деревни у осушенного низинного болота, на свет, 02.08.2013, 2 ♂, 3 ♀, 01–02.08.2017, 5 ♂, 5 ♀ экз. (М.).

73. *Agrotis cinerea* ([Denis et Schiffermüller], 1775).

Материал. *Брестская обл.*: Каменецкий р-н, 3 км ЮВ дер. Ляцкие, 52.5883° с.ш., 23.8751° в.д., НПБП, просека в грабовой дубраве с елью, на свет, 21.05.2014, 1 ♀ (Д.); Пинский р-н, окрестности дер. Изин, 52.0414° с.ш., 25.9257° в.д., суходол на окраине низинного болота, опушка дубравы, светолушка, 18.05.2014, 1 экз. (Д.). *Гомельская обл.*: Речицкий р-н, 3 км ЮЗ дер. Рудня Жигальская, 52.1678° с.ш., 30.6283° в.д., просека на песчаной гряде с дубом и сосной в дол. р. Днепр, на свет, 15.05.2015, 1 экз., 22.05.2015, 6 экз., 23.05.2015, 5 экз., 24.05.2015, 1 экз. (Д.); Гомельский р-н, 4.5 км ЮЗ дер. Чёнки, 52.3192° с.ш., 30.9382° в.д., пойменная дубрава

на песчаной гриве у р. Сож, на свет, 20.05.2015, 1 экз. (Д.). *Гродненская обл.*: Зельвенский р-н, 2 км ЮЗ п.г.т. Зельва, 53.1267° с.ш., 24.8019° в.д., суходольный луг, опушка смешанного леса с кустарниками *Salix*, на свет, 23.05.2014, 1 экз. (Д.). *Минская обл.*: Пуховичский р-н, окрестности дер. Демьяновка, 53.3476° с.ш., 28.2846° в.д., зарастающая вырубка в сосняке, вечером в траве, 19.05.2016, 2 экз. (К.). *Могилевская обл.*: Костюковичский р-н, окрестности дер. Колодливо, 53.2467° с.ш., 32.0227° в.д., разреженная дубрава, мезофитный луг в дол. р. Беседь, на свет, 26.05.2015, 1 экз. (Д.).

74. *Netrocerocora quadrangula* (Eversmann, 1844).

Материал. *Гомельская обл.*: Гомельский р-н, 4,5 км ЮЗ дер. Чёнки, 52.3192° с.ш., 30.9382° в.д., пойменная дубрава на песчаной гриве у р. Сож, на свет, 20.05.2015, 1 ♂ (Д.).

Заключение. В результате проведенных исследований получены новые данные о распространении, биотической приуроченности и фенологии 74 видов совкообразных чешуекрылых в условиях Беларуси. Из них 3 вида: *Herminia tenuialis*, *Cucullia pustulata* и *Xylomoia strix* – впервые обнаружены на изучаемой территории. Следует особо отметить последний вид. В связи с особенностями биологии и общего распространения считаем целесообразным рассмотреть вопрос о включении совки *Xylomoia strix* в новое издание Красной книги Республики Беларусь. Подтверждено фактическим материалом обитание в Беларуси лишайницы *Manulea cereola* и совка *Cucullia lactucae*, *Asteroscopus sphinx*, *Conistra ligula*, *Dryobotodes eremita*, *Agrotis bigramma*, которые ранее были известны здесь только по литературным данным. В то же время совку *Bryophila ravula*, учитывая общее распространение вида и отсутствие материала с территории Беларуси, следует исключить из списка региональной фауны. Таким образом, с учетом данной публикации фауна совкообразных чешуекрылых Беларуси насчитывает 498 видов. Авторы глубоко признательны А.Д. Писаненко (Зоологический музей БГУ, Минск) за возможность работы с коллекцией чешуекрылых музея, С. Ершову (п.г.т. Сенно), С.М. Костевичу (г. Минск), С.А. Клокову (г. Лида), В.А. Фицнеру (г. Житковичи) и А.О. Шмиголю (г. Марьяна Горка), любезно предоставившим для обработки коллекционные материалы, а также В.В. Дубатолову (Сибирский зоологический музей ИСЭЖ СО РАН, г. Новосибирск) за подтверждение правильности определения лишайницы *Manulea cereola*, а также администрации и сотрудникам Березинского биосферного заповедника, национальных парков «Нарочанский», «Припятский» и «Беловежская Пуща» и особенно В.М. Арнольбику, А.А. Беспалому, А.Н. Бубенько, О.С. Ежовой, В.С. Ивковичу, С.А. Короте, А.О. Лукашуку, В.С. Люштыку за возможность работы на охраняемых территориях и помощь в сборе материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nieuwerkerken, E.J. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758 / E.J. Nieuwerkerken, L. Kaila, I.J. Kitching, N.P. Kristensen, D.C. Lees, J. Minet, C. Mitter, M. Mutanen, J.C. Regier, T.J. Simonsen, N. Wahlberg, S.-H. Yen, R. Zahiri, D. Adamski, J. Baixeras, D. Bartsch, B.A. Bengtsson, J.W. Brown, S.R. Bucheli, D.R. Davis, J. De Prins, W. De Prins, M.E. Epstein, P. Gentili-Poole, C. Gielis, P. Haëttenschwiler, A. Hausmann, J.D. Holloway, A. Kallies, O. Karlholt, A. Kawahara, S.J.C. Koster, M. Kozlov, J.D. Lafontaine, G. Lamas, J.-F. Landry, S. Lee, M. Nuss, C. Penz, J. Rota, B.C. Schmidt, A. Schintlmeister, J.C. Sohn, M.A. Solis, G.M. Tarmann, A.D. Warren, S. Weller, R. Yakovlev, V. Zolotuhin, A. Zwick // In: Animal Biodiversity: An Outline of Higher-Level Classification and Survey of Taxonomic Richness; Z.-Q. Zhang (ed.). – Zootaxa. – Vol. 3148. – P. 212–221.
2. Мержеевская, О.И. Совки (Noctuidae) Белоруссии / О.И. Мержеевская. – Минск: Наука и техника, 1971. – 448 с.
3. Мержеевская, О.И. Чешуекрылые (Lepidoptera) Белоруссии (каталог) / О.И. Мержеевская, А.Н. Литвинова, Р.В. Молчанова. – Минск: Наука и техника, 1976. – 132 с.
4. Держинский, Е.А. Дополнения к фауне совкообразных чешуекрылых (Lepidoptera: Noctuoidea) Белоруссии / Е.А. Держинский, А.В. Кулак // Энтомологическое обозрение. – 2015. – Т. 94, вып. 4. – С. 819–834.
5. Держинский, Е.А. Обзор трофических связей совкообразных чешуекрылых (Lepidoptera, Noctuoidea) Беларуси / Е.А. Держинский, Н.В. Вогулкина // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XXII(69) Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 9–10 февр. 2017 г. / Витеб. гос. ун-т. – Витебск, 2017. – Т. 1. – С. 59–61.
6. Горностаев, Г.Н. Введение в этологию насекомых-фотоксенов (лёт насекомых на искусственные источники света) / Г.Н. Горностаев // Труды Всесоюзного энтомологического общества. – 1984. – Т. 66. – С. 101–167.
7. Robinson, G.S. The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera / G.S. Robinson // Entomologist's Gazette. – Vol. 27. – 1976. – P. 127–132.
8. Fibiger, M. Noctuidae Europaeae. Vol. 3. Noctuinae III / M. Fibiger. – Sorø: Entomological Press, 1997. – 418 p.
9. Ключко, З.Ф. Определитель насекомых Дальнего Востока России. Т. 5. Ручейники и чешуекрылые. Ч. 4 / З.Ф. Ключко, В.С. Кононенко, А.В. Свиридов, Ю.А. Чистяков; под ред. П.А. Лера. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 688 с.
10. Fibiger, M. Noctuidae Europaeae. Vol. 11. Pantheinae, Dilobinae, Acronictinae, Eustrotiinae, Nolinae, Bagisarinae, Acontiinae, Metoponiinae, Heliophinae, and Bryophilinae / M. Fibiger, L. Ronkay, A. Steiner, A. Zilli. – Sorø: Entomological Press, 2009. – 504 p.
11. Ballion, E. Werzeichniss der in der nachsten umgegend von Gorki in der Jahren 1860–1863 gefunden Schmetterlinge / E. Ballion // Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. – 1864. – Т. 37, № 2. – P. 349–425.
12. Мержаеўская, О.І. Да вывучэння совак (Lepidoptera, Noctuidae) у БССР / О.І. Мержаеўская // Весці АН БССР. – 1958. – № 2. – С. 51–69.
13. Держинский, Е.А. К изучению видового состава совкообразных чешуекрылых (Lepidoptera, Noctuoidea) центральной части Белорусского Поозерья / Е.А. Держинский // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2013. – № 2(74). – С. 41–52.
14. Ключко, З.Ф. Аннотированный каталог совков (Lepidoptera, Noctuidae) фауны Украины / З.Ф. Ключко, И.Г. Плющ, П.Н. Шешурак. – Киев: Институт зоологии НАН Украины, 2001. – 884 с.
15. Zilli, A. Noctuidae Europaeae. Vol. 8. Apameini / A. Zilli, L. Ronkay, M. Fibiger. – Sorø: Entomological Press, 2005. – 324 p.
16. Aarvik, L. Nordic-Baltic Checklist of Lepidoptera / L. Aarvik, B.Å. Bengtsson, H. Elven, P. Ivinskis, U. Jürivete, O. Karsholt, M. Mutanen, N. Savenkov // Norwegian Journal of Entomology. – 2017. – № 3. – P. 1–236.

17. Rezbanayi-Reser, L. Vier neue *Oligia*-Arten (Lepidoptera: Noctuidae) *pseudodubia* (NW-Kaukasus) und *turcia* (Türkei), sowie *suleiman* und *vandarban* (Nord-Iran) (Lepidoptera: Noctuidae) / L. Rezbanayi-Reser // Entomologische Berichte Luzern. – 1997. – № 37. – S. 149–169.
18. Ronkay, L. Noctuidae Europaeae. Vol. 5. Hadeninae II / L. Ronkay, J.L. Yela, M. Hreblay. – Sorø: Entomological Press, 2001. – 452 p.

REFERENCES

1. Nieuwerkerken, E.J. Order Lepidoptera Linnaeus, 1758 / E.J. Nieuwerkerken, L. Kaila, I.J. Kitching, N.P. Kristensen, D.C. Lees, J. Minet, C. Mitter, M. Mutanen, J.C. Regier, T.J. Simonsen, N. Wahlberg, S.-H. Yen, R. Zahiri, D. Adamski, J. Baixeras, D. Bartsch, B.A. Bengtsson, J.W. Brown, S.R. Bucheli, D.R. Davis, J. De Prins, W. De Prins, M.E. Epstein, P. Gentili-Poole, C. Gielis, P. Haëttenschwiler, A. Hausmann, J.D. Holloway, A. Kallies, O. Karlholt, A. Kawahara, S.J.C. Koster, M. Kozlov, J.D. Lafontaine, G. Lamas, J.-F. Landry, S. Lee, M. Nuss, C. Penz, J. Rota, B.C. Schmidt, A. Schintlmeister, J.C. Sohn, M.A. Solis, G.M. Tarmann, A.D. Warren, S. Weller, R. Yakovlev, V. Zolotuhin, A. Zwick // In: Animal Biodiversity: An Outline of Higher-Level Classification and Survey of Taxonomic Richness; Z.-Q. Zhang (ed.). – Zootaxa. – Vol. 3148. – P. 212–221.
2. Merzhheevskaya O.I. *Sovki (Noctuidae) Belorussii* [Noctuid Moths (Noctuidae) of Belarus], Minsk, Nauka i tekhnika, 1971, 448 p.
3. Merzhheevskaya O.I., Litvinova A.N., Molchanova R.V. *Cheshuyekriliye (Lepidoptera) Belorussii (katalog)* [Catalogue of Lepidoptera of Belarus], Minsk, Nauka i tekhnika, 1976, 132 p.
4. Derzhinsky Ye.A., Kulak A.V. *Entomologicheskoe obozrenie* [Entomological Review], 2015, 94(4), pp. 819–834.
5. Derzhinsky Ye.A., Vogulkina N.V. *Nauka – obrazovaniyu, proizvodstvu, ekonomike: materialy XXII(69) regionalnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii prepodavatelei, nauchnikh sotrudnikov i aspirantov (9–10 fevralia 2017 g., Vitebsk)* [Science – for Education, Industry, Economy: Proceedings of the XXII(69) Regional Scientific and Practical Conference of Teachers, Scholars and Postgraduate Students (February, 9–10, 2017, Vitebsk)], Vitebsk, Vitebsk State P.M. Masherov University, 2017, 1, pp. 59–61.
6. Gornostaev G.N. *Trudy Vses. Entomol. O-va* [Works of the All-Union Entomological Society], 1984, 66, pp. 101–167.
7. Robinson, G.S. The preparation of slides of Lepidoptera genitalia with special reference to the Microlepidoptera / G.S. Robinson // Entomologist's Gazette. Vol. 27. – 1976. – P. 127–132.
8. Fibiger, M. Noctuidae Europaeae. Vol. 3. Noctuinae III / M. Fibiger. – Sorø: Entomological Press, 1997. – 418 p.
9. Klyuchko Z.F., Kononenko V.S., Sviridov A.V., Chistiakov Yu.A. *Opredelitel nasekomikh Dalnego Vostoka Rossii T. 5 Rucheiniki i cheshuyekriliye Ch. 4* [Directory of the Insects of Russian Far East. Vol. V. Trichoptera and Lepidoptera. Pt. 4], Vladivostok: Dalnauka, 2003, 688 p.
10. Fibiger, M. Noctuidae Europaeae. Vol. 11. Pantheinae, Dilobinae, Acronictinae, Eustrotiinae, Nolinae, Bagisarinae, Acontiinae, Metoponiinae, Heliothinae, and Bryophilinae / M. Fibiger, L. Ronkay, A. Steiner, A. Zilli. – Sorø: Entomological Press, 2009. – 504 p.
11. Ballion, E. *Werzeichniss der in der nachsten umgegend von Gorki in der Jahren 1860–1863 gefunden Schmetterlinge* / E. Ballion // Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. – 1864. – T. 37, № 2. – P. 349–425.
12. Merzhheevskaya O.I. *Vestsi AN BSSR* [Proceedings of the Academy of Sciences of Byelorussian SSR], 1958, 2, pp. 51–69.
13. Derzhinsky Ye.A. *Vesnik Vitsebskaga dziazhaunaga universiteta* [Journal of Vitebsk State University], 2013, 2(74), pp. 41–52.
14. Klyuchko Z.F., Pliushch I.G., Sheshurak P.N. *Annotirovanni katalog sovok (Lepidoptera, Noctuidae) fauni Ukraini* [Annotated Catalogue of Noctuids (Lepidoptera, Noctuidae) of the Fauna of Ukraine], Kiev, Schmalhausen Institute of Zoology, 2001, 884 pp.
15. Zilli, A. Noctuidae Europaeae. Vol. 8. Apameini / A. Zilli, L. Ronkay, M. Fibiger. – Sorø: Entomological Press, 2005. – 324 p.
16. Aarvik, L. Nordic-Baltic Checklist of Lepidoptera / L. Aarvik, B.Å. Bengtsson, H. Elven, P. Ivinskis, U. Jürivete, O. Karsholt, M. Mutanen, N. Savenkov // Norwegian Journal of Entomology – 2017. – Supplement № 3. – P. 1–236.
17. Rezbanayi-Reser, L. Vier neue *Oligia*-Arten (Lepidoptera: Noctuidae) *pseudodubia* (NW-Kaukasus) und *turcia* (Türkei), sowie *suleiman* und *vandarban* (Nord-Iran) (Lepidoptera: Noctuidae) / L. Rezbanayi-Reser // Entomologische Berichte Luzern. – 1997. – № 37. – S. 149–169.
18. Ronkay, L. Noctuidae Europaeae. Vol. 5. Hadeninae II / L. Ronkay, J.L. Yela, M. Hreblay – Sorø: Entomological Press, 2001. – 452 p.

Поступила в редакцию 20.10.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: dernoctuid@mail.ru – Держинский Е.А.

Анализ инвазии борщевика на территории Сенненского района Витебской области

Ю.И. Высоцкий

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

В статье дан анализ распространения борщевика на территории Сенненского района Витебской области.

Цель исследования – изучить распространение борщевика по территории района, охарактеризовать состояние отдельных очагов инвазии, создать ГИС и векторные карты очагов инвазии борщевика.

Материал и методы. Материалом являлись инвазивные популяции борщевика на территории Сенненского района. Эколого-флористические исследования проводились детально-маршрутным методом с применением GPS-навигации; обработка результатов осуществлялась с использованием ГИС-технологий и ГИС-картографирования, решение статистических и расчетных задач с применением электронной карты.

Результаты и их обсуждение. На основании полевых исследований созданы картографическая база данных распространения борщевика в программе OziExplorer и ГИС в программе MapInfo. Проведен ГИС-анализ распространения борщевика по территории района, распределения земель, засоренных борщевиком, по землепользователям, состояния обследованных колоний и фитоценозов в местах произрастания борщевика.

При инвентаризации очагов инвазии в 2016 г. зарегистрированы GPS-координаты 160 колоний борщевика общей площадью более 79,68 га. Очаги распространения борщевика встречаются на разных категориях земель: земли сельхоз-предприятий – 74% (592043 м²), земли населенных пунктов – 12% (97900 м²), придорожные полосы – 11,5% (91837 м²), полигоны ТКО – 2% (14540 м²), земли организаций связи – 0,1% (522 м²).

В Сенненском районе на 79% площадей, засоренных борщевиком, никакой борьбы не ведется, регулярное кошение очагов с целью недопущения цветения осуществляется только на 15% площади, на 4% площади кошение нерегулярное или скашивается только часть очага. Уничтожение очагов произрастания борщевика гербицидом проводилось на 2% площадей.

Среди 160 колоний борщевика, произрастающих на территории Сенненского района, к категории доминирующих и прогрессирующих относится 75%, стабильны – 4% (придорожные полосы), угнетены – 9%. Борщевик уничтожен на 12% (95570 м²).

Заключение. За прошедшие 6 лет успехов в борьбе с распространением борщевика не достигнуто. По сравнению с 2011 г. в 2016 г. площадь, занимаемая борщевиком, увеличилась на 35 га и в 4 раза возросло количество мест произрастания.

Ключевые слова: GPS-навигация, борщевик, гербициды, ГИС, ГИС-технологии, инвазивные популяции, инвентаризация, карта распространения, место произрастания, очаги инвазии.

Analysis of Cowberry Plant Invasion on the Territory of Senno District of Vitebsk Region

Yu.I. Vysotski

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

Analysis of Cowberry plant spread on the territory of Senno District of Vitebsk Region is presented in the article.

The purpose of the research is to study Cowberry spread on the territory of the District, to characterize the state of some invasion hotbeds, to work out computer and vector maps of Cowberry invasion hotbeds.

Material and methods. Cowberry invasion populations on the territory of Senno District are the research material. The ecological and floristic research was conducted by the detail and itinerary method with the application of GPS-navigation; findings were processed with computer technologies and computer mapping, statistic and calculation tasks were solved applying e-maps.

Findings and their discussion. On the basis of field studies OziExplorer and MapInfo cartographic data base of Cowberry spreading were compiled. Computer analysis of Cowberry spreading on the territory of the District was conducted as well as distribution of Cowberry wastelands among land users, the state of the studied colonies and fitocenoses in Cowberry areas.

The 2016 inventory of hotbed invasions registered GPS-coordinates of 160 Cowberry colonies, the total area of over 79,68 hectares. Cowberry spread hotbeds can be seen on lands of different categories: agricultural farms – 74% (592043 м²), settlement lands – 12% (97900 м²), side road strips – 11,5% (91837 м²), solid waste grounds – 2% (14540 м²), lands of communication companies – 0,1% (522 м²).

In Senno District Cowberry is not combated with on 79% of wastelands; Cowberry hotbeds are regularly mowed on only 15% of areas to prevent blooming; 4% of areas are mowed irregularly or partly. 2% of Cowberry hotbed areas are treated with herbicides.

Among 160 Cowberry colonies on the territory of Senno District 75% belong to the categories of dominating and progressing, 4% are stable (side road strips) and 9% are depressed. Cowberry is inihilated on 12% (95570 m²).

Conclusion. *Over the last 6 years no success has been achieved in combating Cowberry spread. Compared to 2011 Cowberry areas increased by 35 hectares in 2016 and the number of hotbeds increased 4 times.*

Key words: *GPS-navigation, Cowberry, herbicides, computer technologies, invasion populations, inventory, map of spread, hotbed, invasion hotbeds.*

Мероприятия по борьбе с распространением борщевика Сосновского разработаны учеными и утверждены правительством еще в 2008–2009 годах [1–4].

В 2016 г. утверждено «Положение о порядке проведения мероприятий по регулированию распространения и численности видов растений, распространение и численность которых подлежат регулированию» [5].

«Положением...» определяется порядок проведения мероприятий по регулированию распространения и численности видов растений, признанных инвазивными. Мероприятия включают:

- проведение полевых обследований территории в целях выявления мест произрастания растений, относящихся к видам, распространение и численность которых подлежат регулированию;
- разработку и утверждение районного плана мероприятий;
- проведение работ по регулированию распространения и численности видов растений в соответствии с районным планом мероприятий [5].

Рекомендации по борьбе с борщевиком предлагают следующие способы ограничения распространения:

1. Уничтожение растений и их стеблекорней вручную (практикуется для малых популяций и одиночных растений): механическое и ручное скашивание малых площадей и неудобий, подрезание верхней части стеблекорня.

2. Многократное скашивание борщевика для истощения стеблекорня и недопущения семеношения. Применяется на больших площадях и в придорожных полосах.

3. Химический метод борьбы – обработка очагов распространения борщевика разными гербицидами. Эффективный и дешевый способ, применяется на сельскохозяйственных полях и в местах, где скашивание невозможно.

4. Комбинированное уничтожение: скашивание и перепашка очагов, обработка гербицидом отрастающего после скашивания борщевика и перепашка после срока ожидания [4–6].

Несмотря на ежегодно принимаемые меры по сдерживанию численности борщевика за период с 2011 по 2016 год, они оказались малопродуктивными. Возникали новые очаги инвазии, расширялись многие старые колонии.

На территории Витебской области площадь земель, засоренных борщевиком, самая большая в республике, поэтому необходимо предпринимать жесткие меры по предотвращению его распространения.

В 2016 г. ВГУ имени П.М. Машерова выполнялась НИР «Оценка угроз распространения инвазивных видов бальзамин, борщевик, золотарник на территории Витебской области, молекулярно-генетическое изучение их таксономического состава» в рамках ГПНИ «Природопользование и экология», п/п 2 «Биоразнообразие, биоресурсы, экология», комплексное задание 2.05 «Оценка угроз и разработка системы рисков от внедрения инвазивных видов в нативные сообщества как элемент экологической безопасности Республики Беларусь».

В ходе работы в 2016 г. была проведена инвентаризация мест произрастания борщевика в Сенненском районе.

Цель исследования – с применением GPS-навигации и ГИС-технологий выявить площадь распространения инвазивных видов рода борщевик.

Задачи: провести инвентаризацию мест произрастания борщевика, создать картографическую базу данных распространения борщевика в программе *OziExplorer* и географическую информационную систему (ГИС) распространения борщевика в Сенненском районе, провести ГИС-анализ данных мониторинга очагов инвазии.

Материал и методы. Материалом являлись очаги инвазии борщевика на территории Сенненского района. Для разработки маршрута полевых исследований использовались ведомственные данные Витебского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды о местах произрастания колоний борщевика.

Эколого-флористические исследования проводились детально-маршрутным методом с применением GPS-навигации; обработка результатов осуществлялась с использованием ГИС-технологий и ГИС-картографирования, решение статистических и расчетных задач с применением электронной карты.

Результаты и их обсуждение. По сведениям Витебского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды в 2011 г. в районе находится на учете 20 мест произрастания борщевика у 20 землепользователей общей площадью 32,9 га. За сезон удалено (скошено) зарослей борщевика на площади 16 га, уничтожено перепашкой и гербицидами 16,9 га.

В 2012 г. на учете: мест – 53, пользователей – 20, площадь – 26 га, удалено – 28 га, ликвидировано мест – 1, выявлено новых мест – 0.

В 2013 г. на учете: мест – 52, пользователей – 20, площадь – 21 га, удалено – 18 га, ликвидировано мест – 0, выявлено новых мест – 0.

В 2014 г. на учете: мест – 52, пользователей – 20, площадь – 21 га, удалено – 21 га, ликвидировано мест – 0, выявлено новых мест – 0.

В 2015 г. на учете: мест – 52, пользователей – 20, площадь – 21 га, удалено – 21 га, ликвидировано мест – 0, выявлено новых мест – 0.

В 2016 г. на учете: мест – 52, пользователей – 20, площадь – 21 га, удалено – 21 га, ликвидировано мест – 0, выявлено новых мест – 0.

При инвентаризации очагов инвазии в 2016 г. зарегистрированы GPS-координаты 160 колоний борщевика общей площадью более 79,68 га, что в 3 раза больше количества официально учтенных мест произрастания и в 4 раза больше официально учтенной площади произрастания борщевика в Сенненском районе.

На основании данных полевых исследований были созданы картографическая база данных распространения борщевика в программе *OziExplorer*, а также ГИС в программе *MapInfo*. Средствами ГИС проведен анализ распространения борщевика по территории района, распределения земель, засоренных борщевиком, по землепользователям, состояния обследованных колоний борщевика и состояния фитоценозов в местах произрастания борщевика.

На территории района ярко выражены 4 центра распространения инвазии борщевика (рис. 1):

1) Рулевщи́зна–Пламя на юге района, где компактно сосредоточена треть всех мест произрастания борщевика в районе; 2) Городец–Лу́кьяново–Поже́ньки, на север от Сенно; 3) Копцы–Синегорское; 4) Коковчино–Литусово, в восточной части района.



Рис. 1. Колонии борщевика на территории Сенненского района.

Колонии борщевика встречаются в 16 населенных пунктах:

- г. Сенно и Заозерье;
- Белицкий с/с: Менютьево, Овсище, Пламя, Рулевщина, Старая Белица;
- Богдановский с/с: Головск, Городец, Запрудье, Канево, Лукьяново, Поженьки;
- Мошканский с/с: Биково;
- Студенковский с/с: Копцы;
- Ходцевский с/с: Поршни.

В населенных пунктах Сенненского района борщевик занимает следующие площади (в м²): Биково – 962, Головск – 29520, Городец – 762, Заозерье – 917, Запрудье – 14782, Канево – 616, Копцы – 14563, Лукьяново – 135, Менютьево – 5594, Овсище – 2271, Пламя – 20204, Поженьки – 1720, Поршни – 744, Рудевщина – 3106, г. Сенно – 1617, Старая Белица – 389.

По землепользователям площади земель, засоренные борщевиком, к общей площади инвазии в Сенненском районе распределяются так: Белицкий с/с – 4% (31563 м²), Богдановский с/с – 6% (47535 м²), г. Сенно – 0,4% (2534 м²), КПРСУП «Витебскоблдорстрой» – 11,3% (90564 м²), Мошканский с/с – 0,1% (962 м²), ОАО «Сенненский райагросервис» – 72,3% (576570 м²), ОАО «Синегорское» – 2,1% (16745 м²), ООО «Мобильные Телесистемы» – 0,1% (522 м²), УПЖКХ Сенненского района – 1,8% (14540 м²).

По видам земель площади, засоренные борщевиком, распределились следующим образом: земли с/х назначения – 74% (592043 м²), земли населенных пунктов – 12% (97900 м²), земли транспорта (придорожные полосы) – 11,9% (91837 м²), полигоны ТКО – 2% (14540 м²), земли организаций связи – 0,1% (522 м²) (рис. 2).

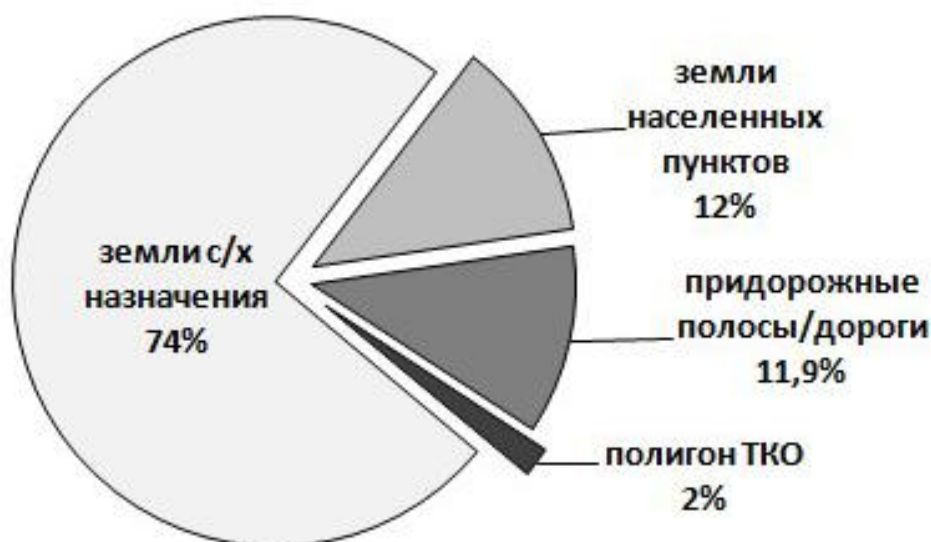


Рис. 2. Соотношение площади борщевика на разных видах земель в Сенненском районе.

Соотношение объемов различных мероприятий по ограничению распространения борщевика в Сенненском районе на разных видах земель отражено в табл.

Таблица

Мероприятия по борьбе с борщевиком на разных видах земель

Виды земель	Объемы мероприятий по борьбе с борщевиком в Сенненском районе (м ²)				
	кошение, гербицид	кошение	нерегулярное кошение	нет	итого
Земли населенных пунктов	0	44071,97	0	53828,26	97900,23
Земли организаций связи	521,835	0	0	0	521,835
Земли с/х назначения	0	148064,5	14687,252	429291,075	592042,827
Полигоны ТКО	0	0	0	14539,783	14539,783
Придорожные полосы/дороги	1551,091	28995,421	0	61290,33	91836,842
Итого по району	2072,926	221131,891	14687,252	558949,448	796841,517

В Сенненском районе на 79% площадей, засоренных борщевиком, никакой борьбы не ведется, регулярное кошение очагов с целью недопущения цветения осуществляется только на 15% площади, на 4% площади кошение нерегулярное или скашивается только часть очага. Уничтожение очагов произрастания борщевика гербицидом проводилось на 2% площадей.

Анализ мест произрастания обследованных популяций и результативности проводимых мероприятий по предотвращению распространения позволил обнаружить наиболее вероятные пути дальнейшей экспансии борщевика.

Выявлено, что новые колонии борщевика возникают вследствие невыполнения разработанных в 2010 г. планов мероприятий по ограничению распространения: несвоевременного скашивания обочин и придорожных полос, большого количества заброшенных пахотных земель, невовлечения в хозяйственный оборот территорий закрытых ферм и заброшенных подворий в вымирающих деревнях. В результате идет быстрый разнос семян борщевика транспортом и водными потоками вдоль грунтовых дорог и пойм ручьев, распространение ветром по брошенным участкам неперспективных деревень и пустырям на местах бывших сельхозпостроек. Это особенно актуально для Поозерья с большим количеством неудобий, косогоров, оврагов, заброшенных малоконтурных полей, которые стали основными плацдармами для продвижения и расширения инвазивных колоний борщевика [6].

В ходе инвентаризации популяций борщевика были выявлены 6 градаций взаимозависимых состояний инвазивного вида и лугового фитоценоза в очаге инвазии, использованные для описания колоний. Выделены 6 категорий состояния колонии борщевика: доминирует, прогрессирует, стабилен, угнетен, сильно угнетен, уничтожен. Для классификации популяций борщевика по пространственному расположению были предложены 5 типов колоний: площадные, пятнистые, ленточные, ленточно-пятнистые, точечные [7].

Соотношение разных категорий состояния колоний борщевика на территории Сенненского района отображено на рис. 3.

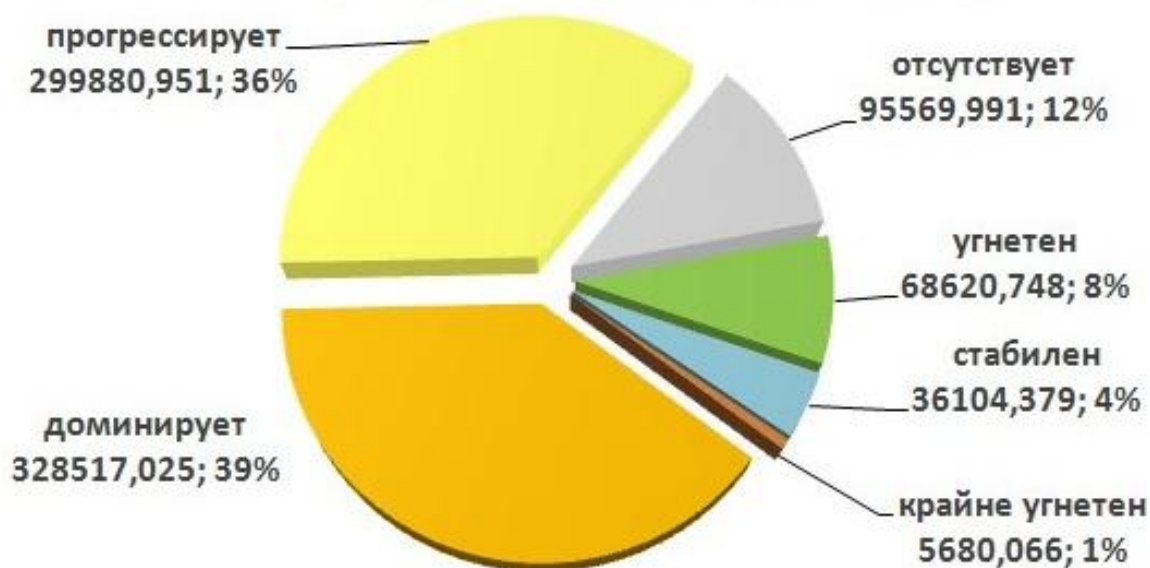


Рис. 3. Анализ состояния колоний борщевика в Сенненском районе.

Анализ показывает, что в Сенненском районе на всех видах земель основная масса колоний относится к категории доминирующих и прогрессирующих. На землях с/х назначения в состоянии прогрессирующих 49,5%, в состоянии доминирующих 16,8%.

Заключение. За 6 лет, несмотря на принимаемые меры, в Сенненском районе в 3 раза увеличилось количество мест произрастания борщевика, в 4 раза возросла площадь, занимаемая опасным растением.

Это говорит о недостатках в учете местопроизрастаний и выполнении мероприятий по ограничению численности колоний и площади распространения инвазии.

Среди 160 колоний борщевика, произрастающих на территории Сенненского района, к категории доминирующих и прогрессирующих относится 75%, стабильны – 4%, угнетены – 9%.

Установлено, что уничтожение борщевика гербицидом использовано на 2% площадей. Уничтожение борщевика путем перепашки очага не практикуется.

На 79% площадей никаких мероприятий по борьбе с борщевиком не проводится, на 15% борщевик регулярно скашивается, на 4% площадей скашивается частично. Поэтому борщевик на больших площадях обсеменяется и быстро захватывает новые территории.

Большой запас семян позволит борщевiku в 2017 и в последующие годы значительно увеличить занимаемую площадь.

Для сокращения площадей земель, засоренных борщевиком, необходимо своевременно и в полном объеме выполнять все запланированные мероприятия по борьбе с вредоносным растением.

ЛИТЕРАТУРА

1. План действий по предотвращению и минимизации ущерба от распространения чужеродного вида растения – борщевика Сосновского: постановление Совета Министров Респ. Беларусь № 06/214-384 от 4.10.2008 г. – Минск, 2008.
2. О некоторых вопросах регулирования интродукции и (или) акклиматизации дикорастущих растений: постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь № 106 от 28 нояб. 2008 г. – Минск, 2008.
3. О некоторых вопросах регулирования распространения и численности видов дикорастущих растений: постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь № 2 от 10 янв. 2009 г. – Минск, 2009.
4. Методические рекомендации по борьбе с неконтролируемым распространением борщевика Сосновского / сост.: Н.В. Дальке, И.Ф. Чадин. – Сыктывкар, 2008. – 28 с.
5. Положение о порядке проведения мероприятий по регулированию распространения и численности видов растений, распространение и численность которых подлежат регулированию: постановление Совета Министров Респ. Беларусь № 1002 от 07 дек. 2016 г. – Минск, 2016.
6. Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров, О.М. Масловский / Ин-т экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск, 2009. – 40 с.
7. Высоцкий, Ю.И. Анализ распространения инвазивных борщевиков на территории Дубровенского района Витебской области / Ю.И. Высоцкий [и др.] // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2017. – № 3(96). – С. 49–55.

REFERENCES

1. *Plan deistvii po predotvrashcheniyu i minimizatsii ushcherba ot rasprosraniya chuzherodnogo vida rasteniya – borshchevik Sosnovskogo, Postanovleniye Soveta ministrov RB No 06/214-384 ot 4/10/2008 g.* [Operation Plan on Prevention and Minimization of the Damage from Spread of an Alien Species – Cowberry, № 06/214, 4.10.2008 RB Decree of the Council of Ministers], Minsk 2008.
2. *O nekotorykh voprosakh regulirovaniya introduktsii i (ili) acclimatizatsii dikorastushchikh rastenii, Postanovleniye Ministerstva prirodnikh resursov i okhrani okruzhayushchei sredi Respubliki Belarus No 106 ot 28 noyabria 2008 g.* [About some Issues of Introduction and (or) Acclimatization Regulation of Wild Growing Plants, No 106 November 28, 2008 the Republic of Belarus Ministry of Natural Resources and Environmental Protection Decree], Minsk 2008.
3. *O nekotorykh voprosakh regulirovaniya rasprostraneniya i chislennosti vidov dikorastushchikh rastenii, Postanovleniye Ministerstva prirodnikh resursov i okhrani okruzhayushchei sredi Respubliki Belarus No 2 ot 10 yanvaria 2009 g.* [About some Issues of Regulating the Spread and the Number of Wild Growing Plant Species, No 2 January 10, 2009 the Republic of Belarus Ministry of Natural Resources and Environmental Protection Decree], Minsk 2009.
4. Dalke N.V., Chadin I.F. *Metodicheskiye rekomendatsii po borbe s nekontroliruemym rasprostraneniym borshchevika Sosnovskogo* [Guidelines on Combating the Uncontrolled Spread of Cowberry], Syktyvkar, 2008, 28 p.
5. *Polozheniye o poriadke provedeniya meropriyatiy po regulirovaniyu rasprostraneniya i chislennosti vodov rastenii, rasprostraneniye i chislennost kotorykh podlezhat regulirovaniyu Postanovleniyem Soveta Ministrov Respubliki Belarus No 1002 ot 7 dekabria 2016* [Order of Events to Regulate the Spread and the Number of Plant Species the Spread and the Number of which are to be Regulated by № 1002 December 7, 2016 the Republic of Belarus Council of Ministers Decree].
6. Laman N.A., Prokhorov V.N., Maslovski O.M. *Gigantskiye borshcheviki – opasnye invazivniye vidy dlia prirodnikh kompleksov i naseleniya Belarusi* [Gigantic Cowberry – Dangerous Invasive Species for Nature Complexes and the Population of Belarus], V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of NASc of Belarus, Minsk, 2009, 40 p.
7. Vysotskiy Yu.I., Merzhvinski L.M., Torbenko A.B., Novikova Yu.I., Latyshev S.E., Morozov I.M. *Vesnik Vitsebskaga dzharzhnaga un-ta* [Journal of Vitebsk State University], 2017, 3(96), pp. 49–55.

Поступила в редакцию 17.04.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: yura-v@tut.by – Высоцкий Ю.И.

Сезонная динамика первичных и вторичных метаболитов в кормовых растениях олиго- и политрофных чешуекрылых

С.И. Денисова

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

Ряд исследователей считает, что эффективность утилизации и использования корма на рост тела насекомых зависит от содержания первичных метаболитов в кормовых растениях. Другая точка зрения на изучение химических взаимоотношений в природе указывает на то, что продуцируемые растениями вторичные метаболиты оказывают сильное влияние на процессы питания насекомых.

Цель статьи – анализ сезонной динамики первичных и вторичных метаболитов в листьях кормовых растений дендрофильных чешуекрылых различной трофической специализации, что необходимо для понимания процессов питания насекомых.

Материал и методы. Исследования по теме проводились на кафедре зоологии Витебского государственного университета имени П.М. Машерова и биологическом стационаре «Щитовка» с 2015 по 2017 г. Материалом для работы являлся китайский дубовый шелкопряд (*Antheraea pernyi* G.-M.), непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.), березовый шелкопряд (*Endromis versicolora* L.). В качестве корма для гусениц использовались срезанные ветви березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и ивы корзиночной (*Salix viminalis* L.). Контролем служила выкормка шелкопрядов на срезанных ветвях дуба черешчатого (*Quercus robur* L.).

Результаты и их обсуждение. Было установлено, что в начале и конце вегетационного периода концентрация растворимых углеводов, свободных аминокислот, жиров и воды в листьях всех растений характеризуется минимальными значениями, количество общего и белкового азота в листьях дуба и березы практически не изменяется, а в листьях ивы к концу вегетации несколько возрастает. Зольность листьев всех растений к концу вегетации незначительно понижается. К концу вегетации в листьях дуба, березы и ивы накапливаются алкалоиды, фенолы и таннины, но у дуба этот процесс протекает на более высоком уровне и более быстрыми темпами, чем у березы и ивы. В листьях ивы обнаружены цианогенные глюкозиды в незначительных количествах, но их содержание увеличивается к концу вегетационного периода. Таким образом, лист ивы содержит довольно значительное количество фенолов, алкалоидов, конденсированных таннинов, самое большое среди исследуемых растений количество пирокатехина, а также характеризуется присутствием цианогенных глюкозидов в минимальных концентрациях.

Заключение. Лист всех кормовых растений (дуб, береза, ива) имеет тенденцию к уменьшению концентрации воды, растворимых углеводов, жиров и свободных аминокислот к концу вегетации, лист березы содержит больше жиров по сравнению с листом дуба и ивы, а лист дуба достоверно превышает лист березы и ивы по содержанию свободных аминокислот. Самые высокие концентрации фенолов, алкалоидов и таннинов характерны для листа дуба на протяжении всего периода вегетации, самые низкие – у березы, а лист ивы занимает промежуточное положение по концентрации вышеуказанных аллелохимиков. Кроме этих количественных изменений содержания основных аллелохимиков лист каждого растения характеризуется своими видоспецифичными чертами.

Ключевые слова: вегетация, кормовые растения, шелкопряд, первичные метаболиты, вторичные метаболиты.

Seasonal Dynamics of Primary and Secondary Metabolites in Fodder Plants of Olygo- and Polytrophic Lepidoptera

S.I. Denisova

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

Some researchers think that the efficiency of utilization and application of insect body growth fodder depends on the content of primary metabolites in fodder plants. Another point of view on the study of chemical interrelations in nature indicates the fact that secondary metabolites, which are produced by plants, exert strong influence on insect nutrition processes.

The purpose of the article is analysis of seasonal dynamics of primary and secondary metabolites in fodder plant leaves of dendrophilous Lepidoptera of different trophic specialization, which is necessary for the understanding of insect nutrition processes.

Material and methods. The studies took place at Zoology Department of Vitebsk State University and at the biological station of Shchitovka from 2015 to 2017. The study material was *Antheraea pernyi* G.-M., *Lymantria dispar* L., *Endromis versicolora* L. Cut branches of *Betula pendula* Roth. and *Salix viminalis* L.) were used as caterpillar fodder. The test species were silkworms fed with cut branches of *Quercus robur* L.

Findings and their discussion. It was found out that at the beginning and at the end of vegetation period the concentration of soluble carbohydrates, free amino acids, fats and water in leaves of all the plants is characterized by minimal values, the quantity of common and albumin nitrogen in birch and oak leaves does not practically change while in willow leaves it increases by the end of the vegetation period. Ash content in all plant leaves by the end of the vegetation slightly decreases. By the end of vegetation in oak, birch and willow leaves alkaloids, phenols and tannins accumulate but in oak this process is at a higher level and faster than in birch and willow. Cyanogene glycosides in insignificant quantities are found in willow leaves but their amount increases by the end of vegetation period. Thus, the willow leaf contains a considerable amount of phenols, alkaloids, condensed tannins, the biggest amount among the studied plants of pyrocatechine, it is also characterized by the presence of cyanogene glycosides in minimal concentrations.

Conclusion. The leaf of all the fodder plants (oak, birch and willow) has a tendency to reduce the concentration of water, soluble carbohydrates, fats and free aminoacids by the end of vegetation; the birch leaf contains more fats compared to the oak and willow leaf while the oak leaf reliably exceeds the content of the birch and willow leaf free aminoacids. The highest concentrations of phenols, alkaloids and tannins are typical for oak leaves during the whole vegetation period, the lowest are those of birch while willow leaves have intermediate concentrations. Apart from these quantitative changes in the contents of basic allelochemicals every plant leaf is characterized by its species features.

Key words: vegetation, fodder plants, silkworm, primary metabolites, secondary metabolites.

Согласно взглядам многих исследователей эффективность утилизации и использования корма на рост тела насекомых зависит от обводнения растительных тканей [1], соотношения основных групп питательных веществ [2]. Некоторые считают, что высокая питательная ценность листьев компенсирует любые отрицательные эффекты, связанные с присутствием вторичных метаболитов [3]. С другой стороны, к одному из крайне перспективных для практического применения направлений изучения химических взаимоотношений в природе относится исследование аллелохимических взаимодействий фитофагов и их кормовых растений. Известно, что продуцируемые растениями аллелохимики могут служить аттрактантами во взаимодействии с одними организмами и репеллентами при контакте с другими.

Цель статьи – анализ сезонной динамики первичных и вторичных метаболитов в листьях кормовых растений дендрофильных чешуекрылых различной трофической специализации, что необходимо для понимания процессов питания насекомых.

Материал и методы. Исследования по теме проводились на кафедре зоологии Витебского государственного университета имени П.М. Машерова и биологическом стационаре «Щитовка» с 2015 по 2017 г. Материалом для работы являлся китайский дубовый шелкопряд (*Antheraea pernyi* G.-M.), непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.), березовый шелкопряд (*Endromis versicolora* L.).

В качестве корма для гусениц использовались срезанные ветви березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и ивы корзиночной (*Salix viminalis* L.). Контролем служила выкормка шелкопрядов на срезанных ветвях дуба черешчатого (*Quercus robur* L.).

Сбор образцов листьев для химического анализа проводили в течение 2015–2017 годов в окрестностях д. Щитовка Сенненского района Витебской области три раза: на протяжении каждого летнего месяца с одних и тех же деревьев, с четырех сторон кроны. Листья запаривались, высушивались и размалывались на мельнице ЛЗМ, а измельченное вещество просеивалось через сито с отверстиями 0,1 мм. В навесках листьев определялись первоначальная и гигроскопическая влага, зола, общий азот и белковый по Кьельдалю, растворимые сахара по Бертрону, содержание общих липидов по Сокслету, содержание аминокислот методом бумажной хроматографии [4]. В листьях устанавливалось содержание фенолов, гидролизуемых и конденсируемых танинов, алкалоидов, пирогаллола, пирокатехина [5], цианогенных глюкозидов [6].

Результаты и их обсуждение. Нами было проведено определение содержания основных питательных веществ в кормовых растениях шелкопрядов на протяжении вегетации (рис. 1–3).

Исходя из данных рис. 1–3 следует отметить, что в начале и конце вегетационного периода концентрация растворимых углеводов, свободных аминокислот, жиров и воды в листьях всех растений характеризуется минимальными значениями, количество общего и белкового азота в листьях дуба и березы практически не изменяется, а в листьях ивы к концу вегетации несколько возрастает. Зольность листьев всех растений к концу вегетации незначительно понижается.

К концу вегетации в листьях дуба, березы и ивы накапливаются алкалоиды, фенолы и танины, но у дуба этот процесс протекает на более высоком уровне и более быстрыми темпами, чем у березы и ивы (табл.).

Установлено, что гидролизуемые танины, содержащиеся в дубе красном, снижают плодовитость непарного шелкопряда [7]. Изучено влияние возраста растений на состав вторичных метаболитов и влияние последних на усвоение пищи *Daphnis nerii* L. Предполагается, что биодоступность пищи блокируется вторичными метаболитами, такими как фенолы и цианогенные глюкозиды, появляющиеся в старых листьях [8]. Ряд авторов считает, что сам факт повреждения растений фитофагами индуцирует химическую защиту у растений. Так, листья картофеля инфицировались *Myzus persicae*, что приводило с течением времени к увеличению продукции гликоалкалоидов в листьях, что повышало уровень индивидуальной эндогенной защиты растения против насекомых-вредителей. Химическая защита растений от насекомых-вредителей определяется не только веществами качественного действия (алкалоидами), но и веществами количественного действия – танинами. Высокое содержание танинов и более эффективная химическая защита были у немирмекофильных видов, лишь факультативно связанных с муравьями в сравнении с облигатными мирмекофилами [9].

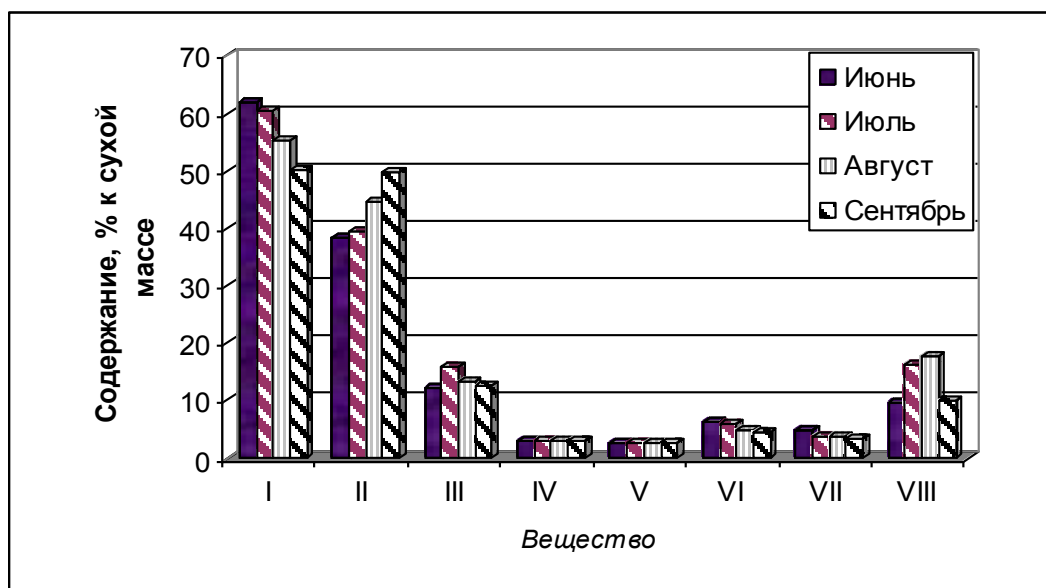


Рис. 1. Содержание первичных метаболитов в листьях дуба черешчатого на протяжении вегетации: 1 – вода; 2 – сухое вещество; 3 – растворимые углеводы; 4 – общий азот; 5 – белковый азот; 6 – зола; 7 – жиры; 8 – свободные аминокислоты.

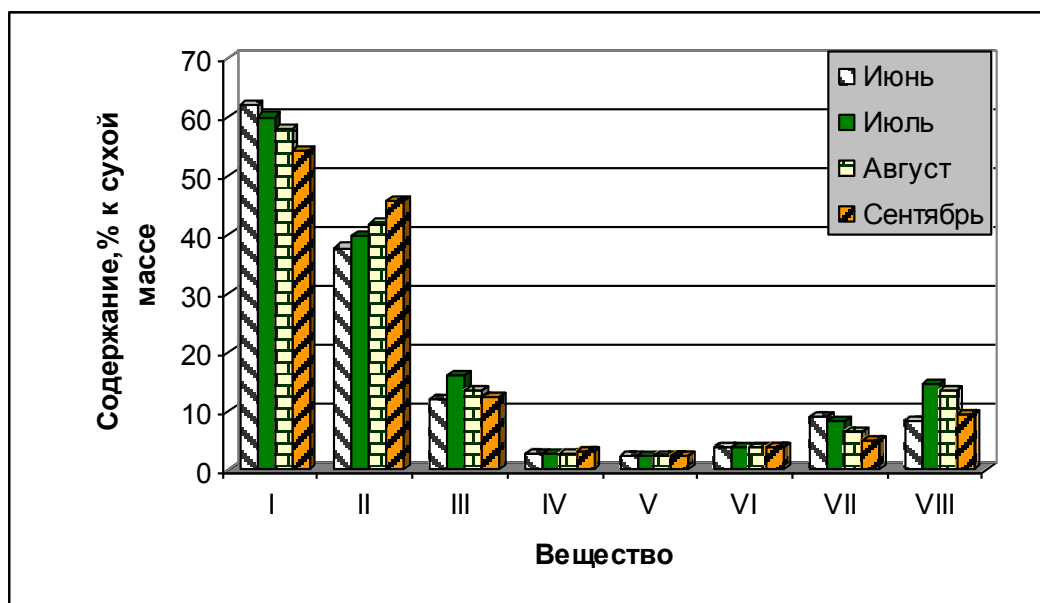


Рис. 2. Содержание первичных метаболитов в листьях березы бородавчатой на протяжении вегетации: 1 – вода; 2 – сухое вещество; 3 – растворимые углеводы; 4 – общий азот; 5 – белковый азот; 6 – зола; 7 – жиры; 8 – свободные аминокислоты.

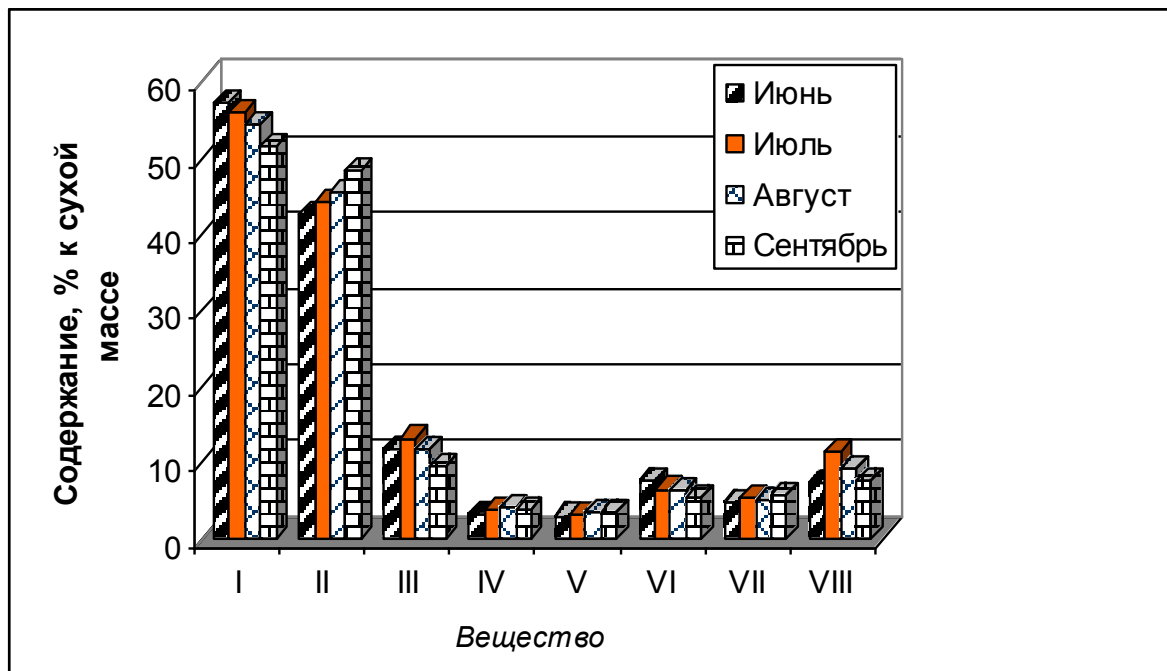


Рис. 3. Содержание первичных метаболитов в листьях ивы корзиночной на протяжении вегетации: 1 – вода; 2 – сухое вещество; 3 – растворимые углеводы; 4 – общий азот; 5 – белковый азот; 6 – зола; 7 – жиры; 8 – свободные аминокислоты.

Накопление фактического материала в данном направлении необходимо для разработки основных положений трофической теории динамики численности хвое- и листогрызущих насекомых. Но пока исследования такого типа не многочисленны и полученные нами данные о сезонной динамике некоторых вторичных и первичных метаболитов в листьях дуба черешчатого, березы повислой, ивы корзиночной как кормовых растений китайского дубового шелкопряда актуальны и позволяют несколько восполнить имеющуюся нехватку экспериментального материала.

По мнению многих исследователей, трофические свойства растений изменяются во времени и пространстве и являются ведущим фактором, определяющим вспышки массового размножения насекомых вредителей [10–11]. С этой точки зрения исследования сезонной динамики некоторых вторичных и первичных метаболитов в листьях дуба черешчатого, березы повислой и ивы корзиночной как кормовых растений китайского дубового шелкопряда весьма актуальны, потому что концентрации этих соединений во многом определяют пригодность растения в качестве кормового для насекомых фитофагов.

Анализ полученных данных, приведенных в табл., показал, что в листьях дуба черешчатого суммарное количество фенолов и алкалоидов увеличивается, причем возрастание содержания алкалоидов происходит более быстрыми темпами. Если к концу августа количество фенолов возросло по сравнению с июнем на 16,1%, то количество алкалоидов увеличилось за тот же период почти в 10 раз. Содержание гидролизуемых таннинов также возросло за тот же период почти в 3 раза, а количество конденсированных таннинов в 2,5 раза.

Что касается флавоноидных соединений пирогаллола и пирокатехина, то содержание пирокатехина практически не изменилось на протяжении вегетации, а концентрация пирогаллола возросла очень существенно, почти в 10 раз. Таким образом, важнейшие группы аллелохимиков (фенолы, таннины, алкалоиды), оказывающие, согласно данным многих авторов, значительное влияние на процессы питания насекомых-фитофагов, присутствуют в листьях дуба черешчатого и накапливаются к концу вегетативного периода различными темпами. Быстрее всех идет накопление алкалоидов, медленнее таннинов, а количество фенолов отличается более высокой концентрацией (их примерно в три раза больше по сравнению с таннинами и алкалоидами на протяжении всего периода вегетации) и незначительным увеличением содержания к концу вегетационного периода. Сходные данные динамики фенолов, таннинов и алкалоидов у других видов растений получены рядом авторов [12].

Исследование содержания вторичных метаболитов в листьях березы бородавчатой показало, что фенолов в листьях березы меньше, чем в листьях дуба, в среднем за исследуемый период в 2 раза, но тенденция к их возрастанию к концу лета также четко выражена, как и у дуба. Но увеличение концентрации фенолов происходит несколько интенсивнее. К концу лета, в августе, количество фенолов в листьях березы увеличивается на 29,2%, а в листьях дуба, как уже указывалось, лишь на 16,1%.

Таблиця

Сезонная динамика вторичных метаболитов в листьях кормовых растений китайского дубового шелкопряда (средние данные за 2015–2017 гг.)

Месяц	Влажность, % АБС	Зольность, % АБС	Сумма фенолов, % АБС	NXP оклуфол	Гидролизир- емые таннины, % АБС	200°		Конденсиро- ванные тан- нины, % АБС	Сумма алка- лоидов, мг, %	Цианоген- ные глюко- зиды, мг, %	
						Пирогаллол, % АБС	Пирокатекин, % АБС				
Дуб черешчатый											
Июнь	11,8±0,25	14,3±0,21	1,24±0,13	28	0,36±0,03	0,16±0,01	0,12±0,01	0,56±0,01	0,14±0,01	-	
Июль	12,1±0,28	17,3±0,16	1,32±0,01	32	0,52±0,04	0,24±0,01	0,16±0,01	0,69±0,02	0,81±0,01	-	
Август	11,9±0,26	19,2±0,12	1,44±0,14	34	1,14±0,55	1,13±0,61	0,14±0,02	1,20±0,10	1,1±0,01	-	
Береза бородавчатая											
Июнь	12,4±0,32	11,3±0,21	0,65±0,01	26	0,12±0,03	0,09±0,001	0,06±0,001	0,24±0,01	0,04±0,01	-	
Июль	12,3±0,15	12,1±0,15	0,72±0,02	26	0,16±0,01	0,16±0,01	0,11±0,01	0,26±0,01	0,05±0,01	-	
Август	12,4±0,17	14,7±0,19	0,84±0,05	26	0,18±0,01	0,17±0,02	0,16±0,01	0,29±0,01	0,12±0,01	-	
Ива корзиночная											
Июнь	11,7±0,11	16,1±0,15	0,96±0,01	23	0,21±0,001	0,12±0,001	1,0±0,03	0,45±0,01	0,09±0,01	1,0±0,10	
Июль	12,1±0,12	16,9±0,12	1,25±0,01	23	0,28±0,02	0,16±0,001	1,26±0,01	0,65±0,03	0,15±0,01	1,13±0,10	
Август	12,6±0,10	17,8±0,13	1,37±0,04	23	0,38±0,001	0,18±0,001	1,26±0,03	0,93±0,05	0,29±0,02	1,26±0,11	

Алкалоидов в листьях березы также меньше, чем в листьях дуба, на протяжении всех летних месяцев. При этом июньский лист как березы, так и дуба содержит минимальное количество алкалоидов, но в листьях березы их меньше в 3,5 раза. Июльский лист березы содержит алкалоидов в 16 раз меньше, чем у дуба, а августовский – в 10 раз меньше. И скорость накопления их у березы меньше, чем у дуба. В листьях березы концентрация алкалоидов к концу августа увеличивается примерно в 3 раза, а в листьях дуба – в 10 раз. Что касается содержания гидролизуемых и конденсированных таннинов в листьях березы, то их концентрация к концу вегетации медленно, но закономерно возрастает.

Сравнение данных показателей с аналогичными листа дуба показало, что гидролизуемых таннинов в листьях дуба больше, чем в листьях березы: в июне примерно в 3 раза, в июле – в 3,5 раза, а в августе – в 6 раз. Конденсированных таннинов также больше в листьях дуба, чем в листьях березы: в июне – в 2,5 раза, в июле – почти в 3 раза, в августе – в 4 раза. Пирогаллола в листьях березы намного меньше, чем у дуба: примерно в 1,5–2 раза в июне и июле и в 6 раз меньше – в августе.

Концентрация пирокатехина у листа березы увеличивается в течение вегетации в 2,5 раза, а у листа дуба содержание пирокатехина сохраняется приблизительно на одном уровне весь вегетационный период. Следует указать на такое различие: если в июне пирокатехина у листа дуба было больше, чем у листа березы, в 2 раза, то к августу его содержание стало примерно одинаковым. Что касается цианогенных глюкозидов, то нами они не обнаружены ни в листьях дуба, ни в листьях березы, хотя в литературных источниках имеются указания на то, что стареющие листья растений могут накапливать цианогенные глюкозиды [8]. Таким образом, лист березы по сравнению с листом дуба характеризуется меньшим содержанием фенольных соединений, алкалоидов и таннинов. Изучение содержания аллелохемиков в листьях ивы корзиночной в течение вегетации показало, что лист ивы имеет фенолов больше, чем лист березы, но меньше, чем лист дуба. К концу вегетации концентрация фенольных соединений ивы возрастает так же, как и у других исследуемых пород, и становится почти равной с содержанием фенолов в листьях дуба и превышает количество данных соединений в листьях березы примерно в 1,5 раза. Сумма алкалоидов у листа ивы возрастает в течение вегетации в три раза, но общее содержание алкалоидов в листьях ивы меньше, чем у дуба, примерно в 1,5 раза в июне, в 5 раз – в июле и 4 раза – в августе. Сравнение данного показателя с аналогичным показателем листа березы указывает на промежуточное положение листа ивы, т.е. лист ивы содержит алкалоидов меньше, чем лист дуба, но больше, чем лист березы (табл.). Гидролизуемых таннинов в листьях ивы также меньше, чем в листьях дуба, за тот же период наблюдений. Это различие сохраняется на протяжении всех трех месяцев и в среднем выражается цифрой в 2–2,5 раза меньше. При сравнении содержания гидролизуемых таннинов листа ивы с листом березы можно констатировать, что лист ивы по этому показателю превышает лист березы по всем месяцам примерно в 2 раза, т.е. и по содержанию гидролизуемых таннинов лист ивы занимает промежуточное положение между листом дуба и листом березы, аналогично содержанию алкалоидов. Конденсированные таннины по содержанию в листьях ивы приближаются к значениям этого же показателя в листьях дуба (имеются незначительные отличия на протяжении всего периода вегетации), т.е. концентрации конденсированных таннинов в листьях дуба и ивы примерно равны. Сравнение этого показателя с аналогичным в листьях березы указывает на то, что конденсированных таннинов в листьях ивы больше, чем в листьях березы, за весь период вегетации в 2–3 раза (табл.). Содержание пирогаллола и пирокатехина в листьях ивы незначительно, но возрастает с течением вегетации, а общий уровень пирогаллола сопоставим с таковым у листа березы, но резко отличается от уровня этого соединения в листьях дуба, особенно в августе, т.е. скорость накопления пирогаллола к концу вегетации в листьях ивы невелика в отличие от листа дуба. Так, количество пирогаллола в листьях ивы увеличивается в августе лишь в 1,5 раза по сравнению с июнем, в листьях дуба – в 6 раз, в листьях березы – в 2 раза. Пирокатехин в листьях ивы сохраняет стабильность концентрации так же, как и в листьях дуба, но превышает его содержание в листьях дуба примерно в 8 раз в июне, в 10 раз – в июле и августе. То есть лист ивы отличается от листа дуба и березы очень высоким содержанием пирокатехина, метаболита из группы флавоноидов. В листьях ивы обнаружены цианогенные глюкозиды в незначительных количествах, но их содержание увеличивается к концу вегетационного периода. Таким образом, лист ивы содержит довольно значительное количество фенолов, алкалоидов, конденсированных таннинов, самое большое среди исследуемых растений количество пирокатехина, а также характеризуется присутствием цианогенных глюкозидов в минимальных концентрациях.

Заключение. Установлено, что лист всех кормовых растений (дуб, береза, ива) имеет тенденцию к уменьшению концентрации воды, растворимых углеводов, жиров и свободных аминокислот к концу вегетации, лист березы содержит больше жиров по сравнению с листом дуба и ивы, а лист дуба достоверно превышает лист березы и ивы по содержанию свободных аминокислот. Выявленная нами динамика химических соединений листа кормовых растений дубового, непарного и березового шелкопрядов в течение вегетации имеет значение для изучения влияния первичных метаболитов на процессы питания дендрофильных чешуекрылых.

Самые высокие концентрации фенолов, алкалоидов и таннинов характерны для листа дуба на протяжении всего периода вегетации, самые низкие – у березы, а лист ивы занимает промежуточное положение по кон-

центрации вышеуказанных аллелохемиков. Кроме этих количественных изменений содержания основных аллелохемиков лист каждого растения характеризуется своими видоспецифичными чертами. У дуба черешчатого лист отличается стабильным содержанием флавоноида пирокатехина на протяжении всего вегетационного периода и самым высоким содержанием пирогаллола. Лист березы бородавчатой содержит минимальное количество пирокатехина и пирогаллола, а лист ивы корзиночной – максимальное количество пирокатехина и цианогенных глюкозидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Scriber, J.M. Limiting effects of low leaf-water content of the nitrogen utilization, energy budget, and larval growth of *Hyalophora cecropia* (Lepidoptera: Saturniidae) / J.M. Scriber // *Oecologia*. – 1977. – Vol. 28, № 3. – P. 269–287.
2. Шумаков, Е.М. Современные представления о специфике питания насекомых-фитофагов / Е.М. Шумаков, Н.М. Эдельман // *Успехи современной биологии*. – 1979. – Т. 88, вып. 2. – С. 277–291.
3. Roberts, J.I. Effect of *Euphorbia esula* on growth and mortality of migratory grasshopper nymphs / J.I. Roberts, B.E. Olson // *J. Agr. and Urb. Entomol.* – 1999. – Vol. 16, № 2. – P. 97–106.
4. Филиппович, Ю.Б. Практикум по общей биохимии / Ю.Б. Филиппович, Т.А. Егорова, Г.А. Севастьянов. – М.: Просвещение, 1983. – 318 с.
5. Гринкевич, Н.И. Химический анализ лекарственных растений / Н.И. Гринкевич, Л.Н. Сафронич. – М.: Высшая школа, 1983. – 175 с.
6. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков. – Л.: Колос, 1972. – 455 с.
7. Forster, M.A. Modelling gypsy moth-virus-leaf chemistry interactions: Implications of plant quality for pest and pathogen dynamics / M.A. Forster, J.C. Schultz, M.D. Hunter // *J. Anim. Ecol.* – 1992. – Vol. 61, № 3. – P. 509–520.
8. Babu, R. Effect of host plant secondary chemicals on food utilization of *Daphnis nerii* L. (Lepidoptera: Sphingidae) / R. Babu, N. Senthil Kumar, D. Jeyabalan, S. Sivaramakrishnan, R. Kavitha, K. Murugan // *Utar Pradesh. J. Zool.* – 1996. – Vol. 16, № 3. – P. 133–136.
9. Gero, Eck. Trade-of between chemical and biotic antiherbivore defense in the south east Asian plant genus *Macaranga* / Eck Gero, Brigitte Fiala, K.E. Linsenmair, R.B. Hashim, P. Proksch // *J. Chem. Ecol.* – 2001. – Vol. 27, № 10. – P. 1979–1996.
10. Радкевич, В.А. Экология листогрызущих насекомых / В.А. Радкевич. – Минск: Наука и техника, 1980. – 239 с.
11. Руднев, Д.Ф. Влияние физиологического состояния растений на массовое размножение вредителей леса / Д.Ф. Руднев // *Зоол. журнал*. – 1962. – Т. 4, вып. 3. – С. 313–329.
12. Агапова, М.В. К вопросу об активности фенольных и терпеноидных ингибиторов роста у различных по степени морозоустойчивости сортов яблони / М.В. Агапова, Г.А. Селянинова, А.Л. Грайфер // В сб.: *Рост, развитие и адаптация растений к экстремальным факторам*. – Пермь, 1987. – С. 4–13.

REFERENCES

1. Scriber, J.M. Limiting effects of low leaf-water content of the nitrogen utilization, energy budget, and larval growth of *Hyalophora cecropia* (Lepidoptera: Saturniidae) / J.M. Scriber // *Oecologia*. – 1977. – Vol. 28, № 3. – P. 269–287.
2. Shumakov E.M., Edelman N.M. *Uspekhi sovremennoi biologii* [Success of Contemporary Biology], 1979, 88(2), pp. 277–291.
3. Roberts, J.I. Effect of *Euphorbia esula* on growth and mortality of migratory grasshopper nymphs / J.I. Roberts, B.E. Olson // *J. Agr. and Urb. Entomol.* – 1999. – Vol. 16, № 2. – P. 97–106.
4. Filippovich Yu.B., Yegorova T.A., Sevastyanov G.A. *Praktikum po obshchei biologii* [General Biology Practice Book], M., Prosveshcheniye, 1983, 318 p.
5. Grinkevich N.I., Safronich L.N. *Khimicheskii analiz lekarstvennykh rastenii* [Chemical Analysis of Medicinal Plants], M., Vysshaya shkola, 1983, 175 p.
6. Yermakov A.I. *Metodi biokhimicheskogo issledovaniya rastenii* [Methods of Biochemical Study of Plants], L., Kolos, 1972, 455 p.
7. Forster, M.A. Modelling gypsy moth-virus-leaf chemistry interactions: Implications of plant quality for pest and pathogen dynamics / M.A. Forster, J.C. Schultz, M.D. Hunter // *J. Anim. Ecol.* – 1992. – Vol. 61, № 3. – P. 509–520.
8. Babu, R. Effect of host plant secondary chemicals on food utilization of *Daphnis nerii* L. (Lepidoptera: Sphingidae) / R. Babu, N. Senthil Kumar, D. Jeyabalan, S. Sivaramakrishnan, R. Kavitha, K. Murugan // *Utar Pradesh. J. Zool.* – 1996. – Vol. 16, № 3. – P. 133–136.
9. Gero, Eck. Trade-of between chemical and biotic antiherbivore defense in the south east Asian plant genus *Macaranga* / Eck Gero, Brigitte Fiala, K.E. Linsenmair, R.B. Hashim, P. Proksch // *J. Chem. Ecol.* – 2001. – Vol. 27, № 10. – P. 1979–1996.
10. Radkevich V.A. *Ekologiya listogryzushchikh nasekomykh* [Ecology of Leaf Eating Insects], Minsk, Nauka i tekhnika, 1980, 239 p.
11. Rudnev D.F. *Zool. zh.* [Zoological Journal], 1962, 4(3), pp. 313–329.
12. Agapova M.V., Selianinova G.A., Graifer A.L. V sb. *Rost, razvitiye i adaptatsiya rastenii k ekstremalnym faktoram* [Growth, Development and Adaptation of Plants to Extreme Factors, Collection of Works], Perm, 1987, pp. 4–13.

Поступила в редакцию 19.10.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: kzoolog@vsu.by – Денисова С.И.

Биохимические критерии острого и хронического стресса при иммобилизации крыс

А.И. Гурская*, Е.А. Отвалко*, Н.М. Яцковская**, А.А. Чиркин*

*Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

**Учреждение образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

Адаптация организма к стрессовым факторам характеризуется активацией специфических и неспецифических реакций и процессов. Количественными характеристиками протекающих изменений принято считать динамику биохимических показателей. Последние, в свою очередь, позволяют выявить существенные различия в развитии острого и хронического стресса.

Цель исследования – анализ биохимических показателей обмена веществ в сыворотке крови крыс при моделировании острого и хронического стресса.

Материал и методы. Под наблюдением находилось 29 беспородных белых крыс-самцов со средней массой тела 220 г. Животные были разделены на три группы: контроль, острый стресс и хронический стресс. В сыворотке крови определяли содержание глюкозы, мочевины, мочевой кислоты, холестерина, общего белка, билирубина, активность аспаратаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, креатинфосфокиназы и щелочной фосфатазы.

Результаты и их обсуждение. При остром стрессе по сравнению с хроническим стрессом в сыворотке крови достоверно увеличивается концентрация глюкозы и уменьшается концентрация триглицеридов. Содержание билирубина, мочевой кислоты и общего холестерина в сыворотке крови не изменяется при обоих вариантах стрессового воздействия, но содержание мочевины увеличивается при остром стрессе. Острый стресс приводит к достоверному уменьшению уровня общего белка в сыворотке крови при одновременном увеличении содержания холестерина липопротеинов низкой плотности и величины отношения холестерин липопротеинов низкой плотности/холестерин липопротеинов высокой плотности. Выявлено статистически достоверное увеличение активности аланинаминотрансферазы, аспаратаминотрансферазы и креатинфосфокиназы в сыворотке крови животных, подвергнутых как острому, так и хроническому стрессу. Активность щелочной фосфатазы не изменяется при обоих вариантах иммобилизационного стресса.

Заключение. Обоснованы биохимические критерии острого и хронического иммобилизационного стресса у крыс.

Ключевые слова: стресс, иммобилизация, крысы, сыворотка крови, биохимические показатели.

Biochemical Criteria of Acute and Chronic Stress of Immobilized Rats

A.I. Gurskaya*, E.A. Otvalko*, N.M. Yatskovskaya**, A.A. Chirkin*

*Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

**Educational Establishment «Vitebsk State Medical University»

Adaptation of the organism to stress factors is characterized by the activation of specific and non-specific reactions and processes. Dynamics of biochemical indicators is considered to be quantitative characteristics of ongoing changes. These indicators, in their turn, make it possible to identify significant differences in the development of acute and chronic stress.

The aim of the study was to analyze the biochemical parameters of metabolism in the blood serum of rats during the modeling of acute and chronic stress.

Material and methods. 29 white male rats with an average body weight of 220 g were observed. The animals were divided into three groups: the test, the acute stress and the chronic stress. Glucose, urea, uric acid, cholesterol, total protein, bilirubin, activity of aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, creatine phosphokinase and alkaline phosphatase were determined in serum.

Findings and their discussion. It was found out that with acute stress in comparison with chronic stress in blood serum the concentration of glucose significantly increases and the concentration of triglycerides decreases. The content of bilirubin, uric acid and total cholesterol in the blood serum does not change with both variants of stress, but the urea content increases with acute stress. Acute stress leads to a significant decrease in the level of total protein in the blood serum with simultaneous increase in the cholesterol content of low density lipoproteins and the ratio of cholesterol of low-density lipoprotein/cholesterol of high density lipoprotein. A statistically significant increase in the activity of aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, creatine

phosphokinase in the blood serum of animals subjected to both acute and chronic stress was revealed. The activity of alkaline phosphatase does not change with both immobilization stresses.

Conclusion. *The article substantiates the biochemical criteria of acute and chronic immobilization stress in rats.*

Key words: *stress, immobilization, rats, serum, biochemical parameters.*

Проблема стресса на сегодняшний день сохраняет высокую медико-социальную значимость. Стресс характеризуют как комплекс общих универсальных неспецифических реакций на агенты, угрожающие жизни и благополучию целостного организма, реализуемый при обязательном участии нейроэндокринной системы. Стресс является наиболее важной защитно-приспособительной реакцией, сложившейся в процессе эволюции как средство сохранения жизни в постоянно меняющихся условиях среды обитания. Адаптация организма к действию стресс-факторов наступает либо в результате изменения физиологических констант с сохранением уровня метаболических процессов (физиологическая адаптация), либо за счет нарушения гомеостаза обмена веществ (биохимическая адаптация) [1]. Независимо от природы стресс-индуцирующего воздействия она обладает универсальностью. Животный организм реагирует на стресс стереотипным набором биохимических и физиологических процессов, протекание которых обеспечивает неспецифическую или срочную адаптацию [2–6].

Факторы внешней среды, к которым адаптируется организм, действуя различными путями, в конечном результате приводят к одному и тому же общему комплексу сдвигов – дефициту энергообеспечения, увеличению потенциала фосфорилирования и мобилизации энергетических ресурсов. В результате описанных событий цепь метаболических реакций приводит к экспрессии генов, определяющих чувствительность клеток к действию стрессоров и продолжительность жизни эукариотических организмов [7; 8]. Однако фенотипические проявления экспрессии генов при стрессе в виде изменений показателей метаболизма являются более доступными, что нашло широкое применение при исследовании проблемы взаимосвязи стресса и метаболического синдрома [9–11].

Цель исследования – анализ биохимических показателей обмена веществ в сыворотке крови крыс при моделировании острого и хронического стресса.

Материал и методы. Под наблюдением находилось 29 беспородных белых крыс-самцов со средней массой тела 220 г. Животные были разделены на три группы. Первую группу «Интактные крысы» составили 10 животных (контроль). Во вторую группу «Острый стресс» вошли 12 крыс, которые фиксировались в положении на спине на протяжении 6 часов. Кровь для исследования забиралась через 40 мин после завершения фиксации животных. Третью группу составили 7 животных, которые ежедневно в течение 90 минут на протяжении 14 суток помещались в пеналы для иммобилизации (группа «Хронический стресс»). Для исследования кровь забиралась через 24 часа после завершающей иммобилизации.

В сыворотке крови экспериментальных животных определяли содержание глюкозы (глюкозооксидазный метод) и общего белка (биуретовый метод), используя наборы фирмы «Ольвекс Диагностикум»; общего билирубина (метод Йендрашика–Грофа), мочевой кислоты (уриказный метод). С помощью лабораторного анализатора Mindray BS-200 (Китай) и наборов фирмы «Sprinreact» устанавливали содержание мочевины (уреазный кинетический метод), общего холестерина (метод CHOD-PAP энзиматический), холестерина липопротеинов высокой плотности – ХС ЛПВП (метод прямой ферментативный), триглицеридов (метод CHOD-PAP энзиматический), холестерина липопротеинов низкой плотности – ХС ЛПНП (метод прямой ферментативный); оценивали активность аспартатаминотрансфераз – АсАТ и аланинаминотрансфераз – АлАТ (IFCC), щелочной фосфатазы – ЩФ (DEA-буфер), активность общей креатинфосфокиназы – КФК (метод DOKS) с помощью наборов фирмы «Анализ МЕД». В процессе лабораторных исследований контроль качества проводился с использованием контрольных сывороток «Мультиконт Витал (РФ): «Нормальный уровень» серия 164234-01 и «Патологический уровень» серия 161770-01.

Полученный цифровой материал вводился в электронные таблицы «Microsoft Office Excel» и после проверки на правильность распределения обрабатывался параметрическим методом вариационной статистики.

Результаты и их обсуждение. В табл. 1 представлены данные о зависимости соотношения молекул, транспортирующих энергию в кровеносном русле, от типа стрессового воздействия.

Из анализа данных табл. 1 следует, что при остром стрессе по сравнению с хроническим стрессом в сыворотке крови достоверно увеличивается концентрация глюкозы в 1,29 раза и уменьшается концентрация триглицеридов в 2,05 раза. Такие изменения обеспечивают статистически достоверное увеличение коэффициента глюкоза/триглицериды в 2,65 раза. Следовательно, шестичасовая фиксация животных в нефизиологическом положении приводит к мобилизации углеводных ресурсов клеток, что усиливает транспорт глюкозы, на фоне частичного истощения содержания триглицеридов в кровеносном русле. По всей видимости, это рациональная форма перераспределения соотношения транспортных форм энергии, поскольку для центральной нервной системы глюкоза является наиболее быстро мобилизуемым и предпочтительным источником обеспечения клеток энергией. При хроническом стрессе отмечаются признаки адаптации, поскольку концентрация глюкозы

статистически достоверно повышена только в 1,13 раза, а уровень циркулирующих триглицеридов находится в пределах контрольных значений. В итоге значения коэффициента глюкоза/триглицериды практически не отличаются от контрольных значений.

Таблица 1

Транспортные формы энергии при остром и хроническом стрессе

Группа крыс	Глюкоза, ммоль/л	Триглицериды, ммоль/л	Глюкоза/триглицериды
Контроль	6,98±0,23	1,17±0,10	5,96±0,55
Острый стресс	9,02±0,55 ¹	0,57±0,02 ¹	15,8±0,87 ¹
Хронический стресс	7,87±0,25 ¹	1,25±0,14	6,30±0,52

Примечание: ¹ – P<0,05 по сравнению с группой крыс «Контроль».

В табл. 2 представлены данные о содержании некоторых конечных продуктов обмена веществ от характера стрессового воздействия.

Таблица 2

Конечные продукты метаболизма при остром и хроническом стрессе

Группа крыс	Мочевина, ммоль/л	Билирубин, ммоль/л	Мочевая кислота, моль/л	Холестерол, ммоль/л
Контроль	5,41±0,19	3,97±0,09	0,10±0,01	1,60±0,09
Острый стресс	6,77±0,35 ¹	4,27±0,20	0,11±0,01	1,70±0,12
Хронический стресс	5,46±0,11	3,73±0,19	0,10±0,01	1,63±0,11

Примечание: ¹ – P<0,05 по сравнению с группой крыс «Контроль».

Содержание билирубина, мочевой кислоты и общего холестерина в сыворотке крови не изменяется при обоих вариантах стрессового воздействия, но содержание мочевины увеличивается при остром стрессе. Причинами роста концентрации сывороточной мочевины в результате шестичасовой иммобилизации могут быть два процесса: либо это усиление синтеза мочевины при повышенном катаболизме гликогена в печени, либо уменьшение фильтрационной функции почек за счет спазма сосудов при остром стрессе. Следовательно, можно сделать заключение, что при испытанных моделях стрессового воздействия не нарушаются превращения гемоглобина в билирубин, пуриновых азотистых оснований нуклеотидов и нуклеиновых кислот до мочевой кислоты и пути синтеза холестерина из основного метаболита общего пути катаболизма – ацетил-КоА.

В табл. 3 представлены данные о содержании транспортных форм белков при остром и хроническом стрессе.

Таблица 3

Транспортные формы белков при остром и хроническом стрессе

Группа крыс	Общий белок, г/л	ХС ЛПВП, ммоль/л	ХС ЛПНП, ммоль/л	ХС ЛПНП/ХС ЛПВП
Контроль	83,3±2,06	0,69±0,03	0,91±0,02	1,32±0,07
Острый стресс	68,4±0,83 ¹	0,64±0,04	1,06±0,03 ¹	1,65±0,09 ¹
Хронический стресс	79,0±0,90	0,73±0,04	0,90±0,04	1,23±0,11

Примечание: ¹ – P<0,05 по сравнению с группой крыс «Контроль».

Из анализа данных, приведенных в табл. 3, следует, что острый стресс приводит к достоверному уменьшению общего белка в сыворотке крови при одновременном увеличении содержания холестерина липопротеинов низкой плотности и величины отношения ХС ЛПНП/ХС ЛПВП. Такие результаты возможны при тканевом депонировании крови при остром стрессе, приводящем к уменьшению циркулирующей плазмы крови и кажущемуся накоплению в ней глобулинов, транспортирующих холестерол [6]. Поскольку уровень общего холестерина в сыворотке крови у этих животных не изменялся, можно, вероятно, в увеличении показателей ХС ЛПНП и ХС ЛПНП/ХС ЛПВП видеть признаки проатерогенного действия острого стресса.

В табл. 4 представлены данные о ферментах, присутствующих в сыворотке крови крыс при действии стрессового фактора.

Таблица 4

Ферменты плазмы крови при остром и хроническом стрессе

Группа крыс	АлАТ, Ед/л	АсАТ, Ед/л	ЩФ, Ед/л	КФК, Ед/л
Контроль	73,7±4,64	207±15,1	190±18,7	2769±176
Острый стресс	101,8±4,83 ¹	480±26,4 ¹	193±16,1	4561±303 ¹
Хронический стресс	91,4±3,38 ¹	253±14,9 ¹	195±20,5	4087±357 ¹

Примечание: ¹ – P<0,05 по сравнению с группой крыс «Контроль».

Данные табл. 4 свидетельствуют о том, что проницаемость мембран клеток паренхиматозных органов может быть наиболее уязвимым процессом при действии стрессовых факторов. Такое заключение иллюстрирует статистически достоверное увеличение активности АлАТ, АсАТ и КФК в сыворотке крови животных, подвергнутых как острому, так и хроническому стрессу. Активность щелочной фосфатазы, являющейся индикатором состояния мембран клеток желчевыводящих путей и костной ткани, не изменяется при обоих вариантах иммобилизационного стресса.

Зависимость активности ферментов от характера стрессового воздействия наиболее четко проявляется при сравнении некоторых коэффициентов. Например, величины коэффициента АсАТ/АлАТ в контроле, при остром стрессе и хроническом стрессе составили 2,81, 4,71 и 2,77, соответственно, что означает: острый стресс вызывает преимущественный выход в плазму крови аспартат-аминотрансферазы, вероятно, из мышечных тканей. Величины коэффициента КФК/ЩФ в контроле, при остром стрессе и хроническом стрессе составили 14,57, 23,6 и 20,9, соответственно. Такие изменения подтверждают факт выхода КФК из мышечной ткани при обоих вариантах стресса. И, наконец, сравнение величин коэффициента КФК/АсАТ в контроле, при остром стрессе и хроническом стрессе (13,4, 9,5 и 16,2, соответственно) показывает, что при остром стрессе выход в кровь АсАТ выше, чем аналогичный выход КФК. Однако при хроническом стрессе преобладает выход в кровеносное русло креатинфосфокиназы, что свидетельствует о повреждении саркомеров мышечных волокон.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что фенотипические показатели обмена веществ в сыворотке крови позволяют выявить существенные различия в развитии острого и хронического стресса. При остром стрессе по сравнению с хроническим стрессом в сыворотке крови достоверно увеличивается концентрация глюкозы в 1,29 раза и уменьшается концентрация триглицеридов в 2,05 раза. Такие изменения обеспечивают статистически достоверное увеличение коэффициента глюкоза/триглицериды в 2,65 раза. Содержание билирубина, мочевой кислоты и общего холестерина в сыворотке крови не изменяется при обоих вариантах стрессового воздействия, но содержание мочевины увеличивается при остром стрессе. Острый стресс приводит к достоверному уменьшению уровня общего белка в сыворотке крови при одновременном увеличении содержания холестерина липопротеинов низкой плотности и величины отношения ХС ЛПНП/ХС ЛПВП. Выявлено статистически достоверное увеличение активности АлАТ, АсАТ и КФК в сыворотке крови животных, подвергнутых как острому, так и хроническому стрессу. Активность щелочной фосфатазы не изменяется при обоих вариантах иммобилизационного стресса.

ЛИТЕРАТУРА

- Шидловский, В.А. Современные теоретические представления о гомеостазе / В.А. Шидловский // Итоги науки и техники. Сер., Физиология человека и животных. – М., 1982. – Т. 25. – С. 3–18.
- Дерхо, М.А. Особенности стресс-реакции организма мышей при комбинированном воздействии сульфата кадмия и вибрации / М.А. Дерхо, Т.И. Середа, О.А. Хижнева // Современные концепции научных исследований. – 2014. – № 6. – Ч. 4. – С. 101–103.
- Бусловская, Л.К. Адаптация кур к факторам промышленного содержания / Л.К. Бусловская, А.Ю. Ковтуненко, Е.Ю. Беляева // Научные ведомости. – 2010. – № 21(92). – Вып. 13. – С. 96–102.
- Цветков, И.Л. Биохимические параметры стресс-редуцирующей реакции гидробионтов при интоксикации: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16 / И.Л. Цветков. – Мытищи: МГОУ, 2009. – 46 с.
- Чиркин, А.А. Биологическая химия: учебник / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 411 с.
- Литвицкий, П.Ф. Патолофизиология: учебник / П.Ф. Литвицкий. – 4-е изд., испр. и доп. – М., 2009. – 496 с.
- Anderson, R.M. A role for Dicer in aging and stress survival / R.M. Anderson // Cell Metabolism. – 2012. – Vol. 16, iss. 3. – P. 285–286.
- Mori, M.A. Role of microRNA processing in adipose tissue in stress defense and longevity / M.A. Mori [et al.] // Cell Metabolism. – 2012. – Vol. 16, iss. 3. – P. 336–347.
- Seematter, G. Stress and metabolism / G. Seematter, C. Binnert, L. Tappy // Metab. Syndr. Relat. Disord. – 2005. – Vol. 3(1). – P. 8–13.
- Rabasa, C. Impact of stress on metabolism and energy balance / C. Rabasa, S.L. Dickson // Currant Opinion in Behavioral Sciences. – 2016. – Vol. 9. – P. 71–77.

11. Чиркин, А.А. Рутинные биохимические исследования при анализе роли стрессового воздействия в патогенезе метаболического синдрома / А.А. Чиркин // Метаболический синдром: эксперимент, клиника, терапия: материалы II Междунар. симпозиума, Гродно, 30 сент. – 2 окт. 2015 г. – Гродно: ГрГУ им. Я. Купалы, 2015. – С. 175–181.

REFERENCES

1. Shidlovski V.A. *Itogi nauki i tekhniki. Ser. Fiziologiya cheloveka i zhivotnikh* [Findings of Science and Technology. Physiology of Man and Animals], M., 1982, 25, pp. 3–18.
2. Derkho M.A., Sereda T.I., Khizhneva O.A. *Sovremenniy kontseptsii nauchnikh issledovaniy* [Contemporary Concepts of Scientific Research], 2014, 6(4), pp. 101–103.
3. Buslovskaya L.K., Kovtunen A.Yu., Beliyeva E.Yu. *Nauchnye vedomosti* [Scientific Journal], 2010, 21(92), 13, pp. 96–102.
4. Tsvetkov I.L. *Biokhimicheskiye parametry stress-redutsiruyushchei reaktsii gidrobiontov pri intoksikatsii avtoref. dis. dokt. biol. nauk* [Biochemical Parameters of Stress-Reducing Reaction of Hydrobionts through Intoxication Dr.Sc. (Biology) Dissertation Summary], Mytishchi, MGOU, 2009, 46 p.
5. Cirkin A.A., Danchenko E.O. *Biologicheskaya khimiya: uchebnik* [Biological Chemistry: Textbook], Minsk, Vysheishaya shkola, 2017, 411 p.
6. Litvitski P.F. *Patofiziologiya: uchebnik* [Patophysiology: Textbook], M., 2009, 496 p.
7. Anderson, R.M. A role for Dicer in aging and stress survival / R.M. Anderson // *Cell Metabolism*, 2012. – Vol. 16, iss. 3. – P. 285–286.
8. Mori, M.A. Role of microRNA processing in adipose tissue in stress defense and longevity / M.A. Mori [et al.] // *Cell Metabolism*. – 2012. – Vol. 16, iss. 3. – P. 336–347.
9. Seematter, G. Stress and metabolism / G. Seematter, C. Binnert, L. Tappy // *Metab. Syndr. Relat. Disord.* – 2005. – Vol. 3 (1). – P. 8–13.
10. Rabasa, C. Impact of stress on metabolism and energy balance / C. Rabasa, S.L. Dickson // *Currant Opinion in Behavioral Sciences*. – 2016. – Vol. 9. – P. 71–77.
11. Cirkin A.A. *“Metabolicheski sindrom: eksperiment, klinika, terapiya” II Mezhdunarodni symposium, Grodno, Respublika Belarus, 30 sentiabria – 2 oktiabria 2015 g. Sb. statei* [“Metabolic Syndrome: Experiment, Clinic, Therapy” II International symposium, Grodno, Republic of Belarus, September, 30 – October, 2 2015, Collection of Articles], Grodno, GrGU im. Ya. Kupali, 2015, pp. 175–181.

Поступила в редакцию 08.11.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: chir@tut.by – Чиркин А.А.

Особенности обмена веществ *Planorbarius corneus* в зависимости от сезона года и местообитания

О.М. Балаева-Тихомирова, Е.И. Кацнельсон

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

Planorbarius corneus является удобным тест-организмом для биоэкологических и биохимических исследований путем изучения влияния факторов окружающей среды и степени антропогенной нагрузки на обменные процессы.

Цель статьи – изучить влияние сезонных и антропогенных факторов окружающей среды на метаболизм *Planorbarius corneus*.

Материал и методы. Материалом исследования были легочные пресноводные моллюски *Planorbarius corneus* 162 особи. Моллюски собирались весной (апрель-май), летом (июль) и осенью (сентябрь-октябрь) из водоемов шести районов Витебской области. В гемолимфе установили концентрацию мочевины, мочевой кислоты, общего белка, глюкозы; в гепатопанкреасе определяли содержание гликогена, ТВК-позитивных веществ, восстановленного глутатиона, общего белка, ДНК, РНК, активность каталазы. Все исследованные показатели определялись спектрофотометрическими методами.

Результаты и их обсуждение. На метаболизм *Planorbarius corneus* оказывают влияние сезонные и антропогенные факторы окружающей среды. Азотный обмен характеризуется изменениями концентраций исследуемых веществ. Содержание общего белка в гемолимфе и гепатопанкреасе снижено в летний период времени и повышено весной и осенью. Концентрация мочевины имеет обратную закономерность: летом ее содержание в гемолимфе повышается, а весной и осенью снижается. Содержание РНК в гепатопанкреасе и концентрация мочевой кислоты в гемолимфе закономерно снижается от весны к осени, а концентрация ДНК в гепатопанкреасе имеет обратную динамику и повышается.

В обмене углеводов зафиксированы следующие закономерности: концентрация глюкозы в гемолимфе уменьшается, а содержание гликогена в гепатопанкреасе увеличивается от весны к осени. Показатели антиоксидантной системы имеют однотипный характер изменений в течение года. Отмечены увеличение концентраций ТВК-позитивных веществ, восстановленного глутатиона и повышение активности каталазы в последовательности лето → осень → весна.

На обмен веществ *Planorbarius corneus* не оказывало значительного влияния местообитание, характер зафиксированных изменений концентрации исследуемых веществ имел однотипную закономерность во всех исследуемых районах.

Заключение. Таким образом, на основании полученных данных может быть создан алгоритм установления экологического состояния природных водоемов посредством анализа простых показателей азотного, углеводного обменов и активности антиоксидантной системы по двум параметрам – сезону года и местообитанию с использованием в качестве тест-организма широко распространенного вида легочных пресноводных моллюсков – *Planorbarius corneus*.

Ключевые слова: легочные моллюски, *Planorbarius corneus*, азотный обмен, углеводный обмен, антиоксидантная система, сезон года, местообитание.

Features of the Metabolism of *Planorbarius corneus* Depending on the Season and Habitat

O.M. Balaeva-Tikhomirova, E.I. Katsnelson

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

Planorbarius corneus is a convenient test-organism for bioecological and biochemical research by studying the influence of environmental factors and the degree of anthropogenic load on metabolic processes.

The aim of the study was to study the influence of seasonal and anthropogenic environmental factors on the metabolism of *Planorbarius corneus*.

Material and methods. The material of the study was pulmonary freshwater mollusks *Planorbarius corneus*, 162 individuals. The shellfish were gathered in spring (April-May), in summer (July) and in autumn (September-October) from reservoirs of six districts of Vitebsk region. In hemolymph, the concentration of urea, uric acid, total protein, glucose was established; in the hepatopancreas, the content of glycogen, TBA-positive substances, reduced glutathione, total protein, DNA, RNA, catalase activity was determined. All the studied parameters were determined by spectrophotometric methods.

Findings and its discussion. The metabolism of *Planorbarius corneus* is influenced by seasonal and anthropogenic factors of the environment. Nitrogen metabolism is characterized by changes in the concentrations of the substances under study. The content of total protein in hemolymph and hepatopancreas decreases in summer and increases in spring and autumn. The concentration of

urea is reverse: in summer its content in the hemolymph rises, and in spring and autumn it decreases. The content of RNA in the hepatopancreas and the concentration of uric acid in the hemolymph naturally decrease from spring to autumn, and the concentration of DNA in the hepatopancreas has a reverse dynamics and increases.

In the metabolism of carbohydrates the following regularities are fixed: glucose concentration in the hemolymph decreases, and the glycogen content in the hepatopancreas increases from spring to autumn. Indicators of the antioxidant system have the same type of changes throughout the year. An increase in the concentrations of TCE-positive substances, reduced glutathione and an increase in catalase activity in the summer → autumn → spring sequence were noted.

The metabolism of *Planorbarius corneus* had no significant effect on habitat, the nature of the recorded changes in the concentration of the substances under study had the same regularity in all the study areas.

Conclusion. Thus, based on the data obtained, an algorithm for establishing the ecological state of natural reservoirs can be created by analyzing the simple parameters of nitrogen, carbohydrate metabolism and antioxidant activity in two ways: the season of the year and the habitat using a widely distributed type of pulmonary freshwater mollusks – *Planorbarius corneus*.

Key words: pulmonary mollusks, *Planorbarius corneus*, nitrogen exchange, carbohydrate metabolism, antioxidant system, season of the year, habitat.

В последние десятилетия активно осуществляется поиск альтернативных кроликам, крысам, мышам живых организмов, опыты на которых целесообразны по экономическим и, частично, по этическим соображениям. Это соответствует мировым тенденциям трансформации научных исследований на более простых живых системах, но обладающих близким метаболизмом к высшим животным и отличающихся экономичностью и «относительной» биоэтикой. Целесообразным является использование широко распространенного вида легочных пресноводных моллюсков *Planorbarius corneus* (катушка роговая) [1; 2].

Planorbarius corneus эффективно используется для экологического тестирования загрязнений природных и искусственных водоемов, действия различных физических (температура, ионизирующее излучение, ультрафиолетовое излучение и др.), химических (свободно-радикальные процессы) и биологических (бактериальные инфекции, паразитирование личинок трематод) факторов. Актуальность данного исследования заключается в установлении закономерностей между влиянием сезона года и местообитания на показатели азотного, углеводного обменов и антиоксидантной системы у *Planorbarius corneus* для мониторинга экологического состояния природных водоемов Витебской области [3; 4].

Цель статьи – изучить влияние сезонных и антропогенных факторов окружающей среды на метаболизм *Planorbarius corneus*.

Материал и методы. Опыты поставлены на 162 особях *Planorbarius corneus* (роговая катушка). Моллюски собирались весной (апрель-май), летом (июль) и осенью (сентябрь-октябрь) из водоемов шести районов Витебской области (табл. 1). В каждой исследовательской подгруппе содержалось по 9 моллюсков.

Таблица 1

Места отбора моллюсков		
Район сбора моллюсков	Место сбора	Название водоема
Витебский р-н	г. Витебск	р. Витьба
Дубровенский р-н	д. Ляды	оз. Вордовье
Бешенковичский р-н	д. Сокурово	оз. Малое
Ушачский р-н	д. Дубровка	оз. Дубровское
Шумилинский р-н	а/г Башни	оз. Будовесь
Сенненский р-н	г. Сенно	оз. Сенненское

Определение показателей гемолимфы проводили с использованием наборов реагентов НТПК «Анализ Х» (общий белок, мочевая кислота), «Мочевина-01-Витал» (мочевина) [5]. Концентрацию глюкозы в гемолимфе устанавливали глюкозооксидазным методом наборами фирмы Диакон Диасис [5]. Определение концентрации белка (мг/г ткани) проводили по методу Лоури [6]. Содержание ДНК и РНК (мг/г ткани) выявляли по методу Blober и Potter [7]. Гликоген определяли методом Krisman [8]. Для количественного установления продуктов перекисного окисления липидов (ТБК-положительных веществ (ТБК-ПВ) использовали тест с 2-тиобарбитуровой кислотой [9]. Активность каталазы (1.11.1.6) выявляли по реакции с молибдатом аммония [10]. Определение количества восстановленного глутатиона проводили по реакции взаимодействия GSH с ДТНБК (5,5'-дитио-бис-2-нитробензойной кислотой) с образованием окрашенного в желтый цвет аниона 2-нитро-5-тиобензоата [11].

Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2003, STATISTICA 6.0.

Результаты и их обсуждение. Содержание общего белка в гемолимфе легочных пресноводных моллюсков зависит от сезона года. Установлено, что наибольшее содержание данного показателя фиксируется в весенний период, наименьшее значение – в летний период сбора моллюсков (табл. 2).

Таблица 2

Содержание общего белка (мг/г) в гемолимфе *Planorbarius corneus* (M±m)

Район сбора	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	37,04±0,52 ¹	24,15±0,32	33,31±0,46 ¹
Дубровенский р-н	33,40±0,63 ¹	25,02±0,44	31,24±0,65 ¹
Бешенковичский р-н	33,17±1,08 ¹	25,81±0,61	32,63±1,01 ¹
Ушачский р-н	35,36±0,95 ¹	23,55±0,83	35,14±0,60 ¹
Шумилинский р-н	39,34±0,61 ¹	26,67±0,66	36,35±1,62 ¹
Сенненский р-н	36,62±1,70 ¹	23,72±0,45	31,38±0,57 ¹

Примечание: ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

По сравнению с летним периодом сбора у катушки роговой отмечено повышение содержания общего белка в весенний период в 1,5 раза в Витебском, Ушачском, Шумилинском и Сенненском районах. Такие же закономерности сохраняются при сравнении летнего и осеннего периодов сбора моллюсков.

Содержание общего белка в гемолимфе *Planorbarius corneus* имеет следующую закономерность – концентрация белка снижается в летний сезон и повышается весной и осенью, что связано с активацией обмена веществ в благоприятный для жизнедеятельности, менее стрессовый летний период времени.

Концентрация мочевины в гемолимфе связана со временем сбора *Planorbarius corneus*. Наибольшее содержание данного показателя отмечено в летний период, наименьшее значение – в весенний период сбора моллюсков (табл. 3). Мочевина – основной продукт распада белков, вырабатываемый печенью из аммиака. Повышение уровня мочевины в гемолимфе происходит в результате увеличения активности моллюсков.

Таблица 3

Содержание мочевины (ммоль/л) в гемолимфе *Planorbarius corneus* (M±m)

Район сбора	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	6,54±0,06 ¹	8,15±0,08	6,02±0,06 ¹
Дубровенский р-н	6,34±0,07 ¹	7,35±0,04	6,34±0,06 ¹
Бешенковичский р-н	6,41±0,05 ¹	7,62±0,11	6,47±0,08 ¹
Ушачский р-н	6,32±0,06 ¹	7,43±0,12	6,40±0,11 ¹
Шумилинский р-н	6,25±0,06 ¹	7,72±0,11	6,43±0,10 ¹
Сенненский р-н	6,45±0,10 ¹	7,94±0,10	6,95±0,06 ¹

Примечание: ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

Выявлено снижение содержания мочевины у роговой катушки, собранной в осенний период года, по сравнению с летним в среднем 1,3 раза во всех исследуемых районах. При сравнении осеннего и весеннего периодов сбора моллюсков статистически значимых различий мочевины не зафиксировано.

Уровень мочевины в гемолимфе *Planorbarius corneus* зависит от рациона питания. Катушка роговая питается преимущественно осадочным детритом, который представляет собой мелкие органические частицы, состоящие из остатков разложившихся животных, растений вместе с содержащимися в них бактериями, осевшие на дно водоема или взвешенные в толще воды. При увеличении в составе детрита белкового компонента содержание мочевины возрастает, при увеличении растительного компонента уровень мочевины снижается. Содержание органического детрита изменяется по сезонам года. В весенний и осенний периоды преобладает растительный компонент, в летнее время в биогенных остатках преобладает животный компонент, поэтому уровень мочевины в гемолимфе катушки роговой летом выше, чем весной и осенью.

Содержание мочевой кислоты в гемолимфе имеет сезонный характер изменений. Установлено, что наибольшее содержание данного показателя фиксируется в весенний период, наименьшее значение – в осенний период сбора моллюсков (табл. 4).

Таблица 4

Содержание мочевой кислоты (мкмоль/л) в гемолимфе *Planorbarius corneus* (M±m)

Район сбора	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	137,99±5,23 ^{1,2}	119,56±3,45	92,14±2,02 ¹
Дубровенский р-н	149,28±1,68 ^{1,2}	129,66±4,45	82,46±2,16 ¹
Бешенковичский р-н	159,18±3,17 ^{1,2}	110,48±4,16	91,52±2,38 ¹
Ушачский р-н	139,66±4,55 ^{1,2}	127,92±4,07	96,36±2,36 ¹
Шумилинский р-н	157,82±4,52 ^{1,2}	132,87±4,32	89,06±2,00 ¹
Сенненский р-н	157,31±4,25 ^{1,2}	126,26±3,18	83,54±2,24 ¹

Примечание: ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

По сравнению с осенним периодом содержания мочевой кислоты в гемолимфе катушки роговой в весенний период статистически значимые отличия получены в Витебском и Ушачском районах в 1,5 раза, в Дубровенском и Шумилинском – в 1,8 раза, в Бешенковичском – в 1,7 раза, в Сенненском – в 1,9 раза. При исследовании содержания мочевой кислоты в гемолимфе катушки роговой обнаружено достоверное увеличение уровня мочевой кислоты от осеннего периода сбора к весеннему.

Мочевая кислота является конечным продуктом реакций превращения пуриновых оснований, синтезируемых в основном печенью и выводимых почками. Уровень мочевой кислоты говорит о состоянии здоровья исследуемого организма. Сдвиги содержания данного продукта обмена в крови как в сторону повышения, так и в сторону понижения зависят от двух процессов: образования кислоты в печени и времени выведения ее, которые могут изменяться вследствие различных неблагоприятных внешних воздействий факторов окружающей среды. Положительное действие гиперурикемии, высокий уровень пуринового продукта обмена в гемолимфе благоприятно влияют на организм и позволяют корректировать некоторые патологические состояния.

Установлено, что уровень РНК в гепатопанкреасе катушки роговой зависит от сезона года, наибольшее значение данного показателя отмечается в весенний период, наименьшее – в осенний период сбора моллюсков (табл. 5).

Таблица 5

Содержание РНК (мг/г) в гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* (M±m)

Район сбора моллюсков	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	10,20±0,58 ^{1,2}	7,44±0,35	5,46±0,35 ¹
Дубровенский р-н	11,06±0,55 ^{1,2}	9,87±0,27	6,12±0,15 ¹
Бешенковичский р-н	9,19±0,25 ^{1,2}	7,47±0,49	6,39±0,45 ¹
Ушачский р-н	10,80±0,35 ^{1,2}	9,08±0,46	7,02±0,42 ¹
Шумилинский р-н	10,60±0,67 ^{1,2}	9,63±0,39	6,79±0,58 ¹
Сенненский р-н	15,25±0,71 ^{1,2}	12,83±0,44	10,06±0,41 ¹

Примечание: ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

Наибольшее содержание РНК в гепатопанкреасе катушек было отмечено весной и затем уменьшалось летом и осенью. По сравнению с осенним периодом содержания РНК у катушки роговой в весенний период статистически значимые отличия получены в Витебском и Дубровенском районах в 1,8 раза, Бешенковичском, Ушачском, Сенненском, Шумилинском районах в 1,5 раза. Но были выявлены отличия: так, весенние уровни РНК были одинаковыми у животных, собранных в водоемах Витебского и Шумилинского районов, но у катушек из Сенненского района весенний уровень РНК достоверно превышал в 1,5 раза содержание РНК у моллюсков из водоемов двух других районов. Аналогичный эффект был отмечен при анализе РНК летом и осенью.

Высокое содержание РНК весной может свидетельствовать об усиленном биосинтезе белков в клетках тканей гепатопанкреаса после выхода из гипобриоза.

Содержание ДНК в тканях гепатопанкреаса имело противоположную тенденцию по сравнению с сезонной динамикой РНК (табл. 6).

Таблица 6

Содержание ДНК (мг/г) в гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* (M±m)

Район сбора моллюсков	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	1,44±0,11 ²	1,67±0,09	1,83±0,10 ¹
Дубровенский р-н	1,64±0,16 ²	1,83±0,09	2,00±0,07 ¹
Бешенковичский р-н	1,95±0,26 ²	1,93±0,16	2,39±0,09 ¹
Ушачский р-н	2,09±0,26 ²	2,75±0,05	2,94±0,19 ¹
Шумилинский р-н	1,96±0,17 ^{1,2}	2,01±0,23	2,73±0,29 ¹
Сенненский р-н	1,54±0,15 ²	1,73±0,12	1,98±0,15 ¹

Примечание: ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

Уровень ДНК в гепатопанкреасе катушки роговой зависит от сезона года. Содержание ДНК в гепатопанкреасе имело противоположную динамику по сравнению с сезонной динамикой РНК. Установлено, что наибольшее содержание данного показателя фиксируется в осенний период, наименьшие значения – в весенний период сбора моллюсков. По сравнению с летним периодом сбора в гепатопанкреасе моллюсков понижено содержание ДНК в весенний период в 1,2 раза в Витебском и Ушачском районах. По сравнению с летним периодом сбора у моллюсков повышено содержание ДНК в осенний период в 1,24 раза в Бешенковичском районе, в 1,36 раза в Шумилинском районе. По сравнению с осенним периодом содержания ДНК у катушки роговой в весенний период сбора статистически значимые отличия получены в 1,2 раза в Витебском, Дубровенском и Бешенковичском районах, в 1,4 раза в Ушачском и Шумилинском районах, в 1,3 раза в Сенненском районе.

В табл. 7 представлены данные о содержании белка в тканях гепатопанкреаса катушки роговой. В гепатопанкреасе катушек из Сенненского района сезонная динамика содержания общего белка имела такую же тенденцию, как и для ДНК, – увеличение содержания общего белка от весны к осени (табл. 7).

Таблица 7

Содержание общего белка (мг/г) в гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* (M±m)

Район сбора моллюсков	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	189±7,1 ^{1,2}	135±7,3	256±8,2 ¹
Дубровенский р-н	123±5,2 ^{1,2}	100±4,1	139±8,6 ¹
Бешенковичский р-н	172±6,1 ^{1,2}	122±4,9	207±6,3 ¹
Ушачский р-н	150±7,3 ^{1,2}	113±3,8	211±9,7 ¹
Шумилинский р-н	233±9,2 ^{1,2}	79±3,3	205±7,5 ¹
Сенненский р-н	180±6,5 ^{1,2}	243±3,4	322±12,9 ¹

Примечание: ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

Наибольшие изменения концентрации общего белка отмечены у катушки роговой между летним и осенним периодами сбора. По сравнению с летним периодом сбора у моллюсков повышено содержание общего белка в осенний период в 1,9 раза в Витебском и Ушачском районах, в 1,4 раза в Дубровенском и Сенненском районах, в 1,7 раза в Бешенковичском районе, в 2,6 раза в Шумилинском районе.

Концентрация глюкозы в гемолимфе катушки роговой имеет сезонный характер изменений. Установлено, что наибольшие значения данного показателя отмечаются в весенний период, наименьшие – в осенний период сбора моллюсков (табл. 8).

Таблица 8

Содержание глюкозы (ммоль/л) в гемолимфе *Planorbarius corneus* (M±m)

Район сбора моллюсков	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	1,90±0,072 ^{1, 2}	1,21±0,022	0,73±0,045 ¹
Дубровенский р-н	1,33±0,068 ^{1, 2}	0,96±0,045	0,67±0,069 ¹
Бешенковичский р-н	1,26±0,043 ^{1, 2}	0,94±0,096	0,62±0,065 ¹
Ушачский р-н	1,10±0,095 ^{1, 2}	0,85±0,088	0,58±0,055 ¹
Шумилинский р-н	2,34±0,252 ^{1, 2}	1,54±0,086	1,15±0,086 ¹
Сенненский р-н	1,70±0,256 ^{1, 2}	1,12±0,079	0,69±0,033 ¹

Примечание: ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

По сравнению с летним периодом сбора в моллюсках повышено содержание глюкозы в весенний период в 1,3 раза в Дубровенском, Бешенковичском и Ушачском районах, в 1,5 раза в Витебском, Шумилинском и Сенненском районах. По сравнению с летним периодом сбора в моллюсках понижено содержание глюкозы в осенний период в 1,6 раза в Витебском и Сенненском районах, в 1,4 раза в Шумилинском и Дубровенском районах, в 1,5 раза в Бешенковичском и Ушачском районах. По сравнению с осенним периодом повышена концентрация глюкозы в гемолимфе у катушки роговой в весенний период в 2,5 раза в Витебском и Сенненском районах, в 2 раза в Дубровенском, Шумилинском, Ушачском и Бешенковичском районах (табл. 8).

Уровень гликогена в гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* зависит от времени года и имеет противоположную динамику по сравнению с сезонной динамикой содержания глюкозы в гемолимфе. Отмечено, что наибольшее содержание данного показателя отмечается в осенний период, наименьшие значения – в весенний период сбора моллюсков, при этом имеет обратную динамику по сравнению с содержанием глюкозы в гемолимфе (табл. 9).

Таблица 9

Содержание гликогена (мг/г) в гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* (M±m)

Район сбора моллюсков	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	17,58±0,133 ^{1, 2}	20,88±0,244	24,05±0,208 ¹
Дубровенский р-н	20,23±0,255 ^{1, 2}	22,51±0,312	24,52±0,327 ¹
Бешенковичский р-н	20,77±0,265 ^{1, 2}	22,22±0,331	24,31±0,232 ¹
Ушачский р-н	21,08±0,186 ^{1, 2}	22,78±0,158	24,86±0,158 ¹
Шумилинский р-н	17,36±0,153 ^{1, 2}	19,88±0,203	21,15±0,109 ¹
Сенненский р-н	19,37±0,138 ^{1, 2}	20,14±0,174	24,48±0,184 ¹

Примечание: ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

По сравнению с летним периодом сбора в моллюсках понижено содержание гликогена в весенний период в 1,2 раза в Витебском районе. По сравнению с летним периодом сбора в моллюсках повышено содержание гликогена в осенний период в 1,2 раза в Витебском и Сенненском районах.

По сравнению с осенним периодом содержания гликогена у катушки роговой в весенний период статистически значимые отличия получены в 1,4 раза в Витебском районе, в 1,2 раза в Дубровенском, Бешенковичском, Ушачском, Шумилинском и Сенненском районах (табл. 9).

Результаты, представленные в табл. 10, свидетельствуют о том, что сезонные изменения оказывают влияние на антиоксидантную систему легочных моллюсков, приводят к активации процессов перекисного окисления липидов в наиболее сложных условиях обитания в весенний и осенний периоды года, что доказывается увеличением содержания ТБК-ПВ во всех экспериментальных группах.

Таблица 10

Содержание ТБК-ПВ (мкмоль/г) в гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* (M±m)

Район сбора моллюсков	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	8,04±0,55 ^{1,2}	4,36±0,25	5,24±0,33 ¹
Дубровенский р-н	5,98±0,36 ^{1,2}	2,67±0,24	4,54±0,17 ¹
Бешенковичский р-н	5,13±0,61 ¹	3,68±0,31	4,53±0,45 ¹
Ушачский р-н	5,77±0,42 ¹	4,49±0,29	5,58±0,64 ¹
Шумилинский р-н	7,93±0,42 ^{1,2}	3,34±0,30	5,08±0,78 ¹
Сенненский р-н	5,84±0,34 ^{1,2}	2,78±0,21	4,11±0,23 ¹

Примечание: ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

Содержание ТБК-ПВ имеет сезонный характер изменения. Установлено, что наибольшее содержание данного показателя фиксируется в весенний период, наименьшие значения – в летний период сбора моллюсков. Полученные изменения в концентрации ТБК-ПВ имеют однотипный характер во всех исследуемых районах сбора моллюсков: самое высокое значение – в весенний период, среднее значение – в осенний период, наименьшее значение – в летний период (табл. 10).

По сравнению с летним периодом сбора в моллюсках повышено содержание ТБК-ПВ в весенний период в 1,8 раза в Витебском районе, в 2,3 раза в Дубровенском, Шумилинском и Сенненском районах, в 1,3 раза в Бешенковичском и Ушачском районах. По сравнению с летним периодом сбора в моллюсках повышено содержание ТБК-ПВ в осенний период в 1,2 раза в Витебском, Бешенковичском и Ушачском районах, 1,5 раза в Дубровенском, Шумилинском и Сенненском районах. По сравнению с осенним периодом сбора содержание ТБК-ПВ в гепатопанкреасе катушки роговой с весенним периодом следующее: статистически значимые отличия получены в 1,5 раза в Витебском и Шумилинском районах, в 1,3 раза в Дубровенском и Сенненском районах.

При сравнении данного показателя между районами выявлено, что наибольшие значения и их варьирование отмечены у моллюсков, собранных в Витебском, Шумилинском и Сенненском районах. При сравнении показателей у моллюсков из проточной воды (р. Витьба Витебский район) и стоячей воды (озера всех остальных районов) отмечаются более высокие значения для моллюсков, собранных и обитающих в проточной воде (табл. 10).

Активность каталазы в гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* зависит от сезона года (табл. 11).

Таблица 11

Активность каталазы (мкмоль/мин/г) в гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* (M±m)

Район сбора моллюсков	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	82,4±1,4 ^{1,2}	31,2±1,2	52,3±1,3 ¹
Дубровенский р-н	64,5±2,1 ^{1,2}	27,4±1,4	48,6±1,7 ¹
Бешенковичский р-н	70,9±2,3 ^{1,2}	29,5±1,3	57,3±2,0 ¹
Ушачский р-н	78,7±7,6 ^{1,2}	29,7±1,8	49,8±2,4 ¹
Шумилинский р-н	67,4±2,8 ^{1,2}	26,7±3,8	47,8±1,7 ¹
Сенненский р-н	69,5±1,6 ^{1,2}	28,7±1,2	48,8±1,4 ¹

Примечание: ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

По сравнению с летним периодом сбора в моллюсках повышена активность каталазы в весенний период в 2,5 раза во всех исследуемых районах. По сравнению с летним периодом сбора в моллюсках повышена активность каталазы в осенний период в 1,7 раза во всех районах. По сравнению с осенним периодом проявлялась активность каталазы катушки роговой в весенний период: статистически значимые отличия получены в 1,6 раза в Витебском и Ушачском районах, в 1,3 раза в Дубровенском, Бешенковичском, Шумилинском и Сенненском районах (табл. 11).

Содержание восстановленного глутатиона (мкмоль/г) в гепатопанкреасе в *Planorbarius corneus* (M±m)

Район сбора моллюсков	Сезон года		
	Весна (n=9)	Лето (n=9)	Осень (n=9)
Витебский р-н	11,43±0,15 ^{1,2}	7,22±0,08	8,94±0,07 ¹
Дубровенский р-н	10,56±0,06 ^{1,2}	7,04±0,04	9,16±0,13 ¹
Бешенковичский р-н	10,18±0,24 ^{1,2}	7,02±0,07	9,56±0,12 ¹
Ушачский р-н	10,61±0,21 ^{1,2}	7,18±0,04	9,01±0,11 ¹
Шумилинский р-н	10,76±0,04 ^{1,2}	7,14±0,06	8,87±0,09 ¹
Сенненский р-н	10,58±0,06 ^{1,2}	6,87±0,03	8,92±0,05 ¹

Примечание: ¹p<0,05 по сравнению с летним периодом сбора моллюсков; ²p<0,05 по сравнению с осенним периодом сбора моллюсков.

По сравнению с летним периодом сбора в гепатопанкреасе *Planorbarius corneus* повышено содержание восстановленного глутатиона в весенний период в 1,5 раза во всех исследуемых районах. По сравнению с летним периодом сбора в моллюсках повышено содержание восстановленного глутатиона в осенний период в 1,3 раза во всех исследуемых районах. По сравнению с осенним периодом содержание восстановленного глутатиона в гепатопанкреасе в весенний период такое: статистически значимые отличия получены в 1,2 раза в Витебском, Дубровенском, Ушачском, Шумилинском и Сенненском районах (табл. 12).

Заключение. На метаболизм *Planorbarius corneus* оказывают влияние сезонные и антропогенные факторы окружающей среды. Азотный обмен характеризуется изменениями концентраций исследуемых веществ. Содержание общего белка в гемолимфе *Planorbarius corneus* снижено в летний период времени и повышено весной и осенью. Содержание мочевины имеет обратную закономерность: летом ее содержание в гемолимфе повышается, а весной и осенью снижается. Мочевая кислота в гемолимфе *Planorbarius corneus* закономерно повышается от осени к весне. Данные изменения связаны с изменением состава кормовой базы, физической и физиологической активности организмов и воздействия факторов окружающей среды. Увеличение концентрации мочевой кислоты в гемолимфе может свидетельствовать об активации процессов катаболизма нуклеиновых кислот и нуклеотидов, обусловленных воздействием неблагоприятных условий внешней среды в весенний сезон. Содержание РНК в тканях гепатопанкреаса катушки роговой закономерно снижается от весны к осени. Содержание ДНК в тканях гепатопанкреаса закономерно повышается от весны к осени. Содержание общего белка в тканях гепатопанкреаса *Planorbarius corneus* уменьшается по сезонам в последовательности осень → весна → лето.

При исследовании обмена углеводов у *Planorbarius corneus* установлено, что воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды приводит к усилению мобилизации углеводов, о чем свидетельствует снижение уровня гликогена. Отмечена следующая динамика: концентрация глюкозы в гемолимфе уменьшается в последовательности весна → лето → осень, а гликогена в обратной последовательности осень → лето → весна.

На активность антиоксидантной системы *Planorbarius corneus* влияют сезонные и антропогенные факторы окружающей среды. Уровень ТБК-ПВ в гепатопанкреасе моллюсков изменяется однотипно во всех исследуемых водоемах: самые низкие значения летом, весенние значения превышают летний уровень примерно в 2 раза, а осенние – в среднем в 1,5 раза. При исследовании активности каталазы в гепатопанкреасе моллюсков выявлена сходная сезонная динамика: весной активность фермента превышает летний уровень в среднем в 2,5 раза, а осенью – в 1,7 раза. Содержание восстановленного глутатиона в гепатопанкреасе моллюсков изменялось аналогично, но с меньшими различиями в сезонной динамике: весной уровень показателя превышал летний уровень в среднем в 1,5 раза, а осенью – в 1,2 раза.

На обмен веществ *Planorbarius corneus* не оказывало значительного влияния местообитание, характер зафиксированных изменений концентрации исследуемых веществ имел однотипную закономерность во всех исследуемых районах.

Таким образом, на основании полученных данных может быть создан алгоритм установления экологического состояния природных водоемов посредством анализа простых показателей азотного, углеводного обменов и активности антиоксидантной системы по двум параметрам – сезону года и местообитанию с использованием в качестве тест-организма широко распространенного вида легочных пресноводных моллюсков – *Planorbarius corneus*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевцова, С.Н. Влияние сульфата меди на рост, выживаемость и уровень экспрессии металлотионеинов у пресноводного моллюска *Lymnaea stagnalis* / С.Н. Шевцова, А.С. Бабенко, С.Е. Дромашко // Труды БГУ. – 2011. – Т. 6, ч. 1. – С. 152–162.

2. Биохимия филогенеза и онтогенеза: учеб. пособие / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко, С.Б. Бокуть. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2012. – 288 с.
3. Стадниченко, А.П. Влияние трематодной инвазии на содержание гемоцианина в гемолимфе прудовика (*Gastropoda: Pulmonata: Lymnaeidae*) / А.П. Стадниченко [и др.] // Паразитология. – 1999. – Т. 33, № 2. – С. 125–128.
4. Дромашко, С.Е. Биотестирование – составной элемент оценки состояния окружающей среды: учеб.-метод. пособие / С.Е. Дромашко, С.Н. Шевцова. – Минск: ИПНК, 2012. – 82 с.
5. Чиркин, А.А. Липидный обмен / А.А. Чиркин [и др.] // Медицинская литература. – М., 2003. – 122 с.
6. Lowry, O.H. Protein measurement with Folin phenol reagent / O.H. Lowry // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193, № 1. – P. 265–275.
7. Blober, G. Distribution of radioactivity between the acid-soluble pool and pools of RNA in the nuclear, nonsedimentable and ribosome fractions of rat liver after a single injection of labeled orotic acid / G. Blober, V.R. Potter // Biochem. Biophys. Acta. – 1968. – Vol. 166. – P. 48–54.
8. Krisman, C.R. A method for the colometric estimation of glycogen with iodine / C.R. Krisman // Anal. Biochem. – 1962. – Vol. 4. – P. 17–23.
9. Uchiyama, M. Determination of malonaldehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test / M. Uchiyama, M. Mihara // Analit. Biochem. – 1987. – Vol. 86. – P. 271–278.
10. Королюк, М.А. Метод определения активности каталазы / М.А. Королюк // Лабораторное дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
11. Beutler, E. Red cell metabolism a manual of biochemical methods / E. Beutler. – Grune & Stration, Orlando, 1990. – P. 131–134.

REFERENCES

1. Shevtsova S.N., Babenko A.S., Dromashko S.E. *Trudi BGU* [Proceedings of BSU], 2011, 6, Part 1, pp. 152–162.
2. Chirkin A.A., Danchenko E.O., Bokut S.B. *Biokhimiya filogeneza i ontogeneza: ucheb. posobiye* [Biochemistry of Philogenesis and Ontogenesis: Textbook], Minsk, Novoye znaniye, RINFRA-M, 2012, 288 p.
3. Stadnichenko A.P. *Parazitologiya* [Parasitology], 1999, 33(2), pp. 125–128.
4. Dromashko S.E., Shevtsova S.N. *Biotestirovaniye – sostavnoi element otsenki sostoyaniya okruzhayushchei sredi: uchebno-metodicheskoye posobiye* [Biotesting – a Component of the Assessment of the Environment State: Guidebook], Minsk, IPNK, 2012, 82 p.
5. Chirkin A.A. *Meditinskaya literatura* [Medical Literature], M., 2003, 122 p.
6. Lowry, O.H. Protein measurement with Folin phenol reagent / O.H. Lowry // J. Biol. Chem. – 1951. – Vol. 193, № 1. – P. 265–275.
7. Blober, G. Distribution of radioactivity between the acid-soluble pool and pools of RNA in the nuclear, nonsedimentable and ribosome fractions of rat liver after a single injection of labeled orotic acid / G. Blober, V.R. Potter // Biochem. Biophys. Acta – 1968. – Vol. 166. – P. 48–54.
8. Krisman, C.R. A method for the colometric estimation of glycogen with iodine / C.R. Krisman // Anal. Biochem. – 1962. – Vol. 4. – P. 17–23.
9. Uchiyama, M. Determination of malonaldehyde precursor in tissues by thiobarbituric acid test / M. Uchiyama, M. Mihara // Analit. Biochem. – 1987. – Vol. 86. – P. 271–278.
10. Koroliuk M.A. *Laboratornoye delo* [Laboratory Business], 1988, 1, pp. 16–19.
11. Beutler E. Red cell metabolism a manual of biochemical methods / E. Beutler. – Grune & Stration, Orlando, 1990. – P. 131–134.

Поступила в редакцию 04.12.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: olgab.tih@gmail.com – Балаева-Тихомирова О.М.

Антропогенная динамика консорций жесткокрылых (*Insecta, Coleoptera*) голубики обыкновенной (*Vaccinium uliginosum*)

О.И. Хохлова, Г.Г. Сушко

Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»

Голубика обыкновенная (*Vaccinium uliginosum* L., сем. Ericaceae) относится к одним из важных биологических ресурсов Белорусского Поозерья. Было предположено, что связанный с ней круг консументов, среди которых значительную долю имеют жесткокрылые насекомые, подвержен изменениям в результате антропогенной трансформации местообитаний.

Цель работы – изучение динамики видового богатства и разнообразия жесткокрылых в консорциях голубики обыкновенной на естественных и частично выработанных торфяниках.

Материал и методы. Исследования проводились на 4 стационарах методом энтомологического кошения. Разнообразие в консорциях изучали с применением индексов Шеннона–Уивера (H'), Симпсона (D) и Серенсена–Чекановского (I_{cs}).

Результаты и их обсуждение. Антропогенная трансформация верховых болот приводит к увеличению относительной численности, числа видов и разнообразия комплексов жесткокрылых консорций голубики обыкновенной. Увеличивается представительство обитателей открытых биотопов (болот и лугов), а также доля видов, трофически связанных с вереском (*Calluna vulgaris*), относительное обилие зоофагов, а доля специализированных фитофагов голубики обыкновенной значительно снижается, как и обилие потребителей нектара и пыльцы.

Заключение. Таким образом, в результате антропогенной трансформации в комплексах жесткокрылых консорций голубики обыкновенной отмечено увеличение видового богатства и разнообразия, относительного обилия фитофагов *Calluna vulgaris*, а также зоофагов, что косвенно указывает на возрастание разнообразия представителей и других таксонов насекомых. С другой стороны, снижается представительство лесных видов и фитофагов кустарничков рода *Vaccinium*.

Ключевые слова: торфяники, голубика обыкновенная, консорции, жесткокрылые, Беларусь.

Anthropogenic Dynamics of Coleoptera Consortium (*Insecta, Coleoptera*) of Blueberry (*Vaccinium uliginosum*)

O.I. Khokhlova, G.G. Sushko

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

Blueberry (*Vaccinium uliginosum* L., fam. Ericaceae) belongs to one of the important biological resources of Belarusian Lake District. It was suggested that the associated circle of consumers, among which the proportion of coleopteran is high, is changing under the influence of anthropogenic transformation of habitats.

The purpose of the study was to study the dynamics of species richness and diversity of coleopterans in blueberry consortia on natural and partially transformed peatlands.

Material and methods. The research was carried out on 4 sites using the entomological sweep net. Diversity in consortia was investigated using the Shannon–Weaver (H'), Simpson (D) and Sorensen–Czekanowski (I_{sc}) indices.

Findings and their discussion. Anthropogenic transformation of peatlands results in an increase in the relative abundance, number of species, and diversity of coleopteran complexes of blueberry consortia. Representation of the inhabitants of open biotopes (marshes and meadows), as well as the proportion of species trophically connected with heather (*Calluna vulgaris*), the relative abundance of zoophages increase, while the proportion of specialized blueberry phytophagous is reduced, as well as the abundance of nectar and pollen consumers.

Conclusion. Thus, as a result of anthropogenic transformation in the coleoptera complexes of blueberry consortiums an increase species richness and diversity, the relative abundance of phytophagous *Calluna vulgaris* is pointed out, as well as zoophages which indirectly indicates an increase in the diversity of representatives and other taxa of insects. On the other hand, the representation of forest species and phytophagous shrubs of the genus of *Vaccinium* decreases.

Key words: peat bogs, blueberry, consortia, coleoptera, Belarus.

Голубика обыкновенная (*Vaccinium uliginosum* L., сем. Ericaceae) относится к одним из важных биологических ресурсов Белорусского Поозерья. Как и другие болотные кустарнички, она чувствительна к изменению экологических условий данных экосистем в результате антропогенной трансформации. Было предположено, что связанный с ней круг консументов также подвержен изменениям. Специфическими особенностями данного кустарничка являются жесткость побегов и восковой налет, которые затрудняют потребление фитофагами. В то же время у этого ценного растения для человека могут быть вредители из числа насекомых, приводящие к повреждению вегетативных и генеративных побегов и снижению урожайности.

Исследования консорциев легли в основу научного направления – консорциологии, которое широко представлено в работах В.В. Мазинга (1966, 1976), давшего развернутое определение консорциев и разработавшего представление об их «поликонцентральной» структуре, в том числе и на примере экосистем верховых болот. Данное представление основано на триотрофной концепции и поликонцентровом принципе. Консорциум формирует автотрофное растение (детерминант), с которым связаны консорты (фитофаги, зоофаги, симбионты и пр.) как непосредственно (первый концентр или первые звенья в цепях питания), так и опосредованно (организмы последующих звеньев цепи питания) [1; 2]. Консортивный подход позволяет выявлять внутробиотическое разнообразие и тип структуры сообщества консорта-детерминанта, влияние его фитогенного поля на связанных с ним консортов.

Значительное место в трофических цепях занимают жесткокрылые. Однако до настоящего времени их видовой состав и разнообразие в консорциях голубики обыкновенной в Белорусском Поозерье оставались слабо изученными. Имеющиеся немногие литературные данные в основном посвящены видовому составу насекомых-вредителей этого растения и не рассматривают вопросы антропогенной динамики.

Цель работы – изучение динамики видового богатства и разнообразия жесткокрылых в консорциях голубики обыкновенной на естественных и частично выработанных торфяниках.

Материал и методы. Исследования проводились на трансектах длиной 50 метров методом энтомологического кошения в 2013–2016 гг. с конца апреля до середины октября. За единицу количественного учета было принято 50 взмахов сачка диаметром 30 см. Учеты проводились в пятикратной повторности. Для последующей статистической обработки были рассчитаны средние значения и их ошибки ($\pm$ Standard Error).

Сбор материала осуществлялся на 4 стационарах: 1) «*Болото Мох*» (Витебская обл., Миорский р-н, 55°37'N28°06' E), площадь 4602 га, в естественном состоянии. Консорции *Vaccinium uliginosum* распространены по краю болота, в сосняках и на повышениях микрорельефа с относительно невысоким уровнем влажности; 2) «*Придвинье*» (Витебская обл., Витебский р-н, 55°10'N29°57'E), площадь 1,5 га, в естественном состоянии. Консорции *Vaccinium uliginosum* присутствуют в кустарничково-сфагновых фитоценозах по заболоченному берегу озера «Черное»; 3) «*Дымовщина*» (Витебская обл., Витебский район, 55°11'N30°5'E), площадь 360 га, болото осушено сетью каналов в 50-х годах прошлого века, содержит крупные участки восстановленной травяно-кустарничковой растительности в результате вторичной сукцессии, на которых присутствуют куртины *Vaccinium uliginosum* значительной площади; 4) «*Городнянский мох*» (Витебская обл., Витебский район, 55°09'N30°12'E), площадь 230 га, разработано карьерным способом и сетью каналов в 50-х годах прошлого века, содержит участки восстановленной травяно-кустарничковой растительности в результате вторичной сукцессии, на которых присутствуют куртины *Vaccinium uliginosum*.

Для оценки различий между выборками использовался непараметрический критерий Манна–Уитни (U). Разнообразие в консорциях исследовали с применением индексов Шеннона–Уивера (H') и Симпсона (D), а также графически (с помощью кривых зависимости между суммарным числом видов и суммарным числом особей на основе метода «разрежения» (rarefaction)) [3]. Для сравнения экспериментально найденного и прогнозируемого числа видов был применен непараметрический эстиматор Chao1. Алгоритм экстраполяции видового богатства Chao 1 позволяет проводить оценку ожидаемого числа видов на основе сравнительно небольшого числа проб (Chao, 1987) [4].

Для определения таксономического сходства применены индексы сходства Серенсена–Чекановского (Ics) для качественных и количественных данных. Для статистической обработки материала использовались программы Microsoft Office Excel и «PAST 3.06».

Для анализа структуры доминирования применялась шкала Г. Энгельманна (1978), где E – эудоминант (>40,0%), D – доминант (12,5–39,9%), SD – субдоминант (4,0–12,4%), R – рецедент (1,3–3,9%), SR – субрецедент (<1,3%) [5].

Данные о трофической и биотопической приуроченности видов получены в результате собственных наблюдений и позаимствованы из литературных источников [6–8].

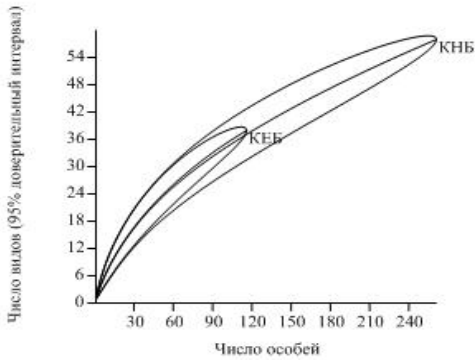


Рис. 1. Кривые доминирования-разнообразия видов жесткокрылых консорций *Vaccinium uliginosum* естественных (КЕБ) и нарушенных (КНБ) верховых болот Белорусского Поозерья.

Lochmaea suturalis (по 4,42%) (табл.). Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера – 2,804, концентрация доминирования Симпсона – 0,056.

Результаты и их обсуждение. Выборки жесткокрылых из консорций естественных и нарушенных болот достоверно различались ($U=1542$, $p=0,001$). На естественных болотах в консорциях *Vaccinium uliginosum* выявлено 38 видов из 11 семейств отряда Coleoptera. Полнота полученных данных по видовому богатству характеризуется кривой накопленного числа видов (рис. 1), которая в своей верхней части не выходит на плато, что свидетельствует о возможности обнаружения новых видов при увеличении количества выборок.

В то же время прогностическая оценка общего количества видов данной консорции, выраженная эстиматором Chao 2, дает значение 46 видов, что указывает на достаточно высокое (86,36%) соответствие наблюдаемого видового богатства к потенциально возможному.

Средняя учетная плотность всех коллектированных жесткокрылых за сезон составила $116 \pm 12,5$ экземпляра (рис. 2). Доминантами являются *Apion fulvipes* (16,02%), *Chilocorus bipustulatus* (12,71%). Субдоминанты – *Longitarsus parvulus* (8,29%), *Corticarina gibbosa* (7,18%). *Coccinella hieroglyphica* (4,97%), *Cyphon padi*,

Таблица

Видовой состав и относительное обилие жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) консорций *Vaccinium uliginosum* естественных (КЕБ) и нарушенных (КНБ) верховых болот Белорусского Поозерья

Вид	Относительное обилие (%)	
	КЕБ	КНБ
1	2	3
Scirtidae		
<i>Cyphon kongsbergensis</i> Munster, 1924	0,86	0,00
<i>C. padi</i> (Linnaeus, 1758)	1,72	0,77
<i>Cyphon</i> spp.	1,72	1,15
<i>C. variabilis</i> (Thunberg, 1787)	0,00	0,38
Elateridae		
<i>Athous haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1801)	0,86	0,00
<i>Denticollis linearis</i> (Linnaeus, 1758)	0,00	0,38
<i>Ampedus balteatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,00	0,38
<i>A. sanguinolentus</i> (Schränk, 1776)	0,86	0,38
<i>Sericus brunneus</i> (Linnaeus, 1758)	0,86	0,77
<i>Dalopius marginatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,00	3,07
Cantharidae		
<i>Cantharis fulvicollis</i> (Fabricius, 1792)	0,00	0,38
<i>C. pallida</i> Goeze, 1777	0,00	4,21
<i>C. quadripunctata</i> (Müller, 1764)	0,86	0,00
<i>Rhagonycha elongata</i> (Fallen, 1807)	0,00	7,66
<i>Rh. limbata</i> Thomson, 1864	0,86	0,38
<i>Rh. testacea</i> (Linnaeus, 1758)	0,86	0,38
<i>Absidia schoenherri</i> (Dejean, 1837)	2,59	0,38
<i>Malthinus biguttatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,86	0,00
Dasytidae		
<i>Dasytes niger</i> (Linnaeus, 1761)	1,72	0,38
Nitidulidae		
<i>Meligethes aeneus</i> (Fabricius, 1775)	0,00	0,38
Phalacridae		
<i>Olibrus aeneus</i> (Fabricius, 1792)	0,86	1,15

Coccinellidae		
<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	6,90	5,75
<i>Ch. renipustulatus</i> (Scriba, 1790)	1,72	1,53
<i>Coccinulla qutuordecimpustulata</i> (Linnaeus, 1758)	1,72	0,77
<i>Coccidula scutellata</i> Herbst, 1773	0,00	0,77
<i>Anisosticta novemdecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	0,86	1,92
<i>Calvia decemguttata</i> (Linnaeus, 1767)	0,00	0,38
<i>Halyzia sedecimguttata</i> (Linnaeus, 1758)	0,00	0,38
<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1,72	1,92
<i>Coccinella hieroglyphica</i> Linnaeus, 1758	4,31	4,60
<i>C. quinquepunctata</i> Linnaeus, 1758	0,00	0,77
<i>C. septempunctata</i> Linnaeus, 1758	2,59	3,07
Latridiidae		
<i>Corticarina gibbosa</i> (Herbst, 1793)	8,62	0,00
Oedemeridae		
<i>Chrysanthia geniculata</i> Heyden, 1877	0,00	0,77
<i>Oedemera lurida</i> (Marsham, 1802)	0,00	0,38
Lagriidae		
<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)	2,59	2,68
Cerambycidae		
<i>Lepturalia nigripes</i> Degeer, 1775	0,00	0,38
Chrysomelidae		
<i>Oulema gallaeciana</i> (Heyden, 1870)	0,00	2,30
<i>Cryptocephalus bipunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,00	0,38
<i>C. decemmaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,00	0,38
<i>C. labiatus</i> (Linnaeus, 1761)	3,45	0,38
<i>C. sericeus</i> (Linnaeus, 1758)	0,00	0,38
<i>Phaedon cochleariae</i> (Fabricius, 1792)	0,00	1,53
<i>Ph. vulgatissima</i> (Linnaeus, 1758)	0,00	0,38
<i>Lochmaea caprea</i> (Linnaeus, 1758)	0,86	0,00
<i>L. suturalis</i> (Thomson, 1866)	6,90	26,82
<i>Phyllotreta nemorum</i> (Linnaeus, 1758)	0,86	0,38
<i>Ph. undulata</i> Kutschera, 1860	0,86	0,38
<i>Aphthona euphorbiae</i> (Schränk, 1781)	1,72	0,38
<i>Longitarsus parvulus</i> (Paykull, 1799)	1,72	0,38
<i>L. pratensis</i> (Panzer, 1784)	0,86	0,38
<i>Altica oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	0,00	0,38
<i>Altica</i> spp.	5,17	1,92
<i>Crepidodera aurata</i> (Marsham, 1802)	0,86	0,77
<i>C. aurea</i> (Geoffroy, 1785)	0,86	0,00
<i>C. fulvicornis</i> (Fabricius, 1792)	0,00	0,38
<i>Chaetocnema breviscula</i> (Faldernann, 1884)	0,00	1,15
<i>Chaetocnema mannerheimi</i> (Gyllenhal, 1827)	0,86	0,00
<i>C. nebulosa</i> (Linnaeus, 1758)	0,00	0,38
Apionidae		
<i>Apion fulvipes</i> (Geoffroy, 1785)	25,86	4,21
<i>A. seniculus</i> Kirby, 1808	0,86	0,00
Curculionidae		
<i>Strophosoma capitatum</i> (DeGeer, 1775)	0,86	5,75
<i>Sitona lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	0,00	0,38
<i>Anthonomus phyllocola</i> (Herbst, 1795)	0,00	0,38
<i>Rhynchaenus iota</i> (Fabricius, 1787)	0,86	0,38
<i>Ceutorhynchus erysimi</i> (Fabricius, 1787)	0,00	0,38
<i>C. punctiger</i> (Sahlberg, 1835)	0,00	0,38

По трофической специализации 72,41% видов являются фитофагами, 27,58% – зоофаги. К последним относятся представители семейств Cantharidae, Dasytidae и Coccinellidae, питающиеся тлями, двукрылыми и другими мелкими насекомыми и их личинками.

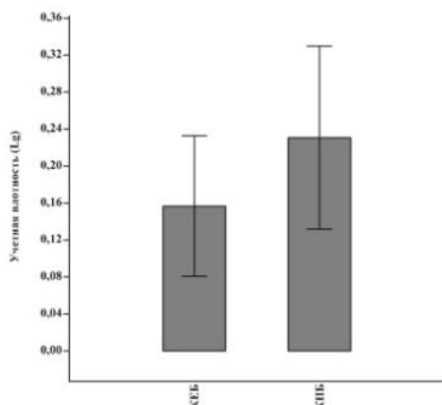


Рис. 2. Учетная плотность (экземпляров/на 50 взмахов энтомологического сачка) жесткокрылых консорций *Vaccinium uliginosum* естественных (КЕБ) и нарушенных (КНБ) верховых болот Белорусского Поозерья.

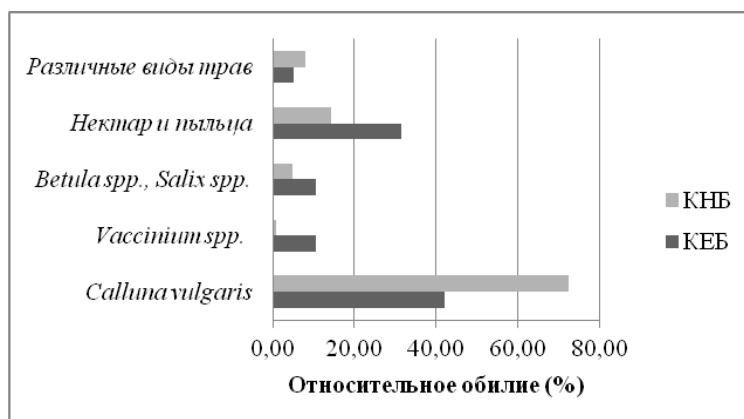


Рис. 3. Трофические предпочтения жесткокрылых консорций *Vaccinium uliginosum* естественных (КЕБ) и нарушенных (КНБ) верховых болот Белорусского Поозерья.

По ширине трофической специализации преобладали полифаги (81,57%). Также выявлены олигофаги, доля которых значительно ниже (18,42%). Большинство по относительному обилию составляли виды, трофически связанные с вегетативными побегами *Calluna vulgaris* (42,11%), а также питающиеся пыльцой, нектаром, частями цветка (31,58%). Доля (10,53%) потребителей кустарничков рода *Vaccinium* намного ниже. Более четверти установленных жесткокрылых питаются различными видами трав и деревьев (рис. 3).

Выявлены представители 7 групп по биотопической приуроченности, в числе которых наиболее высоким относительным обилием отличаются обитатели лесов (29,31%), болот и эврибионты (по 28,45%) (рис. 4).

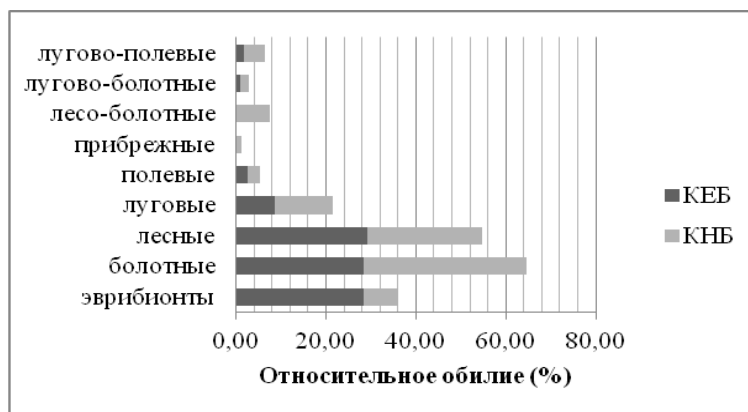


Рис. 4. Относительное обилие представителей различных биотопических групп жесткокрылых консорций *Vaccinium uliginosum* естественных (КЕБ) и нарушенных (КНБ) верховых болот Белорусского Поозерья.

На нарушенном болоте в консорциях голубики обыкновенной выявлено 58 видов из 12 семейств отряда Coleoptera. Кривая накопленного числа видов в своей верхней части не выходит на плато, что свидетельствует о возможности обнаружения новых видов при увеличении количества выборок (рис. 1). Прогностическая оценка общего количества видов данной консорции, выраженная эстиматором Chao 2, составляет 86 видов. Наблюдаемое видовое богатство представлено 67,44% потенциально возможного.

Средняя учетная плотность всех коллектированных жесткокрылых за сезон составила $261 \pm 21,3$ экземпляров (рис. 2). Доминантом является *Lochmaea suturalis* (26,72%), субдоминанты – *Rhagonycha elongata* (5,39%), *Chilocorus bipustulatus* и *Strophosoma capitatum* (по 5,58%), *Coccinella hieroglyphica* (4,60%), *Cantharis pallida* и *Apion fulvipes* (по 4,21%) (табл.). Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера – 3,031, концентрация доминирования Симпсона – 0,06.

По трофической специализации 64,36% видов являются фитофагами, 35,24% – зоофаги. К последним относятся представители семейств Cantharidae и Coccinellidae. Также установлены мицетофаги (0,38%). По ширине трофической специализации преобладали олигофаги (51,61%), тогда как доля полифагов составила 48,28%.

Большинство по относительному обилию составляли виды, трофически связанные с вегетативными побегами *Calluna vulgaris* (72,44%), а также питающиеся пыльцой, нектаром, частями цветка (14,17%). Доля (0,79%) потребителей кустарничков рода *Vaccinium* низка. Более четверти установленных жесткокрылых питаются различными видами трав и деревьев (рис. 3).

Выявлены представители 9 групп по биотопической приуроченности, в числе которых наиболее высоким относительным обилием отличаются обитатели болот (36,02%), лесов (25,29%) и лугов (13,03%) (рис. 4).

Консорции голубики обыкновенной естественных болот характеризуются достаточно высоким биоразнообразием жесткокрылых и относительно низкой концентрацией доминирования. Большинство из них обитатели лесов с широкой пищевой специализацией, многие из которых фитофаги *Betula spp.* и *Salix spp.* и зоофаги, формирующие топические связи в данных консорциях. Единственным видом, трофически связанным с *Vaccinium uliginosum*, является олигофаг кустарничков рода *Vaccinium Cryptocephalus labiatus* [], однако его относительное обилие невысоко. К потенциальным вредителям голубики можно отнести верескового листоеда *Lochmaea suturalis*, отличающегося достаточно высоким обилием. Кроме того, в целом высока доля фитофагов, являющихся потребителями нектара, пыльцы и различных частей генеративных органов (*Corticarina gibbosa*, *Apion fulvipes* и др.), не имеющих трофических связей с определенным видом растения.

Антропогенная трансформация верховых болот приводит к увеличению относительной численности (выраженной учетной плотностью), числа видов и разнообразия комплексов жесткокрылых консорций голубики обыкновенной. Сходство данных комплексов по видовому составу достаточно высокое ($Ics=0,75$), тогда как по количественным показателям они сильно различаются ($Ics=0,30$). При этом видовая насыщенность среды, формируемая консорциями *Vaccinium uliginosum* в условиях антропогенной трансформации, значительно расширяется, о чем свидетельствуют значения эстиматора Chao 1. Увеличивается представительство обитателей открытых биотопов (болот и лугов), а также доля видов, трофически связанных с вереском (*Calluna vulgaris*), который занимает обширные пространства на исследуемых болотах, а доля специализированных фитофагов голубики обыкновенной значительно снижается, как и обилие потребителей нектара и пыльцы. Следует отметить и увеличение относительного обилия зоофагов, что косвенно указывает на увеличение разнообразия представителей других таксонов насекомых, формирующих кормовую базу хищных жуков, таких как тли и другие мелкие насекомые, личинки.

Заключение. Таким образом, в результате антропогенной трансформации в комплексах жесткокрылых консорций голубики обыкновенной отмечено увеличение видового богатства и разнообразия, относительного обилия фитофагов *Calluna vulgaris*, а также зоофагов, что косвенно указывает на возрастание разнообразия представителей и других таксонов насекомых. С другой стороны, снижается представительство лесных видов и фитофагов кустарничков рода *Vaccinium*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мазинг, В.В. Консорции как элементы функциональной структуры биоценозов / В.В. Мазинг // Труды Московского общества испытателей природы. – М., 1966. – С. 127–177.
2. Мазинг, В.В. Проблемы изучения консорций / В.В. Мазинг // Ученые записки Перм. пед. ин-та. – Вып. 150. – Пермь, 1976. – С. 18–27.
3. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. – М.: Мир, 1992. – 184 с.
4. Chao, A. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability / A. Chao // Biometrics. – 1987. – Vol. 43. – P. 783–791.
5. Engelmann, H.-D. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenartropoden / H.-D. Engelmann // Pedobiologia. – 1978. – Bd. 18, Hf. 5/6. – S. 378–380.
6. Лопатин, И.К. Насекомые Беларуси: листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) / И.К. Лопатин, О.Л. Нестерова. – Минск: Технопринт, 2005. – 318 с.
7. Coleoptera Poloniae [Electronic resource] / Information System about Beetles of Poland, 1971. – Mode of access: <http://www.coleoptera.ksib.pl>. – Date of access: 24.03.2017.
8. Database of Insects and their Food Plants [Electronic resource]. – 2011. – Mode of access: <http://www.brc.ac.uk>. – Date of access: 01.03.2017.

REFERENCES

1. Mazing V.V. Trudi Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirodi [Proceedings of Moscow Society of Nature Explorers], Moscow, 1966, pp. 127–177.
2. Mazing V.V. Znachenije konsortivnykh svyazei v organizatsii biogeotsenozov: Ucheniye zapiski Perm. ped. in-ta [Significance of Consorting Links in Organization of Biocenoses: Proceedings of Perm Pedagogical Institute], Perm, 1976, 150, pp. 18–27.
3. Megarran E. Ekologicheskoye raznoobrazie i ego izmereniye [Ecological Diversity and its Measuring], M., Mir, 1992, 184 p.
4. Chao, A. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability / A. Chao // Biometrics. – 1987. – Vol. 43. – P. 783–791.
5. Engelmann, H.-D. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenartropoden / H.-D. Engelmann // Pedobiologia. – 1978. – Bd. 18, Hf. 5/6. – S. 378–380.
6. Lopatin I.K., Nesterova O.L. Nasekomiye Belarusi: listoyedi (Coleoptera, Chrysomelidae) [Insects of Belarus: Leaf Eaters (Coleoptera, Chrysomelidae)], Minsk, Tekhnoprint, 2005, 318 p.
7. Coleoptera Poloniae [Electronic resource] / Information System about Beetles of Poland, 1971. – Available at: <http://www.coleoptera.ksib.pl> (Accessed 24.03.2017).
8. Database of Insects and their Food Plants [Electronic resource]. – 2011. Available at: <http://www.brc.ac.uk>. (Accessed 01.03.2017).

Поступила в редакцию 26.12.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: ok.hohlowa-eco@yandex.by – Хохлова О.И.

Лишайники и близкородственные грибы заказника «Красный Бор»

А.П. Яцына

Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники
имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси»
Белорусский государственный университет

Несмотря на большое количество работ, посвященных изучению биологического разнообразия лишайников и близкородственных грибов ООПТ Беларуси, лишенобиота заказника «Красный Бор» не была предметом специального исследования.

Цель статьи – провести таксономическое и экологическое исследование биологического разнообразия лишайников и близкородственных грибов заказника «Красный Бор».

Материал и методы. Работа основана на материале, собранном автором в течение 2 полевых сезонов (2015–2016 гг.). Лишайники найдены преимущественно в 6 лесных формациях и 13 типах леса. Видовой состав лишайников и близкородственных грибов изучен в 98 локалитетах ООПТ.

Результаты и их обсуждение. На территории заказника «Красный Бор» отмечено 179 таксонов: 168 видов лишайников, 8 нелихенизированных грибов (*Chaenothecopsis nana*, *C. pusilla*, *C. savonica*, *Microcalicium disseminatum*, *Mycocalicium subtile*, *Sarea difformis*, *S. resinae*, *Stenocybe pullatula*) и 3 лишенофильных гриба (*Chaenothecopsis consociata*, *Clypeococcum hypocenomyces* и *Corticifraga peltigerae*). Впервые для территории Беларуси указываются 7 видов лишайников: *Arthonia didyma*, *Biatora efflorescens*, *Lecidea erythrophaea*, *Ochrolechia bahusiensis*, *Pycnora praestabilis*, *Thelocarpon epibolum* и *Verrucaria xyloxena*, нелихенизированный гриб – *Chaenothecopsis savonica* и лишенофильный гриб – *Corticifraga peltigerae*. Лишайники найдены на 9 видах субстратов, наибольшее число видов выявлено на коре деревьев – 120. Для старовозрастных лесов заказника «Красный Бор» выделено 27 индикаторных видов: 25 видов лишайников и 2 нелихенизированных гриба. На территории заказника отмечено 6 видов лишайников из 26 локалитетов, занесенных в четвертое издание Красной книги Республики Беларусь.

Заключение. Выявлен видовой состав лишайников и близкородственных грибов заказника «Красный Бор». Выделенные индикаторные виды для старовозрастных лесов и найденные локалитеты охраняемых видов лишайников можно будет использовать для установления редких биотопов и ограничения лесохозяйственной деятельности на всей территории заказника.

Ключевые слова: лишайник, биоразнообразие, биотоп, субстрат, заказник, Беларусь.

Lichens and Closely Related Fungi of the Reserve «Krasny Bor»

A.P. Yatsyna

State Scientific Establishment «V.F. Kuprevich Institute
of Experimental Botany of the NASc of Belarus»
Belarusian State University

Despite a large number of studies devoted to the study of the biological diversity of lichens and closely related fungi of Belarusian protected areas Lichenbiota of the reserve «Krasny Bor» was not the subject of a special study.

The purpose of the article is to carry out taxonomic and ecological studies of the biological diversity of lichens and closely related fungi of the reserve «Krasny Bor».

Material and methods. The work is based on the material collected by the author during 2 field seasons (2015–2016). Lichens were collected mainly in 6 forest formations and 13 types of forest. Species composition of lichens and closely related fungi was studied in 98 localities of the reserve.

Findings and their discussion. On the territory of the reserve «Krasny Bor» 179 taxa were identified: 168 species of lichens, 8 non-lichenized saprobic fungi (*Chaenothecopsis nana*, *C. pusilla*, *C. savonica*, *Microcalicium disseminatum*, *Mycocalicium subtile*, *Sarea difformis*, *S. resinae*, *Stenocybe pullatula*) and 3 lichenicolous fungus (*Chaenothecopsis consociata*, *Clypeococcum hypocenomyces* and *Corticifraga peltigerae*). For the first time in Belarus 7 species of lichens are pointed out: *Arthonia didyma*, *Biatora efflorescens*, *Lecidea erythrophaea*, *Ochrolechia bahusiensis*, *Pycnora praestabilis*, *Thelocarpon epibolum* and *Verrucaria xyloxena*, non-lichenic fungi – *Chaenothecopsis savonica* and lichenophilic fungi – *Corticifraga peltigerae*. Lichens and closely related

fungi are found on 9 types of substrates, the largest number of species is found on the bark of trees – 120. For the old-growth forests of the reserve «Krasny Bor» 27 indicator species are identified: 25 lichen species and 2 non-lichen fungi. On the territory of the reserve 6 species of lichens from 26 localities listed in the 4th edition of the Red Book of Belarus were noted.

Conclusion. *The species composition of lichens and closely related fungi of the reserve «Krasny Bor» has been revealed. The identified indicator species for old growth forest as well as the found localities of protected species of lichens can be used for the establishing rare habitats and restriction of forestry activities on the whole territory of the reserve.*

Key words: *lichens, biodiversity, habitat, substrate, reserve, Belarus.*

Ландшафтный заказник «Красный Бор» создан в Верхнедвинском и Россонском районах Витебской области в целях сохранения в естественном состоянии уникального природного ландшафтно-озерного комплекса с популяциями редких и исчезающих видов растений и животных, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь. Территория, выделенная в заказник, является важной составляющей для сохранения в естественном состоянии природно-территориальных комплексов редкого ландшафта мелкохолмисто-котловинной с озерами камово-моренной возвышенности, типичного природного ландшафта плосковолнистой водно-ледниковой равнины с озерами, дюнами, камами, котловинами, а также популяций редких и исчезающих видов растений и животных, редких и типичных биотопов на территории, занимающей важное место в международной сети особо охраняемых природных территорий.

Ландшафтный заказник республиканского значения «Красный Бор» расположен на севере Витебской области в пределах северо-западной части Россонского района и северо-восточной части Верхнедвинского района. Площадь территории заказника составляет 35020,90 га. Общая площадь земель лесного фонда ландшафтного заказника республиканского значения «Красный Бор» по состоянию на 1 января 2016 года 34192,2 га, в т.ч. лесные земли – 32144,7 га (94,0%), земли под болотами – 1441,3 га (4,2%), под водными объектами – 172,6 га (0,5%), под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 401,4 га (1,2%), прочие – 32,2 га (менее 0,1%). Покрытые лесом земли занимают 31975,1 га или 93,5% от земель лесного фонда. Из покрытых лесом земель преобладают средневозрастные насаждения, на долю которых приходится 37,5% от общего. Высок удельный вес спелых и приспевающих древостоев – 27,1%. Удельный вес земель под приспевающими древостоями – 18,3%, молодняками занято 17,1% лесопокрытой площади. Основной лесобразующей породой на территории заказника является сосна, на долю которой приходится 54,5% лесопокрытых земель соответственно. Субдоминантом является береза – 26,2%. На хвойные породы приходится 66,4%, мягколиственные – 33,6%.

Цель статьи – таксономическое и экологическое исследование биологического разнообразия лишайников и близкородственных грибов ООПТ заказника «Красный Бор».

Материал и методы. Работа основана на материале, собранном автором в течение 2 полевых сезонов (2015–2016 гг.). Полевые исследования осуществляли методом временных пробных площадей, которые располагали в различных типах сообществ с целью охватить разнообразие представленных биогеоценозов в заказнике. Лишайники найдены преимущественно в 6 лесных формациях (сосняки, ельники, черноольсы, сероольшаники, березняки и осинники) в 13 типах леса (багульниковый, вересковый, долгомошный, кисличный, крапивный, мшистый, орляковый, папоротниковый, приручейно-травяной, снытевый, сфагновый, таволговый и черничный). При выделении индикаторных видов старовозрастных лесов мы воспользовались подходом, изложенным в [1]. Камеральная обработка материала проведена с использованием стандартных методик, гербарные образцы хранятся в коллекции лишайников лаборатории микологии ИЭБ НАН Беларуси. Лишайники определялись по общепринятым методикам с применением современной техники: бинокуляра Olympus SZ 6, микроскопа Olympus BX 51 и химических реактивов. При установлении состава вторичных метаболитов использованы методы тонкослойной хроматографии.

Видовой состав лишайников и близкородственных грибов изучен в 98 локалитетах заказника (рис.).

Ниже приводятся локалитеты сборов лишайников и близкородственных грибов, отмеченных на территории ООПТ. После каждого номера локалитета приводятся название лесничества, номер квартала и выдела, биотоп: **1** – Лиснянское л-во, кв. 6, выд. 27. Ельник долгомошный; **2** – Л. л-во, 11/12. Е. орляковый; **3** – Л. л-во, 12/2. Сосняк мшистый; **4** – Л. л-во, 12/5. Березняк черничный; **5** – Л. л-во, 12/17. Е. кисличный; **6** – Л. л-во, 13/12. Е. папоротниковый; **7** – Л. л-во, 13/13. Е. папоротниковый; **8** – Л. л-во, 18/9. Е. черничный; **9** – Л. л-во, 25/5. Е. приручейно-травяной; **10** – Л. л-во, 25/8. Черноольшаник таволговый; **11** – Л. л-во, 25/15. С. мшистый; **12** – Л. л-во, 38/25. Е. черничный; **13** – Л. л-во, 44/6. С. мшистый; **14** – Л. л-во, 45/6. С. мшистый; **15** – Л. л-во, 45/9. С. вересковый; **16** – Л. л-во, 48/9. С. мшистый; **17** – Л. л-во, 49/28. Е. черничный; **18** – Л. л-во, 49/36. Осинник черничный; **19** – Л. л-во, 49/37. Е. черничный; **20** – Л. л-во, 49/38. Б. долгомошный; **21** – Л. л-во, 49/4. О. черничный; **22** – Л. л-во, 55/13. С. мшистый; **23** – Л. л-во, 55/21. С. мшистый; **24** – Л. л-во, 55/28. С. мшистый; **25** – Л. л-во, 55/33. С. вересковый; **26** – Л. л-во, 61/7. С. мшистый; **27** – Л. л-во, 61/9. С. мшистый; **28** – Л. л-во, 67/8. С. багульниковый; **29** – Л. л-во, 68/6. С. багульниковый; **30** – Л. л-во, 68/20. С. мшистый; **31** – Л. л-во, 72/13.

Ч. таволговый; **32** – Л. л-во, 76/21. Песчаная пустошь; **33** – Л. л-во, 77/34. На краю сосняка мшистого, обочина дороги; **34** – Л. л-во, 81/3. Е. черничный; **35** – Л. л-во, 81/9. Е. приручейно-травяной; **36** – Л. л-во, 82/8. С. мшистый; **37** – Л. л-во, 82/9. С. мшистый; **38** – Л. л-во, 82/14. С. сфагновый; **39** – Л. л-во, 86/5. С. мшистый; **40** – Л. л-во, 86/6. С. мшистый; **41** – Л. л-во, 86/7. С. мшистый; **42** – Л. л-во, 86/8. Е. приручейно-травяной; **43** – Л. л-во, 87/6. С. мшистый; **44** – Л. л-во, 93/17. С. мшистый; **45** – Л. л-во, 93/18. Вырубка, лесокультура сосны 5–7 лет; **46** – Л. л-во, 94/38. С. мшистый; **47** – Л. л-во, 100/7. Е. приручейно-травяной; **48** – Л. л-во, 101/1. Е. кисличный; **49** – Юховичское л-во, 4/25. С. мшистый; **50** – Ю. л-во, 4/33. С. мшистый; **51** – Ю. л-во, 12/10. С. мшистый, склон дороги; **52** – Ю. л-во, 13/37. О. черничный; **53** – Ю. л-во, 18/1. С. мшистый, склон дороги; **54** – Ю. л-во, 21/47. Б. долгомошный; **55** – Ю. л-во, 25/15. С. мшистый; **56** – Ю. л-во, 68/6. С. сфагновый; **57** – Ю. л-во, 72/4. С. мшистый, склон дороги; **58** – Ю. л-во, 72/13. Ч. таволговый; **59** – Ю. л-во, 76/34. С. мшистый; **60** – Ю. л-во, 80/45. На берегу оз. Клетня. Черноольс; **61** – Ю. л-во, 81/34. Е. черничный; **62** – Ю. л-во, 86/21. С. багульниковый; **63** – Ю. л-во, 86/23. С. мшистый; **64** – Ю. л-во, 86/24. С. сфагновый; **65** – Ю. л-во, 86/26. Е. мшистый; **66** – Ю. л-во, 86/30. С. сфагновый; **67** – Ю. л-во, 86/31. С. мшистый; **68** – Ю. л-во, 87/26. Е. мшистый; **69** – Ю. л-во, 87/26. Б. орляковый; **70** – Ю. л-во, 87/35. Е. долгомошный; **71** – Ю. л-во, 87/36. Е. мшистый; **72** – Ю. л-во, 87/38. Б. папоротниковый; **73** – Ю. л-во, 117/8. Б. черничный; **74** – Ю. л-во, 117/13. Е. черничный; **75** – Ю. л-во, 117/14. Ч. таволговый; **76** – Ю. л-во, 118/1. Б. черничный; **77** – Ю. л-во, 120/76. Сероольшаник снытевый; **78** – Ю. л-во, 132/9. Е. долгомошный; **79** – Якубовское л-во, 13/22. Б. кисличный; **80** – Якубовское л-во, 13/34. С. черничный; **81** – Я. л-во, 13/37. Е. черничный; **82** – Я. л-во, 15/39. Е. мшистый; **83** – Я. л-во, 16/22. Е. черничный; **84** – Я. л-во, 16/39. Е. черничный; **85** – Я. л-во, 16/46. Е. мшистый; **86** – Я. л-во, 33/15. Ч. таволговый; **87** – Я. л-во, 33/20. Б. мшистый; **88** – Я. л-во, 35/1. Е. мшистый; **89** – Я. л-во, 37/13. Е. черничный; **90** – Я. л-во, 37/14. С. мшистый; **91** – Я. л-во, 59/16. Е. черничный; **92** – Я. л-во, 59/9. Б. папоротниковый; **93** – Я. л-во, 59/11. На обочине дороги, самосев осин; **94** – Я. л-во, 86/32. Ч. крапивный; **95** – Я. л-во, 86/33. Б. черничный; **96** – деревня Волесы, **97** – д. Юховичи, **98** – д. Якубово.

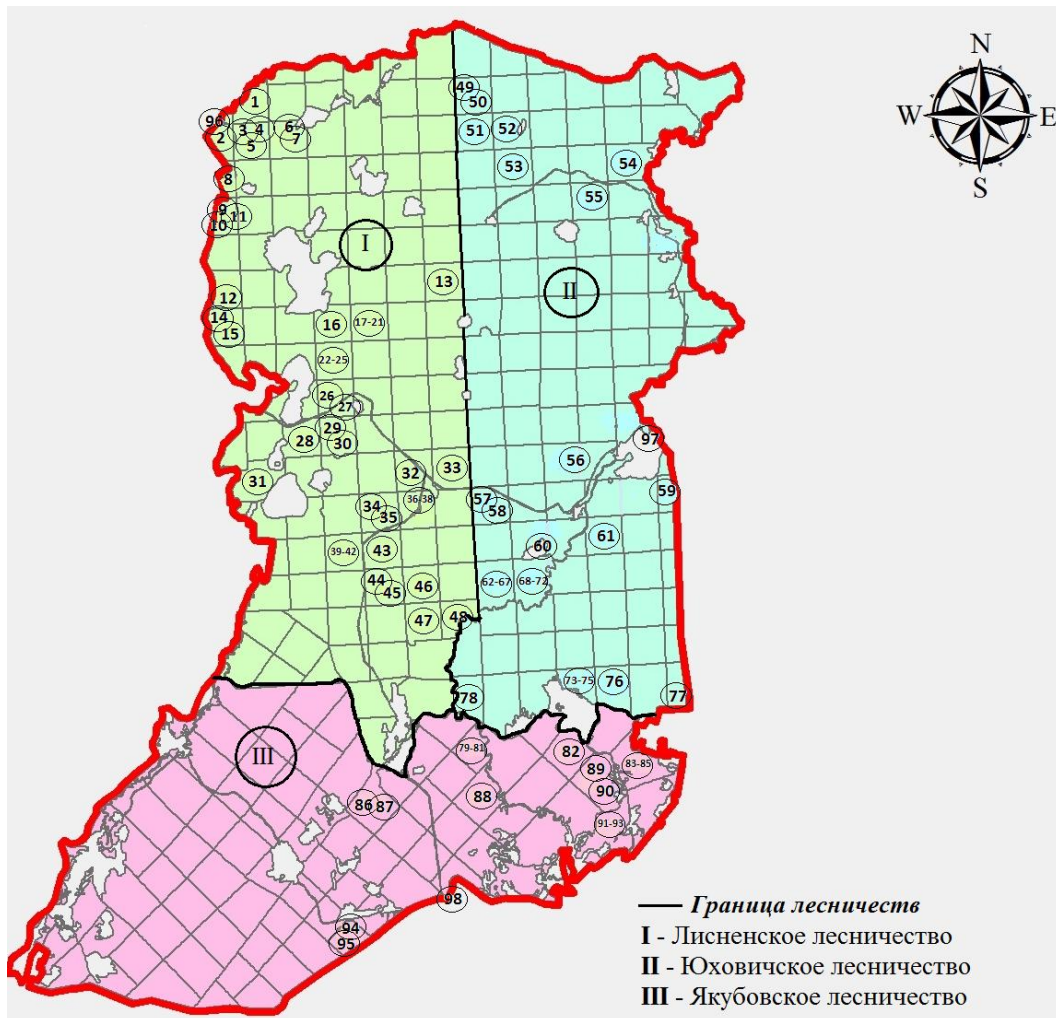


Рис. Локалитеты исследования лишенобиоты заказника «Красный Бор».

Результаты и их обсуждение. На территории заказника «Красный Бор» встречаются 179 таксонов: 168 видов лишайников, 8 нелихенизированных грибов (*Chaenothecopsis nana*, *C. pusilla*, *C. savonica*, *Microcalicium disseminatum*, *Mycocalicium subtile*, *Sarea difformis*, *S. resinae*, *Stenocybe pullatula*) и 3 лихенофильных гриба (*Chaenothecopsis consociata*, *Clypeosocum hypocenomyces* и *Corticifraga peltigerae*).

Впервые для территории Беларуси указываются 7 видов лишайников: *Arthonia didyma*, *Biatora efflorescens*, *Lecidea erythrophaea*, *Ochrolechia bahusiensis*, *Pyrenopeziza praestabilis*, *Thelocarpon epibolum* и *Verrucaria xyloxena*, нелихенизированный гриб – *Chaenothecopsis savonica* и лихенофильный гриб – *Corticifraga peltigerae*. Ниже приводится аннотированный список лишайников и близкородственных грибов заказника «Красный Бор». После каждого вида указываются номер локалитета, субстрат, на котором отмечены вид и индивидуальный номер, под которым вид хранится в коллекции лишайников. Новые виды лишайников для республики обозначены (!), лихенофильные грибы – (*) и нелихенизированные грибы – (+).

1. *Absconditella lignicola* Vězda & Pišút – 48, на корнях *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14922).
2. *Acrocordia gemmata* (Ach.) A. Massal. – 17, на коре *Populus tremula* L. (14815).
3. *Alyxoria varia* (Pers.) Ertz & Tehler – 2, на коре *Populus tremula* L. (14376).
4. *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid. – 98, на коре *Acer platanoide*s L. (14411).
5. *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb. ex A. Massal. – 8, на коре *Populus tremula* L. (14397); 70, на коре *Populus tremula* L. (14690).
6. *Arthonia arthonioides* (Ach.) A.L. Sm. – 17, на коре *Quercus robur* L. (14818).
7. *Arthonia byssacea* (Weigel) Almq. – 17, на коре *Quercus robur* L. (14632).
8. (!) *Arthonia didyma* Körb – 18, на коре *Populus tremula* L. (14819).
9. *Arthonia dispersa* Dufour – 68, на коре *Corylus avellana* L. (14832).
10. *Arthonia radiata* (Pers.) Ach. – 68, на коре *Corylus avellana* L. (14832).
11. *Arthonia spadicea* Leight. – 35, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14456).
12. *Arthothelium ruanum* (A. Massal.) Körb. – 12, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14372).
13. *Athallia cerinella* (Nyl.) Arup, Frödén & Söchting – 33, на коре *Populus tremula* L. (14901).
14. *Bacidia arceutina* (Ach.) Rehm & Arnold – 68, на коре *Populus tremula* L. (14823).
15. *Bacidia arnoldiana* Körb. – 68, на коре *Populus tremula* L. (14828).
16. *Bacidia igniarii* (Nyl.) Oхner – 88, на трутовике ложный осиновый (14912).
17. *Bacidia inundata* (Fr.) Körb. – 48, на камнях в воде (14925).
18. *Bacidia phacodes* Körb. – 65, на коре *Populus tremula* L. (14800).
19. *Bacidia rubella* (Hoffm.) A. Massal. – 17, на коре *Populus tremula* L. (14815); 68, на коре *Ulmus glabra* Huds. (14812).
20. *Bacidia subincompta* (Nyl.) Arnold. – 76, на коре *Populus tremula* L. (14638).
21. *Baeomyces rufus* (Huds.) Rebert – 26, на почве (14422).
22. *Biatora carnealbida* (Müll. Arg.) Coppins – 80, на коре *Populus tremula* L. (14918).
23. (!) *Biatora efflorescens* (Hedl.) Räsänen – 21, на коре *Populus tremula* L. (15840).
24. *Biatora epixanthoides* (Nyl.) Diederich – 21, на коре *Populus tremula* L. (14714); 68, на коре *Populus tremula* L. (14802).
25. *Biatora globulosa* (Flörke) Fr. – 21, на коре *Populus tremula* L. (14469).
26. *Biatora ocelliformis* (Nyl.) Arnold – 21, на коре *Populus tremula* L. (14447).
27. *Biatoridium monasteriense* J. Lahm ex Körb. – 70, на коре *Ulmus glabra* Huds. (14829).
28. *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo & D. Hawksw. – 24, на ветках *Picea abies* (L.) Karst. (14817); 46, на коре *Picea abies* (L.) Karst. (15069).
29. *Bryoria fuscescens* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw. – 11, на коре *Betula pendula* Roth (14388); 28, на коре *Pinus sylvestris* L. (14463); 62, на коре *Picea abies* (L.) Karst. (14801).
30. *Buellia griseovirens* (Turner & Borrer ex Sm.) Almb. – 9, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14373); 74, на коре *Alnus incana* (L.) Moench (14653); 84, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14892).
31. *Calicium graucellum* Ach. – 15, на трухлявом пне (14416); 77, на древесине *Pinus sylvestris* L. (17100).
32. *Calicium trabinellum* (Ach.) Ach. – 38, на древесине *Pinus sylvestris* L. (17081); 66, на трухлявом стволе *Pinus sylvestris* L. (14855).
33. *Calicium viride* Pers. – 35, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14451).
34. *Calogaya decipiens* (Arnold) Arup, Frödén & Söchting – 97, 98, опора ЛЭП, на бетоне.
35. *Calogaya saxicola* (Hoffm.) Vondrák – 97, 98, опора ЛЭП, на бетоне.

36. *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr. – 93, на обочине дороги, самосев осин, на коре *Populus tremula* L. (14909).
37. *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. – 33, на коре *Populus tremula* L. (14901).
38. *Candelariella xanthostigma* (Pers. ex Ach.) Lettau – 97, на коре *Acer platanoides* L. (14673).
39. *Carbonicola anthracophila* (Nyl.) Bendiksby & Timdal – 38, на древесине *Pinus sylvestris* L. (17097).
40. *Carbonicola myrmecina* (Ach.) Bendiksby & Timdal – 56, на древесине *Pinus sylvestris* L. (17107); 66, на коре *Pinus sylvestris* L. (14825).
41. *Cetraria islandica* (L.) Ach. – 14, на почве (14455).
42. *Cetraria sepincola* (Ehrh.) Hale – 12, на ветках *Betula pendula* Roth. (14403); 82, на ветках *Betula pendula* Roth. (14918).
43. *Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W.L. Culb. & C.F. Culb. – 4, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14425); 35, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14466); 47, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14905); 61, на коре *Populus tremula* L. (14697); 69, на коре *Populus tremula* L. (14669); 70, на коре *Populus tremula* L. (14674); 73, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14650); 75, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14652); 79, на коре *Populus tremula* L. (14897); 83, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14896); 86, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14898); 89, на коре *Populus tremula* L. (14910).
44. *Chaenotheca brachypoda* (Ach.) Tibell – 64, у основания наклоненного ствола *Betula pendula* Roth. (14679); 78, на трухлявом пне (14854); 91, на трухлявом стволе *Populus tremula* L. (14907).
45. *Chaenotheca chlorella* (Ach.) Müll. Arg. – 97, на коре *Quercus robur* L. (17934).
46. *Chaenotheca chrysocephala* (Ach.) Th. Fr. – 29, на древесине *Pinus sylvestris* L. (17095); 63, на древесине ствола *Pinus sylvestris* L. (14676); 70, на коре *Picea abies* (L.) Karst. (15756); 84, на коре *Picea abies* (L.) Karst. (14908).
47. *Chaenotheca ferruginea* (Turner) Mig. – 14, на коре *Pinus sylvestris* L. (14371).
48. *Chaenotheca furfuraceae* (L.) Tibell – 12, у основания ствола *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14363); 19, на вывороченных корнях *Picea abies* (L.) Karst. (14625); 95, на вывороченных корнях *Picea abies* (L.) Karst. (14929).
49. *Chaenotheca phaeocephala* (Turner) Th. Fr. – 7, на коре *Picea abies* (L.) Karst. (14390); 13, на коре *Picea abies* (L.) Karst. (14365); 97, на коре *Quercus robur* L. (14933).
50. *Chaenotheca stemonea* (Ach.) Müll. Arg. – 85, на трухлявой древесине *Picea abies* (L.) Karst. (14914).
51. *Chaenotheca trichialis* (Ach.) Hellb. – 97, на коре *Quercus robur* L. (14933).
52. *Chaenotheca xyloxena* Nádv. – 17, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14627); 38, на древесине *Pinus sylvestris* L. (17080).
53. **Chaenothecopsis consociata* (Nádv.) A.F.W. Schmidt – 78, на коре *P. abies* (L.) Karst., на талломе *Chaenotheca chrysocephala* (14844).
54. +*Chaenothecopsis nana* Tibell – 97, на древесине *Quercus robur* L. (14935).
55. +*Chaenothecopsis pusilla* (Ach.) A.F.W. Schmidt – 85, на трухлявой древесине *Picea abies* (L.) Karst. (14914).
56. (!)+*Chaenothecopsis savonica* (Räsänen) Tibell – 66, на трухлявом стволе *Pinus sylvestris* L. (14860).
57. *Chrysothrix candelaris* (L.) J.R. Laundon – 17, на коре *Quercus robur* L. (14632).
58. *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Hale & W.L. Culb. – 25, на почве (14457).
59. *Cladonia botrytis* (K.G. Hagen) Willd. – 37, на гумусе (17083); 44, на трухлявой древесине (14921).
60. *Cladonia cariosa* (Ach.) Spreng. – 26, на почве (14630).
61. *Cladonia cenotea* (Ach.) E.A. Schaerer – 15, на трухлявом пне (14438).
62. *Cladonia coniocraea* (Flörke) Spreng. – 92, у основания ствола *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14891).
63. *Cladonia cornuta* (L.) Hoffm. – 15, на почве (14385).
64. *Cladonia deformis* (L.) Hoffm. – 22, на почве (14636).
65. *Cladonia digitata* (L.) Hoffm. – 92, у основания ствола *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14891).
66. *Cladonia fimbriata* (L.) Fr. – 26, на почве (14630).
67. *Cladonia floerkeana* (Fr.) Flörke. – 38, на трухлявом пне *Pinus sylvestris* L. (17093).
68. *Cladonia furcata* (Huds.) Schrad. – 15, на почве (14383).
69. *Cladonia gracilis* subsp. *gracilis* (L.) Willd. – 25, на почве (14457).
70. *Cladonia incrassata* Flörke – 31, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (у основания ствола) (14839).
71. *Cladonia macilenta* Hoffm. – 14, на трухлявом пне (14367).
72. *Cladonia norvegica* Tønsberg & Holien – 18, на трухлявом пне (14629).
73. *Cladonia rangiferina* (L.) Weber ex F.H. Wigg. – 25, на почве (14408).
74. *Cladonia squamosa* (Scop.) Hoffm. – 72, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14686).

75. *Cladonia stellaris* (Opiz) Pouzar & Vězda – 13, на почве (14448).
76. *Cladonia stygia* (Fr.) Ahti – 63, на кочке, среди сфагнумов (14682).
77. *Cladonia subulata* (L.) Weber ex F.H. Wigg. – 26, на почве (14630).
78. *Cladonia turgida* Ehrh. ex Hoffm. – 43, на почве (14459).
79. *Cladonia uncialis* (L.) F. Weber ex F. H. Wigg – 67, на почве (14631).
80. **Clypeococcum hypocenomyces* D. Hawksw. – 38, на талломе лишайника *Carbonicola myrmecina* (17082).
81. *Coenogonium pineti* (Ach.) Lücking & Lumbsch – 8, на коре *Pinus sylvestris* L. (14439); 83, на мхах, вывороченный пенек (14893),
82. (!)**Corticifraga peltigerae* (Fuckel) D. Hawksw. & R. Sant. – 26, на талломе *Peltigera didactyla* (14810).
83. *Evernia mesomorpha* Nyl. – 22, на коре *Pinus sylvestris* L. (14637); 36, на коре *Betula pendula* Roth. (17084); 63, на стволе *Pinus sylvestris* L. (14675).
84. *Evernia prunastri* (L.) Ach. – 12, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14370).
85. *Fellhanera subtilis* (Vězda) Diederich & Sérus. – 61, на ветках черники (14853).
86. *Graphis scripta* (L.) Ach. – 12, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14433).
87. *Gyalecta truncigena* (Ach.) E. Hepp – 21, на коре *Populus tremula* L. (14424); 71, на коре *Populus tremula* L. (14684).
88. *Hertelidea botryosa* (Fr.) Printzen & Kantvilas – 11, на обгорелом стволе сосны (14374); 55, на обгорелом пне (15757).
89. *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. – 16, на коре *Pinus sylvestris* L. (14410).
90. *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav. – 2, на коре *Populus tremula* L. (14380); 22, на коре *Picea abies* (L.) Karst. (14633).
91. *Hypogymnia vittata* (Ach.) Parrique – 50, на ветках *Picea abies* (L.) Karst. (17087), 66, на ветках *Picea abies* (L.) Karst. (14671).
92. *Hypotrachyna revoluta* (Flörke) Hale – 75, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14775).
93. *Imshaugia aleurites* (Ach.) S.L.F. Mey. – 27, на коре *Pinus sylvestris* L. (14467).
94. *Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr. – 59, на коре *Salix caprea* L. (14852).
95. *Lecanora allophana* (Ach.) Nyl. – 2, на коре *Populus tremula* L. (14382).
96. *Lecanora carpinea* (L.) Vain. – 98, на коре *Fraxinus excelsior* L. (14450).
97. *Lecanora chlorotera* Nyl. – 12, на ветках *Betula pendula* Roth. (14391).
98. *Lecanora filamentosa* (Stirt.) Elix & Palice. – 7, на коре *Alnus incana* (L.) Moench (14387); 33, на ветках *Salix caprea* L. (14837).
99. *Lecanora varia* (Hoffm.) Ach. – 98, на древесине забора.
100. (!)*Lecidea erythrophaea* Flörke ex Sommerf. – 21, на коре *Populus tremula* L. (14441).
101. *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy – 98, на коре *Acer platanoide*s L. (14449).
102. *Lepraria lobificans* Nyl. – 83, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14915).
103. *Leptogium saturninum* (Dicks.) Nyl. – 21, на коре *Populus tremula* L. (14440); 61, на коре *Populus tremula* L. (14859); 68, на коре *Populus tremula* L. (14691).
104. *Lichenomphalia umbellifera* (L.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys – 18, на трухлявом стволе *Picea abies* (L.) Karst. (14639).
105. *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. – 61, на коре *Populus tremula* L. (14696), 88, на коре *Populus tremula* L. (14911).
106. *Massjukiella polycarpa* (Hoffm.) S.Y. Kondr., Fedorenko, S. Stenroos, Kärnefelt, Elix, J.S. Hur & A. Thell – 98, на коре *Tilia cordata* Mill. (14464).
107. *Melanelixia glabrata* (Lamy) Sandler & Arup – 14, на коре *Populus tremula* L. (14377); 61, на коре *Populus tremula* L. (14856).
108. *Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco, et al. – 15 на ветках *Betula pendula* Roth. (14436).
109. *Melanohalea elegantula* (Zahlbr.) O. Blanco, et al. – 4, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14379).
110. *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch – 97, на коре *Acer platanoide*s L. (14931).
111. *Melanohalea olivacea* (L.) O. Blanco, et al. – 15, на ветках *Betula pendula* Roth. (14436).
112. *Melanohalea septentrionalis* (Lyng.) O. Blanco et al. – 12, на ветке *Betula pendula* Roth. (14378).
113. *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal. – 1, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14430); 21, на коре *Populus tremula* L. (14428); 47, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14904); 54, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.

- (17101); 58, на копе *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14834); 83, на копе *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14916); 92, на копе *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14894); 94, на копе *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14930).
114. *Micarea denigrata* (Fr.) Hedl. – 62, на копе *Pinus sylvestris* L. (14799).
115. *Micarea elachista* (Körb.) Coppins & R. Sant. – 20, на копе *Betula pendula* Roth (14820).
116. *Micarea melaena* (Nyl.) Hedl. – 11, на обгорелом пне (14386); 49, на копе *Pinus sylvestris* L. (17086); 85, на трухлявом стволе *Picea abies* (L.) Karst. (14900).
117. *Micarea prasina* Fr. – 38, на древесине *Pinus sylvestris* L. (17108).
118. *Microcalicium disseminatum* (Ach.) Vain. – 17, на копе *Quercus robur* L. (14635); 64, у основания наклонного ствола *Betula pendula* Roth. (14670).
119. *Mycothecium subtile* (Pers.) Szatala – 15, на древесине *Pinus sylvestris* L. (14368).
120. *Ochrolechia arborea* (Kreyer) Almb. – 34, на ветке *Picea abies* (L.) Karst. (14421); 62, на трухлявом стволе *Pinus sylvestris* L. (14827),
121. (!) *Ochrolechia bahusiensis* H. Magn. – 66, на копе *Betula pendula* Roth (14830).
122. *Pachyphiale fagicola* (Hepp) Zwackh. – 73, на копе *Populus tremula* L. (14814).
123. *Parmelia serrana* A. Crespo, M.C. Molina & D. Hawksw. – 90, на поваленном стволе *Betula pendula* Roth. (14920); 94, на копе *Alnus incana* (L.) Moench (14938).
124. *Parmelia sulcata* Taylor – 12, на копе *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14404); 40, на копе *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (лишайник с апотециями) (14401).
125. *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale – 97, на копе *Acer platanoides* L. (14673); 98, на копе *Tilia cordata* Mill. (14464).
126. *Parmeliopsis ambigua* (Wulff) Nyl. – 27, на трухлявом стволе *Pinus sylvestris* L. (14442); 48, на копе *Tilia cordata* Mill. (14901).
127. *Parmeliopsis hyperota* (Ach.) Vain. – 38, на древесине *Pinus sylvestris* L. (17104); 63, на трухлявом стволе *Pinus sylvestris* L. (14672).
128. *Peltigera didactyla* (Wirt.) J.R. Laundon – 43, на почве (14460).
129. *Peltigera extenuata* (Nyl. ex Vain.) Lojka – 51, на почве (17085).
130. *Peltigera malacea* (Ach.) Funck – 26, на почве (14630).
131. *Peltigera membranacea* (Ach.) Nyl. – 53, на почве (17102); 70, на копе *Populus tremula* L. (14688).
132. *Peltigera neckeri* E. Hepp ex Müll. Arg. – 17, у основания ствола *Quercus robur* L. (14634).
133. *Peltigera praetextata* (Flörke ex. Sommerf.) Zopf – 8, у основания ствола *Populus tremula* L. (14364); 42, на копе *Populus tremula* L. (14420).
134. *Peltigera rufescens* (Weiser) Humb. – 26, на почве (14626).
135. *Pertusaria amara* (Ach.) Nyl. – 12, на копе *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14409).
136. *Pertusaria leioplaca* (Ach.) DC. – 70, на копе *Corylus avellana* L. (14857).
137. *Phaeophyscia ciliata* (Hoffm.) Moberg – 33, на копе *Populus tremula* L. (14694).
138. *Phaeophyscia nigricans* (Flörke) Moberg – 97, на копе *Acer platanoides* L. (14407).
139. *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg – 97, на копе *Acer platanoides* L. (14932).
140. *Phlyctis argena* (Ach.) Flot. – 13, на копе *Populus tremula* L. (14392).
141. *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier – 97, на ветках *Acer platanoides* L. (14932).
142. *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humber) Fűrnr. – 2, на копе *Populus tremula* L. (14393); 70, на копе *Populus tremula* L. (14689).
143. *Physcia alnophila* (Vain.) Loht., Moberg, Myllys & Tehler – 1, на копе *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (17089).
144. *Physcia stellaris* (L.) Nyl. – 98, на копе *Tilia cordata* Mill. (14402).
145. *Physcia tenella* (Scop.) DC. – 98, на копе *Tilia cordata* Mill. (14402).
146. *Physconia detersa* (Nyl.) Poelt – 97, на копе *Acer platanoides* L. (14931).
147. *Physconia distorta* (Wirth.) J.R. Laundon – 1, на копе *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (17088).
148. *Physconia perisidiosa* (Erichsen) Moberg – 98, на копе *Acer platanoides* L. (14435).
149. *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins et P. James – 63, на лежащем трухлявом стволе *Pinus sylvestris* L. (14681); 67, на почве (14826).
150. *Placynthiella oligotropa* (J.R. Laundon) Coppins & P. James – 11, на почве (14384); 45, на почве (14923).
151. *Placynthiella uliginosa* (Schrader) Coppins – 67, на почве (14678).
152. *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. & C.F. Culb. – 15, на копе *Betula pendula* Roth. (14434).
153. *Polyscauliona candelaria* (L.) Frödén, Arup & Söchting – 96, на стволе *Acer platanoides* L. (17091).
154. *Porina aenea* (Wallr.) Zahlbr. – 68, на копе *Corylus avellana* L. (14833).

155. *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf – 15, на коре *Pinus sylvestris* L. (14413).
156. *Psilolechia clavulifera* (Nyl.) Coppins – 61, на вывороченных корнях *Picea abies* (L.) Karst. и почве (14843); 90, на вывороченных корнях *Picea abies* (L.) Karst. (14913).
157. *Psilolechia lucida* (Ach.) M. Choisy – 61, на вывороченных корнях *Picea abies* (L.) Karst. и почве (14700).
158. (!)*Pyrenopeziza praestabilis* (Nyl.) Hafellner – 38, на древесине *Pinus sylvestris* L. (17096).
159. *Pyrenopeziza sorophora* (Vain.) Hafellner – 56, на коре *Pinus sylvestris* L. (17106).
160. *Ramalina farinacea* (L.) Ach. – 12, на коре *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14395).
161. *Ramalina fraxinea* (L.) Ach. – 97, на коре *Fraxinus excelsior* L. (14685).
162. *Ramalina pollinaria* (Westr.) Ach. – 97, на коре *Acer platanoides* L. (14928).
163. *Ropalospora viridis* (Tønsberg) Tønsberg – 52, 77, на коре *Alnus incana* (L.) Moench (15094), (17099).
164. *Sarea difformis* (Fr.) Fr. – 7, на смоле *Picea abies* (L.) Karst. (14381); 17, на смоле *Picea abies* (L.) Karst. (14628); 30, на смоле *Picea abies* (L.) Karst. (17094).
165. *Sarea resiniae* (Fr.) Kuntze – 30, на смоле *Picea abies* (L.) Karst. (17094).
166. *Scoliosporium chlorococcum* (Stenh.) Vězda – 59, на коре *Salix caprea* L. (14851),
167. *Stenocybe pullatula* (Ach.) Stein – 54, на ветках *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (18774); 60 – на ветках *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (14822).
168. (!)*Thelocarpon epibolum* Nyl. – 61, на почве (14843).
169. *Trapeliopsis flexuosa* (Fr.) Coppins & P. James – 15, на трухлявом пне (14418).
170. *Trapeliopsis granulosa* (Hoffm.) Lumbsch – 26, на почве (14462); 45, на почве (14906).
171. *Tuckermannopsis chlorophylla* (Willd.) Hale – 15, на коре *Betula pendula* Roth (14400); 87, на ветках *Picea abies* (L.) Karst. (14899).
172. *Usnea filipendula* Stirt. – 14, на коре *Betula pendula* Roth. (14458); 46, на коре *Betula pendula* Roth. (14903); 63, на коре *Betula pendula* Roth. (14687).
173. *Usnea hirta* (L.) F.C. Weber ex F.H. Wigg. – 27, на коре *Pinus sylvestris* L. (14431).
174. *Usnea subforidana* Stirt. – 4, на коре *Betula pendula* Roth (14398); 15, на коре *Betula pendula* Roth. (14375).
175. *Verrucaria hydrela* Ach. – 48, на камнях в воде (14924).
176. (!)*Verrucaria xyloxena* Norman – 32, 57, на почве (14861), (17098).
177. *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.-E. Mattsson & M.-J. Lai – 38, на древесине *Pinus sylvestris* L. (17103); 44, на трухлявой древесине (14902).
178. *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. – 98, на коре *Acer platanoides* L. (14435).
179. *Xylopsora friesii* (Ach.) Bendiksby & Timdal – 36, на обгорелом пне *Pinus sylvestris* L. (17105); 66, на трухлявом пне *Pinus sylvestris* L. (14824).

В заказнике наибольшее число видов лишайников и близкородственных грибов отмечено в сосновых лесах – 81 вид, в ельниках – 68, в осинниках – 12, березняках – 11, черноольшаниках – 6 и сероольшаниках – 2, в деревнях и зонах отчуждения – 25 и 5 видов соответственно. Лишайники и близкородственные грибы выявлены на 9 видах субстратов. Наибольшее число видов, по сравнению с другими субстратами, отмечено на коре деревьев – 120. Лишайники и близкородственные грибы найдены на 13 видах деревьев и 1 кустарничке (чернике): на коре *Populus tremula* – 35 видов, *Alnus glutinosa* – 24, *Betula pendula* – 15, по 13 видов лишайников отмечено на *Pinus sylvestris* и *Acer platanoides*, *Picea abies* – 11, *Quercus robur* – 8, *Tilia cordata* – 5, по 4 вида – на *Alnus incana* и *Corylus avellana*, *Salix caprea* – 3, *Fraxinus excelsior* – 2, *Ulmus glabra* – 1, на чернике – *Fellhanera subtilis*. Второе место по эксплуатации субстрата занимает древесина – 29 видов, на почве отмечено 23 вида, к лихенофильным грибам, паразитирующим на талломе лишайников, относятся три вида (*Chaenothecopsis consociata*, *Clypeosocum hypocenomyces* и *Corticifraga peltigerae*). По два вида собрано на валунах (*Bacidia inundata* и *Verrucaria hydrela*), бетоне (*Calogaya decipiens* и *C. saxicola*), мхах (*Cladonia stygia* и *Coenogonium pineti*), смоле (*Sarea difformis* и *Sarea resiniae*) и один вид лишайника найден на плодовом теле трутового гриба – *Bacidia igniarii*.

Для старовозрастных лесов заказника «Красный Бор» выделено 27 индикаторных видов: 25 видов лишайников: *Arthonia arthonioides*, *A. byssacea*, *A. didyma*, *A. spadicea*, *B. arnoldiana*, *B. rubella*, *Biatorella efflorescens*, *B. epixanthoides*, *Biatoridium monasteriense*, *Calicium viride*, *Cetrelia olivetorum*, *Chaenotheca brachypoda*, *C. chlorella*, *C. phaeocephala*, *Chrysothrix candelaris*, *Cladonia norvegica*, *Gyalecta truncigena*, *Hypotrachyna revoluta*, *Lecidea erythrophaea*, *Leptogium saturninum*, *Lobaria pulmonaria*, *Melanohalea elegantula*, *Menegazzia terebrata*, *Pachyphiale fagicola*, *Parmelia serrana* и два нелихенизированных гриба (*Chaenothecopsis nana* и *Microcalicium disseminatum*). Среди 27 индикаторных лишайников старовозрастных лесов 5 видов включены в четвертое издание Красной книги Республики Беларусь [2]: *Chaenotheca chlorella* – II категория (EN), *Hypotrachyna revoluta* –

III категория (VU), *Cetrelia olivetorum* – III категория (VU), *Lobaria pulmonaria* – III категория (VU) и *Menegazzia terebrata* – IV категория (NT). Охраняемые виды лишайников отмечены в 26 локалитетах заказника: *Chaenotheca chlorella* – 1 локалитет, *Hypotrachyna revoluta* – 1, *Cetrelia olivetorum* – 12, *Lobaria pulmonaria* – 2, *Menegazzia terebrata* – 8 и *Parmeliopsis hyperota* – 2.

Заклучение. Таким образом, в ходе инвентаризации лишайнобиоты заказника «Красный Бор» выявлено 179 таксонов: 168 видов лишайников, 8 нелихенизированных грибов и 3 лишайнофильных гриба. Впервые для территории Беларуси указываются 7 видов лишайников: *Arthonia didyma*, *Biatora efflorescens*, *Lecidea erythrophaea*, *Ochrolechia bahusiensis*, *Pycnora praestabilis*, *Thelocarpon epibolum* и *Verrucaria xylohexa*, нелихенизированный гриб – *Chaenothecopsis savonica* и лишайнофильный гриб – *Corticifraga peltigerae*. Показана биотопическая и субстратная приуроченность видов. Выделены индикаторные виды для старовозрастных лесов ООПТ. Перечисленные индикаторные виды можно будет использовать для установления редких биотопов и ограничения лесохозяйственной деятельности на всей территории заказника.

Данная статья подготовлена по результатам научно-исследовательской работы «Изучение мико- и лишайнобиоты, создание коллекций грибов и лишайников природного комплекса “Красный Бор”», финансируемой Международным фондом поддержки дикой природы «Красный Бор». Авторы выражают благодарность ООО «Интерсервис» и Международному фонду поддержки дикой природы «Красный Бор» за проявленный интерес к данной работе и ее финансирование. Также хотим поблагодарить биолога, эксперта по экотуризму, владельца агроусадыбы «Заимка лешего» и просто человека, любящего дикую природу, Дмитрия Шамовича за помощь в подборе наиболее интересных объектов исследования и проведении полевых работ. Отдельно выражаем признательность Юрге Мотеюнайте за помощь в определении некоторых видов лишайников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Motiejūnaitė, J. Lichens – indicators of old-growth forests in biocentres of Lithuania and North-East Poland / J. Motiejūnaitė, K. Czyżewska, S. Ciešliński // *Botanica Lithuanica*. – 2004. – № 10(1). – P. 59–74.
2. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И.М. Качановский (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с.: ил.

REFERENCES

1. Motiejūnaitė J., Czyżewska K., Ciešliński S. *Botanica Lithuanica*, 2004, 10(1), 59–74.
2. Kachanovski I.M., Nikiforov M.E., Parfenov V.I. *Krasnaya kniga Respubliki Belarus. Rasteniya: redkiye i nakhodiashchiesia pod ugrozoi ischeznoveniia vidi dikorastushchikh rastenii* [Red Book of the Republic of Belarus: Plants: Rare and about to Disappear Species of Wild Plants], Minsk, Belarus. Entsikl. imia P. Brouki, 2015, 448 p.

Поступила в редакцию 08.11.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: lihenologs84@mail.ru – Яцына А.П.



ПЕДАГОГІКА

УДК 811.111-26

Экспериментальное изучение мотивационного аспекта в преподавании профессионально ориентированного иностранного языка

И.В. Алещанова, Н.А. Фролова

Камышинский технологический институт (филиал)

Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет» (Россия)

Задача практического овладения иностранным языком как средством общения в научно-технической и производственной сфере приобрела в современной реальности актуальное значение.

Цель статьи – провести анализ факторов мотивации в изучении иностранного языка для профессионального общения.

Материал и методы. Материалом исследования послужили рабочие программы изучения дисциплины «Иностранный язык», учебно-методические материалы по профессионально ориентированному обучению иностранному языку, разработанные преподавателями кафедры «Иностранные языки и гуманитарные науки» КТИ ВолгГТУ, а также непосредственно процесс обучения на занятиях по иностранному языку. При этом использовались такие методы исследования, как метод сбора материала (наблюдение, письменное анкетирование, устное интервью, анализ результатов обучения на основе тестирования) и метод обработки материала (статистическая обработка и представление полученных данных).

Результаты и их обсуждение. Рассмотренный в статье экспериментальный подход к изучению мотивационной основы организации профессионально ориентированного обучения иностранному языку студентов технического вуза призван содействовать повышению уровня индивидуальной мотивированности обучающихся. Авторы уделяют особое внимание последовательному переходу от развития познавательных мотивов к формированию социальных и профессиональных мотивов, лежащих в основе любой практической деятельности. Описаны основные характеристики рассматриваемых ключевых понятий, определены возможные способы их развития в процессе изучения иностранного языка, даются методические рекомендации, направленные на формирование коммуникативной профессиональной компетенции будущего специалиста.

Заключение. Таким образом, рациональная организация образовательного процесса будущих инженеров формирует действенную мотивационную основу изучения иностранного языка и определяет личностный уровень коммуникативной активности обучающихся.

Ключевые слова: профессионально ориентированное обучение, познавательные мотивы, профессиональные мотивы, социальные мотивы, профессиональный компонент, мотивация, мотивационная основа учебной деятельности.

Experimental Study of Motivational Aspect in Professionally Oriented Foreign Language Teaching

I.V. Aleshchanova, N.A. Frolova

*Kamyshin Technological Institute (Branch) of Federal State Budgetary Educational Establishment
of Higher Education «Volgograd State Technical University» (Russia)*

The task of practical acquisition of a foreign language as a means of communication in the scientific, technological and production fields has grown in importance in the current reality.

The aim of the paper is to conduct analysis of motivational factors in foreign language teaching for professional communication.

Material and methods. *The research material included the curricular for studying the subject «Foreign Languages», educational materials on professionally oriented foreign language teaching, developed by the staff of the department «Foreign Languages and Humanities» of the KTI (Branch) of VSTU, as well as the process of classroom foreign language teaching. Such research methods as the method of material collection (observation, questionnaires, interviews, analysis of the training results based on tests) and the method of material processing (statistical processing and presentation of the data obtained) were used in the work.*

Findings and their discussion. *The experimental approach to the study of the motivational basis for the organization of professionally oriented foreign language teaching technical university students, considered in the article, is intended to help increase the level of students' individual motivation. The authors pay special attention to the gradual transition from the development of cognitive motives to the formation of social and professional motives that underlie any practical activity. The main characteristics of the key concepts under consideration are described, possible ways of their development in the process of foreign language learning are defined, methodological recommendations aimed at forming the communicative professional competence of the future specialists are given.*

Conclusion. *It has been concluded that the proper organization of the educational process of future engineers forms an effective motivational basis for foreign language learning and determines the personal level of students' communicative activity.*

Key words: *professionally oriented education, cognitive motives, professional motives, social motives, professional component, motivation, motivational basis of education.*

Задача практического овладения иностранным языком как средством общения в научно-технической и производственной сфере приобрела в современной реальности актуальное значение.

Цель статьи – провести анализ факторов мотивации в изучении иностранного языка для профессионального общения.

Материал и методы. Материалом исследования послужили рабочие программы изучения дисциплины «Иностранный язык», учебно-методические материалы по профессионально ориентированному обучению иностранному языку, разработанные преподавателями кафедры «Иностранные языки и гуманитарные науки» КТИ ВолгГТУ, а также непосредственно процесс обучения на занятиях по иностранному языку. При этом использовались такие методы исследования, как метод сбора материала (наблюдение, письменное анкетирование, устное интервью, анализ результатов обучения на основе тестирования) и метод обработки материала (статистическая обработка и представление полученных данных).

Результаты и их обсуждение. Рассмотренный в статье экспериментальный подход к изучению мотивационной основы организации профессионально ориентированного обучения иностранному языку студентов технического вуза призван содействовать повышению уровня индивидуальной мотивированности обучающихся. Особое внимание следует уделить последовательному переходу от развития познавательных мотивов к формированию социальных и профессиональных мотивов, лежащих в основе любой практической деятельности.

Принцип сознательного и мотивированного усвоения языкового материала, положенный в основу современного обучения, направлен на интенсификацию и повышение качества процесса изучения иностранного языка [1].

В системе современного высшего образования для подготовки специалистов, владеющих иностранным языком, необходимо преодолеть недостаточную мотивированность образовательного процесса с помощью преобразования мотивов учебной деятельности, а также разработки продуктивных мотивирующих методик преподавания, позволяющих переводить полученные знания в разряд устойчивых умений и навыков [2]. Иными словами, с позиций деятельностного подхода к обучению иностранному языку основным условием развития личности будущего специалиста является функциональное изменение мотивационной основы учебной деятельности. Последовательный переход от развития познавательных мотивов, лежащих в основе теоретической учебной деятельности, к формированию социальных, профессиональных мотивов, отвечающих за практическую деятельность, позволяет поддерживать динамичный характер содержания образовательного процесса.

Вопросы мотивации учебной деятельности достаточно широко и разнообразно представлены в отечественных и зарубежных исследованиях. В нашем исследовании мотивация определяется как основанное на причинно-следственных связях сложное эмоционально-волевое личностное образование, состоящее из группы мотивов, генерирующее и координирующее определенный вид деятельности. В свою очередь мотив понимается вслед за А.А. Леонтьевым [3] как причинная обусловленность действия, определяющая его предметные и содержательные характеристики и ориентированная на достижение запланированной цели, то есть реализацию актуальной потребности.

Содержание и условия профессиональной деятельности представляют собой сочетание стандартизированных и новых, проблемных ситуаций. Поэтому основой методики профессионально ориентированного обучения в рамках курса иностранного языка выступает использование изученных языковых единиц и структур для решения моделируемых проблемных ситуаций, предполагающих активное включение студента в деятельность. Планируемые результаты построенного подобным образом обучения предполагают возможность применения полученной профессиональной информации на практике на основе освоенных языковых и лингвострановедческих умений и навыков.

Одним из центральных вопросов является проблема соответствия норм организации обучения иностранному языку формам усваиваемой студентами профессиональной деятельности. С точки зрения педагогики и методики преподавания профессионального иностранного языка можно выделить две базовые формы деятельности: учебную (практические занятия) и учебно-профессиональную (деловые игры, организуемая самостоятельная работа, учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студентов).

В формах учебной деятельности осуществляются передача и усвоение лингвострановедческой информации, учебно-профессиональная деятельность позволяет моделировать предметное и социально-ролевое содержание производственных ситуаций, совершать действия, аналогичные профессиональным отношениям специалистов на занятиях по иностранному языку [4].

Требования, предъявляемые к качеству современного образовательного процесса, определяют необходимость существенных изменений в форме и содержании обучения иностранному языку. На основе разнообразных приемов учебной деятельности, в комплексе реализующих единую цель овладения практикой применения иностранного языка в профессиональной коммуникации, студенты должны осваивать общие и специфические правила употребления профессиональной лексики, деловой и профессиональной коммуникации, навыки устного и письменного перевода, расширять свой профессиональный опыт и возможности обмена им с зарубежными коллегами.

Процесс формирования положительной мотивации студентов может быть результативным, если он осуществляется в виде последовательного развития умений работать с лингвистическим материалом с постепенным увеличением коэффициента сложности при переходе от базового языкового уровня, предполагающего наличие знаний об основных структурах языка, к профессиональной составляющей иностранного языка.

Освоение базового лингвистического уровня заключается в выполнении различных лексико-грамматических, коммуникативных упражнений на повторение и закрепление базовых аспектов изучаемого языка, а также ознакомление с основами деловой и профессиональной коммуникации. На данном этапе предлагаемые задания позволяют выявить степень подготовки студента к предмету и оценить ее уровень, учат самостоятельно мыслить, анализировать языковые явления, развивать наблюдательность и языковую догадку. Все задания следующего, более сложного этапа рассчитаны на активизацию теоретических и практических знаний, подготовку к развитию способности к межкультурному общению, сформированной на основе профессионально-делового компонента иноязычного обучения.

Действия студентов при выполнении перечисленных форм учебной деятельности сводятся к активной работе с информацией в новых учебных ситуациях, близко моделирующих, по возможности, условия социально-профессиональной деятельности (ролевые игры, подготовка презентаций, творческих заданий, исследовательские проекты, формы деловой корреспонденции и т.д.). Рассмотрим некоторые виды моделирующих учебных ситуаций, используемых для формирования мотивации в обучении профессиональному аспекту. С помощью ролевых игр можно создавать демонстративно-практические или иллюстративно-моделирующие учебные ситуации. В первом случае студенты знакомятся с эффективностью использования вербальных и невербальных приемов коммуникации на конкретном примере из практики профессиональной деятельности. Во втором случае студентам предлагается решить определенную коммуникативную проблемную задачу, которая может служить средством передачи вербального опыта. Выполнение исследовательских проектов и подготовка презентаций погружают обучающихся в ситуацию информативно-исследовательского поиска, требующего предварительного изучения специальных источников информации, проведения исследовательской работы,

подготовки проблемных вопросов, выработки плана действий и способов решения, прогнозов конечного результата. Подготовка и предъявление творческих заданий, определенные нами как оценочно-аналитические ситуации, предполагают критическую оценку коммуникативной ситуации (например, действий сотрудников определенной компании), поиск способа ее решения посредством анализа действующих вербальных и невербальных механизмов, наиболее типичных речевых ошибок и полученного результата [5].

Деятельностная реализация мотивов находится под влиянием множества факторов. В их числе можно выделить две большие группы – внешние и внутренние факторы мотивации. Таким образом, мотивация – это совокупность внешних и внутренних факторов, которые побуждают человека к активности. При этом внешние факторы мотивации включают средства внешнего воздействия, например, взаимодействие участников учебного процесса – преподавателя и сокурсников, личность преподавателя, организацию учебного процесса, степень сложности содержания обучения и другие ситуативные факторы. Внутренняя мотивация определяется личностными качествами субъектов учебного процесса. В результате мотивация учения формируется под влиянием всей системы педагогических воздействий, но прежде всего она развивается в процессе непосредственной учебной деятельности. Познавательный и личностный рост обучаемых, направленный на приобретение профессиональных навыков, создает предпосылки для образования новых мотивов. Однако подобные приращения в мотивационной структуре обучения возможны лишь при положительной реакции обучаемых на побуждение к учебной деятельности [6]. Поэтому следует отметить, что динамика мотивов в процессе обучения должна находиться под постоянным наблюдением для того, чтобы предупредить возможное замещение положительных мотивов отрицательными под влиянием ряда ситуативных факторов.

Достаточно иллюстративным, на наш взгляд, является описание процесса формирования мотивационной основы на занятиях по иностранному языку, согласно классификации мотивов Т.А. Ильиной [7]. Непосредственно побуждающие мотивы (заинтересованная творческая личность преподавателя, созданная им на занятии приятная учебная атмосфера, практическая ценность занятия, использование инновационных методов обучения) актуализируют перспективно побуждающие мотивы (интерес к предмету, целеустремленность и увлеченность обучаемого, положительный настрой на выполнение требований педагога, желание заслужить одобрение преподавателя и друзей). Задача преподавателя в этом процессе – рационально организовать построение обучения, развивать у студентов стремление к успеху, поддерживать энтузиазм и увлеченность предметом, выражать одобрение за выполненную работу, не акцентировать неудачи, избегать некорректного целеполагания, замечаний, давления, демотивирующих обучение. Как правило, устойчивые интересы к учебной деятельности возникают в процессе учебных занятий и зависят от оценки результативности самих занятий [8]. Именно создание атмосферы всестороннего интереса к предмету изучения, его содержанию и значимости помогает осуществлять цели и задачи обучения.

Роль профессионального компонента в формировании устойчивой мотивации изучения иностранного языка была апробирована на основе проведенных устных и письменных опросов студентов о факторах, влияющих на активизацию интереса к языковому обучению. Результаты проведенного исследования отражают различные виды мотивов в учебной деятельности. Ключевую роль в том, как респонденты вели себя в условиях интервью и анкетирования, играли образование, а также внешняя ориентация респондента на ситуацию опроса, обусловленная его внутренней мотивацией. Предварительный инструктаж о целях и содержании опросов являлся условием для понимания и выполнения поставленной задачи.

В исследовании участвовали двести пятьдесят испытуемых разного возрастного и образовательного уровня (табл.). Из числа участников были выделены три экспериментальные возрастные группы, состоящие из двадцати человек каждая. В первую группу входили студенты технических специальностей первого года обучения, изучающие иностранный язык на базовом уровне. Участниками второй группы стали студенты второго курса, изучающие профессиональный аспект иностранного языка. Третью группу составляли слушатели программ дополнительного образования в Лингвистическом центре, работники производств и организаций. По результатам изучения наиболее высокий уровень мотивации был выявлен в третьей группе по сравнению со второй и первой группами, и во второй группе по сравнению с первой. Это означает, что мотивация возрастает при включении в профессиональную деятельность, а также при переходе на профессиональный уровень обучения. Специфика мотивации профессиональной деятельности тесно связана с возрастом обучающихся и повышается при переходе в контекст профессиональной деятельности. Согласно теории А. Маслоу [9], подобное возрастное изменение мотивов обусловлено влиянием изменяющихся потребностей, находящихся в тесной взаимосвязи с мотивами.

Ниже приведена таблица классификации мотивов по их содержанию и направленности, составленная на основе результатов социолингвистического исследования (табл.).

Мотивы профессионально ориентированного обучения иностранному языку

Возраст/Группа	Мотивы
Студенты первого курса	– познавательные (интерес к учебному процессу и его результату); – социальные мотивы (выполнение требований преподавателя, желание повысить рейтинговую оценку, желание выполнить долг, чувство ответственности); – ценностные (повышение престижа, стремление к взрослости); – коммуникационные (стремление к установлению контакта, общению на иностранном языке в повседневных ситуациях)
Студенты второго курса	– познавательные (интерес к процессу решения проблем и поиск способов их решения, повышение интереса к определенным предметам); – профессиональные (стремление развивать определенные умения, качества, а также к полной реализации своих способностей, желание ощущать свою компетентность); – ценностные (самоутверждение, достижение успеха, признание, одобрение); – коммуникационные (стремление к установлению контакта, общению на иностранном языке в повседневных и специализированных ситуациях)
Студенты выпускного курса, аспиранты, специалисты	– познавательные (ориентация на способы добывания новых знаний и овладение ими); – коммуникационные (потребность приобретения умений общения на иностранном языке в ситуациях повседневного, делового и профессионального общения); – статусно-позиционные (желание занять определенную позицию в профессиональном сообществе); – самореализация, реализация своих целей и способностей; – утилитарно-практические (материальные стимулы); – социальные (ответственность, стремление принести пользу обществу)

Приведенные в табл. данные носят обобщенный характер, так как учебная деятельность является полимотивированной, на каждом возрастном уровне функционирует комплекс взаимосвязанных мотивов. Комбинация мотивов, создающая мотивацию определенного вида деятельности, проявляет четко выраженную зависимость от личностных характеристик обучаемого. Проведенное социолингвистическое исследование, ставившее целью выявление изменения мотивации в изучении профессионального иностранного языка, и опыт работы в данной области, позволили установить, что результаты обучения определяются следующими факторами: 1) уровнем социокультурного развития обучающегося; 2) степенью усвоения предметного профессионального знания на уровне понятий и представлений и уровнем владения иностранным языком как составными частями социокультурной компетенции; 3) мотивационной основой процесса изучения профессиональной терминологии и основных языковых структур на иностранном языке, формирующих уровень коммуникативной активности обучающихся.

Заключение. Таким образом, создание положительной мотивации в профессионально ориентированном изучении иностранного языка, актуализация значения результатов занятий по данному аспекту в перспективной деятельности специалистов способствует благоприятной педагогической ситуации, отмеченной положительными реакциями обучающихся и активизацией учебной деятельности [10]. Итоги педагогической работы по обучению будущих инженеров иностранному языку при достаточной сложности и многоаспектности рассматриваемой методической проблемы приводятся в данном исследовании в качестве иллюстративного средства повышения эффективности процесса обучения, дальнейшего развития форм и методов решения поставленных учебных задач. Следовательно, рациональная организация образовательного процесса будущих инженеров формирует действенную мотивационную основу изучения иностранного языка и определяет личностный уровень коммуникативной активности обучающихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беликов, В.И. Социолингвистика / В.И. Беликов, Л.П. Крысин. – М.: Изд-во РГГУ, 2001. – 439 с.
2. Вербицкий, А.А. Проблема трансформации мотивов в контекстном обучении / А.А. Вербицкий, Н.А. Бакшаева // Вопросы психологии. – 1997. – № 3.

3. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М.: Наука, 1975. – 181 с.
4. Фролова, Н.А. Междисциплинарные связи и мотивация образовательного процесса на занятиях по иностранному языку / Н.А. Фролова, И.В. Алещанова // Известия ВолгГТУ. Сер. «Новые образовательные технологии обучения в вузе». – 2007. – № 8(23). – С. 81–83.
5. Алещанова, И.В. Дидактические средства развития учебно-познавательной компетенции / И.В. Алещанова, Н.А. Фролова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 12, ч. 4. – С. 691–695.
6. Профессиональное образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.вокабула.рф>. – Дата доступа: 20.08.17.
7. Ковалев, В.И. Мотивы поведения и деятельности / В.И. Ковалев. – М.: Педагогика, 1988. – 215 с.
8. Шляпникова, О.А. Мотивация образовательной деятельности: учеб. пособие / О.А. Шляпникова. – Ярославль: ЯрГУ, 2014. – 124 с.
9. Маслоу, А.Г. Мотивация и личность / А.Г. Маслоу. – СПб.: Евразия, 1999. – 478 с.
10. Фролова, Н.А. К вопросу о повышении мотивации в профессионально ориентированном обучении иностранному языку / Н.А. Фролова, И.В. Алещанова // Актуальные вопросы профессионального образования. – 2016. – № 1(2). – С. 73–77.

REFERENCES

1. Belikov V.I., Krysin L.P. *Sotsiolingvistika* [Social Linguistics], M., Izd-vo RGGU, 2001, 439 p.
2. Verbitski A.A., Bakshaeva N.A. *Voprosy psikhologii* [Issues of Psychology], 1997, 3.
3. Leontyev A.N. *Deyatelnost. Soznaniye. Lichnost* [Activity. Conscience. Personality], M., Nauka, 1975, 181 p.
4. Frolova N.A., Aleshchanova I.V. *Izvestiya VolgGTU. Seriya «Novye obrazovatelnye tekhnologii obucheniya v vuze»* [News of VolgGTU. New Educational Teaching Technologies at the University], 2007, 8(23), 1, pp. 81–83.
5. Aleshchanova I.V., Frolova N.A. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy* [International Journal of Applied and Fundamental Research], 2016, 12(4), pp. 691–695.
6. *Professionalnoye obrazovanie* [Professional Education], Available at: <http://www.вокабула.рф/>, (Accessed: 20.08.17).
7. Kovalev V.I. *Motivy povedeniya i deyatelnosti* [Motives of Behavior and Activity], M., Pedagogika, 1988, 215 p.
8. Shlyapnikova O.A. *Motivatsiya obrazovatelnoy deyatelnosti: uchebnoye posobie* [Motivation of Educational Activity: Textbook], Yaroslavl, YarGU, 2014, 124 p.
9. Maslou A.G. *Motivatsiya i lichnost* [Motivation and Personality], SPb., Evraziya, 1999, 478 p.
10. Frolova N.A., Aleshchanova I.V. *Aktualnye voprosy professionalnogo obrazovaniya* [Current Issues of Professional Education], 2016, 1(2), pp. 73–77.

Поступила в редакцию 19.01.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: dfi@kti.ru – Алещанова И.В.

Сотрудничество учреждений высшего и среднего образования как условие формирования профессионально-педагогической культуры будущего педагога

Н.А. Ракова

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

В статье проведен анализ профессионально-педагогической культуры педагога с позиции культурологического подхода, определены ее основные компоненты, обоснована значимость общепедагогической подготовки, выявлена необходимость установления взаимодействия учреждений высшего и среднего образования в работе по данному направлению.

Цель статьи – теоретическое обоснование организации совместной деятельности учреждений высшего и среднего образования по формированию профессионально-педагогической культуры будущего педагога.

Материал и методы. Материалом послужили нормативные правовые акты и методические материалы, постановления и решения Министерства образования Республики Беларусь, регулирующие вопросы функционирования и развития высшего образования, локальные документы, регламентирующие образовательный процесс в университете. Использованы следующие материалы и методы: общенаучные (индукция и дедукция, анализ и синтез), метод сравнительно-сопоставительного анализа, эксперимент.

Результаты и их обсуждение. Проведен анализ сущности профессионально-педагогической культуры, ее основных компонентов, обоснована необходимость установления взаимодействия учреждений высшего и среднего образования. В результате проведенного исследования определены задачи и направления деятельности филиала кафедры педагогики на базе гимназии № 3 имени А.С. Пушкина. Каждому направлению дана характеристика, представлена специфика его реализации. Предпринята попытка обобщить используемые формы и методы сотрудничества университета и учреждения среднего образования. Установлено, что функционирование филиала кафедры помогает решить ряд важных задач профессиональной подготовки будущего педагога.

Заключение. Проведенный анализ деятельности филиала кафедры педагогики позволяет сделать вывод о том, что данное сотрудничество носит научно-организованный, осознанный, целенаправленный и системный характер, может способствовать решению комплекса задач формирования профессионально-педагогической культуры педагогов. Предложенное сотрудничество требует дальнейшего развития, совершенствования и распространения как педагогического новшества, имеющего достаточно высокие результаты.

Ключевые слова: культура, профессия, профессиональная культура, профессионально-педагогическая культура, филиал кафедры.

Cooperation of Higher and Secondary Educational Establishments as a Condition for Shaping Professional and Pedagogical Culture of a Would-be Teacher

N.A. Rakova

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

The article presents analysis of professional and pedagogical culture of the teacher from the point of view of the approach of cultural studies. Its main components are identified, significance of general pedagogical training is substantiated, and necessity of establishing interaction between higher and secondary educational establishments in joint work is determined.

The purpose of the article is theoretical grounding of setting up joint activity of higher and secondary educational establishments on shaping professional and pedagogical culture of a would-be teacher.

Material and methods. The research is based on normative legal acts and methodological materials, decrees and decisions of the Ministry of Education of the Republic of Belarus, which regulate issues of functioning and development of higher education, local documents, which regulate the university academic process. The following materials and methods were used: general scientific (induction and deduction, analysis and synthesis), the method of comparative analysis, experiment.

Findings and their discussion. The essence of professional and pedagogical culture and its basic components are analyzed; necessity of establishing interaction of higher and secondary educational establishments is grounded. As a result of the research tasks and directions of functioning of the branch of the Department of Education at Pushkin Gymnasium No3 are identified. Each direction is given a characteristic; specificity of its implementation is presented. Attempt is made to generalize the used forms and methods of the university and the secondary school cooperation. It has been found out that the Department Branch makes it possible to solve a number of tasks of a would-be teacher professional training.

Conclusion. The analysis of the Department of Education Branch operation makes it possible to conclude that this cooperation has a scientifically organized, conscious, purposeful and system character; it can promote the decision of a complex of tasks of shaping the professional and pedagogical culture of teachers. The suggested cooperation requires further development, improvement and spread as a pedagogical novelty with high results.

Key words: culture, profession, professional culture, professional and pedagogical culture, Department Branch.

В современных условиях модернизации образования в Республике Беларусь актуализируется проблема развития профессионально-педагогической культуры учителя, предполагающая развитие его готовности к работе в современной высокодинамичной информационной, коммуникационной и технологической среде.

Проблемы развития профессионально-педагогической культуры учителя связаны с многообразием задач, непосредственно стоящих перед учебными заведениями. Их преодоление возможно через глубокое осмысление новых социально-педагогических законов и традиций, через решение не только теоретических, но и технологических вопросов обеспечения учебного процесса.

Именно педагог выступает носителем накопленных культурой общечеловеческих ценностей. В ходе своей профессиональной деятельности, являясь ее субъектом, он реализует свой способ жизнедеятельности, проявляет готовность принимать на себя ответственность за решение педагогических задач, вырабатывать свою стратегию профессионального мышления и деятельности.

Материал и методы. Материалом послужили нормативные правовые акты и методические материалы, постановления и решения Министерства образования Республики Беларусь, регулирующие вопросы функционирования и развития высшего образования, локальные документы, регламентирующие образовательный процесс в университете. С целью получения достоверных результатов были использованы следующие методы: теоретический анализ научной литературы, сравнительно-сопоставительного анализа и эксперимент.

Результаты и их обсуждение. Культурологический подход позволяет нам провести анализ профессионально-педагогической культуры в системе общефилософских категорий общего, особенного, отдельного, единичного и построить логически субординированный ряд понятий: общая культура – профессиональная культура – педагогическая культура – профессионально-педагогическая культура.

Исследованию феномена культуры посвящены многочисленные работы культурологов и философов: Т.И. Адуло [1], В.С. Библера [2], В.Е. Давидовича и Ю.А. Жданова [3], М.С. Кагана [4], М. Мамардашвили [5], Э.С. Маркаряна [6], Л.А. Микешиной [7], В.М. Розина [8], Н.З. Чавчавадзе [9] и др.

Как отмечают классики педагогической теории, сущность понятия «культура» предполагает как культуру отдельной личности, так и общечеловеческую культуру. Исследуя понятие «культура», И.И. Цыркун обращает внимание, что до 1960-х годов общепризнанным был подход, согласно которому культура понималась как совокупность материальных и духовных ценностей, созданных человеком [10, с. 66].

Н.З. Чавчавадзе анализирует данный термин с точки зрения ценностного подхода [9, с. 10].

М.С. Каган и другие ученые исследуют понятие «культура» с позиции системного подхода [4, с. 148].

А.И. Арнольдов [11], Э.А. Баллер [12], Н.С. Злобин [13], М.С. Каган [4] и другие исходят из понимания культуры как процесса творческой деятельности. Они в качестве основы рассмотрения культуры выбрали исторически активную творческую деятельность человека и, следовательно, развитие самого человека в качестве субъекта этой деятельности. Развитие культуры в русле такого подхода, как отмечают авторы, совпадает с развитием личности.

В понимании культуры в данном случае мы посчитали возможным придерживаться последней точки зрения, поскольку это позволяет рассматривать культуру в единстве с человеком и его деятельностью, в частности с профессионально-педагогической деятельностью.

В тесном взаимодействии с понятием «культура» находится понятие «профессия» как сложившееся социально-культурное явление, как форма активного созидющего взаимодействия человека с социальной средой.

Профессия как сложившееся социально-культурное явление обладает сложной структурой, включающей предмет, средства и результат профессиональной деятельности; цели, ценности, нормы, методы и методики, образцы и идеалы. Профессия, соединяясь с общечеловеческой культурой, порождает такое социальное явление, как профессиональная культура, которое создается людьми, профессионально занятыми в сфере культуры и, как правило, прошедшими специальную подготовку.

Разновидностью профессиональной культуры является педагогическая культура личности.

В педагогической науке понятие «педагогическая культура» определяется как часть общей культуры, в которой в наибольшей степени отразились духовные и материальные ценности, а также способы творческой педагогической деятельности, необходимые человечеству для обслуживания исторического процесса смены поколений и социализации личности; сущностная характеристика целостной личности педагога, способного к диалогу культуры в индивидуально-личностном плане; динамическая система педагогических ценностей, способов деятельности и профессионального поведения учителя, в качестве компонентов которой выделяются: а) педагогическая позиция и личностные качества; б) профессиональные знания и культура педагогического мышления; в) профессиональные умения и творческий характер педагогической деятельности; г) саморегуляция личности и культура профессионального поведения педагога.

Частью педагогической культуры как общественного явления является *профессионально-педагогическая культура* преподавателя. Профессионально-педагогическая культура – это обобщающая характеристика разнообразных видов педагогической деятельности и педагогического общения, отражающая закономерности развития потребностей, интересов, ценностных ориентаций, способностей человека, избравшего профессию педагога, преподавателя. Это мера и способ творческой самореализации личности преподавателя в разнообразных видах педагогической деятельности и общения, направленной на освоение, передачу и создание педагогических ценностей и технологий.

Анализ философской, историко-педагогической и психолого-педагогической литературы позволяет сделать вывод о том, что профессионально-педагогическая культура – это мера и способ творческой самореализации личности учителя в разнообразных видах педагогической деятельности и общения, направленных на освоение и сознание педагогических ценностей и технологий.

При рассмотрении профессионально-педагогической культуры как элемента культуры общества возможно изучение педагогических явлений и процессов в контексте педагогических ценностей, технологий, уровней и направлений творческой самореализации личности. Овладевая общей и педагогической культурой как «внебиологическим механизмом» передачи социально-педагогической наследственности, преподаватель становится способным не только к воспроизводству культуры, но и к ее созданию и трансляции.

Носителями профессионально-педагогической культуры являются люди, призванные осуществлять на профессиональном уровне труд, составными частями которого выступают педагогическая деятельность, педагогическое общение и личность как субъект названных деятельности и общения.

Становление профессионально-педагогической культуры учителя находится в полной зависимости от уровня реализации его общепедагогической подготовки.

Система общепедагогической подготовки обладает уникальной возможностью для формирования креативной личности, которая будет способна к организации инновационной преподавательской деятельности. Она включает в себя: подготовку по теории и истории педагогики, теоретическую и практическую подготовку в процессе учебных занятий по предметам педагогического цикла, всех видов педагогической практики и внеаудиторной работы; формирование системы общепедагогических знаний и умений; подготовку в области методологии; подготовку к внеклассной воспитательной работе и общественно-педагогической деятельности.

Педагогическая теория как система научных знаний о педагогическом процессе, сущности, закономерностях, формах и методах воспитания, образования и обучения является объектом изучения на всех ступенях подготовки будущего учителя. Содержание теоретической готовности проявляется в обобщенном умении практически мыслить, которое предполагает наличие у учителя аналитических, прогностических, проективных, а также рефлексивных умений.

Научное знание, приобретаемое в процессе изучения педагогики, позволяет познать педагогическую реальность, предвосхищая те впечатления, которые будущий педагог получит в практической деятельности, приобретать определенную готовность к восприятию, анализу, оценке педагогической реальности и принятию адекватных решений. В результате изучения педагогических дисциплин у студента должны быть сформированы не только теоретические знания, но, главное, эти знания должны стать основой педагогического мышления, выработки педагогической позиции, сформированной способности к саморефлексии. Знания должны стать достоянием личности, войти в структуру ее опыта.

Взаимосвязь теории и практики реализуется на единых дидактических основах в цели, содержании и методах общепедагогической подготовки, в организации учебно-воспитательного процесса по предметам педагогического цикла.

Реализация подобного единства возможна посредством организации совместной деятельности кафедр университета и учреждений общего, среднего образования.

Одной из таких форм сотрудничества «учреждение высшего образования–учреждение общего среднего образования» нами избран филиал кафедры педагогики (первичное название учебно-научно-консультационный центр) ВГУ имени П.М. Машерова. Филиал кафедры педагогики как организующая структура создан на базе ГУО «Гимназия № 3» г. Витебска, действует с 2009 года на основе «Программы взаимодействия управления образо-

вания Витебского облисполкома и ВГУ имени П.М. Машерова» по повышению качества образования детей и молодежи, совершенствованию научно-методического обеспечения обучения и воспитания школьников и студентов, повышению квалификации руководящих работников и специалистов образования, подготовке и переподготовке педагогических кадров (утверждена ректором университета 27 августа 2009 года).

В своей деятельности филиал руководствуется Кодексом Республики Беларусь об образовании, Положением об учреждении высшего образования, Типовым положением о филиале, представительстве и ином обособленном подразделении учреждения образования, Уставом университета, иными локальными правовыми актами университета, постановлениями Коллегии управления образования Витебского облисполкома, а также законодательством Республики Беларусь.

Целью филиала является долгосрочное научно-исследовательское и учебно-методическое сотрудничество университета и ГУО «Гимназия № 3» в целях подготовки высококвалифицированных специалистов, максимально адаптированных к практической профессионально-педагогической деятельности, а также повышения профессионализма работающих учителей, внедрения инноваций в учебно-воспитательный процесс университета и гимназии.

Основными направлениями работы филиала нами были определены: повышение компетентности педагогов учреждений общего среднего образования; формирование уровня профессиональной компетентности студентов; совместная научная и воспитательная работа.

Что касается первого направления «Повышение компетентности педагогов гимназии», то преподаватели вуза являются активными участниками проводимых гимназией научно-методических советов, педагогических советов, районных и областных семинаров, фестивалей, тренингов, городских совещаний.

Так, на базе филиала кафедры педагогики три года назад был создан «Клуб молодого учителя» для начинающих учителей Октябрьского района. Основной целью деятельности клуба явилось оказание педагогической поддержки молодым учителям в профессиональном становлении. Преподавателями кафедры педагогики и учителями гимназии была разработана программа, обеспечивающая создание условий для развития индивидуального стиля педагогической творческой деятельности; оказание помощи в выборе и творческом внедрении в учебно-воспитательный процессе достижений педагогической науки и передового опыта; предупреждение типичных ошибок и затруднений в организации образовательного процесса, поиск возможных путей их преодоления; формирование потребности в непрерывном самообразовании. Формы работы клуба разнообразны. Помимо тематических семинаров, конференций, круглых столов по проблемам педагогики и психологии, организованных преподавателями ВГУ, учителями гимназии проводятся мастер-классы, презентации новых форм внешкольной работы с детьми, инновационных методик, педагогические игры, тренинги и др. В работе «Клуба молодого учителя» принимают участие студенты 4-х и 5-х курсов, что также способствует развитию их творческого потенциала, творческой самореализации, а следовательно, и профессиональному росту.

Работа по второму направлению «Формирование уровня профессиональной компетентности студентов» предполагает проведение на базе гимназии педагогической практики для студентов вуза, круглых столов и воспитательных мероприятий, проведение альтернативной педагогической практики китайских студентов, летней практики в детских оздоровительных лагерях, лабораторных и практических занятий, посещение открытых занятий педагогов гимназии.

Анализируя данное направление, мы посчитали необходимым остановиться на таких, как посещение открытых занятий учителей-новаторов, практические и лабораторные занятия, заключительные итоговые конференции по педагогической практике.

Посещение открытых занятий учителей-новаторов. Цель посещения и последующего обсуждения уроков – освоение особенностей учебно-познавательной деятельности, труда педагога и всего цикла действий учителя и учащихся – от осознанной постановки личностно значимых целей и задач урока, программы исполнительных действий, выработанной с учетом объективных требований и индивидуальных особенностей учащихся, – до анализа информации о реально полученных результатах. Студенты активно включаются в диалог с участниками; анализируют деятельность учителя, учащихся, особенности ее организации; фиксируют методы и приемы организации познавательной деятельности школьников; ориентируются в целесообразности (или нецелесообразности) этих действий, обосновывают свои точки зрения с позиции психолого-педагогической теории. Такая форма работы обеспечивает им не просто накопление и закрепление педагогических знаний и умений, а возможность сделать их частью своей личностной структуры на уровне сознания, эмоционального опыта деятельности или отношений, т.е. превращение их в личностные знания.

Разыгрывание учителями гимназии различных педагогических ситуаций на занятиях содействует формированию умений студентов вести альтернативный поиск способов и приемов педагогических действий в реальном учебно-педагогическом процессе; прогнозировать предполагаемые у школьников трудности и ошибки. Студентам предоставляется возможность решать ту или иную педагогическую ситуацию или сравнивать раз-

ные варианты решения одной и той же задачи. Все это способствует становлению индивидуального стиля, развитию педагогического мышления, формированию исследовательского подхода к работе.

Практические и лабораторные занятия на базе гимназии также выступают важным звеном в формировании профессионально-педагогической культуры. Они предшествуют производственной учебной практике студентов и являются связующим элементом между изучаемой теорией и практической деятельностью. Занятия, проходившие в реальной школе, в реальном классе, не только вызывают массу положительных эмоций, но и позволяют анализировать педагогическую деятельность как реальную, так и моделируемую. Практические и лабораторные занятия на базе гимназии проводятся преподавателями кафедры педагогики и учителями гимназии по курсам «Педагогика современной школы», «Педагогические системы и технологии», «Современные воспитательные системы и технологии» и др.

Заключительные итоговые конференции по педагогической практике. Конференция проходит в форме круглого стола «Учитель, которого ждут в школе», на котором студенты, примерив на себя роль учителя, анализируют свой опыт, достижения и неудачи, трудности и победы и как результат – построение путей своего дальнейшего профессионального роста. Выраженной особенностью таких конференций является интерактивное взаимодействие с другими участниками круглого стола (студентами младших курсов, методистами, администрацией и учителями гимназии), что позволяет интенсифицировать у студентов самопознание сильных сторон личности и несовершенства, влияющих на процесс и результаты учебно-познавательной деятельности учащихся, анализировать роль и значение в педагогическом процессе конкретных умений – коммуникативных, организаторских, рефлексивных. Особое внимание в ходе проведения конференций уделяется рефлексивной деятельности, овладение которой обеспечивает в дальнейшем результативный поиск причин успеха или неудач, субъективно удобных и эффективных способов осуществления учебно-познавательной деятельности учащихся. Значительное место на заключительной конференции отводится и проблеме общения студентов с учащимися. Овладение способами общения позволяет студентам свободно выражать себя, демонстрировать принятие и понимания детей с самыми разными психологическими особенностями.

Совместная научно-исследовательская работа включает выполнение исследований на основе заказов учреждений образования в виде курсовых проектов, дипломных работ, магистерских и кандидатских диссертаций, выполнение студентами (совместно со школьниками) авторских проектов инновационной школы, участие в работе круглого стола, проводимого с целью профессиональной ориентации школьников, оказание преподавателями вуза методической помощи в организации и проведении районных и городских олимпиад по предметам, оказание помощи в исследовании качества процесса обучения учащихся гимназии и условий повышения его качества через развитие мотивационно-познавательной сферы учащихся» и др.

«Погружаясь» в реальное образовательное пространство школы каждый студент способен найти свою «нишу» для исследования, способную удовлетворить его актуальную потребность. В этом случае тема исследования носит не случайный, а мотивированный характер, процесс работы – не формальный, а сознательно направленный, результаты в котором многоаспектны, имеющие доказательный характер, педагогическую и личностно значимую ценность. На базе филиала преподавателями вуза и учителями гимназии организуется педагогическая поддержка студентов, которая осуществляется, в основном, в форме индивидуального консультирования. Результатами научно-исследовательской деятельности студентов выступают новые педагогические факты, выявленные закономерности, которые затем находят выражение в принципах построения и осуществления педагогического процесса, в конкретных методических рекомендациях. Такие работы, в свою очередь, являются базой для дальнейшего исследования, определяют тематику магистерских и кандидатских диссертаций соискателей.

Воспитательная и профориентационная работа – это:

- организация и ежемесячное проведение «Педагогического кружка» из числа учащихся, профориентированных на педагогическую специальность и др.;
- организация и проведение педагогических олимпиад;
- оказание методической помощи классным руководителям в проведении родительских собраний;
- оказание помощи учащимся и их родителям в психолого-педагогическом консультировании.

Особое место в работе по этому направлению уделяется событийным воспитательным делам.

В частности, событийные воспитательные дела гимназии: «Посвящение в гимназисты», заседания литературного клуба «Созвучие», «Пушкинский бал», выставки-конкурсы творческих работ гимназии «Пушкин глазами детей» и др. – вызывают у студентов интенсивные переживания, чувство удовольствия от увиденного, чувство восхищения учителями, сумевшими организовать такие праздники, что, в свою очередь, активизирует их эмоционально-оценочное отношение к профессии учителя и др. Обсуждение увиденного позволяет студентам осмыслить, с помощью каких механизмов и способов работы обеспечивается высокий результат в организации воспитательных дел; какими качествами должен обладать учитель и какой стиль деятельности должен преобладать; какие предпочтения избрать в способах взаимодействия с воспитанниками и др.

Заключение. Таким образом, проведенный анализ деятельности филиала кафедры педагогики позволяет сделать вывод о том, что данная работа на базе гимназии № 3 имени А.С. Пушкина носит научно-организованный, осознанный, целенаправленный и системный характер, может способствовать решению комплекса задач формирования профессионально-педагогической культуры педагогов. На наш взгляд, предложенное сотрудничество требует дальнейшего развития, совершенствования и распространения как педагогического новшества, имеющего достаточно высокие результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адуло, Т.И. Философия в системе духовной культуры: проблема социального функционирования / Т.И. Адуло; Ин-т фил. и права АНБ. – Минск, 1993. – 151 с.
2. Библер, В.С. От наукоучения к логике культуры: Два философских введения в двадцать первый век / В.С. Библер. – М.: Политиздат, 1991. – 412 с.
3. Давидович, В.Е. Сущность культуры / В.Е. Давидович, Ю.А. Жданов. – Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1979. – 263 с.
4. Каган, М.С. Философия культуры / М.С. Каган. – СПб.: ТООТК «Петрополис», 1996. – 416 с.
5. Мамардашвили, М. Как я понимаю философию / М. Мамардашвили; под общ. ред. Ю.П. Сенокосова. – 2-е изд. – М.: Прогресс; Культура, 1992. – 414 с.
6. Маркарян, Э.С. Теория культуры и современная наука / Э.С. Маркарян. – М.: Мысль, 1983. – 284 с.
7. Микешина, Л.А. Методология научного познания в контексте культуры: тр. исслед. центра / Л.А. Микешина; Исслед. центр по пробл. управления качеством подгот. специалистов. – М., 1992. – 143 с.
8. Розин, В.М. Введение в культурологию / В.М. Розин; Междунар. пед. акад. – М., 1994. – 102 с.
9. Чавчавадзе, Н.З. Культура и ценности / Н.З. Чавчавадзе. – Тбилиси: Мецниереба, 1984. – 171 с.
10. Цыркун, И.И. Система инновационной подготовки специалистов гуманитарной сферы / И.И. Цыркун. – Минск: Технология, 2000. – 326 с.
11. Арнольд, А.И. Введение в культурологию: учеб. пособие / А.И. Арнольд; Нар. акад. культуры и общечеловеч. ценностей. – М., 1993. – 350 с.
12. Баллер, Э.А. Преемственность в развитии культуры / Э.А. Баллер. – М.: Наука, 1969. – 294 с.
13. Злобин, Н.С. Культура и общественный прогресс / Н.С. Злобин. – М.: Наука, 1980. – 303 с.

REFERENCES

1. Adulo T.I. *Filosofiya v sisteme dukhovnoi kulturi: probblema sotsialnogo funktsionirovaniya* [Philosophy in the System of Spiritual Culture: the Issue of Social Functioning], In-t fil. i prava ANB, Minsk, 1993, 151 p.
2. Bibler V.S. *Ot naukochteniya k logike kulturi: Dva filosofskikh vvedeniya v dvadtsat pervi vek* [From Scientific Reading to the Logics of Culture: Two Philosophical Introductions into the Twenty First Century], M., Politizdat, 1991, 412 p.
3. Davidovich V.E., Zhdanov Yu.A. *Sushchost kulturi* [Essence of Culture], Rostov n/ Don, Izd-vo Rost un-ta, 1979, 263 p.
4. Kagan M.S. *Filosofiya kulturi* [Philosophy of Culture], SPb., TOOTK «Petropolis», 1996, 416 p.
5. Mamardashvili M. *Kak ya ponimayu filosofiyu* [How I Understand Philosophy], M., Progress, Kultura, 1992, 414 p.
6. Markarian E.S. *Teoriya kulturi i sovremennaya nauka* [Theory of Culture and Contemporary Science], M., Mysl, 1983, 284 p.
7. Mikesheina L.A. *Metodologiya nauchnogo poznaniya v kontekste kulturi: Tr. Issled. Tsentra po probl. upravleniya kachestvom podgot spetsialistov* [Methodology of Scientific Cognition in the Context of Culture: Proceedings of the Research Center], M., 1992, 143 p.
8. Rozin V.M. *Vvedeniye v kulturologiyu* [Introduction to Cultural Studies], Mezhdunar. ped. akad., M., 1994, 102 p.
9. Chavchavadze N.Z. *Kultura i tsennosti* [Culture and Values], Tbilisi, Metsniyereba, 1984, 171 p.
10. Tsyrukun I.I. *Sistema innovatsionnoi podgotovki spetsialistov gumanitarnoi sferi* [System of Innovation Training of Specialists of Humanitarian Sphere], Mn., Tekhnologiya, 2000, 326 p.
11. Arnoldov A.I. *Vvedeniye v kulturologiyu: Ucheb. posobiye* [Introduction into Cultural Studies: Textbook], Nar. Akad. kulturi i obshchechelovech. tsennostei, M., 1993, 350 p.
12. Baller E.A. *Preyemstvennost v razvitii kulturi* [Continuity in the Development of Culture], M., Nauka, 1969, 294 p.
13. Zlobin N.S. *Kultura i obshchestvennyi progress* [Culture and Social Progress], M., Nauka, 1980, 303 p.

Поступила в редакцию 06.07.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: kpedagog@vsu.by – Ракова Н.А.

Компетентностный подход к формированию психофизической готовности студентов, будущих специалистов высшей квалификации на этапе их обучения в вузе

Ю.М. Прохоров

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

Профессионально ориентированная подготовка студентов моделирует специфику взаимоотношений преподавателей и студентов с позиции идеального специалиста, соответствующего требованиям образовательного стандарта и отвечающего требованиям современного общества, повышая роль профессиональной компетенции выпускника вуза – молодого специалиста.

Цель исследования – определить комплекс средств физической культуры, способствующих формированию психофизической готовности выпускника вуза, характеризующей его как высококвалифицированного молодого специалиста, профессионально подготовленного субъекта трудовых отношений.

Материал и методы. *Использовался комплекс теоретических, эмпирических и математических методов организации научно-педагогических исследований. В процессе их реализации изучались и уточнялись условия труда, функциональные обязанности специалистов, относящихся к 1 группе профессий, показатели физической и функциональной подготовки студентов. Исследования проводились на базе ВГУ имени П.М. Машерова (2014–2017 гг.), в них приняли участие 1560 человек – студенты 1-го и 2-го, выпускного курсов.*

Результаты и их обсуждение. *Концепция образования высшей школы определяет обстоятельства, когда учебно-воспитательный процесс в вузе должен быть ориентирован на формирование выпускника вуза как инициативного и деятельного субъекта социума, способного творчески и конструктивно реализовать свои потенциальные возможности и задатки во имя блага общества и самой личности, добиться высоких трудовых показателей.*

Заключение. *Современное общество предъявляет широкий спектр требований к специалисту высшей категории не только в части умелого руководства, но и в области психофизической готовности и способности к эффективной трудовой деятельности в условиях высокой конкуренции. Следовательно, вполне обоснованно выделение психофизической готовности как важного компонента профессиональной компетенции специалиста.*

Ключевые слова: *профессионально ориентированная подготовка специалиста, профессионально-прикладная подготовка, профессиограмма, психофизическая готовность, физическое развитие, функциональная подготовка.*

Competence Approach in Shaping Student Psychophysical Readiness in the Course of University Studies

Yu.M. Prokhorov

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

Professional training of students models specificity of relationships between teachers and students from the point of view of an ideal specialist who meets the requirements of the educational standard and the contemporary society. Thus, the role of the university graduate professional competence increases.

The purpose of the research is to identify a complex of Physical Training tools which promote shaping psychophysical readiness of the university graduate, which characterizes him as a highly qualified specialist, a professionally prepared subject of labor relations.

Material and methods. *We applied a complex of theoretical, empiric and mathematical methods of organization of scientific and pedagogical research. During its implementation we studied and specified labor conditions, functional duties of specialists of the 1st group of professions, parameters of physical and functional student readiness. The studies were conducted on the base of VSU (2014–2017), 1560 first and second year students as well as graduates participated in the research.*

Findings and their discussion. *The concept of university education determines the circumstances, when the academic process is to be aimed at shaping a graduate as an initiative and active subject of the society, capable of implementing creatively and constructively his potential abilities for the society and the personality, of reaching high labor results.*

Conclusion. *Contemporary society puts forward a wide range of requirements for the high category specialist both in skillful management and in the field of psychophysical readiness and ability to efficiently work in the conditions of high competition. We consider it quite fair to single out psychophysical readiness as an important component of the specialist professional competence.*

Key words: *professionally oriented specialist training, professionally applied training, professiogram, psychophysical development, physical development, functional training.*

Студенческий возраст – важный период социализации личности, когда закладываются наиболее важные элементы, обеспечивающие успешность личностных достижений, долголетие здоровой и творчески активной жизнедеятельности. При этом формируются способности умелого сочетания умственного и физического труда, оптимального режима дня, основы здорового образа жизни. Главной задачей образовательного процесса высшей школы является формирование основ профессиональной компетенции будущего специалиста, то есть его профессиональная ориентация [1].

Профессионально ориентированная подготовка студентов моделирует специфику взаимоотношений преподавателей и студентов с позиции идеального специалиста, соответствующего требованиям образовательного стандарта и отвечающего требованиям современного общества. Основу профессиональной компетенции составляет базовый уровень профессионального мастерства, способностей личности к вариативному поиску единственно правильного способа деятельности, его умений качественно решать производственные задачи в условиях высокой конкуренции и творчества, психофизической напряженности.

Специалисты физической культуры считают, что средства профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП) классифицируются на: прикладные физические упражнения и отдельные элементы различных видов спорта; прикладные виды спорта; оздоровительные силы природы и гигиенические факторы; вспомогательные средства, обеспечивающие качество учебного процесса по разделу ППФП. По их мнению, наиболее оптимальным режимом физической нагрузки для работников группы профессий, связанных с преподаванием и социальной работой, является следующий: а) ежедневная утренняя гигиеническая гимнастика 20–30 минут; б) производственная гимнастика по 5–10 минут через каждые 3–4 часа малоподвижного трудового процесса, включая и специальные комплексы упражнений в отдельных случаях при необходимости; в) спортивные игры на свежем воздухе, оздоровительный бег, занятия избранным видом спорта, посещение оздоровительных центров – 3–4 раза в неделю по 60–90 минут [2].

Цель исследования – определить комплекс средств физической культуры, способствующих формированию психофизической готовности выпускника вуза, характеризующей его как высококвалифицированного молодого специалиста, профессионально подготовленного субъекта трудовых отношений.

Материал и методы. Нами использовался комплекс теоретических, эмпирических и математических методов организации научно-педагогических исследований. В процессе их реализации изучались и уточнялись условия труда, функциональные обязанности специалистов, относящихся к 1-й группе профессий, показатели физической и функциональной подготовки студентов, обучающихся на дневной форме обучения непрофессиональных специальностей, проводились статистическая и математическая обработка полученных данных и результатов исследований. Исследования проходили на базе ВГУ имени П.М. Машерова (2014–2017 гг.), в нем приняли участие 1560 человек – студенты 1-го и 2-го, выпускного курсов.

Результаты и их обсуждение. Концепция образования высшей школы определяет обстоятельства, когда учебно-воспитательный процесс в вузе должен быть ориентирован на формирование выпускника вуза как инициативного и деятельного субъекта социума, способного творчески и конструктивно реализовать свои потенциальные возможности и задатки во имя блага и общества, и самой личности, добиться высоких трудовых показателей.

При рассмотрении профессиональной компетентности специалиста социально педагогической сферы деятельности нами исследовались три основополагающих подхода:

1) психолого-педагогический, в котором изучались общепедагогические и специальные компетенции личности педагога, его мировоззренческие взгляды и убеждения, морально-нравственные, волевые и другие аксиологические качества и ориентации, интересы, стремления и ожидания;

2) системный подход, предполагающий определение наиболее важных элементов, их взаимосвязей и зависимостей; определялись дидактические особенности и давались экспертные оценки как отдельным элементам, так и модульным составляющим педагогического процесса: средства, методы, формы; характеризовались методики организации учебно-воспитательной и познавательной деятельности всех субъектов образовательного процесса;

3) конструктивный подход, когда проводились определенные вариативные изменения отдельных сторон, приемов, средств, форм и методов педагогических технологий: воздействия и взаимодействия, самоорганизации и самодетальности, проекта и моделирования и др. [3].

При определении факторов, позитивно влияющих на процесс формирования профессиональных компетенций, мы опирались на результаты исследований в этой области, проведенных В.И. Андреевым, В.Н. Введен-

ским, И.А. Зимней, Н.В. Кузьминой, В.А. Сластениным и др. Нами использовался профессиографический подход, так как именно профессиограмма устанавливает комплекс наиболее существенных профессиональных и социально значимых качеств личности, позволяющих ей успешно действовать в системе трудовых и социальных отношений, быть профессионально зрелым, умелым и компетентным. Она включает:

- 1) общие сведения о профессии: вид профессиональной деятельности, средства и результаты труда, производственные задачи и методы их решения, общий распорядок рабочего дня;
- 2) факторы, специфически воздействующие на организм: состав рабочих операций, степень физических усилий и психической напряженности, порядок чередования рабочих фаз и отдыха;
- 3) профессиональные заболевания и специфические отклонения в физическом развитии, вызываемые характером и условиями профессионального труда;
- 4) психофизические способности, которыми должен обладать представитель данной профессии;
- 5) двигательные умения и навыки, необходимые для данной профессии [4].

В ходе исследования было установлено, что профессиональная компетентность специалиста высшей квалификации включает несколько составляющих. *Первая зависит* от психолого-педагогических знаний, умений, навыков и способностей, связанных с предметом профессиональной деятельности и обеспечивающих решение проблемных вопросов и производственных заданий на высоком уровне качества в области анализа, планирования, организации, контроля и коррекции результатов своей деятельности. *Вторая составляющая* представлена индивидуальным уровнем «Я-культуры» личности специалиста: мировоззренческие взгляды и личностные позиции, убеждения и установки, гражданское достоинство и патриотизм, приверженность национальным традициям и гуманизм, творческая целеустремленность на конструктивные изменения социума, на производство новых предметных и духовных ценностей.

Исследования показали, что специфической особенностью трудовых отношений данной группы профессий является умственный труд с высоким уровнем психоэмоциональной напряженности, малоподвижным образом деятельности и низкой физической нагрузкой. Он оказывает влияние на биохимические, физиологические процессы, вызывая значительные изменения гомеостаза. При этом восстановление организма происходит значительно медленнее, чем при трудовых операциях, требующих физических нагрузок. Данной категории людей необходим более длительный и, главное, активный вид отдыха. Рекреационные процессы после умственной нагрузки должны реализовываться в виде мышечных нагрузок упражнениями с акцентом на развитии силовых способностей: укрепление мышц ног, живота, спины; на развитии других физических качеств, таких как общая выносливость, быстрота, ловкость, координация движений и др. [5].

Рассматривая физическую культуру как важный механизм, существенно влияющий на состояние здоровья и трудовую деятельность, нами исследовались морфофункциональные показатели физического развития и функциональной подготовки. *Физическое развитие* следует понимать как процесс становления, формирования и последующего изменения на протяжении жизни индивида морфофункциональных свойств физических качеств и способностей его организма; как процесс изменения форм и функций организма человека под влиянием условий жизни и воспитания. Оно характеризуется изменениями трех групп показателей: *показателей телосложения* (длина тела, масса тела, осанка, объемы и формы отдельных частей тела, величина жировоголожения и др.), определяющих биологические формы, или морфологию, человека; *показателей (критериев) здоровья*, отражающих морфологические и функциональные изменения физиологических систем жизнеобеспечения организма, влияющих на функционирование сердечно-сосудистой, дыхательной и центральной нервной систем, органов пищеварения и выделения, механизмов терморегуляции и др.; *показателей развития физических качеств личности*: силы, скоростных способностей, выносливости и др.

Функциональную подготовленность систем организма оценивают с помощью функциональных проб. Основная задача функциональных проб заключается в проверке функций (деятельности) системы с учетом ее реакции на воздействия определенной, дозируемой физической нагрузки на организм. В процессе рациональной физической тренировки, с одной стороны, повышается уровень функциональных резервов организма, а с другой – растет показатель экономного их использования. Оценка и диагностика физического развития и функциональных возможностей организма могут быть осуществлены при предельных и дозированных нагрузках с применением антропометрических методов, функциональных проб и тестов [6].

Уровень физического развития и здоровья определяется в сравнении с нормативными таблицами. Практика показывает, что хороший специалист – это, в первую очередь, здоровый человек. Часто болеющий специалист не может своевременно и качественно решать сложные производственные задачи в полном объеме. Считается, что наиболее оптимальным режимом физической нагрузки для работников первой группы профессий (сюда относятся преподаватели и студенты, специалисты социальной работы) является, как выше уже говорилось, следующий: а) ежедневная утренняя гигиеническая гимнастика в течение 20–30 минут; б) производственная гимнастика по 5–10 минут через каждые 3–4 часа малоподвижного трудового процесса, при необходимости и в отдельных случаях, включая и специальные комплексы упражнений; в) спортивные игры на свежем воздухе,

оздоровительный бег, занятия избранным видом спорта, посещение оздоровительных центров – 3–4 раза в неделю по 60–90 минут.

Исследования в части физического развития студентов ФСПиП ВГУ имени П.М. Машерова показывают, что только около 10% студентов имеют высокий уровень развития физической и функциональной подготовленности, владеют системными знаниями о структуре и методике занятий физическими упражнениями. В большинстве своем студенты факультета:

- 1) раньше не занимались в спортивных секциях и не имеют спортивных достижений (95%);
- 2) рассматривают занятия физической культурой как дополнительную, второстепенную нагрузку, но дополнительно не занимаются физическими упражнениями и не посещают спортивные секции, оздоровительные центры (82%);
- 3) имеют довольно общие представления о целесообразности физической нагрузки и целевой направленности физических упражнений (72%);
- 4) не владеют информацией о спортивной деятельности своих родителей, не могут назвать виды спорта, которыми увлекались родители, их спортивные достижения (74%);
- 5) невнимательно относятся к собственному здоровью, игнорируя целенаправленную работу по профилактике заболеваний средствами физической культуры, здоровому образу жизни и закаливанию организма (61%).

В качестве основных мотивационных факторов занятий физической культурой в студенческой среде доминируют необходимость выполнения учебной программы и получение зачета, а тестирование уровня развития физических качеств свидетельствует о низком уровне физической подготовки у большинства студентов (78%). Особенно явно это выражено в развитии силовых способностей и выносливости. Так, результаты тестирования показывают, что адаптивные механизмы работоспособности организма в условиях физической нагрузки резко снижаются при увеличении дистанции бега. Такие же показатели присутствуют при выполнении силовых упражнений: планка, отжимание, подтягивание, жим штанги [7].

Антропометрические замеры и тесты фиксируют многочисленные отклонения от установленных нормативно-медицинских показателей массы тела, частоты сердечных сокращений, сроков восстановления после физической нагрузки. Большое количество заболеваний и освобождений от занятий физическими упражнениями после них позволяет нам говорить об отсутствии самостоятельных целенаправленных процедур закаливания организма. Статистические данные свидетельствуют о том, что 25% от общего числа занимающихся студентов относятся к подготовительной или специальной медицинской группам, а около 5% предписаны занятия в группе лечебной физической культуры.

Основным средством формирования физической готовности к трудовой деятельности являются *двигательные действия*. Двигательные действия первоначально возникли в сфере труда и быта, а затем, видоизменяясь, становились физическими упражнениями. *Физические упражнения* – это двигательные действия, по форме и содержанию соответствующие задачам физического воспитания. Взаимосвязь физических упражнений с физическим трудом заключается в том, что, возникнув на основе трудовых действий, упражнения стали основным средством физкультурно-спортивной практики и подготовки к труду. Число разработанных и используемых в практике физических упражнений чрезвычайно велико и они существенно отличаются друг от друга по форме, содержанию и целевой направленности. Физические упражнения оказывают влияние не только на мышцы человека, но и на ряд физиологических, психических, биологических, химических процессов, вызывающих соответствующие изменения.

Классификация средств базовой физической культуры, применяемых в системе учебно-тренировочных занятий студентов ФСПиП, включает *легкую атлетику, гимнастику, лыжную подготовку, атлетизм, спортивные и подвижные игры*. Ценность гимнастики состоит в том, что она обладает возможностью избирательно воздействовать на организм или развитие его отдельных систем и функций. Различают *основную, гигиеническую, спортивную, художественную, производственную, лечебную* гимнастику. Преимущественно студенты занимаются основной гимнастикой: построения и перестроения; общеразвивающие упражнения без предметов и с предметами – мячами, палками, скакалками, равновесие; ходьба; бег; прыжки; метание; элементарные акробатические упражнения и др.

На занятиях широко применяются технические приемы и виды: а) легкой атлетики: бег, ходьба, метания, прыжки; б) лыжной подготовки: передвижения, подъем и спуск, торможение; в) атлетизм, предполагает специализированные занятия по развитию физических качеств с применением спортивных тренажеров в специально оборудованном тренажерном классе.

В учебную программу включены и наиболее популярные спортивные игры: баскетбол, волейбол, бадминтон, настольный теннис, дартс. Здесь студенты развивают игровые умения, формируют навыки ситуативного мышления, творческого выбора способа действия, учатся коллективизму, ответственности, выдержке и т.п.

Подвижные и спортивные игры, возбуждая коллективные переживания и ответственность, радость совместных усилий, укрепляют дружбу, дисциплину, повышают эмоциональную удовлетворенность от занятий физической культурой [8].

Студенческий спорт также имеет важное прикладное значение. Студенты факультета участвуют в круглогодичной студенческой спартакиаде вуза, организации спортивных праздников и других соревнованиях, проводимых в группе, на факультете. Сборные команды вуза принимают участие в республиканской универсиаде и других официальных соревнованиях, включая и международные студенческие соревнования. Состязания требуют хорошей функциональной и специальной подготовки, соблюдения определенных правил. На соревнованиях, в условиях острой спортивной борьбы, выполнения высокой физической нагрузки, повышенной ответственности за свои результаты перед коллективом, студенты-спортсмены, участники развивают двигательные способности, формируют настойчивость и целеустремленность, выдержку и смелость, проявляют морально-волевые качества.

В совокупности с материально-технической базой университета важная роль в формировании профессионально-прикладной психофизической готовности принадлежит *естественным силам природы: солнцу, воздуху, воде*. Выступая в едином комплексе с физическими упражнениями, они усиливают оздоровительное воздействие на организм. *Солнечные лучи, воздух, вода* должны быть по возможности неотъемлемым компонентом всех видов двигательной деятельности, источником специально организованных *процедур закаливания* – солнечных и воздушных ванн, обтираний, обливания. Оздоровительные силы природы используются в процессе физического воспитания в двух направлениях: 1) как сопутствующие условия (занятия на открытом воздухе), усиливающие воздействие физических упражнений; 2) при организации специальных дозированных процедур (сеансы закаливания, воздушные, солнечные и водные ванны).

Физические упражнения в сочетании с естественными факторами закаливания помогают повысить общую устойчивость организма к ряду неблагоприятных воздействий внешней среды. Такие природные факторы, как солнечная радиация, свойства воздушной и водной среды, служат средствами укрепления здоровья, закаливания, повышения работоспособности человека [9].

В числе негативных факторов студентами факультета называются слабая теоретическая подготовка и отсутствие должной мотивации к занятиям физической культурой. Учебной программой общеобразовательной школы не предусмотрен лекционный курс, что минимизирует возможности научно-теоретических исследований в области здорового образа жизни, популяризации физической культуры как средства профилактики заболеваний и укрепления здоровья, в формировании познавательного интереса и пропаганды спортивных достижений.

Заключение. Современное общество предъявляет широкий спектр требований к специалисту высшей категории не только в части умелого руководства, но и в области психофизической готовности и способности эффективной трудовой деятельности в условиях высокой конкуренции. Идеальный специалист должен обладать значительным потенциалом социальной отдачи, профессиональной надежности и дееспособности. Он представляется нам как человек, располагающий высоким уровнем здоровья, специалист высокой профессиональной компетенции, инициативный, творческий, деятельный, самостоятельный субъект саморазвития, самосовершенствования, самообразования и самореализации.

Учебно-тренировочные занятия по физической культуре – это не спортивная тренировка. На них одновременно занимаются студенты разного уровня физической и функциональной подготовки. Однако при проведении таких занятий необходимо обеспечить тренировочную нагрузку каждому из занимающихся с учетом его физического состояния и уровня здоровья, так как именно погружение в условия физической нагрузки позитивно влияет на развитие функциональных систем и физических качеств личности. Необходимо, чтобы каждое учебно-тренировочное занятие по физической культуре имело, с одной стороны, тренировочный, а с другой – оздоровительный эффект. Здоровье человека, физическое развитие и трудовая деятельность тесно взаимосвязаны.

В результате постоянных тренировочных занятий повышаются резервные возможности, показатели психологических, физиологических и функциональных систем организма более устойчивы к изменениям состояний. Они начинают действовать экономно, рационально и согласованно, при этом организм способен к демонстрации высокого уровня работоспособности в условиях максимальной физической нагрузки. Для тренированного человека физическая нагрузка потребует определенных усилий и напряжения, но не вызовет утомления, тогда как слабо тренированный человек будет выполнять ту же работу с большим напряжением и быстро устанет. Организм хорошо тренированного человека в отличие от слабо тренированного способен выполнять значительный объем работы в течение более длительного времени.

Следует отметить, что результаты проведенных нами исследований подтверждают выводы многих специалистов физической культуры, которые считают недостаточным обязательную физическую нагрузку учебно-тренировочных занятий по физическому воспитанию. Необходимы дополнительные физкультурно-оздоровительные мероприятия, организуемые самостоятельно в свободное время как форма активного отды-

ха. Важно, когда базовые учебно-тренировочные занятия физической культурой приносят удовольствие и эмоциональную радость от выполнения учебных заданий и физической нагрузки.

В связи с этим мы допускаем вариативные текущие изменения учебной программы в связи с климатическими условиями, объемом учебной нагрузки по другим предметам, реальным состоянием занимающихся. Считаем, что учебный план – не догма, и занятия должны быть целесообразными, полезными, интересными. Этому способствуют размещение учебного корпуса университета, а также возможности природного комплекса «Витьба» и городского центрального спортивного комплекса.

Таким образом, обобщая результаты проведенного нами исследования, мы считаем вполне обоснованным, наряду с психолого-педагогическими знаниями, умениями и навыками, культурологической составляющей, выделить еще одну составляющую профессиональной компетенции студента-выпускника вуза, молодого специалиста – психофизическую готовность, которая характеризует его способности укрепления здоровья, совершенствования физических качеств и ведения здорового образа жизни. Она выступает базовым, фундаментальным основанием, обеспечивающим полноценное функционирование организма, эффективность процессуальных изменений в процессе трудовой деятельности и достижение максимально возможных результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фурманов, А.Г. Оздоровительная физическая культура: учебник для студентов вузов / А.Г. Фурманов, М.В. Юспа. – Минск: Тесей, 2003. – 528 с.
2. Фурманов, А.Г. Теория и методика физического воспитания: пособие / А.Г. Фурманов, М.М. Круталевич, Л.И. Кузьмина; под общ. ред. А.Г. Фурманова, М.М. Круталевича. – Минск: БГПУ, 2014. – 416 с.
3. Шмелева, Н.Б. Формирование и развитие личности социального работника как профессионала: учеб. пособие / Н.Б. Шмелева. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2004. – 196 с.
4. «Физическая культура»: Типовая учебная программа для учреждений высшего образования / В.А. Коледа, Е.А. Куликович, И.И. Лосева, В.А. Овсянкин, С.В. Хожемпко. – Минск: Минобр. РБ, 2017. – 33 с.
5. Фирсов, М.В. Технология социальной работы: учеб. пособие для вузов / М.В. Фирсов. – М.: Академический Проект, 2007. – 432 с.
6. Шукевич, Л.В. Теория и методика физической культуры (Теоретические основы физического воспитания. Основные аспекты содержания и методики физического воспитания): учеб.-метод. комплекс / Л.В. Шукевич, А.А. Зданевич; Брест. гос. ун.-т им. А.С. Пушкина. – Брест: БрГУ, 2016. – 172 с.
7. Прохоров, Ю.М. Предмет «Физическая культура»: представления и ожидания студентов первого курса / Ю.М. Прохоров, Т.В. Чепелева // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XXI(68) Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов: в 2 т. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2016. – Т. 2. – С. 159–361.
8. Прохоров, Ю.М. Организационные и содержательные аспекты формирования физической культуры личности студента (на примере ВГУ имени П.М. Машерова) / Ю.М. Прохоров // Мир спорта. – 2016. – № 4(65). – С. 27–32.
9. Коледа, В.А. Основы физической культуры: учеб. пособие / В.А. Коледа, В.Н. Дворак. – Минск: БГУ, 2016. – 191 с.

REFERENCES

1. Furmanov A.G., Yuspa M.V. *Ozдорovitel'naya fizicheskaya kultura: Ucheb. dlia studentov vuzov* [Health Preserving Physical Training: University Student Textbook], Mn., Tesei, 2003, 528 p.
2. Furmanov A.G., Krutalevich M.M., Kuzmina L.I. *Teoriya i metodika fizicheskogo vospitaniya: posobiye* [Theory and Methods of Physical Training: Textbook], Minsk, BGPU, 2014, 416 p.
3. Shmeleva N.B. *Formirovaniye i razvitiye lichnosti sotsialnogo rabotnika kak professionala: Uchebnoye posobiye* [Shaping and Development of the Personality of a Social Worker as a Professional: Textbook], M., Izdatelsko-torgovaya korporatsiya "Dashkov i K°", 2004, 196 p.
4. Koleda V.A., Kulinkovich E.A., Loseva I.I., Obsiankin V.A., Khozhempo S.V. *"Fizicheskaya kultura": Tipovaya uchebnaya programma dlia uchrezhdenii vysshego obrazovaniya* [Physical Training. Typology Curriculum for Universities], Minsk, Minobr. RB, 2017, 33 p.
5. Firsov M.V. *Tekhnologiya sotsialnoi raboti: ucheb. posobiye* [Social Work Technology: University Textbook], M., Akademicheskii Proyekt, 2007, 432 p.
6. Shukevich L.V., Zdanovich A.A. *Teoriya i metodika fizicheskoi kulturi (Teoreticheskiye osnovi fizicheskogo vospitaniya. Osnovniye aspekti soderzhaniya i metodiki fizicheskogo vospitaniya): ucheb.-metod. kompleks* [Theory and Methods of Physical Training (Theoretical Bases of Physical Education. Basic Aspects of the Contents and Methods of Physical Education): Academic and Methods Complex], Brest, BrGU, 2016, 172 p.
7. Prokhorov Yu.M., Chepeleva T.V. *Nauka – obrazovaniyu, proizvodstvu, ekonomike: materialy XXI(68) Regionalnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii prepodavatelei, nauchnikh sotrudnikov i aspirantov, Vitebsk: VGU imeni P.M. Masherova* [Science – for Education, Industry, Economy: Proceedings of the XXI (68) Regional Scientific and Practical Conference of Scholars, Teachers and Postgraduates], Vitebsk, 2016, Vol. 2, pp. 159–361.
8. Prokhorov Yu.M. *Nauchno-teoreticheski zhurnal "Mir sporta"* [Scientific and Theoretical Journal World of Sport], Minsk, BGUFK, 2016, 4(65), pp. 27–32.
9. Koleda V.A., Dvorak V.N. *Osnovi fizicheskoi kulturi: ucheb. posobiye* [Basics of Physical Training: Textbook], Minsk, BGU, 2016, 191 p.

Поступила в редакцию 19.01.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: Prokhorovum@mail.ru – Прохоров Ю.М.

Трудовой идеал в белорусской народной педагогике конца XIX – начала XX века

Н.Э. Шабанова

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

На современном этапе развития общества значимой является проблема трудового воспитания. В связи с этим особую актуальность приобретает обращение к народной педагогике, где труд составляет основу и воспитание направлено на формирование трудового идеала.

Цель статьи – раскрыть сущность трудового идеала в белорусской народной педагогике конца XIX – начала XX столетия.

Материал и методы. Материалом послужили работы белорусских просветителей, касающиеся проблемы идеала в народной педагогике; исследования ряда ученых, раскрывающие особенности трудового идеала в воспитательных традициях разных народов; этнографические и фольклорные публикации. Использованы теоретические методы научного исследования: этнопедагогический анализ и синтез; сравнение и обобщение полученных результатов.

Результаты и их обсуждение. В статье на основе анализа диссертационных исследований показана значимость народной педагогики в трудовом воспитании, выявлено отношение этнопедагогов к определению трудового идеала на основе традиций отдельных этносов. Акцентируется внимание на идеале трудового воспитания в белорусской народной педагогике конца XIX – начала XX века на основе фольклорного материала – важнейшего источника этнопедагогического знания.

Заключение. Трудовой идеал в белорусской народной педагогике конца XIX – начала XX столетия представляет собой взаимосвязь и взаимодействие целей различных аспектов воспитания (трудового, умственного, нравственного, эстетического, физического), направленных на подготовку к трудовой жизнедеятельности.

Ключевые слова: трудовое воспитание, идеал трудового воспитания, народная педагогика, фольклор.

Labor Ideal in the Belarusian Folk Education of the Late XIX – Early XX Centuries

N.E. Shabanova

Educational Establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»

At the present stage of social development the issue of labor education is urgent. Consequently, addressing folk education becomes especially current while labor here is the basis and education is aimed at shaping a labor ideal.

The purpose of the article is to reveal the essence of the labor ideal in the Belarusian folk education of the late XIX – early XX centuries.

Material and methods. The research material was works by Belarusian enlighteners concerning the issue of the ideal in folk education, studies by a number of scholars, which disclose features of the labor ideal in educational traditions of different nations, ethnographic and folklore materials. Theoretical methods of scientific research such as ethnopedagogical analysis and synthesis, comparison and generalization of findings were used.

Findings and their discussion. On the basis of dissertation research analysis significance of folk education in labor education is presented as well as the attitude of ethno-teachers to identifying labor ideal on the basis of traditions of some ethnic groups. Attention is drawn to the labor education ideal in the Belarusian folk education of the late XIX – early XX centuries on the basis of folklore material which is the main source of ethnopedagogical knowledge.

Conclusion. The labor ideal in the Belarusian folk education of the late XIX – early XX centuries is a link, interconnection between aspects of education (labor, intellectual, moral, aesthetic, physical) which are aimed at preparing for labor life.

Key words: labor education, ideal of labor education, folk education, folklore.

Обращение к изучению трудового идеала в белорусской народной педагогике конца XIX – начала XX столетия обусловлено следующими противоречиями:

- между содержанием Концепции непрерывного образования и обучения детей и учащейся молодежи, в которой задача трудового воспитания является одной из приоритетных, и отсутствием целостной системы трудового воспитания, основанной на этнокультурных традициях народа;
- между размытым трудовым идеалом современного общества и сформированным на протяжении столетий богатейшим потенциалом белорусской народной педагогики, где воспитание в труде – важнейший принцип, труд – основа, главный постулат белорусов.

В современной образовательной политике Республики Беларусь приоритетом является возрождение прогрессивных народных педагогических традиций воспитания, что подтверждено в государственной программе научных исследований (ГПНИ) «Экономика и гуманитарное развитие белорусского общества» на 2016–2020 годы. Обращение к богатому педагогическому опыту, к национальной культуре способствует трудовому и нравственному воспитанию подрастающего поколения, усиливает интерес к истории и собственному духовному наследию, позволяет более остро почувствовать свою принадлежность к национальным истокам.

В настоящее время происходит возрождение традиций. Отдельные из них, сложившиеся на протяжении веков, актуализируются в современных условиях и, как показывает практика, могут быть использованы на нынешнем этапе исторического развития в воспитании и образовании подрастающего поколения. Усиленный интерес ученых и практиков разных народов к народной педагогике находит свое подтверждение в этнопедагогических исследованиях, где внимание проецируется на трудовом воспитании. В то же время отсутствуют специальные работы, посвященные раскрытию трудового идеала в белорусской народной педагогике.

Цель статьи – раскрыть сущность трудового идеала в белорусской народной педагогике конца XIX – начала XX столетия.

Материал и методы. Материалом послужили этнопедагогические исследования ряда ученых (Л.Г. Андреева, А.Х. Байрамкулова, Р.Ш. Докумова, М.М. Кодзоева), раскрывающие особенности трудового идеала в воспитательных традициях разных народов; работы белорусских просветителей конца XIX – начала XX столетия, касающиеся проблемы идеала в народной педагогике (А.Е. Богданович, М.В. Довнар-Запольский), современных белорусских этнопедагогов, историков, философов (В.С. Болбас, Э.С. Дубенецкий, В.М. Конон, Е.Л. Михайлова, А.П. Орлова, С.Г. Туболец, И.С. Сычева), фольклор белорусского народа. Используются теоретические методы научного исследования: этнопедагогический анализ и синтез; сравнение и обобщение полученных результатов.

Результаты и их обсуждение. В народно-педагогическом наследии одно из основных мест занимает идея совершенства человеческой личности, ее идеала, являющегося образцом для подражания. Проблемы идеала и воспитания совершенной личности в своих трудах касались выдающиеся мыслители прошлого (Сократ, Платон, Аристотель, Августин Аврелий, Конфуций), классики мировой педагогической науки (А.Я. Коменский, Ж.-Ж. Руссо, А.М. Дистервег, И.Г. Песталоцци, К.Д. Ушинский).

Вопрос формирования совершенной личности рассматривают ученые современности на примере воспитательных традиций различных этносов: М.Ю. Айбазова («Идеал красоты в карачаевской народной педагогике», 1998; «Нравственно-эстетический идеал человека в народной педагогике горцев Северо-Западного Кавказа», 2004), Л.В. Кузнецова («Положительный народный идеал и традиции чувашской народной педагогики», 1995), М.М. Тхуго («Идеал красоты в адыгской народной педагогике», 1993), Н.Ц. Биткеев («Эстетико-нравственные идеалы героического эпоса “Джангар” и их воспитательная роль», 1991), С.А. Даваев («Национальное самосознание в системе ценностных ориентаций личности на примере идеала совершенного человека по эпосу “Джангар”», 2001), А.В. Гасанов («Общепереносимые духовные ценности и народный идеал человека», 1991), С.М. Шакарян («Идеал и цель нравственного воспитания в русской народной педагогике», 2001), Л.С. Алексеева («Проблема идеала и цели воспитания в русской народной педагогике», 2001).

Среди фундаментальных этнопедагогических исследований по проблеме формирования идеала совершенного человека следует отметить диссертационные работы представителей ряда отраслей знаний. В частности, особый интерес, с точки зрения рассматриваемой нами проблемы, представляют труды философов: Г.Э. Ахтямова (2005), изучает проблему идеала совершенного человека в социокультурных системах татар и чувашей; А.М. Малкандуев (2005), рассматривает процесс нравственной социализации детей и молодежи горских народов на основе использования обычаев и традиций как средств воспитания, отражающих представление народа об идеале личности.

Г.Э. Ахтямова (2005), проводя сравнительно-философский анализ социокультурной жизни этносов чувашей и татар, определяет их общие традиции, культурную базу. Автор доказывает, что идеал гармонии и совершенства человеческой личности, который находит свое отражение в устном народном творчестве татар и чувашей, обладает чертами, раскрывающими богатство человеческой натуры: умница-красавица, добрый молодец, удалой, благовоспитанный, славный богатырь-святославский, прекрасный всадник, настоящий татарин, смиренный чуваш, гордый чеченец. Философ А.М. Малкандуев в диссертационном исследовании «Системность традиций этнической культуры» доказывает, что в традициях этнической нравственной культуры системообразующими факторами являются: цель, понимание идеи об идеальной личности, время, период Ренессанса в их становлении; общий культурный уровень развития этноса; межпоколенческое общественное мнение; социальная память этнического, национального самосознания; национальная идея, а также целевая установка индивида, социума. Автор определяет общую цель всех элементов системы этнической культуры – формирование нравственных качеств, человечности в человеке, что и ведет к пониманию идеи об идеальной личности.

Среди исследований по педагогическим наукам следует выделить диссертации Д.А. Шарманджиева (2000), который рассматривает возможности формирования личности младшего подростка на народном идеале со-

вершенного человека в калмыцкой народной педагогике; Б.Д. Увижевой (2007), где идет речь об идее воспитания совершенной личности в адыгской народной педагогике.

Д.А. Шарманджиев (2000) утверждает, что идеал совершенного человека в калмыцком эпосе «Джангар» воплощает единство физической и нравственной красоты и может являться нравственным и эстетическим ориентиром для молодого поколения в современных условиях. Б.Д. Увижева (2007) определяет народный идеал как целостную, духовно богатую, любящую, творчески деятельную, позитивно настроенную, ответственно-свободную, самостоятельную личность, понимающую самосозидание как главный смысл своей жизни. По мнению ученого, идеал совершенного человека определяет цель народного воспитания адыгов – всестороннее и гармоничное развитие высокосоциальной личности, которое осуществляется в тесной взаимосвязи умственного, нравственного, физического, трудового воспитания.

Детальный анализ исследований этнопедагогического характера представителей разных отраслей знаний позволяет сделать вывод, что в основе народной педагогической культуры лежит, прежде всего, культура трудового воспитания, и важнейшей составляющей в формировании идеала совершенного человека является готовность подрастающего поколения к труду.

Трудовое воспитание составляет одну из приоритетных задач формирования человеческой личности. Подготовка к труду и участие в нем были предметом пристального внимания многих классиков зарубежной (И.Ф. Гербарта, Я.А. Коменского, Дж. Локка, А.С. Макаренко, И.П. Песталоцци, Н.И. Пирогова, Ж.-Ж. Руссо, В.А. Сухомлинского, Л.Н. Толстого, К.Д. Ушинского) и отечественной (Д.И. Водзинского, И.Ф. Харламова) педагогики.

Ведущую роль труда в жизни человека отметил основоположник этнопедагогики как науки Г.Н. Волков: «Трудовое воспитание – венец всей системы народного воспитания. Вне труда нет ни эстетического, ни физического, ни нравственного воспитания, без труда нет и полноценного умственного воспитания» [1, с. 205].

Приоритетность идеи трудового воспитания в народной педагогике подтверждает проведенное нами исследование диссертационных работ, посвященных народным воспитательным традициям. Результат этнопедагогического анализа позволяет утверждать, что при рассмотрении различных аспектов воспитания (физического, умственного, эстетического и др.) прослеживаются их взаимообусловленность, непосредственная взаимосвязь с трудовым воспитанием. В частности, авторы, обратившие внимание в своих исследованиях на изучение проблем нравственного воспитания, отмечают тесную взаимосвязь нравственного и трудового воспитания в традициях народной педагогики: природа и труд как источники нравственно-эстетического воспитания детей и молодежи (М.Ю. Айбазова (2004); нравственное воспитание – основа экологического и трудового воспитания (А.К. Гулов (2010); взаимосвязь и взаимопроникновение трудового и нравственного воспитания старшеклассников в семье и школе (Б.К. Магарамова (2010); трудовое и нравственное воспитание девушек в туркменской семье (М.А. Мурадова (1995); труд как фактор формирования нравственных качеств детей в народной педагогике бурятского народа (И.Н. Сандитова (2001); взаимосвязь физического и трудового воспитания (В.В. Климатова (2004).

Ученые-просветители всех времен и народов едины в том, что в народной педагогике труд – главное направление в воспитательной системе, основное средство воспитания детей. В ряде этнопедагогических исследований акцентируется внимание на трудовом воспитании подрастающего поколения в педагогических традициях разных народов: Карачаево-Черкесии (Ф.В. Абитова (2004), А.Х. Байрамкулова (2004); Северного Кавказа (В.В. Климатова (2004); таджиков (Г.Г. Мухтарова (2006); абазин (Р.Ш. Докумова (2004); адыгов (М.А. Нахушев (1999); ногайцев (С.Я. Карасова (2005); дагестанцев (Б.К. Магарамова (2010); русских (Л.Г. Андреева (2001), Т.И. Березина (1991), В.П. Боровых (2011), С. Исоев (1980); Ингушетии (М.М. Кодзоева (2009); белорусов (П.И. Леута (1991); туркмен (А.М. Мурадова (1995).

Рассматривая роль трудового воспитания в формировании личности в работах современных этнопедагогов, мы считаем необходимым вновь обратить внимание на исследования философов, о которых говорили выше. В частности, в своем исследовании Г.Э. Ахтямова (2005) акцентирует внимание на воспитании в труде как основной задаче народной педагогики, утверждая, что идеал совершенного человека немыслим вне систематического труда и трудового воспитания. А.М. Малкандуев доказывает, что социализация и нравственное воспитание превалируют на основе примера-идеала нравственной личности как носителя традиций этнической нравственной культуры и на основе использования трудовых традиций, через которые преимущественно передаются общественные идеи, взгляды многих поколений.

В свое время В.А. Сухомлинский, сформировавший Павлышскую школу на гуманных традициях народной педагогики, отмечал, что «отношение к труду является важнейшим элементом духовной жизни человека. Было бы недостаточным и наивным сказать, что трудолюбие воспитывается в процессе труда. Трудолюбие как важнейшая черта морального облика воспитывается и в процессе духовной жизни – интеллектуальной, эмоциональной и волевой. Не может быть трудолюбивым человек, мало думающий, мало переживающий» [2].

В народной педагогике трудовое воспитание направлено на формирование трудового идеала. Определенный научный интерес в плане нашего исследования представляет ряд работ ученых, выполненных на этнографических материалах разных народов с использованием материалов фольклора: Л.Г. Андреева «Русская на-

родная педагогика о трудовом воспитании» (2002); А.Х. Байрамкулова «Трудовое воспитание в карачаевской народной педагогике» (2004); Р.Ш. Докумова «Трудовое воспитание абазин средствами традиционной педагогической культуры» (2004); М.М. Кодзоева «Трудовое и физическое воспитание в ингушской народной педагогике» (2009). В данных работах ученые, изучающие трудовое воспитание с позиции различных культур, приходят к единому мнению о сущности трудового идеала в народной педагогике.

Л.Г. Андреева на материале фольклора определяет идеал трудового воспитания в русской народной педагогике как ценностный ориентир и стимул нравственного развития личности: «добрый молодец» – труженик, борец за справедливость и счастье народа, защитник обездоленных, гуманная личность, он трудолюбив, терпелив, свято чтит наказы старших и память предков; «умница-красавица» – умелая хозяйка, мать, воспитательница своих детей, помощница мужа в его трудах праведных» [3]. Ценностные ориентации в процессе трудового воспитания и социализации подрастающего поколения в русской народной педагогике, по мнению автора, заключаются в представлении народа об идеале трудового воспитания как «формировании совершенного человека с высоким уровнем общественного сознания, готового и умеющего трудиться на благо семьи и своего народа, вносящего в свой труд смекалку, инициативу, творчество, ловкость и умение, добросовестно относящегося к своим трудовым обязанностям, создающего ценное и прекрасное своими руками, человека-носителя культурно-этнических ценностей, прогрессивных обычаев, традиций коллективистского труда» [3]. А.Х. Байрамкулова, исследуя традиции трудового воспитания в карачаевской народной педагогике, отмечает, что идеалом воспитания является «воплощение всех наилучших качеств человека в одном лице». Человек, который имеет идеальное воспитание, занимает свое особое, достойное место в обществе и жизни. Совершенство самой личности служит ценностной ориентацией и способствует развитию окружающих и общества в целом. Идеальное воспитание заключается в передаче подрастающему поколению социально-нравственного опыта, которая «осуществлялась в труде, в процессе совместной созидательной деятельности детей и взрослых путем приобщения молодежи к своей истории, к произведениям устного народного творчества» [4]. Изучая проблему трудового воспитания абазин средствами традиционной педагогической культуры, Р.Ш. Докумова выявляет цель трудового воспитания – воспитание совершенного человека, которое обусловлено «социальными и природными условиями, своеобразием национальной культуры и состояло в формировании человека, способного защитить свою семью, родину и готового к пожизненному труду» [5]. Исследователь М.М. Кодзоева, анализируя и систематизируя устное народное творчество как источник взглядов, идей ингушского народа о трудовом и физическом воспитании подрастающего поколения, делает вывод, что идеал человека-труженика включает в себя умение добросовестно и плодотворно трудиться, соблюдение трудовых традиций народа, проявление взаимопомощи, чувства долга и коллективизма, творчество, бережное отношение к людям труда, заботу о здоровье, укрепление физических сил, способность преодолевать невзгоды, физическую боль, проявление выдержки, выносливости, силы воли, а также умение соотносить свои желания с требованиями мусульманской религии [6].

Таким образом, исследования ученых, посвященные анализу трудового воспитания разных этносов, показывают, что содержание трудового идеала имеет свои особенности, обусловленные культурными традициями, условиями жизнедеятельности. В то же время общим является представление народа о трудовом идеале как о воспитании и формировании совершенного человека.

Говоря о трудовом воспитании в белорусской народной педагогике, следует подчеркнуть, что оно никогда не сводилось к совокупности действий или навыков, а рассматривалось как проявление духовной жизни, причем трудолюбие было характерным выражением духовности. Анализ работ отечественных ученых разных отраслей знаний, в частности В.С. Болбаса, И.И. Калачевой, В.В. Козлова, В.М. Конона, А.П. Орловой, Л.В. Раковой, И.С. Сычевой, В.В. Чечета, доказывает, что трудолюбие, добросовестность, старательность наших предков не просто рождались в процессе выполнения трудовых функций, а являлись итогом их богатой духовно-нравственной жизни.

Воспитание совершенного человека является основной, целеполагающей идеей белорусской народной педагогики. Народный воспитательный идеал белорусов нашел свое отражение в работах просветителей конца XIX – начала XX века (А.Е. Богданович, М.В. Довнар-Запольский, Тетка, Якуб Колас, Янка Лучина и др.), а также современных исследователей белорусской народной педагогики (В.С. Болбас, Е.Л. Михайлова, А.П. Орлова, И.С. Сычева, С.Г. Туболец, В.В. Чечет).

С научной точки зрения важно проанализировать различия в формировании трудового в региональном аспекте. В частности, определенный интерес для нас представляет исследование И.С. Сычевой, где народно-воспитательный идеал рассматривается на примере Мозырского Полесья. Ученый определяет народный воспитательный идеал, в котором проявляются не столько региональные различия белорусского национального характера, сколько степень выраженности того или иного качества, глубина и сила эмоционально-волевых проявлений. По мнению исследователя, народный воспитательный идеал – это совершенная личность, которая обладает такими физическими и духовными качествами, как сдержанность, настойчивость, терпение, доброжелательность, гостеприимство, скромность, уважение к старшим, преданность семье и родному дому, трудо-

любие и хозяйственность, знание и сохранение традиций, физическая сила и здоровье, «слава» – общественная оценка заслуг не только индивидуума, но и семьи, и рода в целом. Характеризуя жителя Мозырского Полесья, И.С. Сычева отмечает его трудолюбие и выносливость. Трудолюбие, любовь и привычка к работе – черты характера, переданные на генетическом уровне и отшлифованные в противостоянии с природой, со сложностями общественной жизни. Для белоруса-полешука трудолюбие – это кропотливость, терпеливость, ловкость, настойчивость, аккуратность, основательность, точность, способность доводить дело до конца. Трудолюбие формировалось в процессе семейного воспитания, в условиях натурального хозяйства, занятий земледелием, скотоводством и не менее трудоемкими народными ремеслами и промыслами. О сложностях хозяйственной деятельности свидетельствуют названия населенных пунктов Мозырщины: Забалацце, Зялёны Мох, Падлядзічы, Каменская Рудня, Вялікія і Малыя Зімовішчы, Млынок и др. [7].

Изучая традиции народного воспитания конца XIX – начала XX века, белорусские этнопедагоги выявили сущность и дали определение народному идеалу в контексте взаимосвязи различных аспектов воспитания. А.П. Орлова формулирует цель воспитания в белорусской народной педагогике как формирование совершенного человека – труженика, патриота, семьянина и высоконравственной личности. В своих работах она отмечает, что труд белорусы считали важнейшим делом в жизни человека и критерием его нравственности: «Працаваць не любіш – чалавекам не будзеш», «Хто з працай дружыць, той жыве і не тужыць». На основе анализа и обобщения научных работ белорусских просветителей начала XX века, материалов устного народного творчества Е.Л. Михайлова смогла определить совокупный идеал нравственно и физически здоровой личности и выделить его наиболее характерные черты: трудолюбие, гуманность, любовь, доброту, честность и правдивость, скромность, уважение к людям, честь, достоинство, физическую силу, уверенность, справедливость. С.Г. Туболец, выделяя особенности формирования эстетического идеала в белорусской народной педагогике конца XIX – начала XX века, отмечает, что эстетический идеал народной педагогики необходимо рассматривать в контексте взаимосвязи и взаимодействия трудового, нравственного, умственного, физического идеалов. Также автор выделяет роль труда, утверждая, что «праца з’яўляецца стрыжнем, які дапамагае звязаць у адзіны ланцужок асобу і калектыў у агульнай эстэтычнай дзейнасці» [8].

Таким образом, анализ этнопедагогических исследований современных белорусских ученых, посвященных белорусской народной педагогике конца XIX – начала XX века, позволяет утверждать, что в народно-педагогических традициях труд рассматривается как первое, главное направление и основное средство воспитания детей. В конце XIX столетия основная часть белорусов проживала в Минской, Гродненской, Витебской, Могилевской и Виленской губерниях [9, с. 592]. Данные губернии обладали низким уровнем урбанизации, сохранялась патриархальная семья, в которой в целостном виде была представлена система воспитания. Труд являлся главным постулатом в крестьянской семье. Еще в XVI–XVIII вв. представители шляхты отдавали своих детей в крестьянские семьи (этот обычай назывался «дзядзькаваннем»), где на основе трудовой жизни дети могли познать высоконравственные заповеди народа, сущность трудового идеала. Ценность «дзядзькавання» и важность с точки зрения формирования трудового идеала заключалась в воспитании у детей физических и духовных качеств, свойственных простому народу: трудолюбия, силы, любви к родной земле. Этнограф, фольклорист, историк, педагог А.Е. Богданович в работе «Педагогические воззрения белорусского народа» отмечал: «Все должны работать – вот основное положение в крестьянских воззрениях на труд ... приучать к труду необходимо с детства» [10].

Трудовой характер белоруса в устойчивой традиционной семье культивировался созданием и поддержанием в сознании всех членов трудящейся семьи образа идеального трудолюбивого предка, своим примером прокладывавшего дорогу ныне живущим членам семьи. Поэтому трудовая деятельность белоруса всегда осуществлялась с оглядкой на этого идеального предка, отказаться от заветов которого было изменой и предательством. По традиции в белорусских семьях главой семьи мог стать только трудолюбивый человек, способный быть образцом высокой нравственности. Этнографы неоднократно отмечали, что не богатство и красота, а трудолюбие определяет у крестьян выбор суженого. Ю.Ф. Крачковский писал в 1874 году: «Выбирая невесту, больше всего обращают внимание на то, чтобы она не была, что называется, белоручка, была бы трудолюбивая, здоровая» [11].

В трудовом идеале белорусского народа отражаются специфика времени, менталитет и психология народа, семейный уклад, религиозные убеждения. Природно-географические и геополитические факторы, а также особенности исторической, социально-экономической и политической жизни народа оказывают существенное влияние на формирование трудового идеала личности.

Исследование фольклорных и этнографических материалов дает возможность утверждать, что в педагогическом опыте белорусского народа сформировался идеал воспитания. Идеал выступает как воплощение лучших человеческих черт и свойств, особенно ценимых и почитаемых в народе: трудолюбия, честности, ответственности, любви к Родине, доброжелательности, справедливости.

Требования к человеку, правила жизни и поведения, трудовые нормы отражаются в фольклоре. Изучение истории, традиций, этнографии позволяет ученым при анализе педагогической ценности народной педагогики с точки зрения формирования трудового идеала акцентировать внимание на фольклоре. Фольклор как вопло-

щение народной мудрости раскрывает типичный характер, основные черты, индивидуальные качества народа на определенном этапе исторического развития. Народные представления о труде, морали, красоте, отраженные в пословицах, поговорках, сказках, песнях, обрядах, праздниках, на протяжении столетий формировали национальный идеал совершенной личности. Ценность устного народного творчества как отражение самобытной белорусской духовной культуры подчеркивал известный просветитель, ученый-историк, фольклорист, этнограф, педагог, один из ведущих белорусоведов XIX века М.В. Довнар-Запольский (1867–1934).

Особенно отчетливо это просматривается в работах философов. Современный отечественный ученый-историк, культуролог Э.С. Дубенецкий особое внимание уделяет белорусскому фольклору при исследовании проблем межнациональных отношений в Беларуси в XIX–XX веках, национального характера и этнического самосознания белорусов, взаимовлияния менталитета и национальной культуры. В своих фундаментальных трудах известный просветитель определяет характерные черты белорусского менталитета через призму этногенеза белорусов, природно-географических особенностей Беларуси и геополитических условий, определенных факторов, условий жизни, опираясь на фольклорные материалы. Это дает ученому возможность раскрыть трудовой идеал, выделив характерные качества и черты белорусов: толерантность, уравновешенность, сдержанность, терпеливость, добросовестность, мужество, гостеприимство, выдержку, человеческое достоинство, независимость и т.п. [12]. Белорусский ученый-философ, историк В.М. Конон, занимавшийся изучением истории белорусской культуры, философской, эстетической и религиозной мысли в Беларуси, современными проблемами литературы, фольклора, подчеркивал значимость белорусского фольклора как квинтэссенции народной мудрости (философии народа), отмечая, что «фальклор... – гэта развітая мастацкая сістэма, заснаваная на распрацоўцы міфічных, біблейскіх, хрысціянскіх архетыпаў у кантэксце актуальных жыццёвых праблем, народных ідэалаў» [13, с. 61]. Отечественный историк и педагог В.С. Болбас, исследующий проблемы этнопедагогики белорусов, уделяет особое внимание формированию этнической культуры у молодежи, сохранению менталитета белорусской нации, отмечает, что менталеобразующую функцию выполняет народно-педагогический идеал, сохранение которого осуществляется благодаря трансляции из поколения в поколение наиболее стабильных духовно-нравственных ценностей и особенностей национального характера на ментальном уровне [14].

Следует выделить этнопедагогические исследования в области филологии, в которых фольклор рассматривается в контексте его педагогического воздействия. В частности, белорусский ученый-филолог В.В. Козлов изучает проблему социально-этнических идеалов народа на примере белорусской сказки. В своей работе «Народные идеалы и действительность в белорусской сказке» ученый указывает на то, что «важность поднятых в белорусском сказочном эпосе социальных и моральных проблем, их эстетическая и этическая убежденность превращают белорусские народные сказки в своеобразный “моральный кодекс”, который утверждает передовые демократические идеи и взгляды» [15, с. 42]. Моральный кодекс определяет общественные отношения людей на основе духовных ценностей, правил, идеалов. Поэтому белорусская народная сказка как один из компонентов морального кодекса народа является отражением народно-педагогического идеала.

Изучение белорусского фольклора свидетельствует о том, что представление народа о трудовом идеале включает отношение человека к труду, его высоконравственные качества, образованность. В становлении трудового идеала в белорусской народной педагогике конца XIX – начала XX столетия большую роль играла непосредственно производственная трудовая деятельность. Скотоводство, земледелие, лесные промыслы – каждое из этих занятий служило основанием хозяйственного быта для больших патриархальных семей. Жизнь крестьянства была основана на тяжелом труде, который требовал ежедневных усилий и напряжения всех сил: «Без клопату і без поту наш брат не пражыве», «Гаспадарку вадзіць – не разінуўшы рот хадзіць», «Дзе араты плача, там жняя скача». В существовавших условиях только активное подчинение природы для своих нужд (выращивание хлеба и овощей, уход за животными) давало возможность приемлемой жизни. Также важное значение в формировании трудового идеала имело представление белорусов о том, что работа должна приносить пользу и удовольствие тому, кто ее выполняет, восприятие труда как жизненной необходимости, труд должен быть свободным и осмысленным («Жаданая праца як сонца ўзыход»).

Понимание важности, необходимости труда, построение трудовой деятельности и ее развитие от более простых форм к более сложным способствуют становлению трудового самосознания: «Усё жывое трудзіцца», «Дзе справа, там і слава», «Хто хоча шчасліва жыць, той працу павінен любіць». В процессе труда развивается и совершенствуется язык, человек осознает себя как носителя нравственных качеств, ответственности за свое поведение перед другими. Не зря говорят в народе: «Чаго сабе не хочаш, таго і другому не рабі», «Зробіш людзям дабро – і цябе адгодзяць», «Шчыраму і Бог дапамагае».

Белорусский народ относился к труду не только как к обучению навыкам самообслуживания, труд рассматривался как высшая жизненная ценность, способ жизни в реальных условиях. Значимость труда отражена в пословицах: «Ад работы ўцякаць – дабра не ведаць», «Без працы не будзе шчасця», «Хто з моладу не працуе, той на старасці жабруе», «Хто з работай дружыць, той жыве і не тужыць», «Хочаш быць шчаслівы, не будзь лянiвы». В процессе трудовой деятельности формировались чувство долга («Малая пчала, ды і тая працуе»),

ответственность («Гуляй, ды работу знай», «Да ўсякага дзела заўчасна гатоўся», «Дзетачка, спі, а дзела помні», «За сто работ бярэцца, ані адна не ўдаецца»), целеустремленность («Сказаць лёгка, ды зрабіць цяжка», «Не хваліся пачаткам, а хваліся канчаткам»).

Как утверждает белорусская народная педагогика, в народной педагогике отношение человека к труду, его трудолюбие, умение являлись главным мерилем нравственности: «Працаваць не любіш – чалавекам не будзеш», «Не той харош, хто прыгож, а той харош, хто для дзела гож». Нравственная красота героя сказки определяется, прежде всего, его трудолюбием («Каваль-Багатыр», «Казка аб сіротке Даротке»). Противостоят народному представлению о трудовом идеале недобросовестное отношение к исполняемой работе, тунеядство, лень, безделье. Лентяй, тунеядец, по мнению народа, не заслуживал хорошего к себе отношения. Эта мысль находит подтверждение во многих сказках белорусского народа (например, «Іванка-Прастачок», «Музыка і чэрці», «Залатая яблынька»).

Трудовая деятельность находилась в тесной взаимосвязи с умственным развитием человека. Внимательность, мудрость, способность рассуждать были необходимы, чтобы, наблюдая за явлениями природы, связывать их с сельскохозяйственными работами, предвидеть результат. Как свидетельство этого – многообразие народных примет: «Калі бяроза жаўцее зверху, хутка маразы», «Зімні снег глыбокі – летам хлеб высокі», «Вялікія мурашкі ўвосень – на суровую зіму», «Многа рабіны – восень дажджлівая, мала – сухая», «Ластаўкі нізка лётаюць – будзе дождж». Приметы – свидетельство того, как много крестьянин уделял внимания природе, земле и всему, что с ними связано. Также следует отметить, что в крестьянском хозяйстве с различными традициями, при наличии погодных, природных, географических особенностей, которые необходимо было знать и учитывать, выполняя сельскохозяйственные работы, чтобы избежать голода в семье, была совершенно невозможна бездумная физическая работа. Многообразие и сложность самого годового цикла сельскохозяйственных работ, непредсказуемость метеорологических условий в каждый следующий год обязывали обладать каждого труженика большим объемом эмпирических знаний, чтобы хорошо справляться со своей задачей: «У разумнага разумныя і рукі», «У людзей пытай, ды свой розум май», «У каго веды – у таго і сіла», «Гуляючы розуму не прыдбаеш».

Стремление человека к совершенству определяло эстетическую направленность труда. Утилитарные изделия трудовой деятельности, орудия труда человек старался сделать, с одной стороны, максимально удобными, с другой – заботился об их эстетике. В то же время красивыми могут быть не только результаты труда, но и сам процесс. Красота в труде возникает благодаря умению работать, сноровке, целесообразности действий. Такая работа оказывается не только более эффективной, но и радостной, самоценным занятием. Данный тезис подтверждает И.С. Сычева, указывая, что на Мозырском Полесье нравственные качества человека (трудолюбие, искренность, скромность, правдивость) традиционно оцениваются выше, чем внешность, по причине ее недолговечности, непостоянства: «Краса да вянца, а жыць да канца». С.Г. Туболец, исследуя проблему эстетического идеала в белорусской народной педагогике конца XIX – конца XX столетия, показывает эстетическую составляющую трудовой деятельности. Несмотря на повседневность, тяжесть работы, она должна быть красивой: рационально организованной, выполняться целенаправленно, и результат также должен быть эстетически значимым. Ученый утверждает, что о полезности труда как для работника, так и для других лиц, о полезности утилитарной и духовной можно говорить тогда, когда труд утверждает человека в действительности, приносит наслаждение и удовольствие от действий, усилий, результатов. Это нашло свое отражение в пословицах и поговорках: «Жаданая праца як сонца ўзыход», «З песняй і работа спорыцца», «Кавалькуе, а жалеза пье», «Не пытайся, ці галоўка гладка, а пытайся, ці падмецена хатка», «Прымусовая работа самая цяжкая», «Тады слова – серабро, калі справы – золата». Также автор указывает, что эстетический идеал включает в себя отношения человека к труду, людям, природе и содержит образ человека-труженика. Народные пословицы, поговорки подчеркивают, что «Не той харош, хто прыгож, а той харош, хто для дзела гож». Иначе говоря, не назовут красивым лентяя, лодыря. Внешняя красота не имеет первостепенного значения. Люди отметят красоту лица, тела, однако сравнение пойдет через трудовые поступки («Бровки как сярпчкі, а ніўка няжатая стаіць»). Суженого выбирали исходя не из внешней красоты, а способности к труду: «На красівага глядзець хораша, з працаздольным жыць лёгка» [8].

Этнопедагогический анализ работ ученых, материалов фольклора позволяет определить сущность трудового идеала в белорусской народной педагогике конца XIX – начала XX столетия. В процессе трудового воспитания в белорусской семье у детей формировалось отрицательное отношение к нечестности, лени, тунеядству, неорганизованности, неумению думать о будущем. Следовательно, трудовое воспитание лежало в основе нравственного воспитания. Воспитание трудолюбия у подрастающего поколения, с точки зрения белорусского народа, предполагает формирование таких качеств, как ответственность, осознание своего долга перед семьей и обществом, готовность помочь, уважение к старшим. Именно поэтому трудолюбие почиталось у белорусов как высшая нравственная ценность и лежало в основе народно-педагогического воспитательного идеала.

Заключение. Исследования отечественных ученых показывают, что трудовой идеал в белорусской народной педагогике конца XIX – конца XX столетия концентрирует в себе комплекс высоконравственных качеств,

реализуется в единстве с физическим, эстетическим, умственным развитием личности на основе позитивных этнокультурных традиций, природно-географических, социально-экономических особенностей исследуемого исторического периода развития общества, где ядром в становлении совершенной личности является труд, главным критерием нравственной оценки человека – отношение к труду и людям труда. В идеале белорус-труженик являет собой квинтэссенцию представлений народа о совершенной личности на основе взаимосвязи и взаимодействия всех сторон воспитания. Говоря о трудовом идеале в белорусской народной педагогике, следует акцентировать внимание на том, что, согласно народному мнению, белорус – честный, добросовестный, дисциплинированный, уважительный, ответственный, скромный, умелый, мастеровой, упорный в преодолении трудностей, сильный, выносливый, терпеливый, разумный труженик.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Волков, Г.Н. Этнопедагогика / Г.Н. Волков. – Чебоксары: Чувашское книжное издательство, 1974. – 380 с.
2. Сухомлинский, В.А. О воспитании / В.А. Сухомлинский. – М., 1975. – С. 128.
3. Андреева, Л.Г. Русская народная педагогика о трудовом воспитании: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Л.Г. Андреева; Пятигор. гос. лингвист. ун-т. – Пятигорск, 2001. – 182 л.
4. Байрамкулова, А.Х. Трудовое воспитание в карачаевской народной педагогике: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / А.Х. Байрамкулова; Карачаево-Черкес. гос. ун-т. – Карачаевск, 2004. – 190 л.
5. Докумова, Р.Ш. Трудовое воспитание абазин средствами традиционной педагогической культуры: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Р.Ш. Докумова; Карачаево-Черкес. гос. ун-т. – Карачаевск, 2004. – 172 л.
6. Кодзоева, М.М. Трудовое и физическое воспитание в ингушской народной педагогике: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / М.М. Кодзоева; Пятигор. гос. лингвист. ун-т. – Пятигорск, 2009. – 173 л.
7. Сычова, І.С. Народная педагогіка Мазырскага Палесся ў традыцыйнай культуры рэгіёна: дыс. ... канд. пед. навук: 13.00.01 / І.С. Сычова; Мазыр. дзярж. пед. ун-т імя І.П. Шамякіна. – Мазыр, 2011. – 192 л.
8. Туболец, С.Р. Традыцыі эстэтычнага выхавання ў беларускай народнай педагогіцы канца XIX – пачатку XX стагоддзя: дыс. ... канд. пед. навук: 13.00.01 / С.Р. Туболец; Віцеб. дзярж. ун-т імя П.М. Машэрава. – Віцебск, 2014. – 209 л.
9. Российская империя в зарубежной историографии / сост.: П. Верт, П. Кабытов, А. Миллер. – М.: Новое издательство, 2005. – 694 с.
10. Богданович, А.Е. Педагогические воззрения белорусского народа / А.Е. Богданович // Минский листок. – 1886. – № 66.
11. Крачковский, Ю.Ф. Быт западно-русского селянина / Ю.Ф. Крачковский. – М., 1874.
12. Дубянецкі, Э.С. Беларускі нацыянальны характар: спроба даследавання / Э.С. Дубянецкі // Адукацыя і выхаванне. – 1995. – № 5. – С. 29–39.
13. Конан, У.М. Фальклор як мастацкая сістэма і яго актуалізацыя ў адукацыі / У.М. Конан // Адукацыя і выхаванне. – 2008. – № 7. – С. 60–61.
14. Болбас, В.С. Этыка-педагагічная думка Беларусі (са старажытнасці да XVIII ст.) / В.С. Болбас. – Мінск: Бел. навука, 2004. – 260 с.
15. Козлов, В.В. Народные идеалы и действительность в белорусской сказке: в 2 ч. / В.В. Козлов. – Гомель, 1986. – Ч. 2. – 1986. – 48 с.
16. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru/>. – Дата доступа: 15.05.2017.

R E F E R E N C E S

1. Volkov G.N. *Etnopedagogika* [Ethnic Education], Cheboksari, Chuvashskoye knizhnoye izdatelstvo, 1974, 380 p.
2. Sukhomlinski V.A. *O vospitanii* [About Education], M., 1975, 128 p.
3. Andreyeva L.G. *Russkaya narodnaya pedagogika o trudovom vospitanii: diss. ... kand. ped. nauk. Piatigorski gos. lingvist. un-t* [Russian Folk Education about Labor Education: PhD (Education) Dissertation], Piatigorsk, 2001, 182 p.
4. Bairamkulova A.Kh. *Trudovoye vospitaniye v karachayevskoi narodnoi pedagogike: diss. ... kand. ped. nauk. Karachayevo-Cherkesski gos. un-t* [Labor Education in Karachayev Folk Education: PhD (Education) Dissertation], Karachayevo-Cherkesski gos. un-t, 2004, 190 p.
5. Dokumova R.Sh. *Trudovoye vospitaniye abazin sredstvami tsditsionnoi pedagogicheskoi kulturi: diss. ... kand. ped. nauk. Karachayevo-Cherkesski gos. un-t* [Labor Education of the Abazins by Means of Traditional Pedagogical Culture: PhD (Education) Dissertation], Karachayevo-Cherkesski gos. un-t, 2004, 172 p.
6. Kodzoyeva M.M. *Trudovoye i fizicheskoye vospitaniye v ingushskoi narodnoi pedagogike: diss. ... kand. ped. nauk. Piatigorski gos. lingvist. un-t* [Labor and Physical Education in Ingush Folk Education. PhD (Education) Dissertation], Piatigorsk, 2009, 173 p.
7. Sychova I.S. *Narodnaya pedagogika Mazyrskaga Palessia u tradytsiynai kultury reghyena: dyss. ... kand. ped. navuk. Ustanova adukatsii "Mazyrski dziazhauni pedagogichni universitet"* [Folk Education of Mozyr Polesye in the Traditional Culture of the Region: PhD (Education) Dissertation], Mazyr, 2011, 192 p.
8. Tubolets S.R. *Tradycii estetychnaga vykhavannia u belaruskai narodnai pedagogitsy kantsa XIX – pachatku XX stogodziau: dyss. ... kand. ped. navuk. Vitebski gos. un-t imeni P.M. Mashera* [Traditions of Aesthetic Education in Belarusian Folk Education of the late XIX – early XX Centuries. PhD (Education) Dissertation], Vitebsk, 2014, 209 p.
9. Vert P., Kabytov P., Miller A. *Rossiyskaya imperiya v zarubezhnoi istoriografii* [Russian Empire in Foreign Historiography], M., Novoye izdatelstvo, 2005, 694 p.
10. Bogdanovich A.E. *Minski listok* [Minsk Paper], 1886, № 66.
11. Krachkovski Yu.F. *Byt zapadno-russkogo selianina* [Everyday Reality of Western Russian Peasant], M., 1874.
12. Dubianetski E.S. *Adukatsiya i vykhavanne* [Education and Upbringing], 1995, 5, pp. 29–39.
13. Konan U.M. *Adukatsiya i vykhavanne* [Education and Upbringing], 2008, 7, pp. 60–61.
14. Bolbas V.S. *Etyka-pedagogichnaya dumka Belarusi (sa starazhitnastsy da XVIII st.)* [Ethic and Pedagogical Thought of Belarus (from Old Times to the XVIII Century)], Minsk, Bel. navuka, 2004, 260 p.
15. Kozlov V.V. *Narodniye ideali i deistvitel'nost' v belarusskoi skazke: v 2 ch.* [Folk Ideals and Reality in Belarusian Fairy Tale: in 2 Parts], Gomel, 1986, 2, 48 p.
16. *Elektronnaya biblioteka dissertatsii* [E-Library of Dissertations], Available at: <http://diss.rsl.ru/>. (Accessed: 15.05.2017).

Поступила в редакцию 27.06.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: natavitebsk@yandex.by – Шабанова Н.Э.

Эстетическое воспитание студенческой молодежи средствами народной музыки

М.М. Томаши夫ская

Кременецкая областная гуманитарно-педагогическая академия имени Тараса Шевченко (Украина)

В статье определяются механизмы модернизации педагогических условий эстетического воспитания студенческой молодежи средствами народной музыки, проанализированы современные инновационные технологии. Данная проблема особенно актуальна ввиду интереса, свободы, сознательности самих студентов, что зависит в значительной мере от характера деятельности.

Цель статьи – проанализировать влияние музыки на духовное развитие личности студентов как способа в системе профессионального образования и стабилизации деятельности отдельных индивидов или групп в системе вузовского обучения.

Материал и методы. Исследование проходило на базе Кременецкой областной гуманитарно-педагогической академии имени Тараса Шевченко. На гуманитарном факультете игры на музыкальных инструментах и вокально-хоровых дисциплин было проведено анкетирование среди студентов. В эксперименте участвовали 125 человек, из них 75 студентов I–IV курсов КОГПА гуманитарного факультета музыкальных дисциплин и 50 студентов педагогического колледжа музыкального факультета.

Для определения эффективных способов управления творческой познавательной деятельностью студентов применялся комплекс взаимно дополняющих методов – теоретический анализ исследований, отражающий состояние проблемы; анкетирование.

Результаты и их обсуждение. Результаты данного исследования говорят об эффективности раскрытого состояния разработанности проблемы формирования музыкально-эстетического интереса студентов художественных специальностей во внеаудиторной деятельности; определены критерии и показатели сформированности музыкально-эстетических вкусов студентов художественных специальностей как результата внеаудиторной деятельности; раскрыто течение констатирующего этапа педагогического эксперимента и охарактеризован уровень музыкально-эстетических вкусов студентов художественных специальностей.

Заключение. Познавательная деятельность студентов будет считаться эффективной, если она будет способствовать более успешному решению познавательных задач, повышению мотивации, самостоятельности и успешности. На каждом этапе этой деятельности студентов необходимо применять те средства и способы, которые помогут сделать процесс обучения более эффективным.

Ключевые слова: эстетическое отношение, народное музыкальное искусство, студенты педагогической академии.

Aesthetic Education of Student Youth by Means of Folk Music

M.M. Tomashivska

Kremenetsky Regional Humanitarian and Pedagogical Academy of Taras Shevchenko (Ukraine)

The article defines the mechanisms for modernizing the pedagogical conditions for the aesthetic education of student youth by means of folk music; modern innovative technologies are analyzed. The issue of the education of student youth is particularly relevant, because of the interest, freedom and consciousness of the students themselves depend to a large extent on the nature of the activities.

The purpose of the study is to examine the influence of music on the spiritual development of the personality of students as a way in the system of professional education and stabilization of the activities of individuals or groups in the system of higher education.

Material and methods. The research took place on the base of Kremenets Regional Humanitarian and Pedagogical Academy of Taras Shevchenko. A questionnaire was conducted among first-fourth year students at the Humanities Faculty. The experiment involved 125 students among which there were 75 first-fourth year KRHPA Music students and 50 Musical Faculty Pedagogical College students.

To identify efficient ways of student creative cognitive activity management a complex of mutually complementing methods was used: theoretical analysis, which reflects the status of the issue, and a questionnaire.

Findings and their discussion. The results of this study indicate the effectiveness of the disclosed state of the elaboration of the issue of shaping musical-aesthetic interest of art students in extracurricular activities; criteria and indicators of shaping musical and aesthetic tastes of students of artistic specialties as a result of out-of-class activities are determined; the course of the ascertaining stage of the pedagogical experiment is revealed and the level of student musical-aesthetic tastes is described.

Conclusion. *Cognitive activity of students will be considered effective if it will contribute to a more successful solution of cognitive tasks, increasing motivation, cognitive independence and success. At each stage of this activity, students need to apply those tools and methods that will help make the learning process more effective.*

Key words: *aesthetic attitude, folk music, Pedagogical Academy students.*

Эстетическое воспитание студенческой молодежи средствами народного музыкального искусства предполагает целенаправленное развитие личностных качеств, последовательное влияние на эмоциональную, интеллектуальную и творческую активность. Эти качества важны для личностной самореализации, а также для профессиональной педагогической деятельности будущих учителей. Именно поэтому столь важным и перспективным представляется формирование у студентов педагогической академии эстетического отношения к этно-музыкальным ценностям. Воспитание студентов педагогической академии средствами народной музыки в научной литературе получило определенное освещение в научно-педагогических исследованиях В. Бутенко, Г. Падалки, О. Рудницкой, Т. Смирновой, Т. Танькой, А. Троцкой, Г. Шевченко и др.

Подчеркивается необходимость эффективного использования эстетико-воспитательных возможностей народной музыки. При этом внимание ученых акцентируется на содержательной и функциональной стороне указанного процесса, рассматриваются возможности отдельных видов и жанров этномузыкального искусства. Так, Г. Шевченко отмечает, что искусству во всем разнообразии его видов и жанров принадлежит важная роль в эстетическом становлении личности, формировании задатков быть человеком высоко духовным, гуманным, добрым и ответственным. Все виды искусства благодаря своим возможностям осуществлять эмоционально-эстетическое влияние на психику человека способствуют морально-эстетическому развитию человека и общества, аккумулируют социокультурный опыт человечества. Значение искусства как средства воспитания проявляется в том, что оно оптимально решает задачи комплексного, целостного развития личности благодаря многогранности его эстетического содержания и выполнения [1, с. 219].

Сегодня растет потребность в формировании эстетической культуры молодого поколения как источника высокой духовности личности, эффективного средства укрепления национального сознания, воспитания у будущих граждан изысканных вкусов, предпочтений, культурного мировоззрения, утверждения норм и ценностей украинской культуры. Проблеме влияния музыки на духовное развитие личности посвящен целый ряд научных трудов. Например, о необходимости привлечения молодежи к искусству говорится в исследованиях А.Н. Демьянчука, И. Зязюна, В. Иванова, Л. Масол, О. Олексюк, О. Ростовского, О. Щолоковой и др. Вопросы использования музыки в системе профессионального образования раскрыты в работах Т. Зверевой, П. Маценко; проблемы сохранения традиций национальной культуры освещены в научных трудах А. Болгарского, О. Гнатюк, С. Зубановой, В. Иванова, И. Климишина, Б. Кудрика, К. Мамаевой и др. Среди основных задач духовного развития личности в системе профессионального образования можно выделить: гармонизацию личности профессионала, развитие его духовности; обеспечение целостности его субъективной картины мира; наполнение гуманистическим содержанием его профессиональных знаний; формирование профессионально значимых эстетических качеств и художественных способностей; повышение уровня общей и профессиональной культуры, выработка не потребительского, а активного творческого отношения к окружающей действительности, способности самостоятельно находить прекрасное в жизни и профессиональной деятельности.

Цель статьи – проанализировать влияние музыки на духовное развитие личности студентов как способа в системе профессионального образования и стабилизации деятельности отдельных индивидов или групп в системе вузовского обучения.

Материал и методы. Исследование проходило на базе Кременецкой областной гуманитарно-педагогической академии им. Тараса Шевченко. На гуманитарном факультете игры на музыкальных инструментах и вокально-хоровых дисциплин было проведено анкетирование среди студентов. В эксперименте участвовали 125 человек, из них 75 студентов I–IV курсов КОГПА гуманитарного факультета музыкальных дисциплин и 50 студентов педагогического колледжа музыкального факультета.

В работе использовались индивидуальный и особый подходы, а также методы наблюдения, анализа и обобщения. Для определения эффективных способов управления творческой познавательной деятельностью студентов применялся комплекс взаимно дополняющих методов – теоретический анализ исследований, отражающий состояние проблемы; анкетирование.

Результаты и их обсуждение. Результаты формирующего этапа эксперимента, итоги контрольных срезов показали существенные положительные изменения в уровнях развитости музыкально-эстетического интереса студентов музыкальных специальностей (табл.). Эта табл. показывает, что в экспериментальной группе произошли положительные изменения уровней развитости музыкально-эстетической культуры студентов музыкального колледжа. Подтверждением стало заметное увеличение числа студентов с высоким и достаточным уровнем за счет количественного уменьшения показателей среднего и недостаточного уровня. Количество студентов в экспериментальной группе с высоким уровнем сформированности музыкально-эстетической культуры

увеличилось на 2,3%, со средним – на 3,3%, студентов со средним уровнем снизилось на 14,7%, недостаточным – на 20,9%, среди студентов контрольной группы изменения незначительны.

Результаты, приведенные в табл., убедительно доказывают, что обоснованные педагогические условия, направленные на обновление содержания, внедрение инновационных форм и методов работы со студентами, эффективны и могут быть использованы в образовательно-воспитательном процессе вуза.

Через диалог студентов об эстетических ценностях народной музыки предполагается развитие у них важных духовных качеств, обогащение опыта непосредственно через мир прекрасного. Именно поэтому столь важным и необходимым является вопрос о формировании у студентов эстетического отношения к народной музыке.

Таблица

Динамика уровней сформированности музыкально-эстетического интереса студентов

Уровень	Контрольная группа					Экспериментальная группа				
	Констатирующий этап		Формирующий этап		Динамика, %	Констатирующий этап		Формирующий этап		Динамика, %
	лиц	%	лиц	%		лиц	%	лиц	%	
Высокий	12	10,8	11	10,1	-0,7	9	8,8	56	53,1	+44,3
Достаточный	24	22,1	22	20,3	-1,8	22	21,1	28	26,4	+5,3
Средний	42	38,1	52	46,8	+8,7	36	34,5	16	15,8	-18,7
Недостаточный	32	29,0	25	22,8	-6,2	38	35,6	5	4,7	-30,9

Как пишет В. Бутенко, в системе отношений человека к окружающей действительности происходят процессы, не всегда отвечающие тем тенденциям, которые имеют место в социальных, экономических и культурологических отношениях человека к предметам, явлениям, процессам, которые он призван воспринимать, понимать, оценивать, интерпретировать не на уровне упрощенного, репродуктивного воссоздания внешних или функциональных проявлений, а на уровне установления с ними более сложной духовно-практической связи, характеризующейся эстетическим отношением к действительности, природе, быту, искусству, этнокультурным ценностям [2, с. 11].

Большой вклад в теорию и практику нравственно-эстетического воспитания средствами музыкального искусства внесли Б. Яворский, М. Леонтович, Я. Степовой, П. Козицкий, Н. Гринченко, В. Гошовский, А. Иваницкий, Д. Кабалевский, Б. Кирдан, Ф. Колесса, А. Кошиц, И. Ляшенко, А. Правдюк, Д. Ревуцкий, М. Сумцов, В. Сухомлинский, С. Шелухин и другие, которые считали народную музыку эффективным морально-воспитательным средством и средством эстетического развития личности, ее приобщения к искусству и действительности. Большое внимание изучению воспитания нравственных качеств личности в связи с эстетическими уделяют современные философы (И.А. Зязюн, М.С. Каган др.), психологи (Л.С. Выготский, Г.С. Костюк, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, И.Ф. Харламов, Т. Цвельх, Г. Щукина и др.).

Определил значительную роль музыкального искусства в формировании гражданских качеств личности выдающийся педагог В. Сухомлинский. Он считал музыку языком чувств, которая сочетает моральные, эмоциональные, эстетические сферы человека. По его мнению, «музыкальное воспитание – это не воспитание музыканта, а прежде всего воспитание человека». Эти слова В.А. Сухомлинского о значении музыкального воспитания стали афоризмом. Музыкальное творчество изначально считалось сильнейшим средством воздействия на духовный мир человека и использовалось как «инструмент» в его воспитании. Такое воздействие музыки и направленность музыкального воспитания объясняются ее природой: сама музыка, как никакой другой вид искусства, способна не только воплощать, но и моделировать ход эмоций и непосредственно захватывать эмоциональную сферу, а через нее «лепить» человека целостно. Традиции музыкального воспитания являются, возможно, самыми древними как в мировой, так и в национальной культуре и продолжают творчески развиваться.

В своей работе «Рождение гражданина» В. Сухомлинский отмечал, что познание мира чувств невозможно без понимания и переживания музыки, без глубокой духовной потребности слушать музыку и получать удовольствие от нее. Без музыки трудно убедить человека, который вступает в мир, в том, что человек прекрасен, а это убеждение – основа эмоциональной, эстетической, нравственной культуры [3, с. 454].

Воспитание духовности студентов предполагает знание сущностных характеристик и духовной специфики народной музыки. Составной частью данного этапа является знание основ народной музыки (обрядовые жанры, эпос, музыкальный инструментарий, композиторы республики и региона, исполнители, деятели искусств, музыкальные произведения), знание основ элементов музыкального языка, нотной грамоты, музыкальных стилей, исполнителей и др. [4, с. 460]. Эстетическое воспитание влияет на эстетическое восприятие, эстетические суждения, эстетические знания, эстетическую культуру, эстетические идеалы, эстетические чувства, эстетические переживания, эстетическое наслаждение, эстетические вкусы, эстетическую деятельность.

Среди различных видов искусства музыка занимает особое место. Благодаря своему интернациональному языку она не требует перевода, воспринимается и находит отклик в душе и сердце каждого человека, независимо от воз-

раста, национальности, пола. Это дает музыкальному искусству подавляющее преимущество в таких важных сферах, как популяризация отечественной художественной культуры, утверждение национальных эстетических ценностей в сознании человечества, воспитании молодого поколения. Красноречивым подтверждением этого являются слова Д. Кабалева: «Музыка – это искусство, которое обладает огромной силой эмоционального воздействия на человека, и именно поэтому она может играть огромную роль в воспитании детей и молодежи» [5, с. 142]. Действительно, музыка – искусство необычное, для нее не существует языковых барьеров, ей не нужны переводчики, ведь она – искусство высоко эмоциональное, что очаровывает чувства людей. Она открывает человеку неизвестные ей ранее замечательные высокие чувства и способна перевернуть человека, сделать его духовно богатым. И не случайно музыку считают олицетворением всего лучшего в человеческой натуре.

Народная музыка – важное средство эстетического обогащения студенческой молодежи. Ее познание, восприятие, осмысление позволяет влиять на эстетическое сознание, создает необходимую основу для проявления творческой активности студентов. Как отмечает О. Рудницкая, формирование музыкального восприятия имеет значение в развитии культуры будущего учителя. В этой связи появляется необходимость поиска качественно новых подходов к организации общения студентов с музыкой, возможностей перенесения способов взаимодействия с музыкальными ценностями в диалог с учащимися. С учетом этого на первый план выдвигаются задачи относительно исследования восприятия музыки как атрибута духовной культуры и в то же время феномена профессиональной деятельности, ее продукта и структурно-функционального компонента, который обеспечивает развитие личности в целом и реализует сущностные силы будущего учителя в различных ситуациях педагогического процесса [6, с. 7].

В современной научной практике эстетическое отношение к ценностям этномызыкальной культуры интерпретируется многоаспектно. При этом определяются роль и значение эстетического отношения к народной музыке, особенности его становления в истории общественного развития, возможности и условия обогащения художественно-эстетического диалога в системе социально-культурной жизни украинского общества. Учеными отмечается, что эстетическое отношение к этномызыкальным ценностям связано с духовной активностью человека, его способностью самостоятельно воспринимать, сопереживать, наслаждаться, оценивать и творчески реагировать на воспринятые художественно-эстетические явления культурной и художественной жизни. Научные данные, полученные исследователями, убедительно подтверждают необходимость учета и изучения, составляющих эстетического отношения к этномызыкальным произведениям, которые проявляются на уровне чувств, мышления, представлений, творческой активности личности.

Следует подчеркнуть, что в решении проблемы формирования эстетического отношения к этномызыкальным ценностям у студентов педагогической академии особая роль принадлежит исследованиям в области теории, истории и методики воспитания. Ученые-педагоги стремятся определить условия, необходимые для обогащения эстетических знаний, понятий и представлений студенческой молодежи о народной музыке, развития эмоционально-чувственного опыта, умения воспринимать и оценивать этномызыкальные произведения, использовать их на практике, в повседневной жизни и профессионально-педагогической деятельности. В данном подходе предметом научного осмысления становятся вопросы эстетического воспитания студенческой молодежи в процессе кружковой работы, культурно-творческой деятельности, подготовки учителя и формирования эстетических ориентаций учащихся на ценности народного искусства, поликультурной компетентности будущего учителя в процессе профессиональной подготовки. В поисках ответа на указанные вопросы ученые-педагоги (Ю. Максимчук, И. Королева, Н. Савченко, Л. Бутенко, О. Ивушкина, Е. Пономарева, Л. Чередниченко, В. Одарченко, А. Павленко, О. Щелокова и др.) говорят о народной музыке, рассматривая ее в качестве важного средства влияния на национальное сознание и художественно-педагогическую культуру будущих учителей. Тем временем изучаются вопросы педагогического обеспечения процесса формирования эстетического отношения к этномызыкальным ценностям у студенческой молодежи; подготовки программно-методических материалов, необходимых для ознакомления студентов педагогической академии с этномызыкальными ценностями; отдельных учебных дисциплин в формировании музыкально-эстетического сознания будущих учителей; инновационного опыта использования этномызыкальных ценностей в эстетическом воспитании студенческой молодежи; организации кружковой деятельности студентов на материале этномызыкальных ценностей.

Системный подход к решению указанной проблемы предполагает целенаправленное педагогическое влияние с учетом того, что будущие учителя должны соответствовать основным критериям развитости эстетического отношения к народной музыке. К их числу следует отнести: осознание студентами педагогической академии сущности и значения эстетического отношения к этномызыкальным ценностям; наличие у студентов необходимого опыта освоения этномызыкальных ценностей; проявление студентами эстетического отношения к народной музыке. Важно отметить, что на основе указанных критериев представляется возможным учет таких параметров педагогического влияния, как установление между студентами академии и народной музыкой осознанной связи, наполненной стремлением к плодотворному общению, познанию и созиданию прекрасного в жизни и искусстве. Поэтому формирование эстетического отношения к этномызыкальным ценностям у студен-

тов должно иметь программно-целевой характер, способствовать тому, чтобы будущие учителя активно использовали приобретенный опыт общения и познания народной музыки. Для успешного формирования у студентов педагогической академии эстетического отношения к этномузыкальным ценностям необходимо создание соответствующих педагогических условий. К их числу следует отнести: определение цели, задач и основных направлений формирования эстетического отношения к этномузыкальным ценностям; ознакомление с эстетическими возможностями этномузыкальных ценностей; овладение способами эстетического освоения этномузыкальных ценностей. Педагогическое обеспечение процесса формирования эстетического отношения к этномузыкальным ценностям у молодежи предусматривает, прежде всего, его программно-целевую направленность. Для этого важно определить цель, задачи, направления эстетико-воспитательного влияния на будущих учителей, создание программно-методического материала, который бы способствовал выбору правильного вектора подготовки студентов к освоению и использованию народной музыки в качестве средства формирования эстетического сознания и развития эстетической активности личности. Будущие учителя должны иметь необходимые знания в области музыкальной этнокультуры, владеть информацией, которая позволяла бы им глубоко воспринимать, понимать, интерпретировать народную музыку. Для этого целесообразно знакомить студентов с такими эстетическими возможностями народной музыки, как ее эстетическая выразительность, эстетическое содержание и функции. Информационно-педагогическое обеспечение указанного процесса важно осуществлять в тесной взаимосвязи с овладением будущими учителями способами эстетического освоения этномузыкальных ценностей: их восприятием, оценкой, интерпретацией.

Приобретаемый студентами педагогической академии опыт познания и освоения музыкально-эстетических ценностей следует использовать на практике, в процессе художественно-творческой деятельности. Для решения этого вопроса целесообразным является приобщение будущих учителей к таким видам художественно-эстетической деятельности, как художественно-эстетическое общение, познание и творчество на материале этномузыкальных ценностей. «Без музыки трудно убедить человека, который вступает в мир, в том, что человек прекрасен, а это убеждение, по сути, является основой эмоциональной, эстетической, нравственной культуры» [7, с. 176]. Народная педагогика имеет в этом отношении массивный педагогический пласт народной музыки и различные виды народных музыкальных инструментов. Поэтому она возлагает на музыку, как и на искусство вообще, большие надежды именно с воспитательной точки зрения.

Заключение. По результатам констатирующего этапа эксперимента установлено, что причинами низкого уровня музыкально-эстетической культуры студентов гуманитарных специальностей являются отсутствие целенаправленной систематической деятельности педагогов высших учебных заведений по формированию интересов студентов музыкальных специальностей, недостаточное направление студентов на совершенствование своей музыкальной культуры в единстве учебного и внеучебного времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко, Г.П. Эстетическое одушевление студенческой молодежи / Г.П. Шевченко // Педагогическая и психологическая науки в Украине. – М.: Педагогическая мысль, 2007. – Т. 4. – 225 с.
2. Бутенко, В. Эстетическое воспитание молодежи средствами этнохудожественного творчества как актуальная педагогическая проблема: метод. пособие / В. Бутенко. – Херсон, 2012. – 148 с.
3. Сухомлинский, В.А. Я отдаю свое сердце детям. Рождение гражданина. Письма к сыну / В.А. Сухомлинский. – М., 1987. – 543 с.
4. Аверинцев, С.С. София – Логос. Словарь / С.С. Аверинцев. – М.: Дух и Литера, 2001. – 460 с.
5. Кабалецкий, Д.Б. Сила искусства / Д.Б. Кабалецкий. – М.: Молодая гвардия, 1984. – 142 с.
6. Рудницкая, О.П. Музыка и культура личности: Проблемы современного педагогического образования: учеб. пособие / О.П. Рудницкая. – М.: ИЗМН, 1998. – 248 с.
7. Стельмахович, М.Г. Народная педагогика / М.Г. Стельмахович. – М., 1986. – 303 с.

REFERENCES

1. Shevchenko G.P. *Esteticheskoye odushevleniye studencheskoi molodezhi. Pedagogicheskaya i psikhologicheskaya nauki v Ukraine* [Aesthetic Education of Student Youth. Pedagogical and Psychological Sciences in Ukraine], M., Pedagogicheskaya mysl, 2007, 4, 225 p.
2. Butenko V. *Esteticheskoye vospitaniye molodezhi sredstvami etnokhudozhestvennogo tvorchestva kak aktualnaya pedagogicheskaya problema: metod. posobiye* [Aesthetic Education of Young People by Means of Ethno-Artistic Creativity as a Topical Pedagogical Issue: Textbook], Kherson, 2012, 148 p.
3. Sukhomlinsky V.A. *Ya otdayu svoye serdtse detiam. Rozhdeniye grazhdanina. Pisma k synu*. [I Give my Heart to Children. The Birth of a Citizen. Letters to my Son.], M., 1987, 543 p.
4. Averintsev S.S. *Sofiya – Logos. Slovar* [Sofia – Logos. Dictionary], M., Duxh i Litera, 2001, 460 p.
5. Kabalevsky D.B. *Sila skusstva* [The Power of Art], M., Molodaya gvardiya, 1984, 142 p.
6. Rudnitskaya A.P. *Muzika i kultura lichnosti: Problemi sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya: ucheb. posobiye* [Music and Culture of Personality: Problems of Modern Pedagogical Education: Textbook], Moscow, IZMN, 1998, 248 p.
7. Stelmakhovich M.G. *Narodnaya pedagogika* [Folk Education], M., 1986, 303 p.

Поступила в редакцию 11.12.2017

Адрес для корреспонденции: e-mail: <7845@ukr.net – Томашиевская М.М.

ПРАВИЛЫ ДЛЯ АЎТАРАЎ

1. «Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта» публікуе вынікі навуковых даследаванняў, якія праводзяцца ў Віцебскім дзяржаўным універсітэце, навуковых установах і ВНУ рэспублікі, СНД і іншых краін. Асноўным крытэрыем мэтазгоднасці публікацыі з'яўляецца навізна і арыгінальнасць артыкула. Навуковы часопіс уключае ў Пералік навуковых выданняў, рэкамендаваных ВАК Рэспублікі Беларусь для апусьлікавання вынікаў дысэртацыйных даследаванняў па біялагічных, педагагічных, фізіка-матэматычных навуках. Па-за чаргой публікуюцца навуковыя артыкулы аспірантаў апошняга года навучання (уключаючы артыкулы, якія падрыхтаваны імі ў сааўтарстве) пры ўмове іх поўнай адпаведнасці патрабаванням, што прад'яўляюцца да навуковых публікацый выдання.

2. Патрабаванні да афармлення артыкула:

2.1. Рукапісы артыкулаў прадстаўляюцца на беларускай, рускай ці англійскай мове.

2.2. Кожны артыкул павінен утрымліваць наступныя элементы:

- індэкс УДК;
- назва артыкула;
- прозвішча і ініцыялы аўтара (аўтараў);
- арганізацыя, якую ён (яны) прадстаўляе;
- уводзіны;
- раздзел «Матэрыял і метады»;
- раздзел «Вынікі і іх абмеркаванне»;
- заключэнне;
- спіс выкарыстанай літаратуры.

2.3. Назва артыкула павінна адлюстроўваць яго змест, быць па магчымасці лаканічнай, утрымліваць ключавыя словы, што дазволіць індэксаваць артыкул.

2.4. Ва ўводзінах даецца кароткі агляд літаратуры па праблеме, указваюцца не вырашаныя раней пытанні, фармулююцца і абгрунтоўваюцца мэты, падаюцца спасылкі на працы іншых аўтараў за апошнія гады, а таксама на замежныя публікацыі.

2.5. Раздзел «Матэрыял і метады» ўключае апісанне метадзі, тэхнічных сродкаў, аб'ектаў і зместу даследаванняў, праведзеных аўтарам (аўтарамі).

2.6. У раздзеле «Вынікі і іх абмеркаванне» аўтар павінен зрабіць высновы з пункту гледжання іх навуковай навізны і супаставіць з адпаведнымі вядомымі дадзенымі. Гэты раздзел можа дзяліцца на падраздзелы з паясняльнымі падзагалоўкамі.

2.7. У заключэнні ў сціслым выглядзе павінны быць сфармуляваны атрыманыя вынікі, з указаннем на дасягненне пастаўленай мэты, навізну і магчымасці прымянення на практыцы.

2.8. Спіс літаратуры павінен уключаць не больш за 12 спасылак. Спасылкі нумаруюцца адпаведна з парадкам іх цытавання ў тэксце. Парадкавыя нумары спасылак пішуцца ў квадратных дужках па схеме: [1], [2]. Спіс літаратуры афармляецца ў адпаведнасці з патрабаваннямі ДАСТ – 7.1-2003. Спасылкі на неапублікаваныя працы, дысэртацыі не дапускаюцца. Указваецца поўная назва аўтарскага пасведчання і дэпаніраванага рукапісу, а таксама арганізацыя, якая прад'явіла рукапіс да дэпаніравання.

2.9. Артыкулы падаюцца ў рэдакцыю ў двух экзэмплярах аб'ёмам не менш за 0,35 аўтарскага аркуша

(14000 друкаваных знакаў, з прабеламі паміж словамі, знакамі прыпынку, лічбамі і інш.), надрукаваных праз адзін інтэрвал, шрыфт Times New Roman памерам 11 пт. У гэты аб'ём уваходзяць тэкст, табліцы, спіс літаратуры. Колькасць малюнкаў не павінна перавышаць трох. Малюнкi і схемы павінны падавацца асобнымі файламі ў фармаце jpg. Фатаграфіі ў друк не прымаюцца. Артыкулы павінны быць падрыхтаваны ў рэдактары Word для Windows. Простыя формулы і літарныя абазначэнні велічынь трэба ўстаўляць, выкарыстоўваючы Symbol (напрыклад, ∞ , A_1 , β^k , $^{\circ}\text{C}$). Складаныя формулы набіраюцца тым жа шрыфтам і памерам, што і асноўны тэкст, пры дапамозе рэдактара формул Equation, і па шырыні яны не павінны перавышаць 7 см. Выкарыстоўваецца наступны фармат старонкі: чырвоны радок – 0,5 см; палі: зверху – 2,5 см, знізу – 2,5 см, злева – 2 см, справа – 2 см.

2.10. Ілюстрацыі, формулы, ураўненні, якія сустракаюцца ў артыкуле, павінны быць пранумараваныя ў адпаведнасці з парадкам цытавання ў тэксце. Да кожнага экзэмпляра артыкула трэба прыкласці па адным экзэмпляры ілюстрацый. Копіі малюнкаў для другога экзэмпляра артыкула павінны ўтрымліваць усе неабходныя літарныя і лічбавыя надпісы. Подпісы да малюнкаў, схем і табліц друкуюцца праз адзін інтэрвал. У назвах табліц і малюнкаў не павінна быць скарачэнняў.

2.11. Размернасць усіх велічынь, якія выкарыстоўваюцца ў тэксце, павінна адпавядаць Міжнароднай сістэме адзінак вымярэння (СИ).

2.12. У дадатак да папяровай версіі артыкула ў рэдакцыю здаецца электронная версія матэрыялаў. Электронная і папяровая версіі артыкула павінны быць ідэнтычнымі. Электронная версія падаецца на дысках ці дысках або перасылаецца на адрас электроннай пошты ўніверсітэта (nauka@vsu.by).

3. Да артыкула дадаюцца наступныя матэрыялы (на асобных лістах):

- рэферат (100–250 слоў), які павінен дакладна перадаваць змест артыкула і быць прыдатным для апусьлікавання ў анатацыях да часопісаў асобна ад артыкула, і ключавыя словы на мове арыгінала. Ён павінен мець наступную структуру: уводзіны, мэту, матэрыял і метады, вынікі і іх абмеркаванне, заключэнне;
- назва артыкула, прозвішча, імя, імя па бацьку аўтара (поўнаасцю), месца яго працы, рэферат, ключавыя словы і спіс літаратуры на англійскай мове;
- хатні адрас аўтара, нумар тэлефона, адрас электроннай пошты;
- рэкамендацыя кафедры (навуковай лабараторыі) да друку;
- экспертнае заключэнне аб магчымасці апусьлікавання матэрыялаў у друк;
- запатрабаваная аўтарская дамова ў двух экзэмплярах. Бланк дамовы змешчаны на сайце ВДУ імя П.М. Машэрава (<http://www.vsu.by>).

4. Па рашэнні рэдакцыі артыкул накіроўваецца на рэцэнзію, затым візіруецца членам рэдакцыі. Вяртанне артыкула аўтару на дапрацоўку не азначае, што ён прыняты да друку. Перапрацаваны варыянт артыкула зноў разглядаецца рэдакцыяй. Датай паступлення лічбыцца дзень атрымання рэдакцыяй канчатковага варыянта артыкула.

5. Накіраванне ў рэдакцыю раней апусьлікаваных або прынятых да друку ў іншых выданнях работ не дапускаецца.

GUIDELINES FOR AUTHORS

1. «Vesnik of Vitebsk State University» publishes results of scientific research conducted at Vitebsk State University as well as at scientific institutions and universities, CIS and other countries. The main criterion for the publication is novelty and specificity of the article. The scientific journal is included into the List of scientific publications recommended by Supreme Qualification Commission (VAK) of the Republic of Belarus for publishing the results of dissertation research in biological, pedagogical, physical and mathematical sciences. The priority for publication is given to scientific articles by post-graduates in their last year (including their articles written with co-authors) on condition these articles correspond the requirements for scientific articles of the journal.

2. Guidelines for the layout of a publication:

2.1. Articles are to be in Belarusian, Russian or English.

2.2. Each article is to include the following elements:

- UDK index;
- title of the article;
- name and initial of the author (authors);
- institution he (she) represents;
- introduction;
- «Material and methods» section;
- «Findings and their discussion» section;
- conclusion;
- list of applied literature.

2.3. The title of the article should reflect its contents, be laconic and contain key words which will make it possible to classify the article.

2.4. The introduction should contain a brief review of the literature on the problem. It should indicate not yet solved problems. It should formulate the aim; give references to the recent articles of other authors including foreign publications.

2.5. «Material and methods» section» includes the description of the method, technical aids, objects and contents of the author's (authors') research.

2.6. In «Findings and their discussion» section the author should draw conclusions from the point of view of their scientific novelty and compare them with the corresponding well-known data. This section can be divided into sub-sections with explanatory subtitles.

2.7. The conclusion should contain a brief review of the findings, indicating the achievement of this goal, their novelty and possibility of practical application.

2.8. The list of literature shouldn't include more than 12 references. The references are to be numerated in the order of their citation in the text. The order number of a reference is given in square brackets e.g. [1], [2]. The layout of the literature list layout is to correspond State Standard (GOST) – 7.1-2003. References to articles and theses which were not published earlier are not permitted. A complete name of the author's certificate and the deposited copy is indicated as well as the institution which presented the copy for depositing.

2.9. Two copies of articles of at least 0,35 of an author sheet size (14000 printing symbols with blanks, punctuation marks, numbers etc.), interval 1, Times New Roman 11 pt are

sent to the editorial office. This size includes the text, charts and list of literature. Not more than three pictures are allowed. Pictures and schemes are to be presented in individual *jpg* files. Photos are not allowed. Articles should be typed in Word for Windows. Simple formulas and alphabetical symbols of dimensions should be put by using Symbol (e.g. ∞ , A_1 , β^k , $^{\circ}\text{C}$). Complicated formulas are typed by the same point and size as the basic text with the help of formula's editor Equation. Their wide should not exceed 7 cm. The page layout is the following: new paragraph – 0,5 cm; margins: top – 2,5 cm, bottom – 2,5 cm, left – 2 cm, right – 2 cm.

2.10. Illustrations, formulas, equations, if any, are to be numbered in accordance with their appearance in the text. One copy of illustrations should be attached to each copy of the article. Picture copies for the second copy of the article should contain all the required letter and number titles. Titles of the pictures, charts and tables are to be typed in one interval. Titles of tables and pictures should not be abbreviated.

2.11. All dimensions used in the text should correspond the International measurement unit system.

2.12. The electronic version should be attached to the paper copy of the article submitted to the editorial board. The electronic and the paper copies of the article should be identical. The electronic version is presented on a diskette or diskettes or is sent by e-mail (the university e-mail address is nauka@vsu.by).

3. Following materials (on separate sheets) are attached to the article:

- summary (100–250 words), which should precisely present the contents of the article, should be liable for being published in magazine summaries separately from the article as well as the key words in the language of the original. The structure of the summary is the following: introduction, objective, material and methods, findings and their discussion, conclusion;
- title of the article, surname, first and second names of the author (without being shortened), place of work, summary, key words and the list of literature should be in English;
- author's home address, telephone number, e-mail address;
- recommendation of the department (scientific laboratory) to publish the article;
- expert conclusion on the feasibility of the publication;
- the author's agreement filled in duplicate. Form of agreement is available on the website VSU named after P.M. Masherov (<http://www.vsu.by>).

4. On the decision of the editorial board the article is sent for a review, and then it is signed by the members of the editorial board. If the article is sent back to the author for improvement it doesn't mean that it has been accepted for publication. The improved variant of the article is reconsidered by the editorial board. The article is considered to be accepted on the day when the editorial office receives the final variant.

5. Earlier published articles as well as articles accepted for publication in other editions are not admitted.

Выдавец і паліграфічнае выкананне – установа адукацыі
«Віцебскі дзяржаўны ўніверсітэт імя П.М. Машэрава».

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі ў якасці выдаўца,
вытворцы, распаўсюджвальніка друкаваных выданняў
№ 1/255 ад 31.03.2014 г.

Надрукавана на рызографе ўстановы адукацыі
«Віцебскі дзяржаўны ўніверсітэт імя П.М. Машэрава».
210038, г. Віцебск, Маскоўскі праспект, 33.

Пры перадрукаванні матэрыялаў спасылка
на «Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта» з'яўляецца абавязковай.