

ISSN 2074-8566



ВЕСНІК

ВІЦЕБСКАГА ДЗЯРЖАЎНАГА
ЎНІВЕРСІТЭТА



2013 N 6(78)

Установа адукацыі
«Віцебскі дзяржаўны ўніверсітэт
імя П.М.Машэрава»
НАВУКОВАЯ БІБЛІЯТЭКА

ВЕСНІК

Віцебскага дзяржаўнага
ўніверсітэта

НАВУКОВА-ПРАКТЫЧНЫ
ЧАСОПІС

Выдаецца з верасня 1996 года
Выходзіць шэсць разоў у год

2013 № 6(78)

ЗАСНАВАЛЬНІК:

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

Рэдакцыйная калегія:

А.П. Саладкоў (галоўны рэдактар),
І.М. Прышчэпа (нам. галоўнага рэдактара)

Г.П. Арлова, Я.Я. Аршанскі, Н.І. Бумажэнка, М.Ц. Вараб'ёў,
Я.А. Васіленка, В.Н. Вінаградаў, Н.С. Віслабокава,
А.Л. Гладкоў, Н.Ю. Каневалава, В.Я. Кузьменка,
А.С. Ключнікаў, В.М. Мінаева, П.І. Навіцкі, Н.А. Ракава,
Г.Г. Сушко, Ю.В. Трубнікаў, А.А. Чыркін, В.М. Шут

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

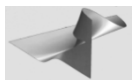
*Часопіс «Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта» ўключаны ў Пералік
навуковых выданняў Рэспублікі Беларусь для апублікавання вынікаў
дысертацыйных даследаванняў па біялагічных, педагагічных,
фізіка-матэматычных навуках, а таксама цытуецца і рэферыруецца
ў рэфератыўных выданнях УНІТІ*

Адрас рэдакцыі:

210038, г. Віцебск, Маскоўскі пр-т, 33,
пакой 202, т. 21-48-93.
E-mail: nauka@vsu.by
<http://www.vsu.by>

Рэгістрацыйны № 750 ад 27.10.2009.

Падпісана ў друк 19.11.2013. Фармат 60×84 1/8. Папера друкарская.
Ум. друк. арк. 13,96. Ул.-выд. арк. 11,08. Тыраж 100 экз. Заказ 210.



УДК 514.765+512.812.4

Гомотетические автоморфизмы простой и полупростой трехмерных алгебр Ли

М.Н. Подоксенов*, А.Н. Романов**

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

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный университет имени Ф.М. Достоевского»

Пусть на алгебре Ли $\mathcal{G}$ введено евклидово или лоренцево скалярное произведение. Преобразование $f: \mathcal{G} \rightarrow \mathcal{G}$ называется автоподобием, если оно одновременно является автоморфизмом алгебры Ли и подобием относительно введенного скалярного произведения. Задача о существовании автоподобий алгебры Ли непосредственно связана с задачей о существовании гомотетических преобразований группы Ли, снабженной левоинвариантной метрикой.

В данной работе рассматриваются простая и полупростая трехмерные алгебры Ли, на которых введено евклидово или лоренцево скалярное произведение сигнатуры $(+, +, -)$. Доказано, что данные пространства не допускают автоподобий. Выписаны формулы всех изометрических автоморфизмов. Попутно найдены необходимые и достаточные условия для того, чтобы операция скобки в полупростой трехмерной алгебре Ли могла быть приведена к каноническому виду путем выбора базиса, ортонормированного относительно лоренцевой метрики.

Ключевые слова: алгебра Ли, лоренцева метрика, автоморфизм, гомотетическое преобразование.

Homotetic Automorphisms of Simple and Semi Simple Three-dimensional Lee Algebras

M.N. Podoksenov*, A.N. Romanov**

*Educational establishment «Vitebsk State P.M. Masharov University»

**Federal state funded educational establishment of higher professional education «Omsk State F.M. Dostoyevski University»

Let Euclid and Laurence scalar multiplication be introduced on Lee $\mathcal{G}$ algebra. Transformation $f: \mathcal{G} \rightarrow \mathcal{G}$ is called auto similarity, if it is at the same time automorphism of Lee algebra and resemblance regarding the introduced scalar multiplication. The task on the existence of auto of Lee algebra is closely connected with the task on the existence of homotetic transformations of Lee group which is provided with a left invariant metrics.

Simple and semi simple three-dimensional Lee algebras, on which Euclid or Laurence scalar multiplication of the signature of $(+, +, -)$ are introduced, are considered in the paper. It is proved that space data do not permit auto similarities. Formulas of all isometric automorphisms are written down. At the same time, necessary and sufficient conditions for the operation of brackets in semi simple three-dimensional Lee algebra to be converted into canonic type by choosing the basis, which is orthonormalised in relation to Laurence metrics, are found.

Key words: Lee algebra, Laurence metrics, automorphism, homotetic transformation.

Преобразование алгебры Ли $f: \mathcal{G} \rightarrow \mathcal{G}$ называется автоморфизмом, если оно сохраняет операцию скобки: $[fX, fY] = f[X, Y]$ $\forall X, Y \in \mathcal{G}$. Пусть в алгебре Ли $\mathcal{G}$ задано евклидово или лоренцево скалярное произведение $\langle \cdot, \cdot \rangle$. Тогда преобразование $f: \mathcal{G} \rightarrow \mathcal{G}$ называ-

ется подобием с коэффициентом e^μ , если $\langle fX, fY \rangle = e^{2\mu} \langle X, Y \rangle$ $\forall X, Y \in \mathcal{G}$. В случае $\mu = 0$ преобразование f называется изометрией.

Преобразование, являющееся одновременно подобием и автоморфизмом, будем называть ав-

топодобием. Преобразование, являющееся изометрией и автоморфизмом, будем называть автоизометрией. Решение задачи о существовании автоподобий для алгебр Ли тесно связано с решением задачи о существовании гомотетических преобразований для однородных пространств групп Ли, снабженных левоинвариантной метрикой.

Все автоподобия для разрешимых и нильпотентных трехмерных алгебр Ли, на которых введено лоренцево скалярное произведение сигнатуры $(+, +, -)$, найдены в работе [1]. Результат о том, что для определенного класса лоренцевых метрик на полупростой трехмерной алгебре Ли не существует автоподобий, отличных от автоизометрий, опубликован в [2].

В данной работе мы докажем что эта алгебра Ли не допускает автоподобий при любых римановых и лоренцевых метриках, заданных на ней, и что это же верно для простой трехмерной алгебры Ли.

Авторам известны две классификации трехмерных алгебр Ли: по типам Бианки [3] и классификация, изложенная в обзоре Дж. Милнора [4]. Вторая классификация менее известна. Кратко изложим ее суть.

Каждый вектор $Y \in \mathcal{G}$ определяет линейное отображение $\text{ad}(Y): \mathcal{G} \rightarrow \mathcal{G}$ по формуле $\text{ad}(Y)X = [Y, X]$. Алгебра Ли $\mathcal{G}$ называется унимодулярной, если $\text{trace ad}(Y) = 0 \forall Y \in \mathcal{G}$. Пусть в унимодулярной алгебре Ли задано евклидово скалярное произведение векторов. Тогда, согласно [4], в ней существует ортонормированный базис $\{E_1, E_2, E_3\}$, в котором коммутационные соотношения имеют вид

$$\begin{aligned} [E_2, E_3] &= \lambda_1 E_1, [E_3, E_1] = \lambda_2 E_2, \\ [E_1, E_2] &= \lambda_3 E_3. \end{aligned} \quad (1)$$

Назовем этот вид диагональным. В соответствии с набором знаков $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ можно выделить шесть неизоморфных унимодулярных алгебр Ли:

1. $\mathcal{R}^3$: $(0, 0, 0)$ – алгебра Ли коммутативной группы векторов $\mathbf{R}^3$.
2. H_3 : $(+, 0, 0)$ – алгебра Ли группы Гейзенберга H_3 .
3. $E(2)$: $(+, +, 0)$ – алгебра Ли группы $E(2)$ движений евклидовой плоскости.
4. $E(1,1)$: $(+, -, 0)$ – алгебра Ли группы $E(1,1)$ движений плоскости Минковского.
5. $SL(2, \mathbf{R})$: $(+, +, -)$ – алгебра Ли группы $SL(2, \mathbf{R})$.
6. $SO(3)$: $(+, +, +)$ – алгебра Ли группы $SO(3)$ всех вращений трехмерного евклидова пространства.

Это алгебры Ли (в том же порядке) I, II типов Бианки, подтипов VII₀ и VI₀, типов VIII и IX. Если не требовать, чтобы базис был орто-

нормированным, можно считать, что все ненулевые λ_i по модулю равны 1.

Если алгебра Ли неунимодулярна, то она содержит унимодулярное ядро $\mathcal{L} = \{X \in \mathcal{G} | \text{trace ad}(X) = 0\}$. Оно является коммутативным идеалом размерности 2. Каждый вектор $Y \notin \mathcal{L}$ определяет линейное отображение $\text{ad}(Y)|_{\mathcal{L}}: \mathcal{L} \rightarrow \mathcal{L}$. Выберем $Y \notin \mathcal{L}$ так, чтобы $\text{trace ad}(Y)|_{\mathcal{L}} = 2$. Тогда если отбросить исключительный случай $\text{ad}(Y)|_{\mathcal{L}} = \text{id}_{\mathcal{L}}$ (V тип Бианки), то определитель $D = \det \text{ad}(Y)|_{\mathcal{L}}$ будет полным изоморфным инвариантом алгебры Ли.

Случай $D = 0$ соответствует алгебре Ли $\mathcal{A}(1) \times \mathcal{R}$ (III тип Бианки), где $\mathcal{A}(1)$ – алгебра Ли группы аффинных преобразований прямой, $\mathcal{R}$ – одномерная алгебра Ли. Случай $D = 1$ соответствует алгебре Ли IV типа Бианки, $D > 1$ – алгебрам Ли VII типа Бианки, $D \in (-\infty, 0) \cup (0, 1)$ – алгебрам Ли VI типа Бианки.

Материал и методы. В данной работе мы рассматриваем две алгебры Ли.

1. $SL(2, \mathbf{R})$ – алгебра Ли группы $SL(2, \mathbf{R})$.
2. $SO(3)$ – алгебра Ли группы $SO(3)$ всех вращений трехмерного евклидова пространства.

Цель исследования: доказательство того, что данные алгебры Ли не допускают автоподобий при любых римановых и лоренцевых метриках, заданных на них. При этом используются методы линейной алгебры и проективной геометрии.

Результаты и их обсуждение. Евклидовы метрики. Пусть в одной из алгебр Ли $SL(2, \mathbf{R})$ или $SO(3)$ задана евклидова метрика. Тогда, согласно [3], в этой алгебре Ли существует ортонормированный базис $\{E_1, E_2, E_3\}$, в котором коммутационные соотношения имеют вид (1) и все коэффициенты $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ отличны от нуля. Применительно к лоренцевым метрикам этот факт верен только для алгебры Ли $SO(3)$. Заметим, что при любой метрике симметрии, действующие по формулам

$$E_i = -E_i, E_j = -E_j, E_k = E_k, \{i, j, k\} = \{1, 2, 3\}, \quad (2)$$

являются автоизометриями.

Изменив при необходимости лишь длины векторов, мы можем добиться, что $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 1$ для алгебры Ли $SO(3)$ и $\lambda_i = \lambda_j = -\lambda_k = 1, \{i, j, k\} = \{1, 2, 3\}$ для алгебры Ли $SL(2, \mathbf{R})$. Будем называть такой базис каноническим. Например, в алгебре Ли $SO(3)$ новые базисные векторы будут

$$F_1 = \frac{E_1}{\sqrt{\lambda_2 \lambda_3}}, F_2 = \frac{E_2}{\sqrt{\lambda_1 \lambda_3}}, F_3 = \frac{E_3}{\sqrt{\lambda_2 \lambda_3}}. \quad (3)$$

Базис $\{F_1, F_2, F_3\}$ будет состоять из ортогональных друг другу векторов, но не обязательно единичных. Введем вспомогательное евклидово скалярное произведение $\langle, \rangle^*$, относительно которого $\{F_1, F_2, F_3\}$ является ортонормированным. Тогда изометрии для данного вспомогательного скалярного произведения и только они будут автоморфизмами для алгебры Ли $SO(3)$. Как выглядят эти изометрии, хорошо известно, и они не могут быть подобиями ни для какого другого евклидова скалярного произведения, заданного в том же трехмерном векторном пространстве.

Вернемся обратно к исходной метрике и базису $\{E_1, E_2, E_3\}$. Относительно этой метрики матрица Грамма $\Gamma = (g_{ij})$, $i, j = 1, 2, 3$ базиса $\{F_1, F_2, F_3\}$ будет диагональной и

$$g_{11} = \frac{1}{\lambda_2 \lambda_3}, g_{22} = \frac{1}{\lambda_1 \lambda_3}, g_{33} = \frac{1}{\lambda_1 \lambda_2}.$$

Рассмотрим эллипсоид, который относительно базиса $\{E_1, E_2, E_3\}$ задается уравнением

$$\frac{x_1^2}{\lambda_2 \lambda_3} + \frac{x_2^2}{\lambda_1 \lambda_3} + \frac{x_3^2}{\lambda_1 \lambda_2} = 1.$$

Те и только те вращения, которые переводят данный эллипсоид в себя, будут изометриями для метрики $\langle, \rangle^*$, а значит будут автоморфизмами алгебры Ли $SO(3)$. Хорошо известно, что

а) при $\lambda_2 \lambda_3 = \lambda_1 \lambda_3 = \lambda_1 \lambda_2$ это будут все вращения; последнее равенство равносильно $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3$;

б) при $\lambda_2 \lambda_3 = \lambda_1 \lambda_3$ это будут вращения вокруг вектора E_3 ; последнее равенство равносильно $\lambda_1 = \lambda_2$;

в) при $\lambda_2 \lambda_3 = \lambda_1 \lambda_2$ это будут вращения вокруг вектора E_2 ; последнее равенство равносильно $\lambda_1 = \lambda_3$;

г) при $\lambda_1 \lambda_3 = \lambda_1 \lambda_2$ это будут вращения вокруг вектора E_1 ; последнее равенство равносильно $\lambda_2 = \lambda_3$.

Пусть в алгебре Ли $SL(2, \mathbf{R})$ задана евклидова метрика и $\{E_1, E_2, E_3\}$ – ортонормированный базис, в котором коммутационные соотношения имеют вид (1). Точно так же, как в предыдущем случае, изменим длины векторов

$$F_1 = \frac{E_1}{\sqrt{|\lambda_2 \lambda_3|}}, F_2 = \frac{E_2}{\sqrt{|\lambda_1 \lambda_3|}}, F_3 = \frac{E_3}{\sqrt{|\lambda_2 \lambda_3|}} \quad (4)$$

и получим базис, в котором $\lambda_i = \lambda_j = -\lambda_k = 1$, $\{i, j, k\} = \{1, 2, 3\}$. Для определенности можем считать, что $\lambda_1 = \lambda_2 = 1$, $\lambda_3 = -1$. Этот базис $\{F_1, F_2, F_3\}$ будет состоять из ортогональных друг другу векторов, но не обязательно единичных. Рассмотрим

коническую поверхность K_2 , которая определяется в каноническом базисе уравнением

$$x_1^2 + x_2^2 - x_3^2 = 0.$$

Она называется конусом параболических векторов. Введем вспомогательную лоренцеву метрику $\langle, \rangle^*$, относительно которой $\{F_1, F_2, F_3\}$ является ортонормированным и $(F_1)^2 = (F_2)^2 = 1$, $(F_3)^2 = -1$. Те и только те преобразования, которые являются изометриями для вспомогательной метрики, будут автоморфизмами для алгебры Ли $SL(2, \mathbf{R})$. Они же будут оставлять инвариантным конус параболических векторов, который для вспомогательной метрики будет изотропным конусом. Относительно базиса $\{E_1, E_2, E_3\}$ данный конус будет задаваться уравнением

$$\frac{x_1^2}{\lambda_2 \lambda_3} + \frac{x_2^2}{\lambda_1 \lambda_3} + \frac{x_3^2}{\lambda_1 \lambda_2} = 0.$$

Однако нам удобнее рассмотреть однополостной гиперboloид Φ :

$$\frac{x_1^2}{\lambda_2 \lambda_3} + \frac{x_2^2}{\lambda_1 \lambda_3} + \frac{x_3^2}{\lambda_1 \lambda_2} = 1.$$

Можно утверждать, что те и только те преобразования, которые переводят Φ в себя, являются автоморфизмами. Очевидно, что не существует подобий трехмерного евклидова пространства, переводящих Φ в себя. Существует только один тип изометрий, оставляющих Φ инвариантным: это вращения вокруг вектора E_3 . Такие вращения существуют только, если $\lambda_2 \lambda_3 = \lambda_1 \lambda_3 \Leftrightarrow \Leftrightarrow \lambda_1 = \lambda_2$. Выписывание формул данных преобразований не представляет интереса.

Приведение к диагональному виду. Пусть в алгебре Ли $SO(3)$ задана лоренцева метрика. Рассмотрим вспомогательную метрику $\langle, \rangle^*$, описанную выше. Основная и вспомогательная метрики определяют скалярные квадраты, которые представляют собой квадратичные формы, причем вспомогательная метрика определяет положительно определенную квадратичную форму. Следовательно, существует базис $\{E'_1, E'_2, E'_3\}$, ортонормированный относительно $\langle, \rangle^*$, в котором матрица Грамма лоренцевой метрики является диагональной. Существует также базис $\{E_1, E_2, E_3\}$, ортонормированный относительно лоренцевой метрики и в котором матрица Грамма вспомогательной метрики имеет диагональный вид, а значит, операция скобки имеет вид (1).

Пусть в алгебре Ли $SL(2, \mathbf{R})$ задана лоренцева метрика. Тогда не обязательно существует ортонормированный базис, в котором операция скобки может быть приведена к диагональному виду. В связи с этим возникает задача: найти необходимые и достаточные условия на метрический тензор сигнатуры $(+, +, -)$, при выполнении которых операция скобки может быть приведена к диагональному виду путем выбора ортонормированного базиса. Обозначим K_1 – конус изотропных векторов, K_2 – конус параболических векторов.

Теорема 1. Пусть в алгебре Ли $SL(2, \mathbf{R})$ задано лоренцево скалярное произведение сигнатуры $(+, +, -)$. Операция скобки может быть приведена к диагональному виду путем выбора ортонормированного базиса тогда и только тогда, когда конусы K_1 и K_2 либо совпадают, либо пересекаются только в вершине, либо касаются друг друга по двум прямым, либо пересекаются по четырем прямым.

Доказательство. Введем в алгебре Ли $SL(2, \mathbf{R})$ вспомогательную лоренцеву метрику $\langle, \rangle^*$, описанную выше. Основная и вспомогательная метрики определяют скалярные квадраты, которые представляют собой квадратичные формы одинаковой сигнатуры $(+, +, -)$. Задача нахождения ортонормированного базиса, в котором операция скобки имеет диагональный вид, равносильна задаче одновременного приведения двух квадратичных форм сигнатуры $(+, +, -)$ к диагональному виду, причем одной из них – к каноническому виду. К сожалению, ссылки на решение этой задачи авторам не известны. Также эта задача может быть сформулирована следующим образом. В трехмерном пространстве даны два конуса второго порядка. Требуется найти три направления, сопряженных друг другу одновременно относительно двух конусов.

Сопоставим каждому направлению в алгебре Ли точку на проективной плоскости. Тогда каждому из конусов K_1 и K_2 соответствует овальная кривая. Поэтому поставленная задача равно-

сильна следующей задаче. На проективной плоскости даны две овальные кривые второго порядка. Требуется найти три точки, сопряженные друг другу относительно двух кривых одновременно.

Лемма 1. Пусть на проективной плоскости даны две овальные кривые второго порядка ω_1 и ω_2 . Тогда существует точка M , поляры которой $p_1(M)$ и $p_2(M)$ относительно первой и второй кривой совпадают, причем точка M не принадлежит своей поляре.

Доказательство. Пусть на проективной плоскости задана проективная система координат. Пусть $\mathbf{A}, \mathbf{B}$ – матрицы, соответствующие кривым ω_1 и ω_2 , $M(m_1:m_2:m_3)$ – произвольная точка, $u_1x_1 + u_2x_2 + u_3x_3 = 0$ – уравнение некоторой прямой, которое определяется с точностью до пропорциональности. Пусть $\mathbf{X}$ – столбец, составленный из координат точки M , $\mathbf{U}$ – столбец, составленный из коэффициентов уравнения прямой. Тот факт, что данная прямая является полярой для точки M относительно ω_1 и ω_2 , означает в матричном виде, что

$$\mathbf{A}\mathbf{X} = \lambda\mathbf{U}, \quad \mathbf{B}\mathbf{X} = \mu\mathbf{U}, \quad \lambda^2 + \mu^2 \neq 0.$$

Отсюда $(\lambda\mathbf{A} - \mu\mathbf{B})\mathbf{X} = \mathbf{O}$. Разделим это уравнение на λ и обозначим $t = \lambda/\mu$. Получим

$$(\mathbf{A} - t\mathbf{B})\mathbf{X} = \mathbf{O}. \quad (5)$$

Мы пришли к известному уравнению. С его помощью находятся векторы, составляющие базис, в котором две квадратичные формы одновременно имеют диагональный вид. Учитывая, что порядок матриц равен 3, делаем вывод, что данная система всегда имеет хотя бы одно решение. Оно задает координаты точки M , для которой $p_1(M) = p_2(M)$.

Может получиться, что $M \in p_1(M)$. Такая ситуация может возникнуть только тогда, когда обе кривые касаются в точке M и $p_1(M) = p_2(M)$ есть их общая касательная.

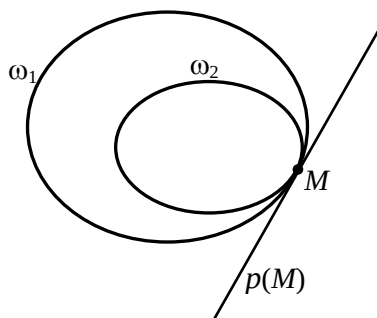


Рис. 1.

Выберем проективный репер на плоскости так, чтобы ω_2 имела уравнение

$$x_1^2 + x_2^2 - x_3^2 = 0,$$

а общая точка касания $M(0:1:1)$. Тогда общая касательная к ω_1 и ω_2 имеет уравнение

$$x_2 - x_3 = 0.$$

Для матрицы кривой ω_1 должно выполняться

$$AX = \lambda U, \lambda \neq 0,$$

где $X = (0, 1, 1)^T$, $U = (0, 1, -1)^T$. Матрицу A умножим на число $1/\lambda$, и она по-прежнему будет задавать ту же кривую. Тогда выполнено $AX = U$. Отсюда делаем вывод, что матрица A выглядит следующим образом:

$$A = \begin{pmatrix} \gamma & \alpha & -\alpha \\ \alpha & \beta + 1 & -\beta \\ -\alpha & -\beta & \beta - 1 \end{pmatrix}.$$

Уравнение (5) выглядит так:

$$\begin{vmatrix} \gamma - t & \alpha & -\alpha \\ \alpha & \beta + 1 - t & -\beta \\ -\alpha & -\beta & \beta - 1 + t \end{vmatrix} = 0.$$

После раскрытия определителя получаем уравнение

$$-(\gamma - t)(1 - t)^2 = 0.$$

Корень $t = 1$ соответствует точке $M(0:1:1)$ и только ей. Если $\gamma \neq 1$, то это уравнение имеет еще одно решение $t = \gamma$. Если $\gamma = 1$, то $\det A = 1$, а для овальной кривой второго порядка должно быть $\det A < 0$. Следовательно, кроме точки M существует еще одна точка N , для которой $p_1(N) = p_2(N)$. Если $N \notin \omega_1$, то лемма доказана.

Пусть $N \in \omega_1$, и пусть $P = p_1(M) \cap p_1(N)$. По принципу взаимности поляра прямая MN является полярой для точки P , и точка P не принадлежит своей поляре. Она и будет искомой. Лемма доказана.

Продолжение доказательства теоремы. Пусть конусы расположены, как указано в условии теоремы. Из леммы следует, что в трехмерной алгебре Ли $\mathcal{SL}(2, \mathbf{R})$ найдется вектор X , которому сопряжено одно и то же двумерное подпространство V^2 относительно конусов K_1 и K_2 , и при этом $X \notin V^2$. Каждая из рассматриваемых метрик индуцирует на данном подпространстве метрику. Поскольку V^2 не является касательным к одному из конусов, то обе метрики на V^2 не вырождены. Если хотя бы одна из них является евклидовой, то в V^2 существует

пара векторов, сопряженная друг другу относительно обоих конусов.

Предположим, что на V^2 индуцируются лоренцевы метрики. Выберем базис, ортонормированный относительно вспомогательного произведения $\langle, \rangle^*$, так, чтобы матрица Грамма имела вид

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Пусть при этом матрица для основного скалярного произведения имеет вид

$$\Gamma = \begin{pmatrix} g_{11} & g_{12} \\ g_{12} & g_{22} \end{pmatrix},$$

т.е. скалярный квадрат вектора $\vec{x}(x_1, x_2)$ вычисляется по формуле

$$\vec{x}^2 = g_{11}x_1^2 + 2g_{12}x_1x_2 + g_{22}x_2^2.$$

Решаем задачу одновременного приведения двух квадратичных форм к диагональному виду, и для этого составляем уравнение

$$\det(\Gamma - \lambda G) = 0 \Leftrightarrow \begin{vmatrix} g_{11} - \lambda & g_{12} \\ g_{12} & g_{22} + \lambda \end{vmatrix} = 0$$

$$-\lambda^2 (g_{11} - g_{22})\lambda + (g_{11}g_{22} - (g_{12})^2) = 0. \quad (6)$$

Дискриминант этого квадратного уравнения:

$$\begin{aligned} D &= (g_{11} - g_{22})^2 + 4(g_{11}g_{22} - (g_{12})^2) = \\ &= (g_{11} + g_{22} - 2g_{12})(g_{11} + g_{22} + 2g_{12}). \end{aligned}$$

Векторы, задающие параболические направления в данном базисе, имеют координаты $(1, 1)$ и $(1, -1)$. Их скалярные квадраты равны соответственно

$$g_{11} + g_{22} - 2g_{12} \text{ и } g_{11} + g_{22} + g_{12}.$$

Таким образом, условие $D > 0$ равносильно тому, что параболические направления одновременно либо времениподобные, либо пространственноподобные. Случай, когда уравнение (6) имеет только одно решение, нас не устраивает. Такое может получиться только, когда $D = 0$, т.е. хотя бы одно из параболических направлений изотропно. Посмотрим, что означает условие одновременной изотропности параболических направлений:

$$\begin{aligned} g_{11} + g_{22} - 2g_{12} = g_{11} + g_{22} + 2g_{12} = 0 &\Rightarrow \\ \Rightarrow g_{12} = 0 \text{ и } g_{11} = -g_{22}. \end{aligned}$$

Это означает, что матрицы Γ и G пропорциональны, то есть $\Gamma = \lambda G$, и решением системы уравнений $(\Gamma - \lambda G)X = 0$ является любой вектор.

Итак, мы установили, что векторы в подпространстве V^2 , сопряженные друг другу относительно обоих конусов, существуют тогда и только тогда, когда параболические направления однотипны относительно метрики $\langle, \rangle$. В терминах проективной геометрии это означает следующее.

Лемма 2. Пусть M – точка, существование которой утверждалось в лемме 1, и пусть общая поляра $p_1(M) = p_2(M)$ пересекает ω_1 в точках A, B и пересекает ω_2 в точках C, D . Тогда на прямой $p_1(M) = p_2(M)$ пара точек X, Y , сопряженных друг другу относительно ω_1 и ω_2 одновременно, существует тогда и только тогда, когда выполнено следующее отношение разделенности пар: $A, B \dot{-} C, D$, либо когда эти пары совпадают.

Последнее, очевидно, будет выполнено, если кривые ω_1 и ω_2 , либо совпадают, либо не пересекаются, либо пересекаются в четырех точках, либо касаются друг друга в двух точках. На рис. 2–3 изображены два последних случая.

Обратно, пусть в ортонормированном базисе относительно лоренцева скалярного произведения операция скобки приведена к диагональному виду. Тогда уравнения конусов K_1 и K_2 имеют в данном базисе соответственно вид

$$x_1^2 + x_2^2 - x_3^2 = 0, \quad \pm \frac{x_1^2}{a^2} \pm \frac{x_2^2}{b^2} \pm \frac{x_3^2}{c^2} = 0.$$

Все координатные плоскости являются плоскостями симметрии, все координатные оси – осями симметрии, а на начало координат – центром симметрии. В пересечении с плоскостью $x_3 = 1$ мы получим либо окружность и эллипс, либо окружность и гиперболу, имеющие канонические уравнения. Очевидно, что число точек пересечения будет четно (например, из соображений симметрии), либо равно нулю, или еще возможен случай, когда обе фигуры совпадут. Соответственно конусы могут быть расположены только так, как указано в условии теоремы. Теорема доказана.

Теорема 2. Пусть на алгебре Ли $SL(2, \mathbf{R})$ задано лоренцево скалярное произведение сигнатуры $(+, +, -)$, при котором операция скобки может быть приведена к диагональному виду. Тогда данная метрика не допускает автоподобий, отличных от автоизометрий.

Пусть $\{F_1, F_2, F_3\}$ – канонический ортогональный базис, $\Gamma = (g_{ij})$ – его матрица Грама. Тогда $SL(2, \mathbf{R})$ допускает автоизометрии, отличные от симметрий, тогда и только тогда, когда выполнено одно из следующих условий:

- 1) $g_{11} = g_{22}$; 2) $g_{11} = -g_{33}$; 3) $g_{22} = -g_{33}$;
- 4) $g_{11} = g_{22} = -g_{33}$.

Если выполнены условия 1), 2) или 3), то все автоподобия задаются соответственно матрицами

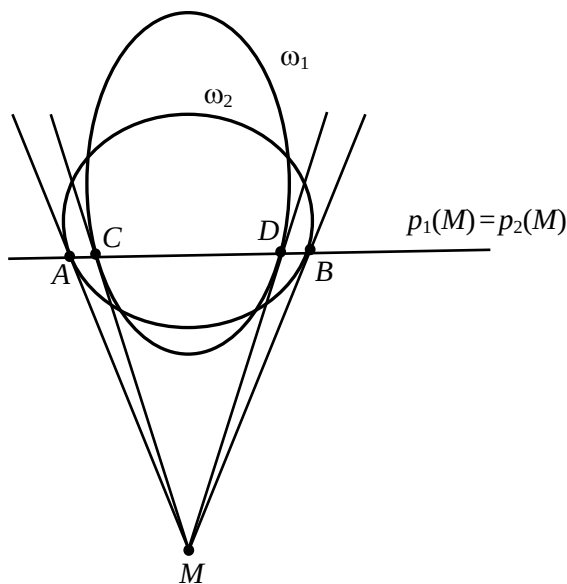


Рис. 2.

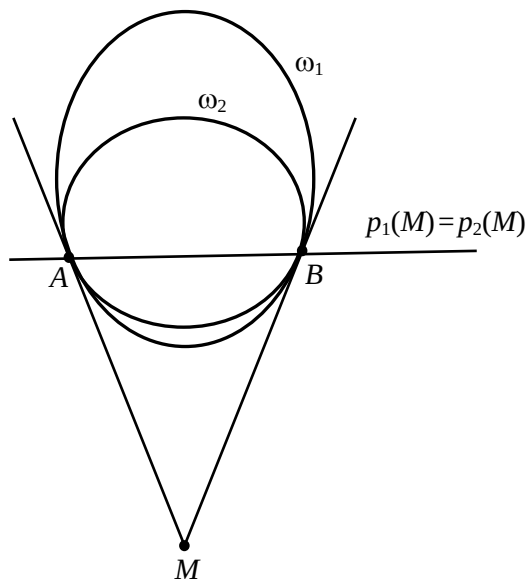


Рис. 3.

$$\begin{pmatrix} \cos t & -\sin t & 0 \\ \sin t & \cos t & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad (7.1)$$

$$\begin{pmatrix} \operatorname{ch} t & 0 & \operatorname{sh} t \\ 0 & 1 & 0 \\ \operatorname{sh} t & 0 & \operatorname{ch} t \end{pmatrix} \quad (7.2)$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \operatorname{ch} t & \operatorname{sh} t \\ 0 & \operatorname{sh} t & \operatorname{ch} t \end{pmatrix}, \quad (7.3)$$

либо являются композициями этих преобразований и симметрий (2). Если выполнено условие 4), то любое движение является автоморфизмом алгебры Ли $SL(2, \mathbf{R})$.

Доказательство. Все потенциальные автоизометрии или автоподобия разделим на три класса:

- 1) преобразования, сохраняющие направления базисных векторов;
- 2) преобразования, переставляющие направления базисных векторов;
- 3) преобразования, меняющие направление хотя бы одного из базисных векторов.

При этом направление мы понимаем в проективном смысле, т.е. вектор и ему противоположный вектор задают одно и то же направление.

Все потенциальные автоизометрии или автоподобия должны оставлять инвариантными оба конуса K_1 и K_2 . Преобразования первого класса действуют в ортонормированном базисе по формулам:

$$E'_1 = \alpha E_1, E'_2 = \beta E_2, E'_3 = \gamma E_3. \quad (8)$$

Конус K_1 будет оставаться инвариантным, только если $|\alpha| = |\beta| = |\gamma|$. Проверим, могут ли преобразования (8) являться автоморфизмами алгебры Ли.

$$\begin{aligned} [E'_1, E'_2] &= [\alpha E_1, \beta E_2] = \alpha\beta[E_1, E_2] = \\ &= \alpha\beta\lambda_3 E_3 = \frac{\alpha\beta}{\gamma}\lambda_3 E'_3. \end{aligned}$$

Таким образом, необходимо выполнение условия $\frac{\alpha\beta}{\gamma} = 1$. В итоге должно выполняться, что два из трех чисел должны быть равны -1 , а одно равно 1 . Это преобразования, действующие по формулам (2).

Преобразования из второго класса могут переставлять направления только тех векторов, которые одновременно пространственноподобные и одновременно лежат вне конуса параболических векторов. Мы для определенности считаем,

что $E_1^2 = E_2^2 = -E_3^2 = 1$. Тогда подобные преобразования должны действовать по формулам

$$E'_1 = \alpha E_2, E'_2 = \beta E_1, E'_3 = \gamma E_3, \quad |\alpha| = |\beta| = |\gamma|. \quad (9)$$

Проверим, могут ли преобразования (8) являться автоморфизмами алгебры Ли.

$$\begin{aligned} [E'_1, E'_2] &= [\alpha E_2, \beta E_1] = -\alpha\beta[E_1, E_2] = -\alpha\beta\lambda_3 E_3 = \\ &= -\frac{\alpha\beta}{\gamma}\lambda_3 E'_3. \end{aligned}$$

Таким образом, необходимым условием является следующее: $\frac{\alpha\beta}{\gamma} = -1$. Проверим остальные скобки:

$$[E'_3, E'_1] = [\gamma E_3, \alpha E_2] = -\alpha\gamma\lambda_1 E_1 = -\frac{\alpha\gamma}{\beta}\lambda_1 E'_2.$$

Преобразование будет автоморфизмом, если $\frac{\alpha\gamma}{\beta}\lambda_1 = -\lambda_2$. Аналогично получаем еще одно условие: $\frac{\beta\gamma}{\alpha}\lambda_2 = -\lambda_1$. Отсюда

$$-\frac{\alpha\gamma}{\beta} \cdot \frac{\beta\gamma}{\alpha} \lambda_2 = -\lambda_2 \Rightarrow \gamma^2 = 1,$$

А из этого условия дальше получаем $\alpha^2 = \beta^2 = 1$, причем нечетное количество чисел из α, β, γ равны -1 ; и, кроме этого, $\lambda_1 = \lambda_2$. Итак, изоморфизмами являются преобразования вида

$$E'_1 = -E_2, E'_2 = -E_1, E'_3 = -E_3, \quad (10)$$

и только в случае $\lambda_1 = \lambda_2$. Если перейти к каноническому базису, то это означает $g_{11} = g_{22}$. Однако заметим, что данное преобразование можно получить как композицию двух преобразований: вида (7) (при $t = \pi/2$) и (2) (при $k = 1$).

Пусть $\{F_1, F_2, F_3\}$ – канонический ортогональный базис, $\Gamma = (g_{ij})$ – его матрица Грамма. Пусть преобразование алгебры Ли переводит один из базисных векторов в вектор X . Если оно является автоподобием, то этот вектор, наряду с базисными векторами, является решением системы линейных уравнений

$$\begin{pmatrix} g_{11} - \mu & 0 & 0 \\ 0 & g_{22} - \mu & 0 \\ 0 & 0 & g_{33} + \mu \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

при некотором μ . Это означает, что при некотором значении μ эта система имеет более одного (с точностью до пропорциональности) решения.

Это равносильно тому, что при некотором значении μ ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} g_{11}-\mu & 0 & 0 \\ 0 & g_{22}-\mu & 0 \\ 0 & 0 & g_{33}+\mu \end{pmatrix}$$

меньше двух. Это возможно только в случаях, перечисленных в условии теоремы.

Пусть $g_{11} = g_{22}$. Тогда при $\mu = g_{11} = g_{22}$ система имеет решение $X(x_1, x_2, 0)$, $x_1, x_2 \in \mathbf{R}$.

Преобразование должно оставлять инвариантными направление вектора F_3 и подпространство, ему ортогональное, т.е. линейную оболочку векторов F_1, F_2 . Также оно должно переводить конус параболических векторов в себя. Такое преобразование представляет собой вращение вокруг вектора F_3 , либо композицию гомотетии и вращения, либо композицию перечисленных преобразований и симметрий (2). Это значит, если отбросить симметрии, потенциальное автоподобие должно задаваться в каноническом базисе матрицей

$$e^v \begin{pmatrix} \cos t & \sin t & 0 \\ \sin t & \cos t & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Проверим, может ли оно являться автоморфизмом.

$$\begin{aligned} [F_1', F_2'] &= [e^v(F_1 \cos t - F_2 \sin t), e^v(F_1 \sin t + F_2 \cos t)] = \\ &= e^{2v}([F_1, F_2] \cos^2 t - [F_2, F_1] \sin^2 t) = \\ &= e^{2v}[F_1, F_2](\cos^2 t + \sin^2 t) = e^{2v}F_3 = e^v F_3'. \end{aligned}$$

Отсюда следует, что наше преобразование будет автоморфизмом только при $e^v = 1$. Это значит, что наше преобразование является автоизометрией, но не является автоподобием.

Остальные случаи рассматриваются аналогично. Теорема доказана.

Теорема 3. Пусть на алгебре Ли $SL(2, \mathbf{R})$ задано лоренцево скалярное произведение сигнатуры $(+, +, -)$, при котором операция скобки не может быть приведена к диагональному виду. Тогда данная метрика не допускает автоподобий и автоизометрий, отличных от тождественного преобразования или евклидова вращения на угол, равный 180° вокруг одного из направлений.

Доказательство. Для лоренцевой метрики, удовлетворяющей условиям теоремы, должны выполняться следующие условия: конусы K_1 и K_2 касаются друг друга по одному направлению и могут еще пересекаться по двум другим направлениям. Тогда кривые ω_1 и ω_2 на проективной плоскости, соответствующие этим конусам, касаются в одной точке либо могут еще пересекаться в двух точках. Пусть M – точка касания (рис. 4). Тогда эта точка имеет общую поляру $p(M)$ относительно данных кривых и эта поляра является их общей касательной. Согласно лемме 1 существует еще одна точка N , которая имеет общую поляру $p(N)$ относительно ω_1 и ω_2 и $N \notin p(M)$. Тогда по принципу взаимности поляр $N \in p(M)$ и $M \in p(N)$. Прямая $p(N)$ пересекает ω_1 и ω_2 в различных точках Q и S , при этом прямые NQ и NS являются касательными к соответствующим кривым.

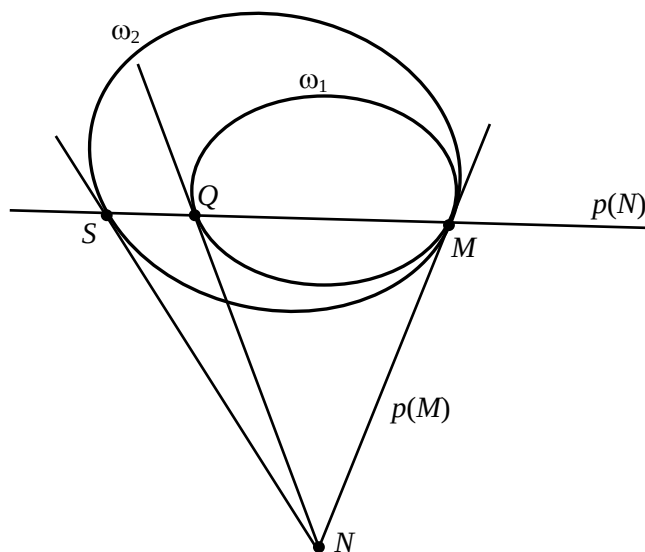


Рис. 4.

Пусть f – автоподобие или автоизометрия алгебры Ли $SL(2, \mathbf{R})$. Тогда f переводит конусы K_1 и K_2 в себя, при этом направления, сопряженные относительно K_1 , переходят в направления, сопряженные относительно K_1 , и это же верно для направлений, сопряженных относительно K_2 . Поэтому направления, соответствующие точкам M и N , переходят в себя и плоскости π_1 и π_2 , соответствующие прямым $p(M)$ и $p(N)$, переходят в себя. Направления, соответствующие точкам Q и S , неизбежно тоже переходят в себя. Следовательно, ограничение преобразования f на плоскость π_2 имеет три неколлинеарных собственных вектора, и поэтому оно является либо гомотетией в евклидовом смысле, либо центральной симметрией, либо композицией перечисленных преобразований. Только центральная симметрия может соответствовать автоморфизму алгебры Ли $SL(2, \mathbf{R})$. В целом, преобразование f тогда представляет собой евклидово вращение на угол, равный 180° вокруг направления, соответствующего точке N .

Теорема доказана.

Заключение. В данной работе доказано, что простая и полупростая трехмерные алгебры Ли, снабженные евклидовым или лоренцевым ска-

лярным произведением, не допускают гомотетических преобразований, которые являются изоморфизмами алгебр Ли. Это означает, что соответствующие им однородные пространства трехмерных групп Ли, снабженных левоинвариантными метриками, не допускают гомотетических преобразований. При этом выписаны в явном виде изометрические автоморфизмы рассматриваемых алгебр Ли и попутно найдены условия, необходимые и достаточные для того, чтобы операция скобки в полупростой трехмерной лоренцевой алгебре Ли могла быть приведена к каноническому виду в ортонормированном базисе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подоксенов, М.Н. Гомотетические автоморфизмы трехмерных алгебр Ли / М.Н. Подоксенов // Ученые записки УО «ВГУ им. П.М. Машерова». – 2009. – Т. 8. – С. 203–211.
2. Кочергина, О.Ю. Гомотетические автоморфизмы алгебр Ли $SL(2, \mathbf{R})$ / О.Ю. Кочергина, М.Н. Подоксенов // Инновационные технологии обучения физико-математическим дисциплинам: материалы международного науч.-практ. Интернет-конференции, посвященной 60-летию доктора физико-математических наук, профессора Н.Т. Воробьева, Витебск, 21–22 июня 2011 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: Л.А. Шеметков, В.Г. Сафонов, А.Л. Гладков [и др.] – Витебск, 2011. – С. 48–50.
3. Петров, А.З. Новые методы в общей теории относительности / А.З. Петров. – М.: Наука, 1966.
4. Milnor, J. Curvatures of left-invariant metrics on Lie groups / J. Milnor // Adv. Math. – 1976. – Vol. 21. – P. 293–329.

Поступила в редакцию 24.10.2013. Принята в печать 19.11.2013

Адрес для корреспонденции: e-mail: P._Michael@mail.ru – Подоксенов М.Н.

Применение объектно-ориентированного проектирования для реализации операций над матрицами

С.А. Ермоченко, О.Г. Казанцева, В.В. Новый

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

В статье разработана иерархия классов, моделирующая в терминах объектно-ориентированного программирования квадратные матрицы и способ осуществления различных операций над ними. Предложенная иерархия позволяет эффективно размещать матрицы в памяти (в том числе и для матриц большой размерности, при необходимости кэшируя промежуточные результаты), вычислять результат различных операций над матрицами (оптимизируя процесс вычислений, в том числе и для распределенных систем). Достоинствами разработанной структуры классов являются ее гибкость при масштабировании, расширяемость при добавлении новых функциональных возможностей, соответствие широкоприменимым принципам объектно-ориентированного проектирования. Предложенная иерархия классов и интерфейсов может использоваться не только для решения практических задач, основанных на применении матричного аппарата, но и для обучения приемам объектно-ориентированного проектирования студентов специальностей, связанных с информационными технологиями.

Ключевые слова: объектно-ориентированное проектирование, принцип единственной ответственности, принцип открытости–закрытости, принцип подстановки Лисков, принцип разделения интерфейсов, принцип инверсии зависимости, реализация матричных операций, оптимизация хранения матриц в памяти.

Application of Object Oriented Design for the Implementation of Matrix Operations

S.A. Yermochenko, V.G. Kazantsava, V.V. Novy

Educational establishment «Vitebsk State P.M. Masharov University»

This article introduces the hierarchy of classes, which models square matrixes and the way of implementation of different matrix operations in object oriented design terms. The proposed hierarchy allows to place matrixes into memory more effectively (including the large matrixes and caching of the results of intermediate calculation, if it is necessary), to calculate results of different matrix operations (optimizing calculation process, including distributed systems). The advantage of the developed structure of the classes is flexible scaling of classes, extensibility when new functional capabilities are added, compliance to the widely applied object oriented design principles. The proposed hierarchy of classes and interfaces can be applied not only to the solution of practical problems, based on the use of matrix apparatus, but also to training IT students in object oriented design methods.

Key words: object oriented design, single responsibility principle, open–close principle, Liskow substitute principle, interface segregation principle, dependency inversion principle, matrix operations implementation, optimization of the storage of matrixes in memory.

В настоящее время в разработке программно-го обеспечения в основном используется объектно-ориентированная парадигма программирования, которая нашла широкое применение благодаря гибкости разрабатываемых архитектурных решений в сочетании со строгими правилами описания и взаимодействия объектов, что позволяет сократить число ошибок в разрабатываемом программном обеспечении. Хотя последнее утверждение является спорным и было бы некорректно утверждать, что объектно-ориентированная парадигма превосходит другие, например, парадигмы структурного, процедур-

ного и модульного программирования. Тем не менее, число вакансий программистов, в которых к кандидатам предъявляется требование владения одним из объектно-ориентированных языков программирования, значительно превосходит число других вакансий [1]. Такая ситуация требует от программистов глубокого знания принципов объектно-ориентированного программирования и проектирования, а также навыков использования этой парадигмы в разработке приложений.

При подготовке математиков-программистов в учреждениях высшего образования активно

преподают дисциплины, в рамках которых студенты изучают объектно-ориентированное программирование либо на уровне теории, либо в области разработки информационных систем, хранящих и обрабатывающих информацию в базах данных. Подобный подход формирует у студентов младших курсов представление об объектно-ориентированном программировании либо как о бесполезной для практического применения парадигме, либо как о парадигме, имеющей сугубо специфическую область использования. И хотя на старших курсах, когда студенты сталкиваются с практическими задачами в рамках курсовых и дипломных работ, это представление об объектно-ориентированной парадигме у студентов меняется, времени для формирования систематизированных знаний в данной области уже не остается.

Вместе с тем, уже с младших курсов студенты специальностей «Прикладная математика» и «Прикладная информатика» изучают различные дисциплины, в рамках которых разрабатывают приложения, решающие практические задачи, например: вычислительные методы алгебры, алгоритмы и структуры данных и т.д. При создании в рамках этих дисциплин приложений, решающих простые задачи практической направленности, как правило, студентам разрешается использовать те языки программирования и парадигмы, которые для них более удобны. В таком случае многие обучающиеся выбирают средства, более всего им понятные, и в подавляющем большинстве случаев выбор остается за процедурной парадигмой.

В последнее время на кафедре прикладной математики и механики в рамках проведения лабораторных занятий по дисциплине «Вычислительные методы алгебры» к разрабатываемым студентами приложениям предъявляется требование: использовать объектно-ориентированную парадигму. Подобный подход позволяет параллельно с получением знаний, умений и навыков по вычислительным методам алгебры закрепить знания, умения и навыки по объектно-ориентированной парадигме, полученные в курсе «Программирование».

Для студентов были разработаны методические рекомендации по применению объектно-ориентированной парадигмы, но в рамках этой дисциплины предлагаемая студентам структура классов упрощена [2–3]. Это делается для того, чтобы не концентрировать внимание студентов на программной архитектуре в ущерб самим алгоритмам вычислительной алгебры, поскольку дисциплина «Вычислительные методы алгебры»

преподается на II курсе, когда студенты еще не готовы воспринимать сложные архитектурные решения, применяемые в крупных проектах, связанных с разработкой программного обеспечения. В таких проектах усложнение структуры классов и объектов обусловлено необходимостью повысить эффективность работы команды разработчиков. Обучающиеся же выполняют лабораторные работы индивидуально, поэтому и применяемые при объектно-ориентированном проектировании подходы могут быть упрощены. Однако на старших курсах можно предлагать более сложные архитектурные идеи. Для этого, а также для установления междисциплинарных связей и преемственности дисциплин студентам можно предложить продолжить использовать объектно-ориентированное программирование в других курсах. Однако в то же время необходимо переработать методические рекомендации, во-первых, адаптировав их к условиям конкретных дисциплин, во-вторых, усложнив структуру классов, максимально приблизив их к условиям крупных реальных проектов.

Целью данной работы является выработка структуры интерфейсов и классов, которая позволит ознакомить студентов с принципами объектно-ориентированного проектирования, применяемыми при разработке архитектуры сложных программных систем. Для сохранения преемственности дисциплин в нашем исследовании предлагается дальнейшее развитие объектной модели, применяемой для обработки матриц в курсе «Вычислительные методы алгебры».

Материал и методы. Основными методами исследования является объектно-ориентированный анализ и проектирование задач вычислительной алгебры, конкретнее, операции над матрицами.

В курсе «Вычислительные методы алгебры» студентам на лабораторных работах предлагается реализовать различные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Для хранения в памяти матриц коэффициентов уравнений применяются различные классы, учитывающие особенности некоторых методов решения систем, основанных на специальном виде матриц (верхне- и нижне-треугольные, симметричные, трехдиагональные и др.). При этом специализированные классы учитывают особенности матриц для оптимизации использования памяти. Одновременно с этим классы, выполняющие хранение матриц в памяти, организованы в иерархию, связанную отношением наследования. Однако такая иерархия лишает структуру приложения определенной гибкости.

Если рассматривать базовый класс в иерархии классов, хранящих матрицы, как поставщик полей для своих подклассов, определяющий способ хранения данных в классе, то в самом классе, как произвольной матрице, необходимо описывать поле-ссылку на произвольный двумерный массив и два целочисленных поля – размерности этого двумерного массива. Но подобный способ хранения данных в классе не отвечает по смыслу требованиям класса, хранящего, например, диагональную матрицу. Для нее имеет смысл хранить только элементы на главной диагонали в виде одномерного массива, а для единичной матрицы классу достаточно вообще только одного поля, хранящего размерность матрицы.

Таким образом, иерархию наследования классов для хранения матриц с точки зрения оптимизации способа хранения данных в полях имеет смысл «перевернуть», поставив в вершину иерархии единичную матрицу. Но в этом случае очень тяжело отслеживать логику использования данных классов. Кроме того, нарушается один из важных принципов в объектно-ориентированном проектировании – принцип подстановки Лисков [4].

В качестве решения такой задачи можно предложить строить иерархию на основе множественных отношений различных классов матриц. Этот способ построения иерархии делает логичным использование методов классов данной иерархии, но приводит либо к дублированию кода при определении и инициализации полей, либо к избыточному описанию полей, часть из которых в некоторых классах использоваться не будет.

С точки зрения принципов объектно-ориентированного проектирования [4], зависимость между классами должна строиться через интерфейсы (принцип инверсии зависимостей). То есть класс, реализующий, например, некоторый общий алгоритм решения системы линейных алгебраических уравнений, не зависящий от вида матрицы (метод Гаусса), не должен зависеть от некоторого конкретного класса, хранящего некоторую матрицу. Такой класс должен хранить (или принимать в качестве параметра метода) только ссылку на интерфейс, не владея информацией о типе конкретного объекта. Для реализации подобного подхода необходимо описать интерфейс для всех классов, хранящих информацию о матрицах. Для того чтобы не загромождать примеры, рассмотрим только квадратные матрицы (примеры предлагаются на языке программирования Java):

```
public interface Matrix {
    // получить размерность
```

```
    int size();
    // получить элемент
    / по индексам
    double get(int i, int j);
    // записать элемент
    void set(int i, int j,
           double value);
}
```

При описании классов, реализующих данный интерфейс, уже появляется определенная свобода в организации иерархии классов. Например, поскольку все классы мы будем использовать либо через интерфейс `Matrix`, либо без ссылки на некоторый базовый класс, можно без ущерба для соблюдения принципа подстановки Лисков использовать следующую иерархию:

```
// обычная квадратная матрица
public class SquareMatrix
    implements Matrix {
    private double a[][];
    public SquareMatrix(int
                       n) {
        // инициализация массива
        a = new double[n][n];
    }
    public int size() {
        return a.length;
    }
    public double get(int i,
                     int j) {
        return a[i][j];
    }
    public void set(int i,
                  int j,
                  double value) {
        a[i][j] = value;
    }
}
```

```
// симметричная матрица
public class SymmetricMatrix
    implements Matrix {
    protected double a[][];
    public SymmetricMatrix(int
                          n) {
        // инициализация массива
        a = new double[n][];
        for(int i = 0; i < n;
           i++) {
            a[i] = new double[n-i];
        }
    }
    public int size() {
        return a.length;
    }
}
```

```

public double get(int i,
                  int j) {
    if(i <= j) {
        return a[i][j];
    } else {
        return a[j][i];
    }
}
public void set(int i,
                int j,
                double value) {
    if(i <= j) {
        a[i][j] = value;
    } else {
        a[j][i] = value;
    }
}
}

```

// верхне-треугольная матрица
public class

```

    TopTriangleMatrix
    extends SymmetricMatrix
    implements Matrix {
    public TopTriangleMatrix(
        int n) {
        super(n);
    }
    public double get(int i,
                      int j) {
        if(i <= j) {
            return a[i][j];
        } else {
            return 0;
        }
    }
    public void set(int i,
                    int j,
                    double value) {
        if(i <= j) {
            a[i][j] = value;
        } else {
            if(value != 0) {
                throw new
                    Exception();
            }
        }
    }
}

```

В приведенном выше примере используются не единая иерархия, а фактически две отдельные иерархии, связанные только лишь интерфейсом. Такие независимые иерархии не увеличивают степень связанности между классами, что облегчает модификацию исходного кода при его

сопровождении в дальнейшем. Также, по аналогии с этим примером, можно добавлять другие классы, не связанные с указанными, включенные в свою иерархию, но реализующие интерфейс Matrix. Это позволит таким классам «выглядеть» как матрицы, но при этом совершенно по-другому строить свое внутреннее содержимое (например, для сильно разреженных матриц).

Однако в примере выше имеются и недостатки, на которые можно не обращать особого внимания в этих классах, но которые станут существенными для других классов. Речь идет о реализации метода set() в классе TopTriangleMatrix. Поскольку класс создан для хранения верхнетреугольных матриц, то попытка записи элемента, стоящего под главной диагональю и отличного от нуля, приведет к генерированию исключительной ситуации. Конечно, конкретно в данном классе другое поведение будет неуместным. Но если рассмотреть класс, который будет хранить единичную матрицу, то реализация метода set() становится непонятной с точки зрения логики:

// единичная матрица

```

public class EMatrix
    implements Matrix {
    private int size;
    public SymmetricMatrix(
        int n) {
        this.size = n;
    }
    public int size() {
        return size;
    }
    public double get(int i,
                      int j) {
        if(i == j) {
            return 1;
        } else {
            return 0;
        }
    }
    public void set(int i,
                    int j,
                    double value) {
        if(i == j &&
           value != 1 ||
           i != j &&
           value != 0) {
            throw new Exception();
        }
    }
}

```

Зачем давать возможность выполнения некоего действия, которое можно совершить фактически только одним способом, и при этом ожидать, что внешний вызов, инициирующий это действие, может попытаться выполнить его неверным способом? Сама по себе единичная матрица – матрица, которая не должна изменять своего значения. При попытке изменить значение некоторого элемента единичной матрицы – экземпляра класса `EMatrix` – необходимо заменять матрицу экземпляром уже другого класса, реализующего интерфейс `Matrix`. Такую задачу мы рассмотрим чуть ниже, здесь же пока можно сказать о бессмысленности метода `set()` для класса `EMatrix`, но при этом не реализовывать этот метод мы не можем, так как он описан в интерфейсе `Matrix`. Подобная ситуация является примером нарушения принципа разделения интерфейсов [4]. Этот принцип говорит о том, что класс не должен зависеть от тех методов интерфейса, которые он не должен реализовывать. Для приведения указанного примера в соответствие с упомянутым принципом необходимо убрать из интерфейса `Matrix` метод `set()`, перенеся его в некий интерфейс `MutableMatrix`, который будет расширять интерфейс `Matrix`. Такое разделение интерфейсов позволит классам `SquareMatrix`, `SymmetricMatrix`, `TopTriangleMatrix` реализовать интерфейс `MutableMatrix`, в то время как класс `EMatrix`, как и другие неизменяемые матрицы, могут реализовывать только интерфейс `Matrix`. При этом таким классам не будет вменяться в обязанность реализация не нужного им метода `set()`.

Проанализируем теперь, каким образом с экземплярами описанных классов можно совершать различные действия. Для начала рассмотрим простейшие операции над матрицами, которые можно реализовать непосредственно с применением разработанных классов и интерфейсов. Возьмем операции сложения и вычитания матриц, перемножение матриц, умножение матрицы на число, обращение и транспонирование матриц. Каждую из этих операций удобно представить отдельным классом, что будет соответствовать принципу единственной ответственности [4], согласно которому для любого класса должна быть только одна причина его изменения. Возникают вопросы: каким образом реализовывать эти классы и нужно ли их связывать какими-либо отношениями? Очень часто различные операции над схожими операндами (в данном случае матрицами) реализуются с применением шаблона проектирования `Command` [5]. Однако применение этого шаблона сопряжено с описанием интерфейса (или абстрактного класса)

для всех операций. В данном интерфейсе описывается метод, выполняющий операцию. Для матриц можно попробовать описать интерфейс:

```
public interface Operation {
    Matrix calculate(Matrix a,
                    Matrix b);
}
```

Но такой интерфейс может применяться в качестве базового только для бинарных операций, оба операнда в которых являются матрицами. Для унарных операций (обращение и транспонирование) и бинарных операций с нематричными операндами (умножение матрицы на число) этот подход использован быть не может. С другой стороны, даже если рассматривать только бинарные операции над матрицами, такое выделение операций в отдельную иерархию приведет к утрате оптимизации по хранению данных в памяти. Например, если мы вычисляем сумму двух симметричных матриц, результат также будет симметричной матрицей. Но в методе, реализующем операцию сложения, мы не владем информацией о типе матрицы. Соответственно, для того чтобы получить результат, нам нужно в общем случае создать некоторую универсальную матрицу и записать в ее элементы вычисленный результат. Таким образом, кроме вычисления нужных элементов матрицы, в обязанности этого класса будет входить создание объекта, в котором нужно сохранять результат. Подобное поведение приводит к понижению степени зацепленности класса [4]. Однако и это еще не все. Еще одним существенным минусом предлагаемого подхода является невысокая производительность полученного решения.

Во-первых, при вычислении сложных выражений с использованием матриц большой размерности придется хранить значительный объем вспомогательных данных для промежуточных вычислений. В некоторых случаях это бывает удобно для уменьшения нагрузки на центральный процессор, так как избавляет нас от необходимости дважды вычислять одни и те же результаты. Например, рассмотрим некоторое матричное выражение (1):

$$Z = (A^{-1} - \lambda E) X + (A^{-1} - \lambda E) Y, \quad (1)$$

здесь A , X , Y – матрицы размерности $n \times n$, E – единичная матрица размерности $n \times n$, λ – действительное число. При вычислении этого выражения можно вычислить некоторую матрицу (2):

$$B = A^{-1} - \lambda E. \quad (2)$$

Затем исходное выражение принимает вид (3):

$$Z = BX + B^{-1}Y. \quad (3)$$

В таком случае вычисление матрицы B не будет производиться дважды, что позволит сэкономить вычислительные ресурсы.

Но на практике при решении конкретных задач хранение промежуточных результатов не всегда позволяет ускорить вычисление матричного выражения, но дополнительный объем памяти, при этом довольно значительный, используется всегда. Для решения практических задач, связанных с обработкой матриц большой размерности (в которых размерность n превышает тысячу), лучше иметь возможность сохранения промежуточных результатов, но не хранить их все.

Во-вторых, вычисление значения любой операции происходит в одном методе `calculate()` интерфейса `Operation`. Такой подход затрудняет распараллеливание вычисления операции, что не позволяет оптимизировать вычисления для многопроцессорных вычислительных систем. При этом вычисление матричных выражений для матриц большой размерности, например, на кластерных вычислительных системах, позволяет увеличить производительность. Системы с разделяемой памятью (в отличие от систем с общей памятью, таких, как многоядерные процессоры) характеризуются тем, что каждый узел вычислительной системы имеет свой центральный процессор и свою оперативную память [6]. Взаимодействие между узлами подобной системы предполагает обмен данными по специальным каналам передачи данных. Для организации эффективных вычислений на этом кластере необходимо учитывать большое количество факторов, таких, как соотношение скорости передачи данных по сетевым каналам и скорости обработки этих данных на каждом узле. В случае необходимости поддержки таких вычислений необходимо при реализации метода `calculate()` для каждой операции реализовывать распределенные вычисления, совмещая логику самой операции (сложение, умножение, обращение и т.д.) с управлением распределенными вычислениями. Поэтому для того чтобы изменить способ вычисления одной и той же операции, необходимо менять конкретный класс, реализующий интерфейс `Operation`. Подобное поведение нарушает принцип открытости–закрытости [4], согласно которому класс должен быть закрыт для изменений (то есть

класс не должен изменяться, если не меняется основная логика обработки данных), но открыт для расширения (то есть класс должен позволять своим подклассам добавлять определенные свойства базовому классу через операцию наследования).

Результаты и их обсуждение. Мы рассмотрели недостатки одного из часто применяемых в объектно-ориентированном программировании способов организации однотипных действий через создание отдельного интерфейса для этих действий.

Предложим альтернативный способ организации выполнения действий над матрицами. Вернемся к интерфейсу `Matrix`. Данный интерфейс фактически определяет способ доступа к элементу матрицы. При этом, в зависимости от класса, реализующего этот интерфейс, элемент может извлекаться из памяти, где он хранится, либо вычисляться, например, для единичной матрицы. Так как все операции с матрицами вычисляются поэлементно, а большинство операций предполагает независимое вычисление каждого элемента результирующей матрицы, можно говорить о том, что любая операция также может реализовывать интерфейс `Matrix`. В этом смысле операцию можно ассоциировать с матрицей, получаемой в результате. Рассмотрим для примера операцию умножения двух матриц:

```
public class
    MatrixMultiplication
        implements Matrix {
private Matrix a, b;
public MatrixMultiplication
    (Matrix a, Matrix b) {
    if(a.size() ==
        b.size()) {
        this.a = a;
        this.b = b;
    } else {
        throw new Exception();
    }
}
public double get(int i,
    int j) {
    double element = 0;
    for(int k = 0,
        n = a.size();
        k < n; k++) {
        element += a.get(i, k)
            * b.get(k, j);
    }
    return element;
}
```

В приведенном примере мы получаем возможность вычислить произведение двух матриц, рассчитывая отдельно каждый элемент этой матрицы, что дает нам возможность использования «ленивых» (или отложенных) вычислений. Такой подход носит название шаблонов проектирования Composite (для бинарных операций, в которых две матрицы-операнда фактически рассматриваются как одна матрица-результат) или Decorator (для унарных операций, модифицирующих исходную матрицу) [5]. Но при подобной архитектуре класс, реализующий операцию, не сохраняет вычисленное значение, всего лишь возвращая его вызывающему методу. При этом класс, содержащий вызывающий метод, может самостоятельно организовать хранение полученного результата. В частности, если рассмотреть пример вычисления матричного выражения (1) в предположении, что, по аналогии с классом `MatrixMultiplication`, реализованы классы `MatixAddition`, `MatrixSubtraction`, `MatrixByNumberMultiplication`, `InverseMatrix`, можно реализовать процесс сохранения промежуточных результатов:

```
// объявление входных данных
Matrix A, X, Y;
double λ;
// ввод начальных значений в
// данном примере опустим
// создание матрицы для
// хранения промежуточного
// результата
MutableMatrix B =
    new SquareMatrix(A.size());
// создание матрицы-
// вычислителя
Matrix calculator =
    new MatrixSubtraction(
        new InverseMatrix(A),
        new
MatrixByNumberMultiplication(
    λ, new EMatrix(A.size())
)
);
for(int i = 0, n = B.size();
    i < n; i++) {
    for(int j = 0; j < n;
        j++) {
        B.set(i, j,
            calculator.get(i, j));
    }
}
// создание матрицы для
// хранения конечного
```

```
// результата
MutableMatrix Z =
    new SquareMatrix(A.size());
// создание матрицы для
// вычислителя
calculator =
    new MatrixAddition(
        new MatrixMultiplication(
            B, X
        ),
        new MatrixMultiplication(
            new InverseMatrix(B), Y
        )
    );
for(int i = 0, n = Z.size();
    i < n; i++) {
    for(int j = 0; j < n;
        j++) {
        Z.set(i, j,
            calculator.get(i, j));
    }
}
```

Однако в полученном примере сохранение результата приводит в двух местах к фактическому дублированию кода, что вызывает проблему при дальнейшей поддержке программы. Идея хранения полученных промежуточных данных для их последующего повторного использования носит название механизма кэширования и может быть реализована в отдельном классе. При этом сам класс должен получать данные извне, сохранять их в свое внутреннее поле, а также предоставлять доступ к таким данным как к обычной матрице. Для этого описывается класс, также реализующий интерфейс `Matrix`. Такое решение носит название шаблона проектирования Proxy [5]:

```
public class ProxyMatrix
    implements Matrix {
    private MutableMatrix
        cache;
    public ProxyMatrix(
        Matrix a) {
        cache = new
        SquareMatrix(a.size());
        for(int i = 0,
            n = a.size(); i < n;
                i++) {
            for(int j = 0; j < n;
                j++) {
                cache.set(i, j,
                    a.get(i, j));
            }
        }
    }
}
```

```

}
public int size() {
    return cache.size();
}
public double get(int i,
                  int j) {
    return cache.get(i, j);
}
}

```

Рассмотренных кэширующих классов может быть несколько, каждый из которых может реализовывать специфический способ кэширования. Например, если мы точно знаем, что результатом вычисления некоторого выражения будет являться матрица специального вида (в частности, матрица, обратная симметричной, тоже всегда симметрична), специальный прокси-класс может хранить результат в классе *SymmetricMatrix* вместо *SquareMatrix*.

Заключение. В нашем исследовании была рассмотрена достаточно простая задача вычислительной алгебры – реализация операций над квадратными матрицами. Однако эта задача является базовой для многих прикладных задач, при решении которых возникает необходимость использовать сложные математические модели. Кроме того, при всей простоте математической постановки подобных задач их реализация на различных вычислительных системах в случае использования больших размерностей становится достаточно сложной задачей, требующей тщательной оптимизации использования различных ресурсов вычислительной системы (процессорное время, объем оперативной и внешней памяти, объем данных, передаваемых по внешним каналам).

При создании программного обеспечения, выполняющего численные расчеты построенных математических моделей, привлекаются специалисты самых разных областей информационных технологий: математики-аналитики, разрабатывающие математические модели; математики-программисты, реализующие логику расчетов построенных моделей; системные программисты, оптимизирующие имеющуюся логику для запуска приложений на спроектированной вычислительной системе. Эффективность работы команды специалистов в таких проектах зачас-

тую обусловлена возможностью разделения задачи на максимально независимые подзадачи.

Предложенная в работе архитектура классов и интерфейсов позволяет выполнять любые операции над матрицами произвольной размерности, а также оптимизировать используемые алгоритмы по различным критериям без необходимости изменения самих этих алгоритмов. Подобный подход позволяет масштабировать такую архитектуру как с целью увеличения производительности вычислительной системы, так и с целью расширения ее функциональных возможностей.

Важной особенностью предложенной архитектуры является ее относительная простота, что достигается за счет использования некоторых широкоизвестных шаблонных решений. Такая простота полученной структуры классов и интерфейсов позволяет знакомить студентов старших курсов специальностей, связанных с информационными технологиями, с подходами, применяемыми в промышленном производстве программного обеспечения.

Также результаты данной работы могут быть адаптированы для использования в различных спецкурсах как по проектированию и разработке программного обеспечения, так и по численным методам решения математических задач, компьютерным сетям и операционным системам, а также математическому моделированию. Подобный подход позволит усилить межпредметные связи и продемонстрировать студентам различные способы разработки программного обеспечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зарплата в ИТ // dev.by, все о работе в ИТ. – «Дев Бай» [Электронный ресурс]. – 2008–2013. – Режим доступа: <http://salaries.dev.by/>. – Дата доступа: 29.11.2013.
2. Маркова, Л.В. Объектная реализация методов вычислительной алгебры / Л.В. Маркова, Е.А. Корчевская, А.Н. Красоткина // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2013. – № 2(74). – С. 18–22.
3. Маркова, Л.В. Вычислительные методы алгебры. Практикум: пособие / Л.В. Маркова, Е.А. Корчевская, А.Н. Красоткина. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – 148 с.
4. Мартин, Р.С. Быстрая разработка программ. Принципы, примеры, практика / Р.С. Мартин, Д.В. Ньюкирк, Р.С. Косс. – Киев: Вильямс, 2004. – 752 с.
5. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма [и др.]. – СПб.: Питер, 2010. – 368 с.
6. Таненбаум, Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Э. Таненбаум, М. ван Стеен. – СПб.: Питер, 2003. – 877 с.



УДК 581.526.32

Структура и продукционные особенности макрофитной растительности озера Черное

С.Э. Латышев, Л.М. Мерзвинский, Ю.И. Высоцкий, В.П. Мартыненко

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

Озеро Черное расположено на северо-востоке Белорусского Поозерья на территории биологического заказника местного значения «Сурмино». Его площадь 156 га. Водоем дистрофного типа, котловина термокарстового типа. Прозрачность воды 1,5 м.

Для озера характерны фрагменты полосы воздушно-водной растительности, полоса растений с плавающими на поверхности воды листьями, полоса погруженной растительности. Составлена схема зарастания водоема, приведены сведения о 10 растительных ассоциациях, их продуктивности и величине продукции. Среди воздушно-водной растительности преобладает тростник обыкновенный *Phragmites australis*. Основным строителем полосы растений с плавающими на поверхности воды листьями является кубышка желтая *Nuphar lutea*. Полосу погруженной растительности формирует *Elodea canadensis*. Макрофиты занимают в озере 17,7% его площади. За вегетационный период они образуют 30,8 г/м² абсолютно сухого вещества или 12,32 г/м² органического углерода. Основным продуцентом вещества в озере является воздушно-водная растительность (41,1%), среди которой доминирует тростник.

Ключевые слова: озеро Черное, высшая водная растительность, макрофиты, зарастание, фитоценозы, ассоциация, продукция, продуктивность, мониторинг растительности, ГИС технологии, электронная векторная карта, заказник «Сурмино».

Structure and Production Features of Macrofit Vegetation of Lake Chernoye

S.E. Latyshev, L.M. Merzhvinsky, Yu.I. Vysotsky, V.P. Martynenko

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

Lake Chernoye is located in the North-East of Belarusian Poozerye on the territory of local biological reserve of Surmino. Its area is 156 hectares. The water body is of dystrophic type, the basin is of thermocarst type. Water transparency is 1,5 m.

Fragments of the strip of air and aquatic vegetation, a strip of plants with leaves floating of the water surface, a strip of dipped vegetation are typical for the lake. The scheme of the water body vegetation growth has been made up, data on 10 vegetation associations, their productivity and the amount of product are presented. Among air and aquatic vegetation *Phragmites australis* prevails. Main builder of the strip of plants with leaves floating on the water surface is *Nuphar lutea*. The strip of dipped vegetation is made up by *Elodea canadensis*. Macrophytes take up 17,7% of the lake area. During the vegetation period they make up 30,8 g/m² of absolute dry substance or 12,32 g/m² of organic carbon. Basic producer of substance in the lake is air and aquatic vegetation (41,1%), among which reed dominates.

Key words: Lake Chernoye, upper aquatic vegetation, macrophytes, vegetation growth, phytocenoses, association, product, productivity, vegetation monitoring, geoinformation technologies, electron vector map, the Reserve of Surmino.

Высшая водная растительность играет огромную роль в формировании и функционировании водных экосистем. Она является средой обитания многих организмов, используется в качестве источника пищи, выступает в роли природного биофильтра и барьера на пути биогенных элементов. Макрофиты создают определенное количество биомассы, которая при распаде играет ведущую роль в образовании сапропеля и

других донных отложений водоемов. Укореняющиеся гидрофиты способствуют укреплению грунта, выполняют важную противобразийную роль – они противодействуют прибою, защищая берег от размывания и разрушения. Видовой состав и структура высшей водной растительности имеют высокую индикаторную ценность. Эти показатели тесно связаны с морфологическими и гидрохимическими особенностями водоема. Ин-

тенсивное развитие водной и околоводной растительности в прибрежной полосе заиленных мелководий озер способствует образованию «сплавинного берега». Сплавина служит естественным биофильтром для поверхностных вод. Велика роль гидрофитов и в формировании качества воды в водоемах. Установлено, что водоемы с хорошо развитым поясом растительности являются наиболее устойчивыми к антропогенному эвтрофированию, а некоторые виды гидрофитов служат своеобразными индикаторами этого процесса. Вышеуказанные характеристики повышают актуальность исследования растительности водоемов. Полученные данные имеют как теоретическую, так и практическую значимость, служат отправной точкой для мониторинга экологического состояния водоемов.

Изучение флоры и растительности водоемов биологического заказника местного значения «Сурмино» осуществлялось нами в рамках выполнения задания 5.2.22 «Оценка современного состояния биоразнообразия и ресурсного потенциала Белорусского Поозерья как основа для его сохранения и рационального использования» ГПНИ «Химические технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал» подпрограммы 5 «Природно-ресурсный потенциал» раздела «Биоразнообразие, биоресурсы и экотехнологии», а также хоздоговорной темы «Выявление, передача под охрану пользователям земельных участков и (или) водных объектов мест обитания диких животных и мест произрастания дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь в Городокском и Шумилинском районах Витебской области».

Цель исследования – изучение высшей растительности озера Черное, определение характерных особенностей высшей растительности озера и установление степени зарастания, определение годовой продукции и продуктивности макрофитов, выявление популяции редких и охраняемых видов растений, составление электронной векторной карты водной растительности озера.

Материал и методы. Озеро Черное относится к бассейну реки Оболь. Расположено в 40 км к северу от г. Городок и на 4 км к западу от г.п. Езерище на территории биологического заказника местного значения «Сурмино». Расположение озера на карте указывалось нами ранее [1]. Площадь озера составляет 156 га. Длина береговой линии 7,6 км. Длина водоема 2,83 км, наибольшая ширина 0,78 км. Наибольшая глубина 2,5 м, средняя – 1 м [2].

Прозрачность по диску Секке составляет 1,5 м. Котловина термокарстового типа. Берега озера в основном сплавинные, на юге, юго-востоке и юго-западе низкие, песчаные и торфянистые. Дно плоское, сапропелистое [3]. Водоем по комплексной классификации О.Ф. Якушко относится к дистрофному типу [4].

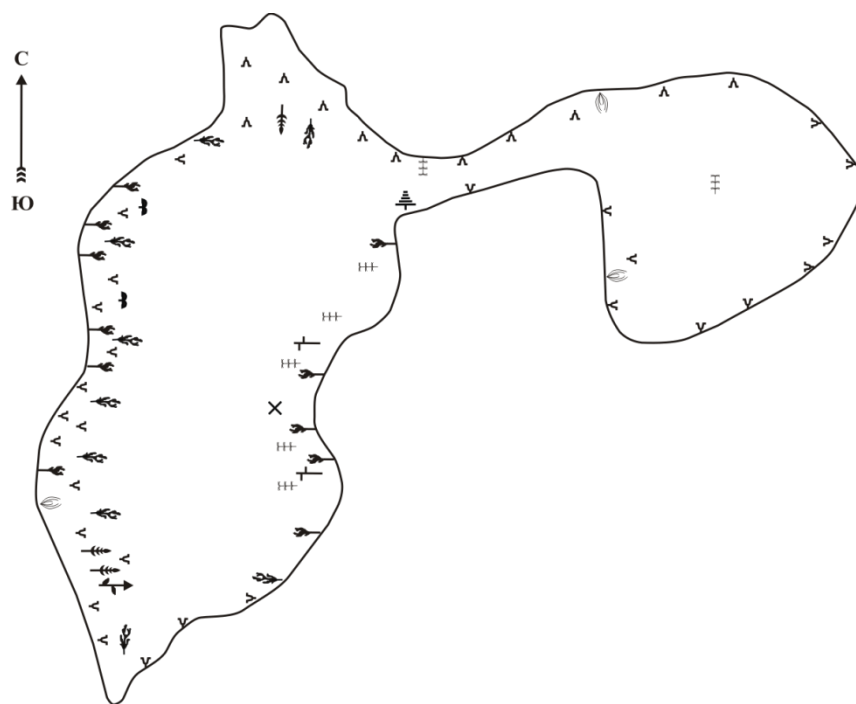
Изучение высшей водной растительности озера Черное было произведено 22 августа 2013 г. Исследование проводилось по общепринятым методикам И.М. Распопова [5] и В.М. Катанской [6]. При изучении флоры и растительности обследованного водоема применялся маршрутный метод исследований. В результате было заложено более 50 учетных площадок и 10 профилей зарастания. Данные, полученные на тестовых полигонах, заносились в специальные бланки для описания высшей водной растительности. В этих бланках отмечались высота растений, глубина произрастания, обилие и проективное покрытие, характер грунта, на котором произрастает фитоценоз и площадь фитоценоза. Для определения точной глубины произрастания и учета видов погруженной растительности использовали двухъярусную железную кошку со шкалой глубин. Продуктивность ассоциаций учитывали на площадках 0,25, 1, 4 и 9 м². По результатам исследований составлены схема зарастания озера (рис. 1–5) и таблица, в которой даны список ассоциаций и продуктивность, площадь, занимаемая ими в водоеме, их продукция.

Обследование озера проводили с использованием ГИС технологии для фиксирования и интерпретации данных полевых наблюдений. Маршрут обследования водоема записывался прибором спутниковой навигации *GPSmap60CSx GARMIN*. Границы обнаруженных растительных ассоциаций заносились в память *GPS*-навигатора как путевые точки с точными географическими координатами. Впоследствии данные с *GPS*-навигатора передавались в специальную программу *OziExplorer 3.95.4m*. Эта программа переносит *GPS*-координаты путевых точек и точек трека (запись пройденного пути) на топографическую карту и сохраняет их в отдельные файлы. Впоследствии с использованием ГИС «Панорама» («Карта 2008») было проведено картографирование прибрежно-водной растительности озера. На пользовательскую карту импортированы шейп-файлы данных *GPS* из *OziExplorer*. На основе этой карты с использованием путевых точек на границах различных растительных ассоциаций средствами ГИС составлена электронная картосхема зарастания озера.

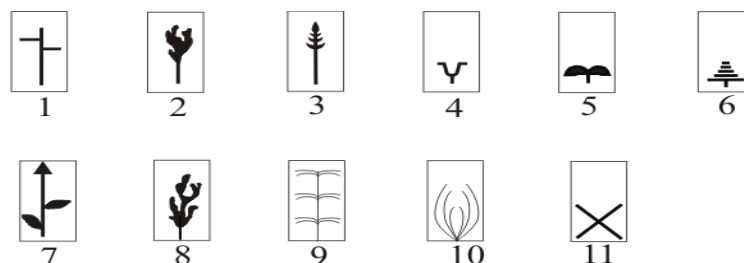
Результаты и их обсуждение. В отличие от большинства озер, для озера Черное характерно фрагментарное зарастание воздушно-водной растительностью (рис. 1–2). Такой характер зарастания обусловлен сплавинными берегами и за торфованными грунтами. Гелофиты представлены следующими видами: *Phragmites australis* (Cav) Trin. ex Steud., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Equisetum fluviatile* L. Ассоциация тростника обыкновенного (*Phragmites australis* – ass.) состоит из фитоценозов, произрастающих у западного, восточного и юго-восточного берегов, поросших лесом и свободных от сплавины (рис. 1, 3). Ширина зарослей достигает 30 м. Растения произрастают на песчаном и илесто-песчаном грунте на глубине до 1,5 м. Высота тростника обыкновенного колеблется от 200 до 250 см. Обилие составляет 2–4 балла, а проективное покрытие 30–40%.

Фитоценозы тростника обыкновенного с кубышкой желтой, произрастающие у юго-западного и юго-восточного берегов, образуют ассоциацию (*Phragmites australis* – *Nuphar lutea* – ass.). Грунты илистые, глубина произрастания до 1 м. Обилие тростника обыкновенного и кубышки желтой составляет 1–2 балла и 2–3 балла соответственно, а проективное покрытие 20–30% и 30–50%. В составе ассоциации также встречаются рдест плавающий (*Potamogeton natans* L.) и элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx.).

Ассоциация хвоща приречного (*Equisetum fluviatile* – ass.) приурочена к северной части озера Черное, произрастает на илистых грунтах до глубины 0,7 м. Высота растений составляет 80–90 см. Обилие 1–2 балла, проективное покрытие не превышает 20%. В зарослях хвоща встречаются элодея канадская и кубышка желтая.



Условные обозначения:



- 1 – схеноплектус озерный, 2 – тростник обыкновенный, 3 – хвощ приречный, 4 – кубышка желтая, 5 – рдест плавающий, 6 – горец земноводный, 7 – рдест пронзеннолистный, 8 – элодея канадская, 9 – гидрилла мутноватая, 10 – телорез алоэвидный, 11 – харовые водоросли

Рис. 1. Схема распространения макрофитов озера Черное.

Ассоциация схеноплектуса озерного (*Schoenoplectus lacustris* – ass.) представлена единственным фитоценозом, произрастающим у восточного побережья за полосой тростника обыкновенного. Глубина 1,3 м, грунт песок. Высота растений достигает 250–300 см. Обилие составляет 2 балла, проективное покрытие 20%.

Еще одной исключительной особенностью высшей водной растительности озера Черное является наличие сплошного пояса растений с плавающими на поверхности воды листьями (рис. 1–2). Доминирующим видом является кубышка желтая. Ассоциация (*Nuphar lutea* – ass.) произрастает на глубине 0,8 м и образует сплош-

ной пояс растений шириной от 5 до 40 м (рис. 4). Этот пояс прерывается лишь на участках с развитой воздушно-водной растительностью. В среднем по озеру обилие кубышки желтой находится в пределах 3–4 балла, а проективное покрытие от 40 до 70%. В ее фитоценозах встречаются рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus* L.), кувшинка чистобелая (*Nymphaea candida* J. et. C. Presl), элодея канадская, гидрिला мутовчатая (*Hydrilla verticillata* (L. fil.) Royle), хвощ приречный. Наибольшего развития достигают фитоценозы, произрастающие в южной и юго-западной частях водоема. Обилие кубышки достигает 5 баллов, проективное покрытие 90%.

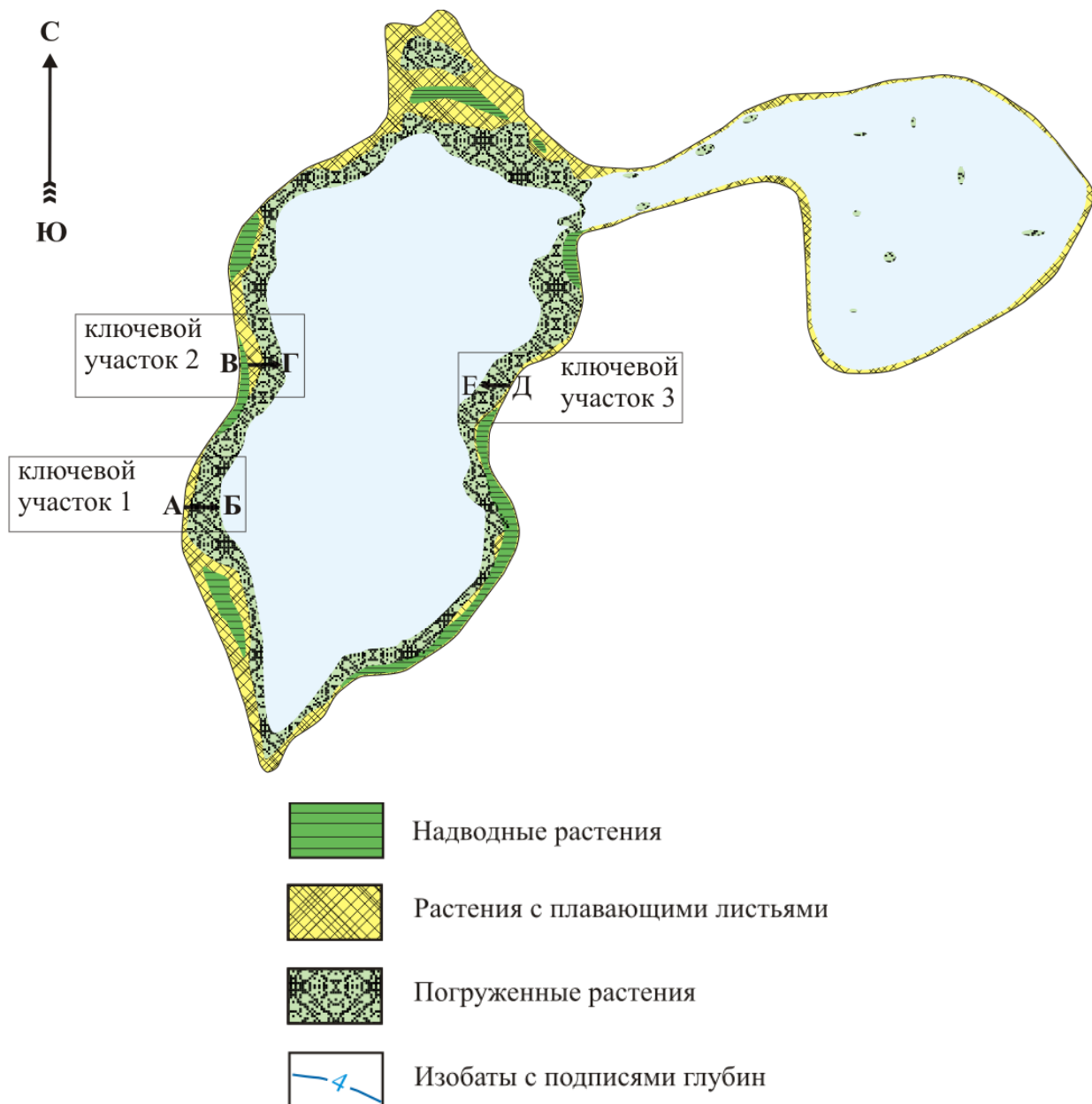


Рис. 2. Схема зарастания озера Черное, 2013.

Ассоциация кубышки желтой и рдеста плавающего (*Nuphar lutea* + *Potamogeton natans* – ass.) состоит из фитоценозов, произрастающих у юго-западного, западного и северного берегов на илистых грунтах и глубине до 0,8 м. Обилие видов по 3–4 балла, проективное покрытие по 50–70%. В составе ассоциации встречаются тростник обыкновенный, осока заостренная (*Carex acutiformis* Ehrh.), рдест пронзеннолистный, телорез алоэвидный (*Stratiotes aloides* L.).

Ассоциация горца земноводного (*Persicaria amphibia* – ass.) представлена единственным фитоценозом, произрастающим на южной стороне перешейка у северо-восточного побережья. Глубина произрастания 1 м. Грунт ил. Обилие 2 балла, проективное покрытие 20–30%.

В состав погруженной растительности входят *Elodea canadensis*, которая является доминирующим видом, *Hydrilla verticillata*, *Potamogeton perfoliatus*, *Stratiotes aloides*. Растения образуют почти сплошной пояс, который захватывает основную часть водоема, доходя до перешейка (рис. 1–2). В заливе довольно часто встречаются кусочки побегов гидриллы мутовчатой, которые, вероятно, туда сносит течением, и они плавают на поверхности воды.

Ассоциация *Elodea canadensis* – ass. произрастает на глубине до 1,4 м по всему западному и северному побережью, частично представлена у восточного побережья. Обилие элодеи канадской составляет 2–3 балла, проективное покрытие 30–40%.

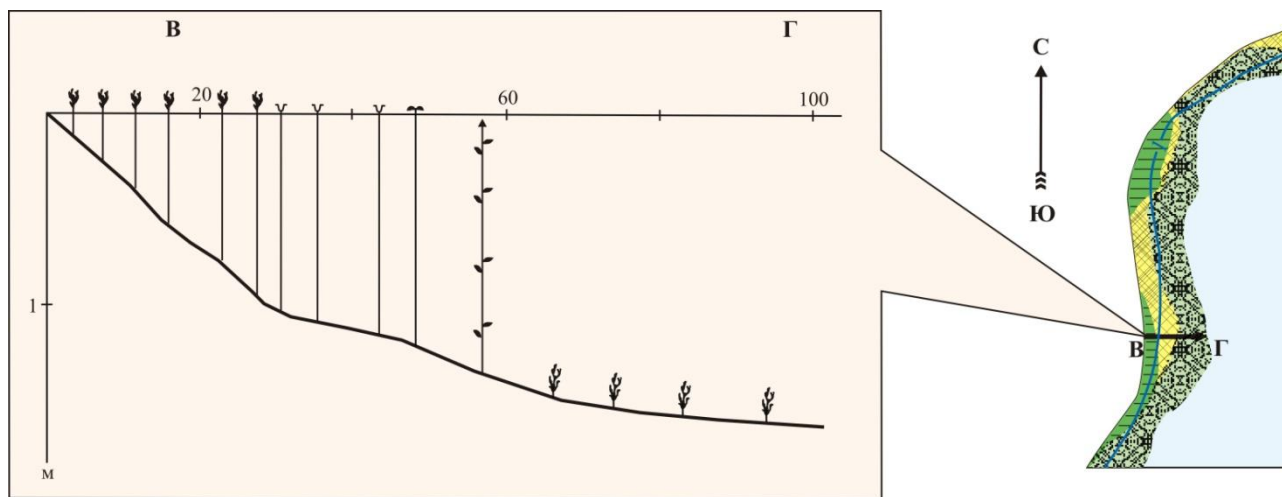


Рис. 3. Распределение растительности по глубине на ключевом участке 2 оз. Черное.

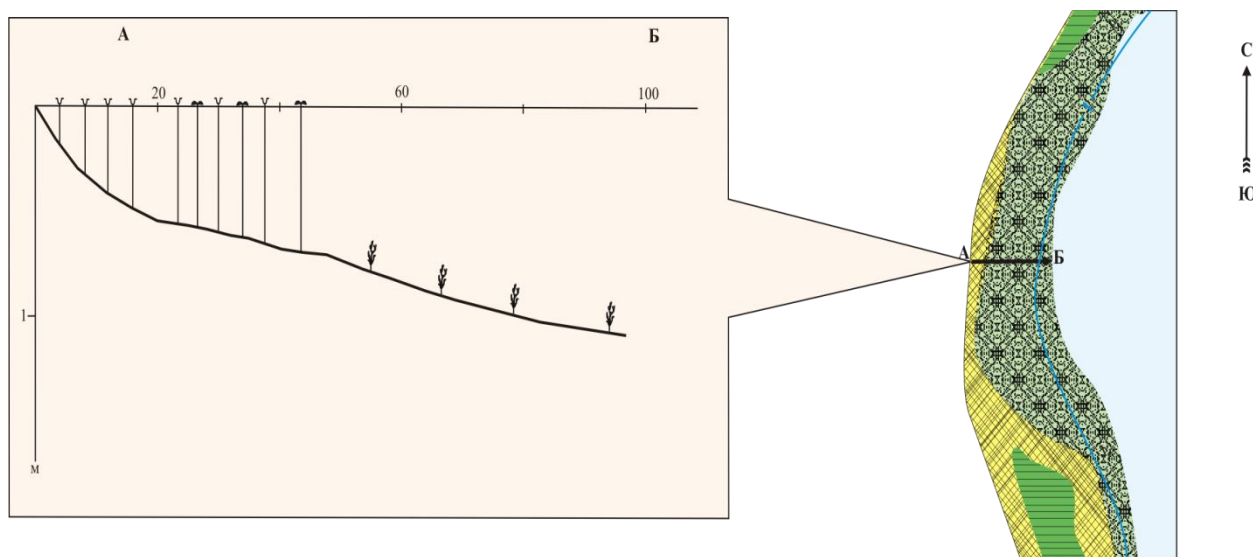


Рис. 4. Распределение растительности по глубине на ключевом участке 1 оз. Черное.

Фитоценозы гидриллы мутовчатой локализованы у восточного побережья на глубине до 1 м и формируют ассоциацию *Hydrilla verticillata* – ass. (рис. 1, 5). Грунты илистые. Обилие гидриллы достигает 2 баллов, а проективное покрытие 30%.

Hydrilla verticillata является потенциально уязвимым видом, занесена в Красную книгу Республики Беларусь. В рамках изучения высшей водной растительности озера Черное и создания базы данных о местах произрастания и состоянии популяций редких и охраняемых видов растений было исследовано состояние популяции

гидриллы мутовчатой и нанесены координаты локалитетов с помощью GPS на карту (Городокский район, окрестности д. Сурмино. Озеро Черное, восточный берег. 22.08.13 г., т. 743: 55°50'29,5''N, 29°53'06,3''E).

Полоса водных мхов и харовых водорослей не выражена. Единственным выявленным представителем данной полосы является *Chara sp.* Одноименная ассоциация *Chara sp.* – ass. представлена фитоценозом, произрастающим у восточного побережья на глубине 1 м (рис. 1). Обилие хары составляет 2 балла, проективное покрытие 20–30%.

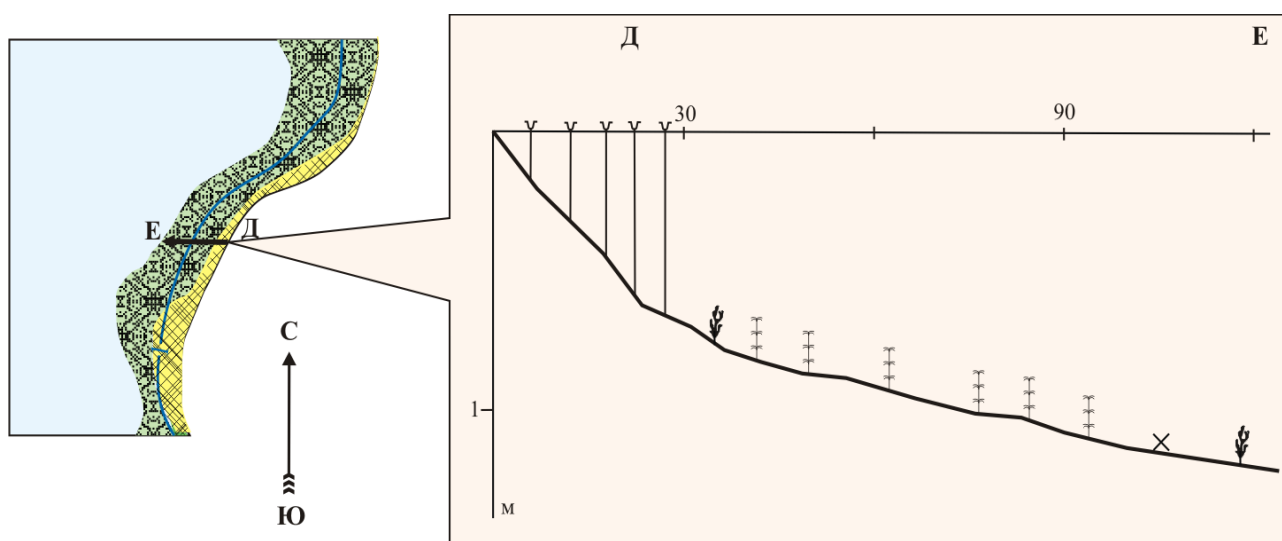


Рис. 5. Распределение растительности по глубине на ключевом участке 3 оз. Черное.

Таблица

Площадь ассоциаций, их продуктивность и общая продукция высших растений озера Черное (Сурмино)

	Ассоциация	Площадь, га	Продуктивность, г/м ²	Фитомасса, т
1.	<i>Phragmites australis</i>	1,5	450	6,75
2.	<i>Phragmites australis</i> – <i>Nuphar lutea</i>	1,7	480	8,16
3.	<i>Equisetum fluviatile</i>	0,85	40	0,34
4.	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	1,4	320	4,48
5.	<i>Nuphar lutea</i>	9,4	150	14,1
6.	<i>Nuphar lutea</i> + <i>Potamogeton natans</i>	1,25	190	2,375
7.	<i>Persicaria amphibia</i>	0,01	60	0,006
8.	<i>Elodea canadensis</i>	8,2	110	9,02
9.	<i>Hydrilla verticillata</i>	3,2	90	2,88
10.	<i>Chara sp.</i>	0,1	10	0,01
	Всего:	27,61		48,121

Заклучение. Площадь воздушно-водной растительности равна 5,45 га, что составляет 19,7% от общей площади зарастания макрофитами. Продукция воздушно-водной растительности 19,73 т, или 41,1% от всей фитомассы макрофитов. Полоса растений с плавающими на поверхности воды листьями занимает площадь 10,66 га и создает 16,48 т фитомассы, что соответственно равно 38,6% и 34,2%. На долю полосы погруженной растительности приходится 41,3% от общей площади зарастания макрофитами (11,4 га) и 24,7% от общей фитомассы (11,9 т). Высшая водная растительность озера Черное занимает 17,7% от площади всего водоема.

За вегетационный период макрофиты озера синтезируют 48,12 т фитомассы, или 30,8 г/м². При пересчете на органический углерод по Распопову [5] это равно 12,32 г/м².

По сравнению с продуктивностью макрофитов другого дистрофного водоема – озера Добеевское [7], продуктивность высшей водной растительности озера Черное почти в три раза

меньше и сопоставима с продуктивностью озера Мястро из группы Нарочанских озер [8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Латышев, С.Э. Высшая растительность озера Белое (Сурмино) и тенденции ее изменения / С.Э. Латышев, Л.М. Мержвинский, Ю.И. Высоцкий, В.П. Мартыненко // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2013. – № 5(77). – С. 69–75.
2. Дзісько, Н.А. Блакітная кніга Беларусі: энцыклапедыя / Н.А. Дзісько [і інш.]. – Мінск: БелЭн, 1994. – 415 с.: іл.
3. Власов, Б.П. Озера Беларуси: справочник / Б.П. Власов, О.Ф. Якушко, Г.С. Гигевич, А.Н. Рачевский, Е.В. Логинова. – Минск: БГУ, 2004. – 284 с.
4. Якушко, О.Ф. Озероведение / О.Ф. Якушко. – 2-е изд., перераб. – Минск: Выш. шк., 1981. – 223 с.
5. Распопов, И.М. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР / И.М. Распопов. – Л.: Наука, 1985. – 196 с.
6. Катанская, В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения / В.М. Катанская. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
7. Латышев, С.Э. Динамика макрофитной растительности озера Добеевское / С.Э. Латышев // Озерные экосистемы: Биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды: тезисы докладов IV Междунар. науч. конф., Минск–Нарочь, 12–17 сент. 2011 г. / Белорус. гос. ун-т; сост. и общ. ред. Т.М. Михеевой. – Минск, 2011. – С. 67.
8. Винберг, Г.Г. Биологическая продуктивность озер разного типа / Г.Г. Винберг // Биопродуктивность озер Белоруссии: сб. ст. / Г.Г. Винберг [и др.]; под ред. П.Г. Петровича. – Минск: Изд. БГУ, 1971. – С. 6–33.

Поступила в редакцию 05.11.2013. Принята в печать 19.11.2013

Адрес для корреспонденции: e-mail: leonardm@tut.by – Мержвинский Л.М.

УДК 582.29

Влияние региональных факторов на широтное распределение лишайников сосновой формации Беларуси: географические и таксономические особенности

А.П. Яцына

Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники
имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси»

В сосновой формации Беларуси выявлено 208 видов лишайников из 36 семейств, что составляет около 39% от общего числа видов лишайников в Беларуси. Наибольшее число видов (180) отмечено в подзоне дубово-темнохвойных лесов, а наименьшее – 127 видов – в подзоне широколиственно-сосновых лесов. В сосновой формации выявлено 7 географических элементов, ведущая роль принадлежит бореальному элементу, насчитывающему 119 видов лишайников. Количество видов лишайников для геоботанических подзон уменьшается с севера на юг – с 180 до 127 видов. Число специфических видов, характерных для каждой подзоны, уменьшается с севера на юг – с 37 до 7 видов. Для трех геоботанических подзон Беларуси характерно 103 общих вида лишайника (49,5% общего числа видов), а для 7 геоботанических округов – 43 общих вида (20,6%).

Ключевые слова: лишайники, сосновая формация, геоботаническое районирование, географический элемент, Беларусь.

Influence of Regional Factors on the Latitudinal Distribution of Pine Formation Lichen of Belarus: Geographic and Taxonomic Features

A.P. Yatsyna

State scientific establishment «V.F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of the NAS
of Belarus»

In the pine formation of Belarus 208 species of lichens from 36 families were revealed, which is about 39% of the total number of species of lichens in Belarus. The greatest number of species, 180, was found in the subzone of dark needle forests, and the smallest, 127 species, in the subzone of broadleaved-pine forests. In pine formations seven geographical elements were revealed, the leading role belongs to the boreal element, with 119 species of lichens. The number of species of lichens for geobotanic subzones decreases from north to south, from 180 to 127 species. The number of specific species that are characteristic of each subzone decreases from north to south, from 37 to 7 species. Three geobotanic subzones of Belarus are characterized by 103 common species of lichen (49,5% of the total number of species), and 7 geobotanic districts – by 43 common species (20,6%).

Key words: lichen, pine formation, geobotanical division into districts, geographical element, Belarus.

Изучение современного географического распространения лишайников на определенных территориях представляет значительный интерес, так как позволяет показать основные закономерности формирования лишайниковой флоры: определить границы ареала видов, установить редкие и находящиеся под угрозой исчезновения лишайники, выявить приуроченность видов к определенным субстратам и биотопам и т.д. Особенности ботанико-географического положения Беларуси (ее размещение в переходной полосе от Евразийской хвойно-лесной (таежной) области

к Европейской широколиственной) обуславливают преобладание в составе лишайниковой флоры бореальных и неморальных видов лишайников, составляющих ее ядро. В зависимости от климатических, фитоценологических и антропогенных факторов лишайниковая флора сосновой формации различных геоботанических областей Беларуси будет представлена определенным набором видов. Вследствие этого влияние региональных факторов на широтное распределение лишайников сосновой формации Беларуси актуально и заслуживает особого внимания.

Цель данной работы – выявление таксономических и географических закономерностей в широтном распределении видов лишайников сосновой формации Беларуси в зависимости от лесорастительных и климатических условий.

Материал и методы. Материалом для исследования послужили сборы автора за период с 2004 по 2013 г., в сосновой формации собрано около 4 тыс. гербарных образцов. Кроме того, учитывались гербарные образцы других коллекторов (около 5 тыс.), хранящиеся в гербариях: MSK-L (Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси), MSKU-L (Белорусский государственный университет) и KW-L (Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины, сборы М.Ф. Макаревич и О.Г. Ромс). Таким образом, в результате инвентаризации лишайнобиоты сосновой формации бы-

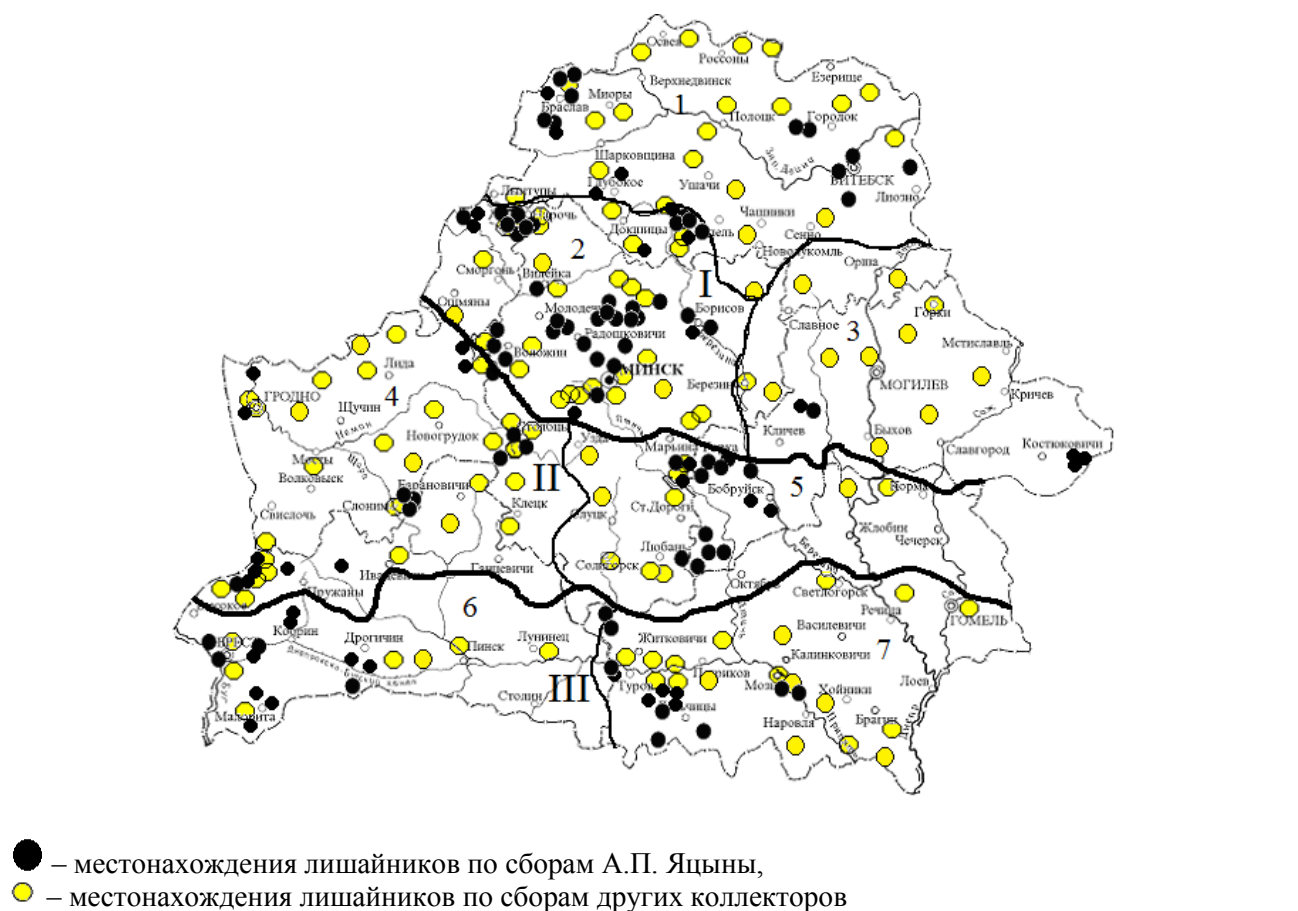
ли охвачены все геоботанические подзоны и округа Беларуси (рис.).

Для выявления сходства состава сравниваемых территорий использовался биометрический метод расчетов с применением коэффициента Жаккара [1]:

$$C_j = c/a + b - c,$$

где a – число видов в одной системе, b – число видов в другой системе, c – общее число видов для двух систем.

Согласно комплексному региональному геоботаническому районированию Беларуси, на территории республики выделены геоботанические подзоны и округа, в значительной степени отражающие климатические особенности республики [2].



I – Подзона дубово-темнохвойных лесов: 1 – Западно-Двинский округ, 2 – Ошмянско-Минский округ, 3 – Оршанско-Могилевский округ; **II – Подзона грабово-дубово-темнохвойных лесов:** 4 – Неманско-Предполесский округ, 5 – Березинско-Предполесский округ; **III – Подзона широколиственно-сосновых лесов:** 6 – Бугско-Полесский округ, 7 – Полесско-Приднепровский округ

Рис. Локалитеты исследования лишайнобиоты сосновой формации Беларуси.

Результаты и их обсуждение. В сосновой формации Беларуси выявлено 208 видов лишайников из 36 семейств [3], что составляет около 39% от общего числа видов лишайников в Беларуси [4]. Подзона дубово-темнохвойных лесов характеризуется наиболее высокими показателями видового разнообразия лишайнобиоты сосновой формации, включая 180 видов (86,5% от общего числа видов). В лишайнобиоте подзоны выявлено 36 семейств, уровнем выше среднего (5) обладают 11 семейств, на долю которых приходится 140 видов (77,8% от общего числа видов в подзоне) (табл. 1). В северной подзоне представлено 7 географических элементов. Ведущая роль принадлежит бореальному географическому элементу [5], на долю которого приходится 110 видов (61,2% от общего числа видов в подзоне), неморальный содержит 31 вид (17,3%), мультizonальный – 24 вида (13,3%), гипоаркто-монтанный – 10 видов (5,56%), аридный – 3 вида (1,67%), а субокеанический и монтанный географические элементы представлены по 1 виду соответственно (табл. 2). Наибольшее число лишайников отмечено в Ошмянско-Минском округе – 171 вид (95% от общего числа видов в подзоне), в Западно-Двинском округе – 128 видов (71,1%), а наименьшее число – 58 видов (32,2%) – в Оршанско-Могилевском округе.

Спектр ведущих семейств типичен для лишайнофлор бореальной зоны. Лидирующее положение занимают семейства *Cladoniaceae* – 41 вид, *Parmeliaceae* – 37, *Physciaceae* – 12, *Lecanoraceae* – 10, *Coniocybaceae* – 8 и *Caliciaceae* – 6, *Peltigeraceae* – 6, на долю которых приходится 120 видов (66,7% от общего числа видов в под-

зоне) (табл. 1). Только в северной подзоне сосновой формации отмечено 38 видов лишайников (18,2% от общего числа): к эпифитным лишайникам относятся *Arthonia radiata* (Pers.) Ach., *Bryoria furcellata* (Fr.) Brodo & D. Hawksw., *B. nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw., *B. subcana* (Nyl. ex Stizenb.) Brodo & D. Hawksw., *Calicium salicinum* Pers., *Candelariella vitellina* (Ehrh.) Müll. Arg., *C. xanthostigma* (Pers. ex Ach.) Lettau, *Chrysothrix chlorina* (Ach.) J.R. Laundon, *Cliostomum griffithii* (Sm.) Coppins, *Evernia divaricata* (L.) Ach., *Hypogymnia vittata* (Ach.) Parrique, *Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr., *Mycoblastus sanguinari* (L.) Norman, *Pertusaria albescens* (Huds.) M. Choisy & Werner, *Ramalina calicaris* (L.) Rohl., *Usnea fulvoreagens* (Räsänen) Räsänen, *Xanthoria ucrainica* S.Y. Kondr., к эпилитным – *Aspicilia cinerea* (L.) Korb., *Candelariella coralliza* (Nyl.) H. Magn., *Lecanora polytropia* (Ehrh.) Rabenh., *Physcia tribacia* (Ach.) Nyl., *Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph, *Thelocarpon laureri* (Flot.) Nyl., *Trapelia coarctata* (Turner) M. Choisy, *Verrucaria muralis* Ach., *V. nigrescens* Pers., *Xanthoparmelia loxodes* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumdsch и *X. verruculifera* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumdsch, к эпигейным – *Cladonia humilis* (With.) J.R. Laundon, *C. stygia* (Fr.) Ruoss, *Collema tenax* (Sw.) Ach., *Icmadophila ericetorum* (L.) Zahlbr., *Lecidea turgidula* Fr., *Lichenomphalia umbellifera* (L.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Viggals, *Peltigera aphthosa* (L.) Willd., к эпиксильным – *Chaenotheca brunneola* (Ach.) Müll. Arg., *Cladonia caespiticia* (Pers) Florke, *Hypocenomyce friesii* (Ach.) P. James & Gotth. Schneid.

Таблица 1

**Таксономический состав лишайнобиоты сосновой формации
в геоботанических подзонах Беларуси**

Семейство	Подзоны								
	Дубово-темнохвойных лесов			Грабово-дубово-темнохвойных лесов			Широколиственно-сосновых лесов		
	Ранг семейства	Число видов	% от общего числа видов подзоны	Ранг семейства	Число видов	% от общего числа видов подзоны	Ранг семейства	Число видов	% от общего числа видов подзоны
<i>Cladoniaceae</i>	I	41	22,7	I	38	25,5	I	39	29
<i>Parmeliaceae</i>	II	37	20,5	II	33	22,1	II	27	20,4
<i>Physciaceae</i>	III	12	11,1	III	13	8,7	III	12	9
<i>Lecanoraceae</i>	IV	10	5,5	IV	9	6	III	12	9
<i>Coniocybaceae</i>	V	8	4,4	V	8	5,3	VI	3	2,2

<i>Caliciaceae</i>	VI	6	3,3	VI	6	4	V	4	3
<i>Peltigeraceae</i>	VI	6	3,3	VII	5	3,3	V	4	3
<i>Ramalinaceae</i>	VII	5	2,7	VII	5	3,3	VII	2	1,5
<i>Incertae sedis</i>	VII	5	2,7	VIII	4	2,6	IV	5	3,7
<i>Teloschistaceae</i>	VII	5	2,7	VIII	4	2,6	VI	3	2,2
<i>Trapeliaceae</i>	VII	5	2,7	VIII	4	2,6	VI	3	2,2
<i>Stereocaulaceae</i>	VIII	4	2,2	VIII	4	2,6	IV	5	3,7
<i>Candelariaceae</i>	VIII	4	2,2	X	1	0,67	VII	2	1,5
<i>Agyriaceae</i>	IX	2	1,1	IX	2	1,34	VI	3	2,2
<i>Mycocaliciaceae</i>	IX	2	1,1	IX	2	1,34	VIII	1	0,7
<i>Pertusariaceae</i>	IX	2	1,1	IX	2	1,34	VIII	1	0,7
<i>Acarosporaceae</i>	IX	2	1,1	X	1	0,67	—	—	—
<i>Arthoniaceae</i>	IX	2	1,1	—	—	—	—	—	—
<i>Icmadophilaceae</i>	IX	2	1,1	X	1	0,67	VIII	1	0,7
<i>Verrucariaceae</i>	IX	2	1,1	—	—	—	—	—	—
<i>Pilocarpaceae</i>	IX	2	1,1	X	1	0,67	—	—	—
<i>Megasporaceae</i>	X	1	0,55	—	—	—	—	—	—
<i>Baeomycetaceae</i>	X	1	0,55	X	1	0,67	VIII	1	0,7
<i>Chrysothricaceae</i>	X	1	0,55	—	—	—	—	—	—
<i>Coenogoniaceae</i>	X	1	0,55	X	1	0,67	VIII	1	0,7
<i>Collemaaceae</i>	X	1	0,55	—	—	—	—	—	—
<i>Graphidaceae</i>	X	1	0,55	X	1	0,67	VIII	1	0,7
<i>Ophioparmaceae</i>	X	1	0,55	X	1	0,67	VIII	1	0,7
<i>Lecideaceae</i>	X	1	0,55	—	—	—	—	—	—
<i>Sarrameanaceae</i>	X	1	0,55	—	—	—	—	—	—
<i>Microcaliciaceae</i>	X	1	0,55	X	1	0,67	—	—	—
<i>Mycoblastaceae</i>	X	1	0,55	—	—	—	—	—	—
<i>Phlyctidaceae</i>	X	1	0,55	X	1	0,67	VIII	1	0,7
<i>Porpidiaceae</i>	X	1	0,55	—	—	—	—	—	—
<i>Thelocarpaceae</i>	X	1	0,55	—	—	—	—	—	—
<i>Ochrolechiaceae</i>	X	1	0,55	X	1	0,67	VIII	1	0,7
<i>Tricholomataceae</i>	X	1	0,55	—	—	—	—	—	—
Всего:	—	180	100	—	150	100	—	127	100

Большое разнообразие экотопов и субстратов в регионе обусловило сосредоточение подобного количества видов лишайников. Такие виды, как *Cladonia caespiticia*, *Evernia divaricata* и *Peltigera aphthosa*, занесены в 3-е издание Красной книги Беларуси, а *Hypogymnia vittata*, *Ramalina calicaris*, *Usnea fulvoreagens* и *Xanthoparmelia loxodes* находятся в списке профилактической охраны [6]. Особенности встречаемости реликтового лишайника *Icmadophila ericetorum* в Беларуси позволили нам включить вид в список профилактической охраны в новое 4-е издание Красной книги Беларуси.

В составе лишенобиоты подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов отмечено 150 видов лишайников (72,1% от общего числа видов).

В лишенобиоте подзоны представлено 25 семейств, уровнем выше среднего (6) обладают 6 семейств, на долю которых приходится 107 видов (71,3% от общего числа видов в подзоне) (табл. 1). Лидирующее положение занимают семейства *Cladoniaceae* – 38 видов, *Parmeliaceae* – 33, *Physciaceae* – 13, *Lecanoraceae* – 9, *Coniocybaceae* – 8 и *Caliciaceae* – 6. В центральной подзоне представлено 5 географических элементов. Ведущая роль принадлежит бореальному географическому элементу, на долю которого приходится 95 видов (63,4% от общего числа видов в подзоне), неморальный содержит 29 видов (19,4%), мультizonальный – 17 видов (11,4%), гипоарктомонтанный – 6 видов (4%), аридный – 3 вида (2%) (табл. 2).

Таблица 2

Географическая структура лишенобиоты геоботанических подзон сосновой формации Беларуси

Географический элемент	Подзоны							Всего видов
	I			II		III		
	Округа							
	1	2	3	4	5	6	7	
Бореальный	85	105	40	78	75	49	73	119
Всего:	110 (61,2%)			95 (63,4%)		77 (60,3%)		57,2%
Неморальный	23	30	6	25	22	17	28	47%
Всего:	31 (17,3%)			29 (19,4%)		32 (27,1%)		22,6%
Мультизональный	15	22	8	15	9	10	11	25
Всего:	24 (13,3%)			17 (11,4%)		12 (9,4%)		12%
Гипоарктомонтанный	4	10	3	5	4	4	5	10
Всего:	10 (5,56%)			6 (4%)		5 (4%)		4,8%
Аридный	0	2	1	3	0	0	1	5
Всего:	3 (1,67%)			3 (2%)		1 (0,8%)		2,4%
Субокеанический	1	1	0	0	0	0	0	1
Всего:	1 (0,56%)			—		—		0,48%
Монтанный	0	1	0	0	0	0	0	1
Всего:	1 (0,56%)			—		—		0,48%
ВСЕГО:	180			150		127		208
	128	171	58	126	110	80	118	

Примечание: I – Подзона дубово-темнохвойных лесов: 1 – Западно-Двинский округ, 2 – Ошмянско-Минский округ, 3 – Оршанско-Могилевский округ; II – Подзона грабово-дубово-темнохвойных лесов: 4 – Неманско-Предполесский округ, 5 – Березинско-Предполесский округ; III – Подзона широколиственно-сосновых лесов: 6 – Бугско-Полесский округ, 7 – Полесско-Приднепровский округ.

Наибольшее число лишайников отмечено в Неманско-Предполесском округе – 126 видов (84% от общего числа видов в подзоне), в Березинско-Предполесском округе – 110 видов (73,3%). Только в центральной подзоне сосновой формации отмечено 15 видов (7,2% от общего числа): к эпифитным лишайникам относятся *Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid., *Bryoria osteola* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw., *Calicium adpersum* Pers., *Caloplaca flavorubescens* (Huds.) J.R. Laundon, *Catinaria atropurpurea* (Schaer.) Vezda & Poelt, *Chaenotheca chlorella* (Ach.) Müll. Arg., *Parmelia serrana* A. Crespo, M.C. Molina & D. Hawksw., *Pertusaria leioplaca* DC., *Phlyctis argena* (Ach.) Flot., *Physconia perisidiosa* (Erichsen) Moberg, *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix & Lumbsch, к эпилитным – *Caloplaca decipiens* (Arnold) Blomb. & Forssell, *Xanthoparmelia pulla* (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch, к эпиксильным – *Bacidia globulosa* (Florke) Hafellner & V. Wirth, к эпигейным – *Cladonia foliacea* (Huds.) Willd. Лишайники *Caloplaca flavorubescens* и *Parmelia serrana* впервые приводятся для Беларуси. Такие виды, как *Calicium adpersum* и *Chaenotheca chlorella*, занесены в 3-е издание Красной книги Беларуси [6]. Кальцефильный лишайник

Cladonia foliacea предложен для включения в новое 4-е издание Красной книги Беларуси, а неморальный лишайник *Pleurosticta acetabulum* в список профилактической охраны.

Лишенобиота сосновой формации подзоны широколиственно-сосновых лесов представлена 127 видами (61,5%). В лишенобиоте подзоны выявлено 23 семейства, уровнем выше среднего (5,5) обладают 4 семейства, на долю которых приходится 90 видов (70,8% от общего числа видов в подзоне) (табл. 1). Лидирующее положение занимают семейства *Cladoniaceae* – 39 видов, *Parmeliaceae* – 27, *Physciaceae* – 12, *Lecanoraceae* – 12. В южной подзоне представлено 5 географических элементов. Ведущая роль принадлежит бореальному географическому элементу, на долю которого приходится 77 видов (60,3% от общего числа видов в подзоне), неморальный содержит 32 вида (27,1%) и мультизональный – 12 видов (9,4%), гипоарктомонтанный – 5 видов (4%), аридный – 1 вид (0,8%) (табл. 2). В южной геоботанической подзоне сосновой формации высокая доля принадлежит неморальному элементу – 32 вида (27,1% от общего числа в подзоне). Это явление связано с увеличением в древостое сосновых лесов лиственных пород, так как практически все

лишайники на лиственных породах относятся к неморальному географическому элементу.

Наибольшее число лишайников отмечено в Полесско-Приднестровском округе – 118 видов (93% от общего числа видов в подзоне), в Бугско-Полесском округе – 80 видов (63%). Только в южной подзоне сосновой формации найдено 7 видов (3,3% от общего числа): к эпифитным лишайникам относятся *Biatora tetramera* (De Not.) Coppins, *Lecanora argentata* (Ach.) Rohl., *L. populicola* (DC.) Duby, *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale, *Parmotrema stippeum* (Taylor) Hale, к эпигейным – *Stereocaulon incrustatum* Florke и к эпиксильным – *Xylographa parallela* (Ach.) Fr. Лишайник *Parmotrema stippeum* занесен в 3-е издание Красной книги [6], а вид *Parmelina tiliacea* предложен в список профилактической охраны в новое издание Красной книги.

Коэффициент общности лишайников для трех геоботанических подзон колеблется в пределах от 50% до 72%. Лихенобиота подзон дубово-темнохвойных и грабово-дубово-темнохвойных лесов обладает наибольшим количеством общих видов – 138 (72%), а наименьшим количеством видов характеризуются подзоны дубово-темнохвойных и широколиственно-сосновых

лесов – 105 (50%) Для подзон грабово-дубово-темнохвойных и широколиственно-сосновых лесов отмечено 108 общих видов (62%) (табл. 3).

Коэффициент общности лишайников для семи геоботанических округов колеблется от 32% до 70% (табл. 4). Наибольшим коэффициентом общности характеризуются Западно-Двинский (1) и Ошмянско-Минский (2) округа – 123 общих вида (70%), наименьшим – Ошмянско-Минский (2) и Оршанско-Могилевский (3) округа, содержащие по 56 общих видов (32%). Уровнем выше среднего показателя (59% от общего видового состава лишайников) характеризуются 8 округов: Западно-Двинский и Ошмянско-Минский – 70%, Западно-Двинский и Березинско-Предполесский округа – 67%, Западно-Двинский и Неманско-Предполесский – 65%, Западно-Двинский и Полесско-Приднестровский – 65%; Ошмянско-Минский и Неманско-Предполесский – 60%; Неманско-Предполесский и Березинско-Предполесский – 62%, Неманско-Предполесский и Полесско-Приднестровский – 60%; Березинско-Предполесский и Полесско-Приднестровский – 65% (табл. 4).

Таблица 3

Коэффициент общности лишайников для геоботанических подзон сосновой формации Беларуси

Подзоны	I	II	III
I	–	138/72%	105/50%
II	138/72%	–	108/62%
III	105/50%	108/62%	–

Примечание: I – Подзона дубово-темнохвойных лесов, II – Подзона грабово-дубово-темнохвойных лесов, III – Подзона широколиственно-сосновых лесов. А/В. А – количество общих видов для двух подзон, В – коэффициент общности для двух подзон, рассчитанных по формуле в процентах.

Таблица 4

Коэффициент общности лишайников для геоботанических округов сосновой формации Беларуси

Округа	1	2	3	4	5	6	7
1	–	123/70%	55/42%	100/65%	96/67%	72/53%	93/60%
2	123/ 70%	–	56/32%	111/60%	94/50%	77/44%	102/54%
3	55/42%	56/32%	–	55/42%	51/43%	46/50%	51/48%
4	100/ 65%	111/ 60%	55/42%	–	91/62%	75/57%	92/60%
5	96/ 67%	94/50%	51/43%	91/ 62%	–	68/55%	90/65%
6	72/53%	77/44%	46/50%	75/57%	68/55%	–	73/58%
7	93/ 60%	102/54%	51/48%	92/ 60%	90/ 65%	73/58%	–

Примечание: 1 – Западно-Двинский округ, 2 – Ошмянско-Минский округ, 3 – Оршанско-Могилевский округ, 4 – Неманско-Предполесский округ, 5 – Березинско-Предполесский округ, 6 – Бугско-Полесский округ, 7 – Полесско-Приднестровский округ.

Заклучение. Таким образом, в ходе проведенного анализа выявлены некоторые особенности широтного распределения лишайников в различных геоботанических подзонах и округах Беларуси. Количество видов лишайников для геоботанических подзон уменьшается с севера на юг – с 180 до 127 видов. Число специфических видов, характерных для каждой подзоны, уменьшается с севера на юг – с 37 до 7 видов. Преобладающим геоботаническим элементом во всех геоботанических подзонах является бореальный, представленный 119 видами (57,2% от общего числа видов). Для трех геоботанических подзон Беларуси характерно 103 общих вида лишайников (49,5% от общего числа видов), для 7 геоботанических округов – 43 общих вида (20,6%). Коэффициент общности лишайников для трех геоботанических подзон находится в пределах от 50 до 72%. Коэффициент общности лишайников для семи геоботанических округов колеблется от 32 до 70%. Таким образом, формирование лишенобиоты сосновой

формации будет зависеть от лесорастительных особенностей и климатических условий Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьев, Д.В. Флористический анализ в микологии: учебник для студентов высш. учеб. заведений / Д.В. Леонтьев. – Харьков, 2008. – 110 с.
2. Юркевич, И.Д. География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии / И.Д. Юркевич, В.С. Гельтман. – Минск: Наука и техника, 1965. – 288 с.
3. Яцына, А.П. Таксономический анализ лишайников сосновых лесов Беларуси / А.П. Яцына // Ботаника (исследования): сб. науч. тр. Вып. 41 / Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2012. – С. 63–77.
4. Яцына, А.П. Практикум по лишайникам / А.П. Яцына, Л.М. Мерзвинский. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2012. – 212 с.
5. Яцына, А.П. Географический анализ лишенобиоты сосновой формации Беларуси / А.П. Яцына // Актуальні проблеми дослідження довкілля: зб. наук. праць: за матеріалами IV Всеукраїнськ. наук. конф. з міжнародною участю для молодих учених, 19–21 трав. 2011 р., м. Суми. – Суми: Вінниченко М.Д., 2011. – С. 202–206.
6. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: Л.И. Хоружик (предс.), Л.М. Сушеня, В.И. Парфенов [и др.]. – Минск: БелЭн, 2005. – 456 с.

Поступила в редакцию 30.10.2013. Принята в печать 19.11.2013
Адрес для корреспонденции: e-mail: lihenologs84@mail.ru – Яцына А.П.

УДК 598.2:591.9(476.5)

Птицы сельских населенных пунктов Белорусского Поозерья

В.Я. Кузьменко, В.В. Кузьменко

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

На основе многолетних исследований впервые дана характеристика орнитофауны сельских населенных пунктов Белорусского Поозерья, выявлены особенности биотопического и территориального распределения гнездящихся видов, структура орнитокомплексов по степени синантропности.

Сообщества птиц сельских населенных пунктов отличаются высоким таксономическим разнообразием и представлены 16 отрядами, 44 семействами, 149 видами. Гнездящимися являются 118 видов, из которых 68 видов – регулярно. В структуре сообщества всех обитаемых в сельских населенных пунктах птиц преобладают малочисленные по встречаемости виды (41%). Обычными являются 26% видов, многочисленными только 2%. Редкими и очень редкими в сумме являются 31% видов.

В сравнении с орнитофауной региона в целом в сельских населенных пунктах среди птиц более значительно представлены виды европейского происхождения (54%), а также широкораспространенные транспалеарктические виды (36%). Доля элементов фауны северного происхождения (сибирских) и средиземноморских невелика.

Значение сельских населенных пунктов для поддержания и обогащения биоразнообразия Белорусского Поозерья определяется тем, что видовое разнообразие птиц сельских населенных пунктов является надежным резерватом видового разнообразия птиц для всего региона, включая 14 видов Красной книги Республики Беларусь всех категорий национальной природоохранной значимости.

Ключевые слова: сельские населенные пункты, Белорусское Поозерье, биоразнообразие, орнитофауна, орнитокомплекс, экосистема, структура сообществ птиц, степень синантропности, настоящие синантропы, полусинантропы, псевдосинантропы, асинантропы, тенденции орнитокомплексов.

Birds of Rural Populated Areas of Belarusian Lake District (Poozerye)

V.Y. Kuzmenko, V.V. Kuzmenko

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

On the basis of long term research, a characteristic of ornithofauna of rural populated areas of Belarusian Poozerye is presented for the first time. Features of biotope and territorial distribution of nesting species are found out as well as structure of ornithological complexes according to the synantrop degree.

Bird communities of rural populated areas are distinguished by high taxonomic diversity and are represented by 16 groups, 44 families, and 149 species. 118 species are the nesting ones, 68 of which – regularly. In the structure of the community of all birds inhabiting rural populated areas, small quantity in occurrence species (41%) prevail. Typical are 26% species, big quantity ones are only 2%. Rare and very rare are 31% species total.

In comparison with the ornithofauna of the region on the whole, European origin species (54%) are considerably represented in rural populated areas. Widespread are also transpaleoarctic species (36%). The share of North origin (Siberian) elements of fauna and those of the Mediterranean is small.

Significance of rural populated areas for the preservation and enriching of the biological diversity of Belarusian Poozerye is distinguished by the fact that bird species diversity of rural populated areas is a reliable reserve of bird species diversity for the whole region, including 14 species from the Red Book of the Republic of Belarus of all the categories of national nature protection significance.

Key words: rural populated areas, Belarusian Poozerye, biodiversity, ornithofauna, ornithological complex, ecosystem, structure of bird community, synantrop degree, real synantropes, semi synantropes, pseudosynantropes, asynantropes, ornithological complex tendencies.

Населенные пункты – сравнительно новая весьма специфическая среда обитания животных, которая, интенсивно развиваясь и рас-

ширяясь, занимает все новые площади естественных экосистем, способствуя усиливающейся синантропизации животных и, в частности, птиц.

Вместе с тем, экологические механизмы влияния преобразования ландшафта на биоценозы известны пока в самых общих чертах. Одними из наименее изученных в этом отношении остаются, несмотря на их огромное количество, сельские поселения человека, отличающиеся выраженной спецификой, обусловленной комплексом факторов.

Сельские населенные пункты – природнохозяйственные территориальные системы сельскохозяйственного назначения, состоящие из совокупности природных элементов с разной степенью антропогенной нагрузки, в том числе с разной структурой сельскохозяйственных угодий.

Это поселения человека с относительно небольшим числом жителей (от крохотных, с числом жителей до 10 человек, до сел-гигантов с населением в 5 и более тысяч жителей), большинство которых заняты в сельском хозяйстве. К сельским относят и такие населенные пункты, где жители заняты в лесном хозяйстве, обслуживании транспорта и т.п.

Исследования фауны и населения птиц сельских населенных пунктов Беларуси носили до настоящего времени весьма фрагментарный характер. В Беларуси в целом едва ли найдется более двух десятков работ, имеющих отношение к изучению птиц сельских населенных пунктов [1], да и то они носят незавершенный, предварительный характер или посвящены частным вопросам биологии и экологии отдельных видов.

Особенно это касается северного региона нашей страны – Белорусского Поозерья, где исследования биологического разнообразия сельских населенных пунктов в целом, как и разнообразия птиц, до сих пор фактически не осуществлялось. Не установлен даже видовой состав фауны птиц селитебных территорий, не говоря уже об экологических, зоогеографических и прикладных аспектах этой проблемы. В то же время подобные работы необходимы для оценки состояния и развития ресурсного потенциала региона.

Цель работы: анализ и оценка современного состояния, формирования биоразнообразия птиц сельских поселений человека, обоснование путей их использования и охраны.

Материал и методы. Основные результаты получены в ходе орнитологических исследований, выполненных в течение 2007–2012 гг. на территории Белорусского Поозерья, главным образом Витебской области.

Полевые исследования проведены в различных населенных пунктах в Витебском, Городокском, Шумилинском, Полоцком, Поставском,

Шарковщинском, Верхнедвинском, Чашникском, Ушачском, Сенненском, Оршанском районах. Пилотным методом (одноразового посещения) обследованы другие районы региона.

Для выяснения качественного и количественного состава орнитофауны, биотопического распределения птиц, динамики орнитокомплексов в различных стадиях сельских поселений применялись общепринятые современные методы полевых исследований и количественных учетов населения птиц [2–4]. Общая длина учетных профилей составила более 40 км.

Для характеристики численности и распределения обитающих в населенных пунктах водоплавающих птиц использованы данные учетов с берега, визуальное наблюдение, картирование мест гнездования, абсолютный учет гнезд на относительно небольших водоемах. Редкие виды, встреченные вне маршрутов, отмечались дополнительно.

Зоогеографический анализ популяций птиц сельских поселений Белорусского Поозерья произведен на основе выделения орнитогеографических комплексов по их происхождению [5], принадлежность к экологическим комплексам установлена в соответствии с общепринятой классификацией такого рода с учетом наработок М.С. Долбика [6] для регионов Беларуси.

Дифференциация птиц сельских населенных пунктов по степени синантропности проведена в соответствии с классификацией С.Л. Сандаковой и Ц.З. Доржиева [7–8], согласно которой птицы, отмеченные в населенных пунктах, разделены на 4 группы: 1) настоящие (облигатные) синантропы, 2) полусинантропы, 3) псевдосинантропы, 4) асинантропы. Представители первых трех групп имеют более или менее тесные связи с населенными пунктами и составляют основу синантропной орнитофауны. В целом среди всех обитающих в сельских поселениях птиц за ними сохранено общее название «синантропные птицы».

Результаты и их обсуждение. Наиболее существенными элементами ландшафта Белорусского Поозерья, определяющими стациональное распределение, численность, особенности биологии птиц, являются леса, луга, болота, водоемы и сельскохозяйственные угодья, характер их растительности и использования. В то же время весьма существенную роль играют территории населенных пунктов, садоводческих товариществ и дачного строительства, занимающие более 5% общей площади земель региона.

Основными факторами, сочетания которых определяют уникальность каждого населенного пункта как среды обитания птиц, являются архитектура, планировка, озеленение, расположение населенного пункта на местности по отношению к отдельным элементам рельефа и биотопам, а также специализация по направлению и типу деятельности их жителей. Это привело к тому, что распространение поселений человека в регионе носит «островной» в широком понимании этого слова характер, обуславливающий расположение таких поселений в окружении естественных экосистем, сельскохозяйственных земель, которые во многом определяют специфику орнитокомплексов сельских населенных пунктов.

В населенных пунктах основным фактором, определяющим видовой состав птиц, является фактор человеческого беспокойства, связанного с интенсивностью и типом деятельности человека на данной территории. Поэтому классификация сельских населенных пунктов как среды обитания птиц базируется на численности людского населения и типах хозяйствования. По такой классификации сельские населенные пункты подразделяются на следующие группы.

Крупные сельские поселения со смешанным типом архитектуры, широким спектром хозяйственной деятельности и с численностью населения не менее 5 тысяч человек. К данной группе относятся различные поселки, в том числе поселок городского типа и поселок при станции. В качестве примеров можно привести Богушевск, Бешенковичи, Коханово, Лиозно, Оболь, Сураж.

Средние сельские поселения – преимущественно с сельским типом архитектуры, аграрным хозяйствованием и численностью населения 150–5000 человек. Это наиболее многочисленная группа поселений, в большинстве представленная центральными усадьбами бывших колхозов и агрогородками. К этой группе относятся село, селище. В среднем село вмещает в себя около 1000–2000 жителей. Как и деревня, располагается такой населенный пункт, как правило, довольно далеко от города. Примерами данного типа могут служить Бабиничи, Мазолово, Новка, Копти, Шапечи́но, Яновичи.

Хутор – населенный пункт маленького размера; отдельная крестьянская усадьба с обособленным хозяйством. Включает в себя обычно не больше десятка строений. Часто бывает семейным. Иногда хутором называют отдельно стоящую груп-

пу жилых строений, административно относящихся к более крупному населенному пункту.

В состав территории сельских населенных пунктов входят производственные и селитебные территории, а также приусадебные участки, включая земли фермерских и индивидуальных хозяйств.

Селитебная территория включает жилые территории, участки учреждений и предприятий обслуживания, парки, скверы, бульвары, улицы, проезды, площадки для стоянки автомашин, водоемы.

Производственная территория содержит производственные зоны и участки предприятий по производству и переработке сельскохозяйственной продукции, ремонту, техническому обслуживанию и хранению сельскохозяйственных машин и автомашин, участки коммунально-складских и других объектов, дороги, проезды и площадки для стоянки автомашин, прочие территории.

Населенные пункты всех выделенных типов, как правило, не существуют в чистом виде и включают, кроме *жилых и хозяйственных застроек разной этажности, водоемы разных типов с заросшими берегами, приусадебные участки, огороды и сенокосы, лесонасаждения (лесопарки, скверы), лесо-кустарниковые заросли, незастроенные территории, пустыри.*

Такие основные станции населенных пунктов разных типов различаются по долевному участию в каждом поселении, по общей площади, фауности, антропогенному давлению, условиям обитания. Это является важным фактором пространственно-биотопического распределения птиц, формирования специфических орнитокомплексов с разным участием синантропных видов, обеспечения их устойчивости к внешним воздействиям, поддержания и сохранения на их территориях разнообразия видов.

К настоящему времени в сельских населенных пунктах Белорусского Поозерья установлено обитание 149 видов птиц (табл. 1). Гнездящимися являются 118 видов, из которых 68 видов – регулярно. Сравнительный анализ фауны птиц, проведенный на основе изучения региональных сводок, сообщений [9] и наблюдений, показывает, что 75% всех обитающих в сельских населенных пунктах птиц, являются перелетными, 15% – оседлыми, 8% – оседло-кочующими, 2% – только зимующими.

Таблица 1

Таблица 1 – Фауна и население птиц сельских населенных пунктов

№	ВИДЫ	Характер пробытия	Относительная численность	Зоогеогра- фический комплекс	Миграционный статус	Тенденция изменения численности
ОТРЯД ПОГАНКООБРАЗНЫЕ <i>PODICIPEDIFORMES</i>						
Сем. Поганковые <i>Podicipedidae</i>						
1.	Малая поганка <i>Tachybaptus ruficollis</i> Pall.	(гн)	ор	е	пе	ст
2.	Большая поганка <i>Podiceps cristatus</i> L.	(гн)	р	е	пе	ст
ОТРЯД АИСТООБРАЗНЫЕ <i>CICONIIFORMES</i>						
Сем. Цаплевые <i>Ardeidae</i>						
3.	Большая выпь <i>Botaurus stellaris</i> L.	(гн)	р	тп	пе	ст
4.	Малая выпь <i>Ixobrychus minutus</i> L.	(гн)	р	е	пе	ст
5.	Серая цапля <i>Ardea cinerea</i> L.	п	мч	е	пе	ф
Сем. Аистовые <i>Ciconiidae</i>						
6.	Белый аист <i>Ciconia ciconia</i> L.	гн	о	е	пе	ст
ОТРЯД ГУСЕОБРАЗНЫЕ <i>ANSERIFORMES</i>						
Сем. Утиные <i>Anatidae</i>						
7.	Лебедь-шипун <i>Cygnus olor</i> Gm.	гн	мч	тп	пе	вз
8.	Чирок-свистунок <i>Anas crecca</i> L.	п	мч	тп	пе	ст
9.	Кряква <i>Anas platyrhynchos</i> L.	(гн)	мч	тп	пе	ст
10.	Чирок-трескунок <i>Anas querquedula</i> L.	(гн)	р	тп	пе	ф
11.	Красноголовая чернеть <i>Aythya ferina</i> L.	(гн)	р	тп	пе	ф
12.	Хохлатая чернеть <i>Aythya fuligula</i> L.	(гн)	р	тп	пе	вз
13.	Обыкновенный гоголь <i>Bucephala clangula</i> L.	п	р	тп	пе	ну
ОТРЯД ЯСТРЕБООБРАЗНЫЕ <i>ACCIPITRIFORMES</i>						
Сем. Ястребиные <i>Accipitridae</i>						
14.	Обыкновенный осоед <i>Pernis apivorus</i> L.	п	р	е	пе	ст
15.	Черный коршун <i>Milvus migrans</i> Bodd.	п	р	е	пе	сн
16.	Болотный лунь <i>Circus aeruginosus</i> L.	(гн)	мч	е	пе	ст
17.	Тетеревятник <i>Accipiter gentilis</i> L.	п	мч	тп	пе	ст
18.	Перепелятник <i>Accipiter nisus</i> L.	(гн)	мч	тп	пе	ст
19.	Зимняк <i>Buteo lagopus</i> Pontopp.	п	мч	с	з	ф
20.	Обыкновенный канюк <i>Buteo buteo</i> L.	п	о	е	пе	ст
Сем. Скопиные <i>Pandionidae</i>						
21.	Скопа <i>Pandion haliaetus</i> L.	п	ор	тп	пе	ст
ОТРЯД СОКОЛООБРАЗНЫЕ <i>FALCOINFORMES</i>						
Сем. Соколиные <i>Falconidae</i>						
22.	Обыкновенная пустельга <i>Falco tinnunculus</i> L.	(гн)	ор	е	пе	ф
23.	Кобчик <i>Falco vespertinus</i> L.	п	ор	е	пе	ну
24.	Дербник <i>Falco columbarius</i> L.	п	р	с	пе	ст
25.	Чеглок <i>Falco subbuteo</i> L.	п	р	тп	пе	ст
ОТРЯД КУРООБРАЗНЫЕ <i>GALLIFORMES</i>						
Сем. Фазановые <i>Phasianidae</i>						
26.	Серая куропатка <i>Perdix perdix</i> L.	(гн)	мч	е	ос	ф
27.	Перепел <i>Coturnix coturnix</i> L.	(гн)	р	е	пе	ф

ОТРЯД ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫЕ GRUIFORMES						
Сем. Пастушковые <i>Rallidae</i>						
28.	Пастушок <i>Rallus aquaticus</i> L.	(ГН)	мч	е	пе	ст
29.	Погоныш <i>Porzana porzana</i> L.	(ГН)	мч	е	пе	ф
30.	Малый погоныш <i>Porzana parva</i> Scop.	(ГН)	р	е	пе	ф
31.	Коростель <i>Crex crex</i> L.	(ГН)	мч	е	пе	ст
32.	Камышница <i>Gallinula chloropus</i> L.	(ГН)	мч	тп	пе	ф
33.	Лысуха <i>Fulica atra</i> L.	ГН	о	тп	пе	ст
Сем. Журавлиные <i>Gruidae</i>						
34.	Серый журавль <i>Grus grus</i>	п	р	тп	пе	ст
ОТРЯД РЖАНКООБРАЗНЫЕ CHARADRIIFORMES						
Сем. Ржанковые <i>Charadriidae</i>						
35.	Малый зук <i>Charadrius dubius</i> Scop.	(ГН)	мч	тп	пе	ст
36.	Чибис <i>Vanellus vanellus</i> L.	(ГН)	мч	тп	пе	сн
Сем. Бекасовые <i>Scolopacidae</i>						
37.	Бекас <i>Gallinago gallinago</i> L.	(ГН)	мч	тп	пе	сн
38.	Травник <i>Tringa tetanus</i> L.	(ГН)	мч	тп	пе	сн
39.	Черныш <i>Tringa ochropus</i> L.	ГН	мч	тп	пе	ст
40.	Перевозчик <i>Actitis hypoleucos</i> L.	ГН	мч	тп	пе	ст
Сем. Чайковые <i>Laridae</i>						
41.	Малая чайка <i>Larus minutus</i> L.	п	р	тп	пе	ф
42.	Озерная чайка <i>Larus ridibundus</i> L.	ГН	о	тп	пе	вз
43.	Сизая чайка <i>Larus canus</i> L.	п	мч	тп	пе	вз
44.	Серебристая чайка <i>Larus argentatus</i> Pontopp.	п	р	тп	пе	вз
Сем. Крачковые <i>Sternidae</i>						
45.	Речная крачка <i>Sterna hirundo</i> L.	(ГН)	мч	тп	пе	ст
46.	Черная крачка <i>Chlidonias niger</i> L.	ГН	мч	е	пе	ф
47.	Белокрылая крачка <i>Chlidonias leucopterus</i> Temm.	(ГН)	р	тп	пе	ф
ОТРЯД ГОЛУБЕОБРАЗНЫЕ COLUMBIFORMES						
Сем. Голубиные <i>Columbidae</i>						
48.	Вяхрь <i>Columba palumbus</i> L.	(ГН)	мч	е	пе	ст
49.	Сизый голубь <i>Columba livia</i> Gm.	ГН	мн	е	ос	ст
50.	Кольчатая горлица <i>Streptopelia decaocto</i> Friv.	ГН	мч	е	пе	ф
51.	Обыкновенная горлица <i>Streptopelia turtur</i> L.	ГН	мч	е	пе	сн
ОТРЯД КУКУШКООБРАЗНЫЕ CUCULIFORMES						
Сем. Кукушковые <i>Cuculidae</i>						
52.	Обыкновенная кукушка <i>Cuculus canorus</i> L.	ГН	о	тп	пе	ст
ОТРЯД СОВООБРАЗНЫЕ STRIGIFORMES						
Сем. Совиные <i>Strigidae</i>						
53.	Домовой сыч <i>Athene noctua</i> Scop.	ГН	р	тп	ос	ст
54.	Воробьиный сыч <i>Glaucidium passerinum</i> L.	(ГН)	р	с	ос	ст
55.	Серая неясыть <i>Strix aluco</i> L.	п	р	е	ос	ст
56.	Длиннохвостая неясыть <i>Strix uralensis</i> Pall.	п	ор	тп	ос	ст
57.	Бородатая неясыть <i>Strix nebulosa</i> I.R. Forster	п	ор	тп	ос	ну
58.	Ушастая сова <i>Asio otus</i> L.	ГН	р	тп	ок	ст
59.	Болотная сова <i>Asio flammeus</i> Pont.	п	р	тп	пе	ф
60.	Сплюшка <i>Otus scops</i> L.	(ГН)	ор	тп	пе	сн
ОТРЯД КОЗОДОЕОБРАЗНЫЕ CAPRIMULGIFORMES						
Сем. Козодоевые <i>Caprimulgidae</i>						
61.	Обыкновенный козодой <i>Caprimulgus europaeus</i> L.	(ГН)	р	тп	пе	ст

Продолжение табл. 1

ОТРЯД СТРИЖЕОБРАЗНЫЕ APODIFORMES						
Сем. Стрижиные Apodidae						
62.	Черный стриж <i>Apus apus</i> L.	гн	о	е	пе	ст
ОТРЯД РАКШЕОБРАЗНЫЕ CORACIIFORMES						
Сем. Зимородковые Alcedinidae						
63.	Обыкновенный зимородок <i>Alcedo atthis</i> L.	(гн)	р	е	пе	ст
Сем. Щурковые Meropidae						
64.	Золотистая щурка <i>Merops apiaster</i> L.	(гн)	ор	см	пе	вз
Сем. Сизоворонковые Coraciidae						
65.	Сизоворонка <i>Coracias garrulus</i> L.	(гн)	ор	см	пе	сн
Сем. Удодовые Upipidae						
66.	Удод <i>Upupa epops</i> L.	гн	мч	см	пе	сн
ОТРЯД ДЯТЛООБРАЗНЫЕ PICIFORMES						
Сем. Дятловые Picidae						
67.	Вертишейка <i>Jynx torquilla</i> L.	гн	мч	тп	пе	ст
68.	Зеленый дятел <i>Picus viridis</i> L.	(гн)	р	е	ос	сн
69.	Седой дятел <i>Picus canus</i> Gmel.	п	р	е	ос	ст
70.	Пестрый дятел <i>Dendrocopos major</i> L.	гн	о	тп	ос	ст
71.	Малый дятел <i>Dendrocopos minor</i> L.	гн	мч	тп	ос	ст
72.	Желна <i>Dryocopus martius</i> L.	(гн)	мч	тп	ос	ст
ОТРЯД ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ PASSERIFORMES						
Сем. Жаворонковые Alaudidae						
73.	Хохлатый жаворонок <i>Galerida cristata</i> L.	гн	р	тп	пе, з	ну
74.	Лесной жаворонок <i>Lullula arborea</i> L.	п	р	тп	пе	сн
75.	Полевой жаворонок <i>Alauda arvensis</i> L.	гн	о	тп	пе	ст
Сем. Ласточковые Hirundinidae						
76.	Береговая ласточка <i>Riparia riparia</i> L.	гн	мч	тп	пе	ст
77.	Воронок <i>Delichon urbica</i> L.	гн	о	тп	пе	ст
78.	Деревенская ласточка <i>Hirundo rustica</i> L.	гн	о	тп	пе	ст
Сем. Трясогузковые Motacillidae						
79.	Полевой конек <i>Anthus campestris</i> L.	(гн)	р	см	пе	ф
80.	Лесной конек <i>Anthus trivialis</i>	гн	о	е	пе	ст
81.	Луговой конек <i>Anthus pratensis</i>	(гн)	мч	е	пе	ст
82.	Желтая трясогузка <i>Motacilla flava</i>	гн	о	тп	пе	ф
83.	Желтоголовая трясогузка <i>Motacilla citreola</i>	(гн)	р	с	пе	вз
84.	Белая трясогузка <i>Motacilla alba</i>	гн	о	тп	пе	ст
Сем. Свиристелевые Bombycillidae						
85.	Свиристель <i>Bombycilla garrulus</i>	п	мч	с	з	ну
Сем. Крапивниковые Troglodytidae						
86.	Крапивник <i>Troglodytes troglodytes</i> L.	(гн)	р	е	пе	ст
Сем. Дроздовые Turdidae						
87.	Зарянка <i>Erithacus rubecula</i> L.	гн	о	е	пе	ст
88.	Обыкновенный соловей <i>Luscinia luscinia</i> L.	гн	о	е	пе	ф
89.	Варакушка <i>Luscinia svecica</i> L.	(гн)	р	е	пе	ст
90.	Обыкновенная горихвостка <i>Phoenicurus phoenicurus</i> L.	гн	мч	е	пе	ст
91.	Горихвостка-чернушка <i>Phoenicurus ochrurus</i> S.G. Gmel.	гн	мч	е	пе	вз
92.	Луговой чекан <i>Saxicola rubetra</i> L.	гн	о	е	пе	ст
93.	Рябинник <i>Turdus pilaris</i> L.	гн	о	с	пе	ст
94.	Певчий дрозд <i>Turdus philomelos</i> C.L. Brehm	гн	о	е	пе	ст
95.	Белобровик <i>Turdus iliacus</i> L.	гн	мч	с	пе	ст

96.	Черный дрозд <i>Turdus merula</i> L.	гн	мч	е	пе	ст
97.	Обыкновенная каменка <i>Oenanthe oenanthe</i> L.	гн	мч	е	пе	вз
Сем. Славковые <i>Sylviidae</i>						
98.	Обыкновенный сверчок <i>Locustella naevia</i> Bodd.	гн	мч	тп	пе	ст
99.	Речной сверчок <i>Locustella fluviatilis</i> Wolf.	гн	мч	е	пе	ст
100.	Тростниковая камышевка <i>Acrocephalus scirpaceus</i> Herm.	(гн)	р	е	пе	ф
101.	Черноголовая славка <i>Sylvia atricapilla</i> L.	гн	мч	е	пе	ст
102.	Желтоголовый королек <i>Regulus regulus</i> L.	п	мч	е	пе	ф
103.	Камышевка-барсучок <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> L.	гн	о	е	пе	ст
104.	Болотная камышевка <i>Acrocephalus palustris</i> Bechst.	гн	о	е	пе	ст
105.	Дроздовидная камышевка <i>Acrocephalus arundinaceus</i> L.	п	мч	е	пе	вз
106.	Зеленая пересмешка <i>Hippolais icterina</i> Vieill.	гн	о	е	пе	ф
107.	Серая славка <i>Sylvia communis</i> Latham.	гн	о	е	пе	ст
108.	Славка-завирушка <i>Sylvia curruca</i> L.	гн	о	е	пе	ст
109.	Садовая славка <i>Sylvia borin</i> Bodd.	гн	мч	е	пе	ст
110.	Пеночка-трещотка <i>Phylloscopus sibilatrix</i> Bechst.	(гн)	о	е	пе	ст
111.	Пеночка-теньковка <i>Phylloscopus collybita</i> Vieil.	гн	о	е	пе	ст
112.	Пеночка-весничка <i>Phylloscopus trochilus</i> L.	гн	о	е	пе	ст
Сем. Мухоловковые <i>Muscicapidae</i>						
113.	Серая мухоловка <i>Muscicapa striata</i> Pall.	гн	о	е	пе	ст
114.	Мухоловка-пеструшка <i>Ficedula hypoleuca</i> Pall.	гн	о	е	пе	ст
Сем. Длиннохвостые синицы <i>Aegithalidae</i>						
115.	Длиннохвостая синица <i>Aegithalos caudate</i>	(гн)	р	е	ок	ст
Сем. Синицевые <i>Paridae</i>						
116.	Черноголовая гаичка <i>Parus palustris</i> L.	гн	о	е	ок	ст
117.	Буроголовая гаичка <i>Parus montanus</i> Bald.	(гн)	о	е	ок	ст
118.	Хохлатая синица <i>Parus cristatus</i> L.	п	мч	е	ок	ст
119.	Московка <i>Parus ater</i> L.	(гн)	мч	е	ок	ст
120.	Обыкновенная лазоревка <i>Parus caeruleus</i> L.	гн	мч	е	ок	ст
121.	Большая синица <i>Parus major</i> L.	гн	о	е	ок	ст
Сем. Поползневые <i>Sittidae</i>						
122.	Обыкновенный поползень <i>Sitta europaea</i> L.	(гн)	мч	е	ок	ф
Сем. Пищуховые <i>Certhiidae</i>						
123.	Обыкновенная пищуха <i>Certhia familiaris</i> L.	(гн)	мч	е	ок	ст
Сем. Ремезовые <i>Remizidae</i>						
124.	Обыкновенный ремез <i>Remiz pendulinus</i> L.	(гн)	мч	е	пе	вз
Сем. Иволговые <i>Oriolidae</i>						
125.	Обыкновенная иволга <i>Oriolus oriolus</i> L.	гн	о	е	пе	ст
Сем. Сорокопутовые <i>Laniidae</i>						
126.	Обыкновенный жулан <i>Lanius collurio</i> L.	гн	мч	е	пе	сн
127.	Серый сорокопут <i>Lanius excubitor</i> L.	п	р	с	ок	ст
Сем. Врановые <i>Corvidae</i>						
128.	Сойка <i>Garrulus glandarius</i> L.	(гн)	мч	е	ос	ст
129.	Сорока <i>Pica pica</i> L.	гн	мч	е	ос	ст
130.	Кедровка <i>Nucifraga caryocatactes</i> L.	п	р	с	пе, з	ф
131.	Галка <i>Corvus monedula</i> L.	гн	о	е	ос	ст
132.	Грач <i>Corvus frugilegus</i> L.	гн	мн	е	пе, з	ст
133.	Серая ворона <i>Corvus corone</i> L.	гн	мч	тп	ос	вз
134.	Ворон <i>Corvus corax</i> L.	п	мч	е	ос	ст

Окончание табл. 1

Сем. Скворцовые <i>Sturnidae</i>						
135.	Обыкновенный скворец <i>Sturnus vulgaris</i> L.	гн	мн	е	пе	ст
Сем. Воробьиные <i>Passeridae</i>						
136.	Полевой воробей <i>Passer montanus</i> L.	гн	о	тп	ос	ст
137.	Домовой воробей <i>Passer domesticus</i> L.	гн	о	тп	ос	сн
Сем. Вьюрковые <i>Fringillidae</i>						
138.	Зяблик <i>Fringilla coelebs</i> L.	гн	о	е	пе	ст
139.	Обыкновенная зеленушка <i>Carduelis chloris</i> L.	гн	о	е	пе, з	ст
140.	Черноголовый щегол <i>Carduelis carduelis</i> L.	гн	о	е	ос, з	ст
141.	Чиж <i>Carduelis spinus</i> L.	(гн)	мч	с	ос, з	ф
142.	Коноплянка <i>Carduelis cannabina</i> L.	гн	мч	е	пе	ф
143.	Обыкновенная чечетка <i>Carduelis flammea</i> L.	п	о	с	з	ф
144.	Обыкновенный снегирь <i>Pyrrhula pyrrhula</i> L.	п	мч	е	ос, з	ст
145.	Обыкновенная чечевица <i>Carpodacus erythrinus</i> Pall.	гн	мч	тп	пе	вз
146.	Обыкновенный дубонос <i>Coccothraustes coccothraustes</i> L.	гн	мч	е	пе	ст
Сем. Овсянковые <i>Emberizidae</i>						
147.	Обыкновенная овсянка <i>Emberiza citrinella</i> L.	гн	о	е	ок	ст
148.	Тростниковая овсянка <i>Emberiza schoeniclus</i> L.	(гн)	мч	тп	пе	ст
149.	Садовая овсянка <i>Emberiza hortulana</i> L.	(гн)	р	е	пе	ф

Условные обозначения: см – средиземноморский; е – европейский; с – сибирский; тп – широкораспространенный (транспалеарктический); сн – имеет тенденцию к снижению численности; вз – имеет тенденцию к увеличению численности; ст – численность стабильна; ф – численность флуктуирует; ну – тенденция не установлена; гн – гнездящийся; (гн) – гнездящийся нерегулярно; п – посетители; о – обычный; мн – многочисленный; мч – малочисленный; р – редкий; ор – очень редкий; пе – перелетный; ос – оседлый; ок – оседло-кочующий; з – зимующий.

Сообщества птиц сельских населенных пунктов Белорусского Поозерья отличаются высоким таксономическим разнообразием и представлены 16 отрядами, 44 семействами, 149 видами.

Более половины (77 видов; 51,6%) сообществ птиц сельских населенных пунктов составляют представители отряда Воробьинообразные. Значительная доля видов также у отрядов Ржанкообразных, Ястребообразных, Собообразных.

Таким образом, видовое разнообразие птиц сельских населенных пунктов Витебской области является одним из самых высоких среди показателей видового богатства Беларуси [10–11].

По категориям численности (встречаемости) в регионе в структуре сообщества птиц сельских

населенных пунктов преобладают малочисленные (41%) виды. Обычными являются 26% всех видов, многочисленными лишь 3 (2,01%). Редкими и очень редкими являются в сумме 31% всех обитающих в сельских населенных пунктах птиц.

Орнитофауна сельских населенных пунктов по происхождению в значительной степени является европейской, так как европейские (широколиственных и смешанных лесов) виды составляют 54%. На долю средиземноморских по происхождению приходится только около 3%, сибирских – 7%. Остальные – аazonальные широкораспространенные транспалеаркты (36%) (рис. 1).

Сложность и большая мозаичность экологических условий сельских населенных пунктов определяют в конечном итоге своеобразную экологическую структуру орнитокомплексов.

Среди гнездящихся птиц преобладает группа лесных видов, представленная 38 видами, что вместе с близкими по экологическим требованиям кустарниковыми и опушечными видами составляет более 50% (рис. 2). Специфической особенностью сообществ птиц сельских населенных пунктов Белорусского Поозерья является относительно большое представительство птиц, экологически связанных с водно-болотными угодьями – водно-болотные и кустарниково-болотные, вместе составляющие более 24,6%. Довольно широко пред-

ставлены также луго-полевые (16%) птицы. Доля эврибионтных по количеству видов невелика.

Всего в орнитокомплексах сельских населенных пунктов зарегистрировано 118 гнездящихся видов птиц, в том числе 45 видов неворобьинообразных птиц и 67 (56,8%) воробьинообразных. Распределение их носит неравномерный характер и определяется фауной, антропогенным давлением, наличием кормовой базы и некоторыми другими факторами (табл. 2).

Максимальное видовое разнообразие птиц зарегистрировано в лесонасаждениях (лесопарки, скверы, кустарниковые заросли) крупных сельских поселений, где гнездятся 59 видов птиц, и лесо-кустарниковых зарослях средних сельских поселений, где гнездятся 67 видов птиц. Основу сообщества птиц сельских лесонасаждений составляют доминантные по численности виды – зяблик, грач, пеночка-весничка, рябинник.

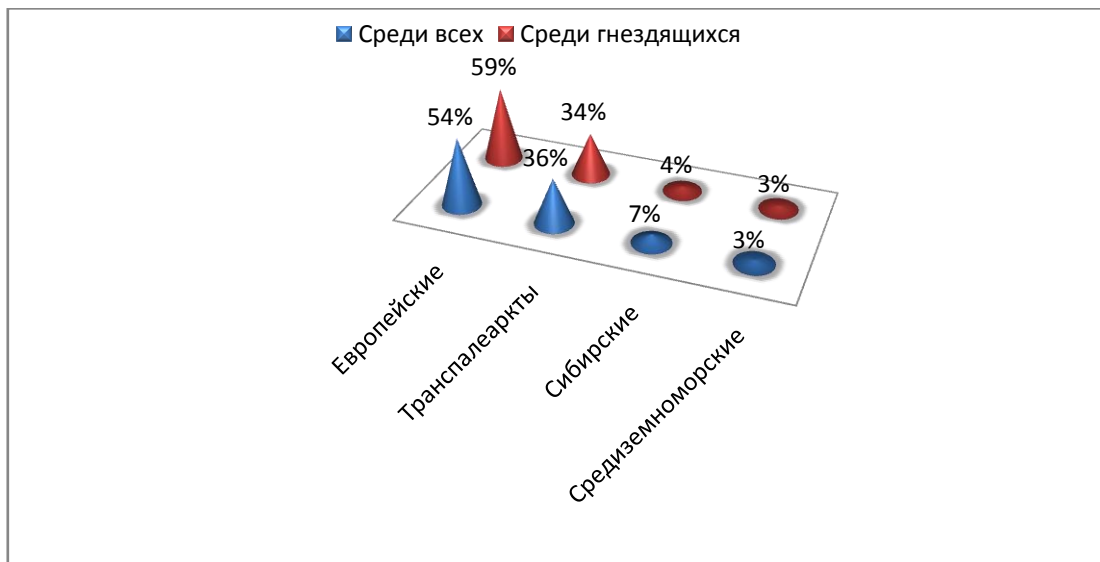


Рис. 1. Зоогеографическая структура сообществ птиц сельских населенных пунктов Белорусского Поозерья.



Рис. 2. Распределение гнездящихся птиц сельских населенных пунктов по степени синантропности.

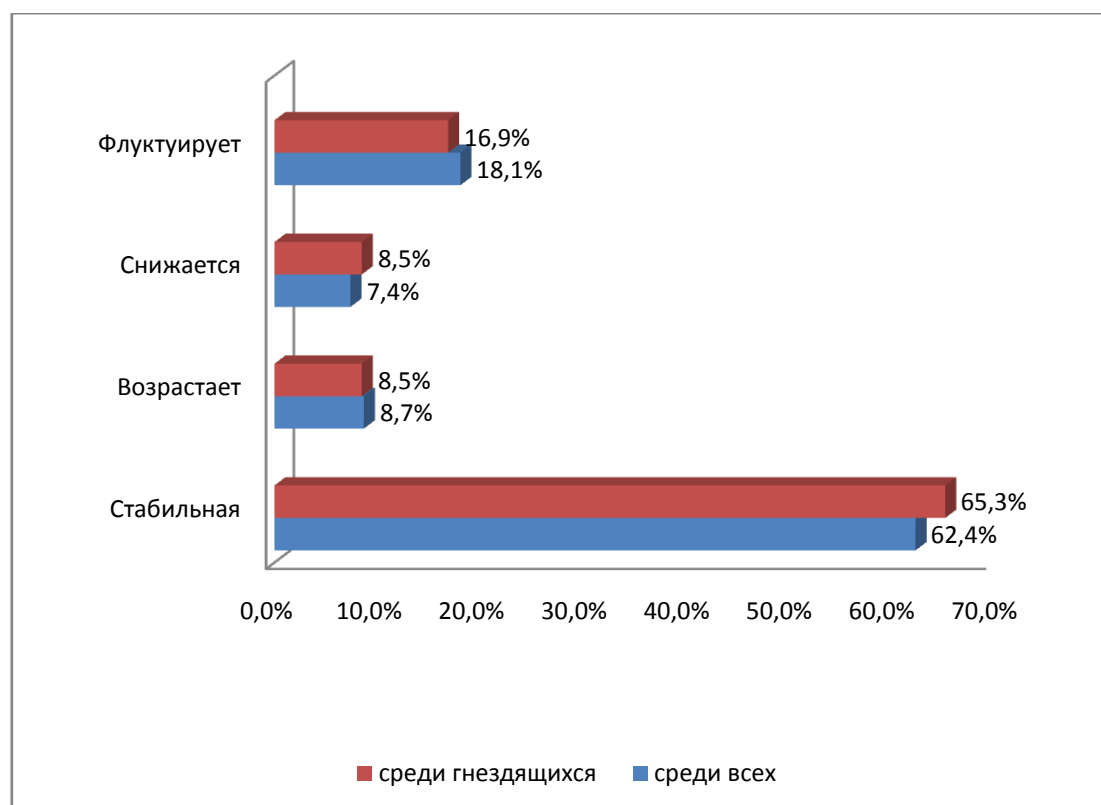


Рис. 3. Структура орнитофауны сельских населенных пунктов по трендам численности.

Достаточно богато видовое разнообразие водоемов населенных пунктов, где обитает 68 видов птиц. Не менее богато видовое разнообразие одноэтажных застроек. Здесь установлено обитание 24 видов птиц. При этом явных доминантов по численности немного: скворец, домовый и полевой воробей. Видовое разнообразие многоэтажных застроек намного беднее. Здесь зарегистрировано всего 15 гнездящихся видов. Доминантами являются голубь сизый, галка, черный стриж.

Особенностью орнитокомплекса незастроенных сельских участков и пустырей, где гнездится от 26 до 30 видов, является практически полное отсутствие ярко выраженных доминантов. Численность всех видов невысокая, что, возможно, объясняется «временностью» этих стадий, их невысокой фауной.

Экологическое разнообразие гнездящихся птиц сельских населенных пунктов по степени синантропности в целом отражает специфику сельских населенных пунктов региона. Настоящих синантропов оказалось 6,8%, полусинантропов – 8,5%, псевдосинантропов – 9,3%. Самая многочисленная и широко представленная в сельских поселениях Белорусского Поозерья группа асинантропов, представители которой

оказались в населенных пунктах случайно, – их 75,4% (табл. 2, рис. 2).

Формирование орнитофауны сельских населенных пунктов продолжается и в настоящее время. В гнездовой период ведущим фактором, определяющим формирование орнитокомплексов, является разнообразие биотопических условий, обеспечивающих защитные и кормовые функции.

Видовой состав птиц больших сельских поселений обычно стабильный с предсказуемыми сезонными характеристиками. Орнитофауна мелких и средних поселений имеет более тесное отношение к окружающим естественным природным биотопам, но средние поселения испытывают больший масштаб хозяйственных факторов. В любом случае, по мере увеличения размеров сельских поселений от средних до крупных наблюдается уменьшение видового разнообразия птиц.

Население птиц сельских населенных пунктов характеризуется значительной временной лабильностью, причем амплитуда межгодовых колебаний плотности населения сопоставима с различиями, вызванными большой пространственной гетерогенностью местообитаний, иначе говоря, мелкоконтурностью и постоянно сменяющимися стадиями. Это одна из наиболее

специфических особенностей сельских населенных пунктов региона.

Среди птиц, обитающих в сельских населенных пунктах Белорусского Поозерья, тенденцию к снижению численности имеют 11 (7,4%) видов, к возрастанию численности – 13 (8,7%) видов. Численность 93 (62,4%) видов остается стабильной, у 27 (18,1%) заметно флуктуирует по годам без обозначенной тенденции в любую сторону (рис. 3).

Это характерно и для гнездящихся птиц, среди которых число видов, имеющих тенденцию к снижению, одинакова с количеством видов, численность которых возрастает. Индекс устойчивости орнитофауны [12] равен единице, что свидетельствует о стабильности орнитофауны сельских населенных пунктов.

При этом сельские населенные пункты сохраняют потенциально положительные возможности для обогащения биоразнообразия, что, впрочем, не относится к популяциям отдельных видов, состояние которых требует постоянного внимания и действенных мер охраны.

Видовое разнообразие птиц сельских населенных пунктов Белорусского Поозерья является надежным резерватом видового разнообразия птиц для всего региона, включая 14 гнездящихся видов Красной книги Республики Беларусь всех категорий национальной природоохранной значимости, более 10 видов птиц, имеющих в последние десятилетия отрицательные тренды численности в Европе.

Следует выделить виды птиц сельских населенных пунктов, не занесенных в Красную книгу, но являющихся редкими и малочисленными в регионе практически повсеместно и требующих пристального внимания: луговой лунь, перепел, погоныш, удод, желтоголовая трясогузка, варакушка, обыкновенный ремез.

Заключение. На основе материалов исследования впервые установлено, что сообщества птиц сельских населенных пунктов отличаются высоким таксономическим разнообразием и представлены 16 отрядами, 44 семействами, 149 видами. Гнездящимися являются 118 видов, из которых 68 видов – регулярно. Более половины сообщества птиц сельских населенных пунктов

составляют представители отряда Воробьинообразных. Широко представлены также отряды Ржанкообразных и Соколообразных. Выполнение исследования сопровождалось рядом фаунистических находок, уточнением границ и характера распространения некоторых видов.

Орнитофауна сельских поселений по происхождению в значительной степени является европейской. В сравнении с фауной птиц региона в целом в сельских населенных пунктах среди птиц более значительно представлены виды европейского происхождения, а также широкопространенные транспалеарктические виды. Значение элементов фауны северного происхождения и средиземноморских незначительно.

Среди птиц, обитающих в сельских населенных пунктах Белорусского Поозерья, тенденцию к снижению численности имеют 11 видов, к возрастанию численности – 13 видов. Численность 93 видов остается стабильной, у 27 – заметно флуктуирует по годам без обозначенной тенденции в любую сторону. Это характерно и для гнездящихся птиц, среди которых число видов, имеющих тенденцию к снижению, одинакова с количеством видов, численность которых возрастает. Индекс устойчивости орнитофауны равен единице, что свидетельствует о стабильности орнитофауны сельских населенных пунктов.

Значение сельских населенных пунктов для поддержания и обогащения биоразнообразия Белорусского Поозерья определяется тем, что видовое разнообразие птиц сельских населенных пунктов Белорусского Поозерья одно из самых высоких в Беларуси, поэтому оно является надежным резервом разнообразия птиц для всего региона, включая 14 видов Красной книги Республики Беларусь всех категорий национальной природоохранной значимости и около 20 видов, имеющих в последние десятилетия отрицательные тренды численности в Европе.

Установленные особенности состояния, формирования и тенденции сообществ птиц населенных пунктов Белорусского Поозерья могут быть использованы для разработки мер по поддержанию биологического разнообразия и сохранению редких видов птиц.

Таблица 2

Биотопическое распределение гнездящихся птиц сельских поселений

№	Виды	Экологическая группа	Степень синантропизации	Зоогеографический комплекс	Крупные сельские поселения (поселки городского типа, поселки при станциях)						Средние сельские поселения (село, селище)					Мелкие сельские поселения (деревня, хутор)			
					Волокны разных типов с заросшими берегами	Лесонасаждение (лесопарки, скверы, курстарниковые заросли)	С/многоэтажные застройки	Многоэтажные застройки	Волокны (пруды, сажалки)	Лесо-кустарниковые заросли	Огороды и сенокосы	Незастроенные территории, пастбища	Жилые и хозяйственные застройки	Приусадебные участки, огороды	Незастроенные территории, пастбища	Жилые и хозяйственные застройки			
1.	Малая поганка	вб	ас	е	(+)	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Большая поганка	вб	ас	е	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	Большая выпь	кб	ас	тп	(+)	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	Малая выпь	кб	ас	е	(+)	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	Белый аист	зб, са	ас	е	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6.	Лебедь-шипун	вб	ас	тп	+	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	Кряква	кб	ас	тп	+	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.	Чирок-трескунок	кб	ас	тп	(+)	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	Красноголовая черныш	вб	ас	тп	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	Хохлатая черныш	вб	ас	тп	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.	Болотный дунь	кб	ас	е	(+)	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	Перелетчик	оп	ас	тп	-	(+)	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.	Обыкновенная пустельга	оп, са	ас	е	-	-	-	-	-	(+)	-	+	-	(+)	(+)	-	-	-	-
14.	Перелетчик	лп	ас	е	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	(+)	-	-	-	-
15.	Серая куропатка	лп	ас	е	-	-	-	-	-	(+)	+	+	-	+	+	-	-	-	-

Продолжение табл. 2

50.	Малый дятел	л	ас	тп	-	+	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-
51.	Желна	л	ас	тп	-	(+)	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-
52.	Холзятый жаворонок	са, лп	пс	тп	-	-	-	-	-	(+)	+	-	(+)	+	-
53.	Полевой жаворонок	лп, са	псс	тп	-	-	-	-	-	(+)	+	-	(+)	+	-
54.	Береговая ласточка	лп	ас	тп	(+)	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-
55.	Воронок	са	нс	тп	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	(+)
56.	Деревенская ласточка	са	нс	тп	-	-	+	(+)	-	-	-	-	-	-	+
57.	Полевой конек	лп, са	псс	см	-	-	-	-	-	-	+	+	-	(+)	-
58.	Лесной конек	оп	ас	е	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
59.	Луговой конек	лп	ас	е	-	-	-	-	-	-	+	(+)	+	(+)	-
60.	Желтая трясогузка	лп	ас	тп	(+)	-	-	-	(+)	-	+	(+)	-	+	+
61.	Желтоголовая трясогузка	лп	ас	с	(+)	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-	-
62.	Белая трясогузка	зб, са	пс	тп	+	-	+	(+)	+	-	-	-	+	(+)	+
63.	Крапивник	л	ас	е	-	-	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-
64.	Зарянка	л	ас	е	-	+	(+)	-	-	+	-	-	(+)	-	-
65.	Обыкновенный соловей	к	ас	е	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
66.	Варакушка	к	ас	е	+	-	-	-	+	(+)	-	(+)	-	-	-
67.	Обыкновенная горихвостка	л, са	пс	е	-	+	+	(+)	-	(+)	-	+	-	-	(+)
68.	Горихвостка-чернушка	зв	ас	е	-	+	+	-	-	-	-	(+)	-	-	+
69.	Луговой чекан	лп	ас	е	(+)	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
70.	Рябинник	л	ас	с	-	+	(+)	-	-	+	-	-	-	-	-
71.	Певчий дрозд	л	ас	е	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
72.	Белобровик	л	ас	с	-	+	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-
73.	Черный дрозд	л	ас	е	-	+	-	-	-	(+)	-	-	-	-	-
74.	Обыкновенная камешка	лп, са	пс	е	-	-	(+)	-	-	-	+	(+)	+	(+)	+
75.	Обыкновенный сверчок	кб	ас	тп	+	-	-	-	+	-	-	(+)	-	-	-
76.	Речной сверчок	кб	ас	е	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
77.	Тростниковая камышевка	кб	ас	е	+	-	-	-	+	-	-	-	(+)	-	-
78.	Черноголовая славка	л	ас	е	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
79.	Камышевка-барсучок	кб	ас	е	-	-	-	-	-	(+)	+	-	-	(+)	+
80.	Болотная камышевка	кб	ас	е	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
81.	Зеленая пересмешка	оп	ас	е	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Продолжение табл. 2

82.	Серая славка	к, са	псс	е	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-
83.	Славка-завирушка	к	ас	е	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
84.	Сазовая славка	к	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85.	Пеночка-трещотка	л	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86.	Пеночка-теньковка	л	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87.	Пеночка-весничка	л	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88.	Серая мухоловка	оп, са	псс	е	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
89.	Мухоловка-пеструшка	оп, са	псс	е	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	(+)
90.	Длиннохвостая синица	л	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91.	Черноголовая галочка	л	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92.	Буроголовая галочка	л, са	псс	е	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
93.	Московка	л	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94.	Обыкновенная лазоревка	л	ас	е	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+
95.	Большая синица	л, са	пс	е	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+
96.	Обыкновенный поползень	л	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97.	Обыкновенная пищуха	л	ас	е	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	(+)
98.	Обыкновенный ремез	кб	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99.	Обыкновенная иволга	л	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100.	Обыкновенный жулан	к	ас	е	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
101.	Сойка	л	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102.	Сорока	к, са	псс	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
103.	Галка	л, са	пс	е	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
104.	Грач	л, са	псс	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105.	Серая ворона	л, са	псс	тп	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106.	Обыкновенный скворец	л, са	пс	е	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
107.	Полевой воробей	са	нс	тп	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+
108.	Домовой воробей	са	нс	тп	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+
109.	Зяблик	л	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110.	Обыкновенная зеленушка	оп	ас	е	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111.	Черноголовый шегол	оп	ас	е	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-
112.	Чиж	л	ас	с	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
113.	Коноплянка	оп	ас	е	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-
114.	Обыкновенная чечевичка	кб, са	псс	тп	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	(+)

Окончание табл. 2

115.	Обыкновенный дубовос	оп	ас	е	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
116.	Обыкновенная овсянка	оп	ас	е	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
117.	Тростниковая овсянка	кб	ас	тп	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
118.	Саловая овсянка	лп	ас	е	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по станции:					36	59	24	15	32	67	28	30	21	21	26	23	23
Всего по населенным пунктам:					96			110			50						

Условные обозначения:

- экологические группы: кб – кустарниково-болотные, за – зарыбчатые, вб – водно-болотные, лп – луго-полевые, оп – опушечные, л – лесные, к – кустарниковые, са – синантропы;
 - по степени синантропизации: сн – настоящие, или преимущественные, синантропы; пс – полусинантропы; псс – псевдосинантропы; ас – асинантропы;
 - зоогеографический комплекс: см – средиземноморский, е – европейский, с – сибирский, тп – широкопространенный (транспалеарктический).
- Выделенные полужирным – виды Красной книги.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гричик, В.В. Сводный библиографический указатель печатных работ по птицам Беларуси за период XIX–XX столетий (по 2000 год) / В.В. Гричик // Subbuteo. – 2005. – Т. 8. – 86 с.
2. Бибби, К. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц: пер. с англ. / К. Бибби, М. Джонс, С. Марсен. – М.: Союз охраны птиц России, 2000. – 186 с.
3. Вергелес, Ю.И. Количественные учеты населения птиц: обзор современных методов / Ю.И. Вергелес // Беркут. Т. 3. – 1994. – Вып. 1. – С. 43–48.
4. Равкин, Е.С. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц / Е.С. Равкин, Н.Г. Челинцев. – М.: ВНИИ охраны природы и заповедного дела Госкомприроды СССР, 1990. – 33 с.
5. Штегман, Б.К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики. Фауна СССР / Б.К. Штегман. – М.–Л., 1938. – Т. 1. – Вып. 2. – 156 с.
6. Долбик, М.С. Ландшафтная структура орнитофауны Белоруссии / М.С. Долбик. – Минск, 1974. – 309 с.
7. Сандакова, С.Л. Экологический анализ синантропных видов птиц Центрально-Тувинской котловины / С.Л. Сандакова, Д.К. Куксина // Сибирская орнитология. – Вып. 5. – 2009. – С. 98–121.
8. Доржиев, Ц.З. Эколого-систематический анализ летней синантропной авифауны Дархатской котловины и горной Оки (Восточный Саян) / Ц.З. Доржиев, С.Л. Сандакова, Н. Цэвээнмядаг [и др.] // Вестн. Бурятск. гос. ун-та. – 2005. – Вып. 7. – С. 53–69.
9. Дорофеев, А.М. Гнездящиеся птицы Городокской гряды (эколого-фаунистический обзор) / А.М. Дорофеев // Животный мир Белорусского Поозерья. – 1970. – Вып. 1. – С. 37–79.
10. Никифоров, М.Е. Птицы Беларуси на рубеже XXI века / М.Е. Никифоров, А.В. Козулин, В.В. Гричик, А.К. Тишечкин. – Минск: Изд. Королев, 1997. – 188 с.
11. Кузьменко, В.Я. Ретроспективный анализ орнитофауны Белорусского Поозерья / В.Я. Кузьменко, А.М. Дорофеев // Вестн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2001. – № 4(22). – С. 94–101.
12. Гришанов, Г.В. Антропогенное преобразование фауны гнездящихся птиц на примере Калининградской области: автореф. ... дис. канд. биол. наук / Г.В. Гришанов; Моск. гос. ун-т. – М., 1988. – 18 с.

Поступила в редакцию 08.11.2013. Принята в печать 19.11.2013
 Адрес для корреспонденции: e-mail: kuvint@yandex.by – Кузьменко В.В.

УДК 631.4:581.55

Восстановление эдафотопов лесных экосистем Малого Полесья Украины после техногенных девастаций

Н.Г. Миронова

Хмельницький національний університет (Україна)

В статье рассматриваются вопросы восстановления эдафотопов лесных экосистем, нарушенного при добыче песка земснарядами на территории Малого Полесья Украины. Степень восстановления эдафотопов определяли по содержанию гумуса на участках двух трансект, расположенных в зонах наибольшей и наименьшей девакации. Также изучали состав и массу опада, травяного яруса, влажность грунта как одних из основных факторов гумусообразования.

Наименьшее разнообразие опада характерно для участков первой трансекты, расположенной в наиболее девастированной зоне карьерного поля, его масса равна 0,052–0,287 кг/м². На участках второй трансекты масса опада составляет 0,244–0,609 кг/м². Вклад травяного яруса в опаде – 26–56% для первой трансекты и 39–55% – для второй. Наиболее девастированные участки характеризуются меньшими значениями влажности грунта. Содержание гумуса коррелирует с указанными показателями и составляет 0,95–2,89% в первой трансекте и 3,4–4,9% – во второй, при этом содержание гумуса на соответствующих участках второй трансекты в 1,3–3,6 раза больше, чем на участках первой трансекты.

Ключевые слова: эдафотоп, гумус, опада, девакация, сосновый фитоценоз, Малое Полесье.

Edafotop Restoration of Forest Ecosystem of Small Polessya of Ukraine after Technogenic Devastation

N.G. Mironova

Khmelnytsky National University (Ukraine)

In this article issues of edafotop restoration of forest ecosystem, broken at booty of sand by hydraulic dredgers on the territory of Small Polessya of Ukraine, are considered. The degree of edafotop restoration was determined on humus content on the areas of two transects, located in the areas of the most and the least devastation. Composition and mass of litter fall, grass tier, soil humidity, as the basic factors of humification are considered.

The least variety of litter fall is characteristic for the areas of the first transect located in the most devastated area of career field, his mass is equal to 0,052–0,287 kg/m². On the areas of the second transect the mass of litter fall is equal to 0,244–0,609 kg/m². Composition of grass tier in litter fall is 26–56% for the first transect and 39–55% – for the second. The most devastated areas are characterized by smaller values of soil humidity. Humus content correlates with the indicated parameters and is 0,95–2,89% in the first transect and 3,4–4,9% – in the second. In the sites of the second transect, the humus content is 1,3 to 3,6 times higher than in the corresponding sites of the first transect.

Key words: edafotop, humus, litter fall, devastation, pine phytocenosis, Small Polessya.

Малое Полесье охватывает западные области Украины, преимущественно Львовскую, а также частично Хмельницкую, Ровенскую и Тернопольскую. Небольшая его часть расположена на территории Польши. Данная физико-географическая область расположена между Волинской лесостепной возвышенностью на севере, Расточьем на северо-западе и Подольской лесостепной возвышенностью на юго-востоке [1]. Малое Полесье хорошо выражено орографически как понижение и от соседних территорий отличается большим количеством осадков и

суммой активных температур, характеризуется близким залеганием подземных вод, заболоченностью, а также преобладанием лесной растительности, формирующейся на песчаных почвах [2–3].

В 1992 году на Международной конференции ООН в Рио-де-Жанейро была провозглашена концепция устойчивого развития лесного хозяйства, в которой отмечена необходимость сохранения лесов и впервые для этой отрасли обозначены понятия устойчивого использования ресурсов.

На сегодня один из основных видов разрушительного воздействия на лесные экосистемы – горнодобывающая деятельность, следствием которой являются уничтожение лесных фитоценозов и деградация земель. За последние годы на Украине высокие темпы роста добычи наблюдались в группе полезных ископаемых для строительства (песок, глина и т.д.) [4].

В лесных массивах Малого Полесья в течение 60 лет осуществляется добыча песка строительного, который представлен по всей территории месторождениями аллювиальных и водноледниковых песков в виде отдельных площадей или холмов-дюн, покрытых сосновыми лесами. При близком залегании грунтовых вод (что особенно характерно для восточной части Малого Полесья) в местах карьерных выемок образовались водоемы, по своим морфометрическим характеристикам похожие на озера [5], с нарушенными компонентами лесной экосистемы вокруг карьерного поля, среди которых наиболее глубоким изменениям подверглись фитоценоз и эдафотоп. Эти водоемы – техногенные озера – явились причиной нарушения континуума лесной растительности, что обусловлено не только возникновением водной среды, а и образованием экотонной зоны между лесной экосистемой и озером, представляющей собой стерильный неозкотоп. Т.е. фактически на месте природной экосистемы сформировалась техногенная, которая под влиянием внешних абиотических и биотических факторов проходит свой особый путь развития. С течением времени на прибрежных участках сформировался новый растительный покров, что в свою очередь инициировало развитие почвенных процессов в новых условиях, которые определялись параметрами образовавшегося фитоценоза.

Сегодня проводятся исследования по проблемам восстановления и динамики растительности, а также ее влияния на процессы почвообразования в сухих карьерных выработках с различными комбинациями литологических и биоклиматических условий [6–8]. В то же время данные об указанных процессах для водных карьеров почти отсутствуют, что обуславливает актуальность исследований.

В связи с этим целью данной работы было изучение процессов восстановления эдафотопы лесной экосистемы, подвергнувшегося различным степеням деградации в результате добычи песка земснарядом в условиях водного карьера.

Материал и методы. Изучение процессов восстановления эдафотопы проводилось в условиях средней пространственной шкалы, для этого были заложены две трансекты протяженно-

стью 100 м от уреза воды техногенного озера, расположенного в Хмельницкой области (Украина) на территории Стриганского лесничества (50°18'30"N, 26°46'0"E), до границы лесного массива, который не попадал под влияние карьерных разработок. Первая трансекта – на участке с полностью разрушенным растительным и почвенным покровом (карты намыва песка – территория, на которую насосом подается водно-песчаная смесь, откачиваемая из дна водоема, для последующей фильтрации и удаления воды), вторая – на участке с частично нарушенной растительностью и почвой (отвалы карьера). Расстояние между пробными площадками в трансекте составляло 10 м. На этих площадках определялись структура и масса опада фитоценоза, для чего в трехкратной повторности собиралась вся растительность на учетных площадках размером 1 м². Там же отбирались пробы для определения фитомассы травяного яруса; учет корневых масс травянистых растений производился методом монолитов размером 25x25x10 см (высота монолита определялась глубиной распространения корней, которая составляла на исследуемой территории не более 10 см) с отмывкой на ситах [9]. Влажность почвенного грунта измеряли влагомером МГ-44.

Проявление процесса первичного почвообразования, который, как правило, морфологически не выраженный или выраженный слабо, изучали методом аналитической фиксации косвенного показателя – содержание гумуса согласно ГОСТу 26213-8.

Результаты и их обсуждение. Территория исследования представляет собой экотон – переходную зону между сосновым лесом, который рос здесь до начала эксплуатационных работ, и техногенным озером. В связи с этим процессы самозарастания сопровождалась взаимопроникновением видов прибрежно-водных растений и растений влажных лесов. Подавляющее число видов в исследованной флоре приходится на растения, которые относятся к прибрежно-водной группе, что свидетельствует о достаточно активном процессе сингенетической сукцессии.

Вместе с тем, участки с разной степенью деградации имеют существенные различия в видовом многообразии, строении и продукции фитоценозов (табл. 1). Так, участки первой трансекты расположены на бедном песчаном грунте, который подвергается ветровой и водной эрозии, поэтому травяная растительность на них малоразвита. Фитоценоз представлен сосной обыкновенной, посадки которой были осуществлены после окончания эксплуатации карьера без предвари-

тельных рекультивационных работ. Отмечается пятнисто-зарослевая стадия освоения травянистыми породами. Склоновые участки 1–4 представлены древостоем из молодых сосен, подлесок здесь отсутствует, травяной ярус бедный. На участках 5–10 травяной ярус уже достаточно развит, на участках 3–4 образовался слабо развитый подлесок. Мозаичные проявления травянистой растительности и мха, по нашему мнению, связаны с особенностями микрорельефа экотона, поскольку в микроложбинах, формирующихся на разных расстояниях от уреза воды, создаются более благоприятные условия для их развития, в то время как с поверхности микровозвышенностей песчаных грунтов семена однолетних трав

могут смываться. Участки второй трансекты, в меньшей степени подвергшиеся разрушению, характеризуются сосновым древостоем с примесью ольхи черной, развитым подлеском и травяным ярусом, который на участках 1–2 незначительный, а на последующих участках увеличивается как по видовому составу, так и продукции.

Аккумулятором органики, который обеспечивает процесс почвообразования в лесах, является опад, связывающий обменными процессами фитоценоз и почву. Согласно табл. 1 структура опада существенно отличается как на участках вдоль одной трансекты, так и на идентичных участках двух трансект.

Таблица 1

Характеристика опада на участках трансект

№ участка	Расстояние от воды, м	Трансекта 1			Трансекта 2		
		Характеристика растительности	Состав опада	Масса опада, кг/м ²	Характеристика растительности	Состав опада	Масса опада, кг/м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
1	10	Древостой сосны обыкновенной, подлесок отсутствует, травяной ярус незначительный	Трава, хвоя, шишки, ветки, кора	0,052	Древостой сосны обыкновенной, подлесок, травяной ярус малоразвит	Трава, листья, ветки, хвоя	0,244
2	20	Древостой сосны обыкновенной, подлесок отсутствует, травяной ярус незначительный	Трава, хвоя, шишки, ветки, кора	0,063	Древостой сосны обыкновенной, подлесок, травяной ярус	Трава, листья, ветки, хвоя, мох	0,251
3	30	Древостой сосны обыкновенной, подлесок отсутствует, травяной ярус незначительный	Трава, хвоя, шишки, ветки, кора	0,064	Древостой сосны обыкновенной, подлесок, травяной ярус	Трава, хвоя, шишки, ветки, мох	0,413
4	40	Древостой сосны обыкновенной, подлесок и травяной ярус малоразвиты	Трава, хвоя, ветки, шишки, кора, листья	0,058	Древостой сосны обыкновенной, подлесок, травяной ярус	Трава, хвоя, ветки, шишки, кора, листья	0,408

5	50	Древостой сосны обыкновенной, подлесок отсутствует, травяной ярус достаточно развит	Трава, хвоя, ветки, шишки, листья, мох	0,081	Древостой сосны обыкновенной, подлесок, травяной ярус	Трава, хвоя, ветки, шишки, листья, мох	0,447
6	60	Древостой сосны обыкновенной, подлесок хорошо развит, травяной ярус малоразвит	Трава, хвоя, шишки, листья, ветки, мох	0,148	Древостой сосны обыкновенной, подрост дуба, подлесок, травяной ярус	Трава, хвоя, шишки, желуди, листья, грибы	0,438
7	70	Древостой сосны обыкновенной, подлесок отсутствует, травяной ярус малоразвит	Трава, хвоя, ветки, кора, грибы, шишки, мох	0,194	Древостой сосны обыкновенной, подлесок, травяной ярус	Трава, хвоя, ветки, кора, грибы, шишки, мох	0,505
8	80	Древостой сосны обыкновенной, подлесок отсутствует, травяной ярус	Трава, хвоя, ветки, кора, шишки	0,201	Древостой сосны обыкновенной, подлесок, травяной ярус	Трава, хвоя, листья, ветки, шишки	0,584
9	90	Древостой сосны обыкновенной, подлесок отсутствует, травяной ярус	Трава, хвоя, кора, шишки, мох	0,271	Древостой сосны обыкновенной, подлесок, травяной ярус	Трава, хвоя, листья, ветки, шишки	0,606
10	100	Древостой сосны обыкновенной, подлесок отсутствует, травяной ярус	Трава, хвоя, кора, шишки	0,287	Древостой сосны обыкновенной, подлесок, травяной ярус	Трава, хвоя, листья, ветки, шишки	0,609

Наблюдается усложнение состава опада на участках от берега до лесного фитоценоза, который не подвергался влиянию карьера, причем на первой трансекте наиболее бедные по содержанию опада участки распространены на расстоянии до 40 м от уреза воды, на второй трансекте – до 20 м.

Масса опада на соответствующих участках второй трансекты в 2,1–7,0 раза больше, чем на аналогичных участках первой. Наибольший разрыв в 4,0–7,0 раза характерен для первой половины трансекты, граничащей с озером, что обусловлено меньшей интенсивностью фитогенеза на более девастированных участках, во второй половине он не превышает 2,1–2,9 раза. На обеих трансектах по мере удаления от водоема масса опада значительно увеличивается: на 82% – в первой трансекте и на 60% – во второй.

Травяной ярус вносит существенный вклад в формирование опада хвойных фитоценозов, в связи с чем определялись массы его надземной и подземной частей (табл. 2).

На пробных участках первой трансекты вклад надземной части фитомассы травяного яруса в опаде колеблется в диапазоне 26–56%, причем на участках 1–7 он составляет не более 26–38%. На участках, граничащих с лесным массивом и характеризующихся развитым травяным ярусом (8–10), этот показатель составляет 50–56%, что свидетельствует о значительной его роли в формировании опада в нарушенном карьерной деятельностью эдафотопе лесной экосистемы в условиях Малого Полесья. На участках второй трансекты вклад надземной части фитомассы травяного яруса в опаде более равномерный и составляет 39–55%.

Таблица 2

Фитомасса травяного яруса, кг/м²

№ участка	Трансекта 1		Трансекта 2	
	масса подземной части	масса надземной части	масса подземной части	масса надземной части
1	0,069	0,014	0,216	0,098
2	0,074	0,021	0,225	0,098
3	0,072	0,024	0,375	0,186
4	0,068	0,016	0,377	0,180
5	0,104	0,021	0,577	0,215
6	0,160	0,041	0,508	0,206
7	0,090	0,068	0,652	0,253
8	0,114	0,101	0,498	0,286
9	0,150	0,149	0,482	0,321
10	0,180	0,161	0,369	0,335
Среднее значение	0,108	0,062	0,428	0,218
Среднее значение фитомассы	0,170		0,646	

На участках 1–6 первой трансекты наблюдается значительное превышение массы подземной части травяного яруса над надземной в среднем в 4 раза, что характерно для степных экосистем [10], а также систем, подвергшихся техногенным деградациям [11]. На участках 7–10 это соотношение составляет 1,0–1,3 раза. Во второй трансекте превышение массы подземной части над надземной составляет 1,1–2,68 раза.

Видовой состав и динамика накопления фитомассы в большей степени определяются условиями увлажнения. Кроме того, влажность грунта является одним из важнейших абиотических факторов, влияющих на процессы трансформации опада в подстилку и далее вовлечение ее в процессы гумусообразования. Проведенные нами измерения относительной влажности грунта на участках двух трансект показали, что на более деградированных участках первой трансекты этот показатель меньше, чем во второй, что связано с меньшей водоудерживающей способностью песков, которые, согласно полученным данным, относятся к группе маловлажных (рис. 1). По мере удаления от берега влажность увеличивается и достигает значения, характерного для данной территории.

То есть, вероятно, увеличение влажности грунтов в прибрежной зоне в непосредственной близости от водоема не наблюдается за счет плохой водоудерживающей способности песков.

В начале второй трансекты относительная влажность несколько больше, чем в первой, и далее продолжает повышаться (рис. 2) несмотря

на удаление от техногенного озера, скорее всего, за счет удерживания влаги фитоценозом, характеризующимся трехъярусным строением с хорошо развитым подлеском и травяным покровом.

Это дает возможность утверждать про позитивный фитомелиоративный эффект на составляющие эдафотопы лесной растительности, образующейся в результате природного восстановления в экотонной зоне между лесом и озером. На расстоянии приблизительно 70 м от водоема его влияние начинает уменьшаться и в конце трансекты влажность становится такой же, как и в первой трансекте, и соответствует зональному значению. Варьирование относительной влажности на соседних участках вдоль каждой трансекты объясняется особенностями микро-рельефа, образовавшегося в результате технологических операций во время эксплуатации, а также тем, что после окончания работы карьера планировка (выравнивание) прибрежной зоны не проводилась. Поэтому в микроложбинах влажность несколько больше, чем на микровозвышенностях.

Средообразующие свойства фитоценозов обуславливают инициирование первичных процессов почвообразования, являющихся ведущими в восстановлении нарушенных эдафотопов. Их проявление на первых этапах, как правило, морфологически слабо выражено, однако может диагностироваться путем фиксации косвенного показателя – содержания гумуса. Результаты определения среднего содержания гумуса в грунтах экотонной зоны представлены на рис. 3.



Рис. 1. Відносна вологість ґрунту на ділянках першої трансекти.

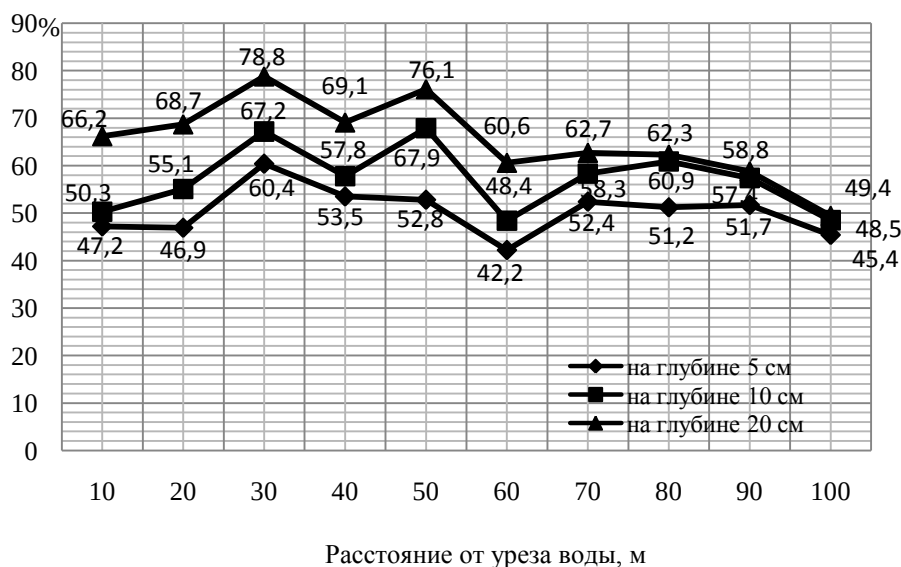


Рис. 2. Відносна вологість ґрунту на ділянках другої трансекти.

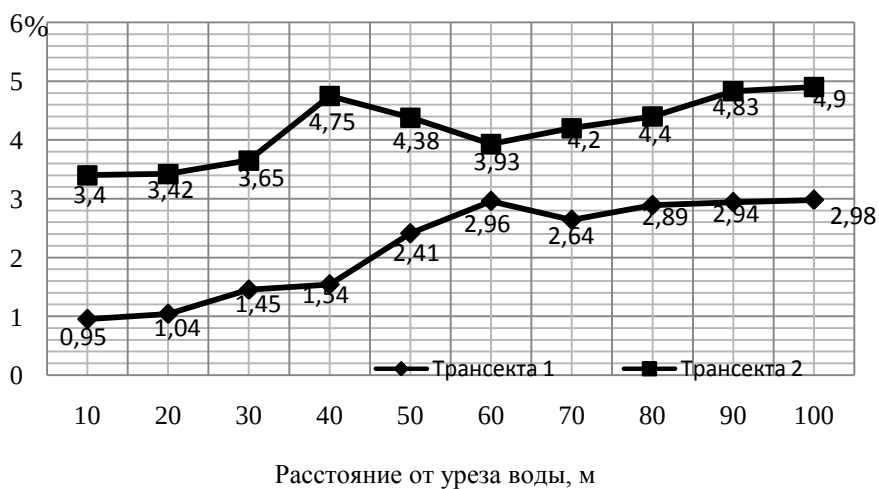


Рис. 3. Середнє вміст гумусу в ґрунті.

Графическая интерпретация полученных данных свидетельствует о том, что с увеличением расстояния от техногенного озера содержание гумуса в целом увеличивается по двум трансектам, при этом более интенсивно процесс начинается с четвертого участка, что говорит о наиболее значительном техногенном воздействии и глубокой деградации на территории до 40 м по периметру водоема от уреза воды.

В то же время на соответствующих участках второй трансекты содержание гумуса в 1,3–3,6 раза больше, чем на участках первой, что согласовывается с данными по составу и массе опада. Так как в первой трансекте подлесок практически отсутствует, а травяной ярус мало развит, то и поступление органического вещества с опадом ограничено. Кроме того, неблагоприятными являются условия его деструкции, поскольку влажность на этих участках относительно небольшая.

Заключение. Восстановление эдафотопов лесных экосистем Малого Полесья, пострадавших от добычи песка в условиях водного карьера земснарядами, осуществляется в результате сингенетических процессов накопления растительного вещества и гумусообразования. При этом формирование растительного и почвенного покрова на исследуемых нарушенных участках происходит под влиянием окружающих высокопродуктивных лесных экосистем, являющихся банком семян.

Полученные данные свидетельствуют о прямой зависимости содержания гумуса, значение которого колеблется от 0,95 до 2,98 мг/кг для первой трансекты и 3,4–4,9 мг/кг – для второй, от структуры и количества опада. На участках от берега до лесного фитоценоза, который не подвергался влиянию карьера, наблюдается усложнение состава опада и увеличение его массы до 82% на первой трансекте и до 60% – на второй. В формирование опада существенный вклад вносит травяной ярус.

Проведенные нами измерения относительной влажности грунта на участках двух трансект показали, что на более деградированных участках

первой трансекты этот показатель меньше, чем во второй трансекте, что связано с меньшей водоудерживающей способностью песков, которые согласно полученным данным, относятся к группе маловлажных.

Таким образом, сравнение процессов гумусонакопления на участках с различной степенью деградации дает возможность прогнозировать его интенсификацию при постепенном формировании травяного яруса, положительно влияющего как на количество опада, так и на условия его разложения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиж, О. Природа Малого Полесья: своєрідність та проблеми охорони / О. Чиж // Наук. записки Тернопільськ. нац. пед. ун-ту імені В. Гнатюка. – 2010. – № 1. – С. 144–148.
2. Кучерявий, В.П. Фітоценологічна структура сосняків Малого Полесья / В.П. Кучерявий, К.С. Брунець, Р.І. Мисяк, В.В. Попович // Наук. вісн. НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.14. – С. 18–21.
3. Петрова, Л.М. Структурне різноманіття лісів Малого Полесья / Л.М. Петрова, С.В. Петров, І.М. Пацура // Наук. вісн. НЛТУ України. – 2008. – Вип. 18.8. – С. 80–87.
4. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 році / Ю.І. Бистрякова, А.І. Сташук. – К.: Центр екологічної інформації, 2011. – 254 с.
5. Міронова, Н.Г. Еколого-морфологічна характеристика техногенних озер східної частини Малого Полесья / Н.Г. Міронова // Наук. вісн. НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.15. – С. 86–90.
6. Абакумов, Е.В. Гумусовое состояние почв заброшенных карьерно-отвалных комплексов Ленинградской области / Е.В. Абакумов, Э.И. Гагарина // Почвоведение. – 2008. – № 3. – С. 287–298.
7. Пуртова, Л.Н. Запасы растительного органического вещества и процессы гумусонакопления в почвах техногенных ландшафтов на юге Приморья / Л.Н. Пуртова, Л.А. Сибирина, О.В. Полохин // Фундаментальные исследования. Биологические науки. – 2012. – № 3. – С. 535–538.
8. Kowalik, S. Symptomy rozwoju procesu glebotwórczego pod młodymi zalesieniami rekultywacyjnymi na спустoszonym wyrobisku Kopalni Piasku «Szczakowa» / S. Kowalik, J. Wójcik // Inżynieria środowiska. – 2005. – Т. 10. – З. 2. – 2005. – С. 185–194.
9. Родин, Л.Е. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах / Л.Е. Родин, Н.П. Ремезов, Н.И. Базилевич. – Л.: «Наука», 1967. – 145 с.
10. Якутин, М.В. Запасы углерода в подземной фитомассе, микробиомассе и гумусе сухих степей Убсунурской котловины / М.В. Якутин, И.П. Романова // Глобальный мониторинг и Убсунурская котловина. – М.: Интеллект, 1996. – С. 30–33.
11. Швабенланд, И.С. Структура и запасы лабильного органического вещества на отвалах вскрышных пород Изыхского каменноугольного месторождения Республики Хакасия / И.С. Швабенланд // Технические науки в России и за рубежом: материалы II Междунар. науч. конф., Москва, нояб. 2012 г. – М., 2012. – С. 158–161.

Поступила в редакцию 14.10.2013. Принята в печать 19.11.2013
Адрес для корреспонденции: e-mail: mironova72@mail.ru – Миронова Н.Г.

УДК 594.3(476.5)

Биотопическое распределение наземных моллюсков (Mollusca, Gastropoda) г. Витебска

В.М. Коцур

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

В статье даны сведения о видовом составе и распределении наземных брюхоногих моллюсков в пределах г. Витебска. В результате исследований на территории г. Витебска отмечено 42 вида наземного моллюска. Различные зоны города отличаются неоднородностью заселения наземными брюхоногими. Наименее богатым видовым составом отличаются историческая часть города (4 вида) и автотранспортные пути с прилегающими участками и разделительными полосами (5 видов). Далее следуют пустыри (8 видов), участки многоэтажной застройки (10 видов), промышленные территории (9 видов) и благоустраиваемые парки (6–9 видов). Промежуточное положение занимают территории под одноэтажной застройкой (20 видов) и участки зеленых зон, интенсивно используемые для рекреации (13 видов). Наибольшим видовым разнообразием отличаются склоны железнодорожных насыпей (21 вид) и неблагоустраиваемые и слабопосещаемые участки зеленых зон (26 видов). Последние биотопы целесообразно рассматривать как рефугиумы аборигенной лесной и сухолюбивой малакофауны, что подтверждается нахождением в них 5 видов (*Acicula polita*, *Vertigo moulinsiana*, *Truncatellina cylindrica*, *Merdigera obscura* и *Ruthenica filigrana*), внесенных в списки охраны на сопредельных Беларуси территориях. Немаловажным является присутствие в составе малакофауны Витебска 3-х чужеродных видов наземных моллюсков: *Oxychilus draparnaudi*, *Arianta arbustorum* и *Krynckilus melanocephalus*.

Ключевые слова: наземные моллюски, Белорусское Поозерье, город Витебск, урбоценозы, парки, зеленые зоны, охраняемые виды, чужеродные виды.

Biotope Distribution of Mollusca, Gastropoda of the City of Vitebsk

V.M. Kotsur

Educational establishment «Vitebsk State P.M. Masharov University»

Data on the species composition and distribution of Mollusca Gastropoda within the limits of the City of Vitebsk are presented in the article. As a result of the studies on the territory of the City of Vitebsk 42 species of Mollusca Gastropoda were established. Different city areas are marked by non homogeneousness of habitation of Mollusca Gastropoda. Poorest species composition is noticed in the historical part of the city (4 species) and city traffic roads with attached areas (5 species). To be followed by wasteland (8 species), multistoreyed block areas (10 species), industrial areas (9 species) and refurbished parks (6–9 species). Intermediate place is taken by private owned house areas (20 species) and green areas used for recreation (13 species). Most species diversity is found on railway slopes (21 species) and non refurbished and rarely visited areas of greenery (26 species). The latter biotopes should be considered as refugiums of aborigine forest and terrestrial fauna which is confirmed by 5 species found there (*Acicula polita*, *Vertigo moulinsiana*, *Truncatellina cylindrica*, *Merdigera obscura* and *Ruthenica filigrana*), which are included into the protection lists of borderline with Belarus territories. Presence of 3 alien species of Mollusca Gastropoda within the fauna of Vitebsk: *Oxychilus draparnaudi*, *Arianta arbustorum* and *Krynckilus melanocephalus*, is of great significance.

Key words: Mollusca Gastropoda, Belarusian Lake District (Poozeriye), the City of Vitebsk, urban cenoses, parks, green areas, protected species, alien species.

С развитием города шло проникновение гастропод в урбоценозы и особенно в парковые и зеленые зоны как наименее измененные по сравнению с природными биоценозами. В то же время малакофауна городских поселений включает и «реликтовые виды», оставшиеся от природных биотопов, к настоящему времени занятых городом. Антропогенные местообитания характеризуются специфическим сочетанием факторов среды, влияющих на населяющие их малакокомплексы.

Относительно слабое развитие травянистого покрова и доминирование в нем рудеральных видов, обилие искусственных покрытий и уплотненного грунта, зеленые зоны с убираемым листовым опадом и интенсивным вытаптыванием, загрязнение почвы и воды антропогенными веществами строения, особенности микроклимата и прочее достигают наибольшей интенсивности в городских урбоценозах.

Примером сообщества наземных брюхоногих моллюсков крупного областного города может служить таковое на территории г. Витебска. Город расположен в восточной части Витебской области на берегах реки Западная Двина и ее притоков Витьба и Лучеса. Он находится на холмистой местности, в западной части Витебской возвышенности, прорезанной оврагами глубиной 10–12 м, местами до 40 м. Колебания высот в черте города составляют около 80 м. Население – 369 528 человек (на 1 мая 2013 года) [1]. Площадь – 124,538 км². Малакофауна Витебска, как и всех крупных городов Беларуси, прошла долгий путь формирования и складывалась из ряда компонентов. Первые комплексные исследования сообществ наземных моллюсков Витебска, проведенные К.В. Земоглядчуком в 2003 г. [2–3], выявили 14 видов. В ходе исследований автора [4] данный список расширен до 31 вида. Осталась неосвоенной приуроченность отдельных видов к различным зонам города.

Цель настоящего исследования – изучение видового состава и распределения наземных моллюсков в пределах г. Витебска.

Материал и методы. Работа подготовлена на основе изучения сборов 2007–2013 гг. Сбор наземных раковинных моллюсков производился как вручную, так и при помощи просева подстилки и дерна через геологическое сито. При ручном сборе осматривались основания стволов деревьев, почва под лежащими предметами. При дождливой погоде для сбора слизней осматривались грунтовые тропинки в парках, нижние части стен и изгородей. Эффективным способом сбора моллюсков в местах, где использование сита затруднено или невозможно (места с убираемой подстилкой, плотным дерном), являются фруктовые приманки. Собранный материал за исключением слизней и особей янтарок, предназначенных для вскрытия, не требует влажной консервации. Для подтверждения определения ряда видов (янтарики, слизи) проводилось вскрытие с целью выявления особенностей половой и пищеварительной систем. Для данной цели предварительно усыпленные в воде моллюски фиксировались последовательно 50 и 70% раствором этанола. Всего в течение 2007–2013 гг. в 25 стационарах собрано и обработано более 3000 экз. наземных моллюсков.

Виды моллюсков приведены в соответствии с системой Каталога неморских моллюсков России и сопредельных стран с изменениями [5–6].

Автор выражает благодарность научному руководителю, доценту кафедры зоологии ВГУ имени

П.М. Машерова И.А. Солодовникову, оказавшему значительную помощь при подготовке работы.

Результаты и их обсуждение. Всего в результате исследований на территории г. Витебска отмечено 42 вида наземных моллюсков. Ниже приводится характеристика малакофауны различных городских зон.

Для удобства описания сообществ брюхоногих моллюсков населенных пунктов можно использовать несколько измененную классификацию городских зон Клауснитцера [7]. В соответствии с ней населенный пункт может быть подразделен на следующие зоны: зона многоэтажной застройки; исторический центр города; зона одноэтажной застройки, «коттеджные районы»; промышленные территории, зеленые зоны, пустыри, транспортные пути.

Центральная историческая часть города (район ул. Суворова), как правило, характеризуется малой относительной площадью открытого грунта, представленного клумбами и участками вокруг деревьев, и обилием искусственных покрытий в виде тротуарной плитки, асфальта и т.д. Малакофауна таких мест бедна и представлена 4 видами моллюсков: *Vallonia pulchella*, *Zonitoides nitidus*, *Pseudotrichia rubiginosa*, *Deroceras reticulatum*. Сходный видовой состав имеют и промышленные территории, сконцентрированные на восточной части города и правом берегу р. Зап. Двина в районе улиц Буденного и Максима Горького, где открытый грунт представлен участками около заборов, ограждений, стен зданий. Промышленные зоны, как правило, находятся на периферии населенных пунктов и, возможно, по данной причине видовой состав моллюсков более разнообразен (9 видов) и включает помимо вышеуказанных также *Cochlicopa lubrica*, *Columella edentula*, *Pupilla muscorum*, *Vitrina pellucida*, *Fruticicola fruticum*.

Зона многоэтажной застройки расположена крупными блоками (микрорайоны Билево, Юг-I–VII, Медцентр, район улиц Правды, Фрунзе, Лазо, Гагарина, Ленина, М. Горького, Кирова), зачастую имеет значительные площади, занятые травянистой и в меньшей мере древесно-кустарниковой растительностью. Малакофауна данной зоны представлена 10 видами, среди которых *Vallonia costata*, *Vallonia pulchella*, *Cochlicopa lubrica*, *Columella edentula*, *Vitrina pellucida*, *Fruticicola fruticum*, *Perforatella bidens*, *Pseudotrichia rubiginosa*, *Deroceras reticulatum*, *Arion subfuscus*.

Большим видовым разнообразием отличается территория одноэтажного «частного сектора» (квадрат ул. Смоленская, Терешковой, Правды, Фрунзе, район ул. Титова, Полоцкая, Куйбышева, Шаврова, микрорайоны Лучеса, Тарный, Мишково, Давыдовка). За счет обилия открытого грунта и растительности видовой состав наземных моллюсков данной зоны обогащается *Carychium minimum*, *Oxyloma elegans*, *Succinea putris*, *Pupilla muscorum*, *Pseudotrachia rubiginosa*, *Vitrea crystallina*, *Euomphalia strigella*, *Deroceras reticulatum*, *Arion circumscriptus* и представлен 20 видами наземных моллюсков.

Особняком в данном ряду стоят пустыри и неиспользуемые территории. Они, чаще всего, покрыты растительностью с большой долей рудеральных видов и кустарниками. Сообщества моллюсков подобных местообитаний сходны с малакофауной суходоллов, но отличаются меньшим видовым разнообразием (8 видов): *Carychium minimum*, *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia costata*, *Vallonia excentrica*, *Pupilla muscorum*, *Vitrina pellucida*, *Zonitoides nitidus*, *Pseudotrachia rubiginosa*.

Наибольшего видового разнообразия (41 вид) и плотности в пределах г. Витебска наземные моллюски достигают в парках и зеленых зонах. Парки Витебска, как правило, представляют собой целенаправленно искусственно созданное благоустраиваемое древесное насаждение, расположенное в пределах относительно выровненных форм рельефа и интенсивно используемое для рекреации. В качестве таковых в Витебске выступают парк Фрунзе и примыкающая к ботаническому саду и ул. Людникова долина р. Витьбы; парк, прилегающий к площади Ленина; парк в районе пл. Победы, на левом берегу р. Зап. Двина (аллея Победителей); парк на пересечении ул. М. Горького и Академика Павлова. Несколько особняком стоят парк имени Советской Армии, расположенный на периферии города, и относительно недавно заложенный парк 1000-летия Витебска с неразвитым древесным

ярусом и высокотравной, регулярно скашиваемой растительностью. Под термином «зеленая зона» в данной работе понимается естественное или искусственное не благоустраиваемое или стихийно благоустраиваемое древесное насаждение, часто расположенное в пределах склоновых форм рельефа внутри или на периферии города и меньшей, по сравнению с парками, рекреационной нагрузкой. Зеленые зоны Витебска представлены овражно-балочной системой ручьев Дунай, Гапеевский, древесными массивами на склонах р. Зап. Двина (левый берег – на участке Успенская горка – ул. Чехова, от СЗ окраины парка им. Советской Армии до границы города, от моста Блохина до устья р. Лучеса; правый берег ниже по течению от моста Блохина до моста в районе ул. М. Горького), овражно-балочной системой в районе Старобабиничского тракта ТЭЦ «Южная», массивами по берегам рек Витьба и Лучеса. Большая часть территории подобных зон отличается довольно высокой степенью загрязнения бытовым мусором. В ряде случаев один древесный массив в разных своих частях может иметь признаки как парка (биотоп № 10), так и зеленой зоны (биотоп № 9). Так, массив в районе Юрьевой горки включает как регулярно благоустраиваемые, так и слабопосещаемые зоны. Обилие как травянистой, так и древесной растительности, развитый относительно других зон города почвенный слой, подстилка обуславливают разнообразие видового состава моллюсков. Наиболее богат видовой состав в зеленых зонах, примыкающих к водотокам, которые часто служат коридорами, соединяющими зеленую зону с прилежащими естественными биоценозами. Благоустройство парков (и в первую очередь уборка опавших листьев) снижает видовое разнообразие и плотность заселения территории моллюсками, т.к. значительная часть видов, отмеченных в антропоценозах, является обитателями подстилки. Видовой состав наземных моллюсков ряда зеленых зон г. Витебска приведен в табл.

Таблица

Видовой состав наземных моллюсков парков и зеленых зон г. Витебска

№	Вид	Биотоп*									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	<i>Acicula polita</i>	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
2.	<i>Carychium minimum</i>	+	–	–	+	–	–	+	–	–	–
3.	<i>Carychium tridentatum</i>	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–
4.	<i>Succinella oblonga</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
5.	<i>Oxyloma elegans</i>	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–
6.	<i>Succinea putris</i>	+	–	–	–	–	–	+	–	+	–

7.	<i>Cochlicopa lubrica</i>	+	–	+	+	+	–	+	–	+	+
8.	<i>Cochlicopa lubricella</i>	***	+	–	–	–	–	–	–	+	–
9.	<i>Vallonia costata</i>	***	+	+	–	–	–	+	+	–	+
10.	<i>Vallonia excentrica</i>	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–
11.	<i>Vallonia pulchella</i>	+	–	–	–	+	–	+	+	–	+
12.	<i>Pupilla muscorum</i>	***	–	+	–	+	–	+	–	–	–
13.	<i>Vertigo pygmaea</i>	+	–	+	+	–	–	+	–	–	+
14.	<i>Vertigo moulinsiana</i>	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+
15.	<i>Vertigo pusilla</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+
16.	<i>Columella edentula</i>	–	–	–	–	+	–	–	–	–	+
17.	<i>Truncatellina cylindrica</i>	***	–	–	–	–	–	+	–	–	–
18.	<i>Merdigera obscura</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
19.	<i>Cochlodina laminata</i>	–	–	–	–	***	+	+	–	–	–
20.	<i>Ruthenica filograna</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
21.	<i>Iphigena plicatula</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
22.	<i>Macrogaster latestriata</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
23.	<i>Macrogaster plicata</i>	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–
24.	<i>Punctum pygmaeum</i>	***	–	–	–	–	–	–	–	+	+
25.	<i>Discus ruders</i>	***	+	–	+	–	–	–	–	+	–
26.	<i>Vitrea crystallina</i>	+	–	–	–	–	–	+	–	+	–
27.	<i>Perpolita petronella</i>	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
28.	<i>Oxychius draparnaudi</i>	+	–	–	–	–	–	+	+	–	–
29.	<i>Vitrina pellucida</i>	+	–	+	–	–	–	–	–	+	–
30.	<i>Zonitoides nitidus</i>	+	–	–	–	+	–	+	+	+	+
31.	<i>Euconulus fulva</i>	+	+	+	–	–	–	–	–	–	–
32.	<i>Fruticicola fruticum</i>	+	+	+	+	+	+	–	–	+	–
33.	<i>Trichia hispida</i>	+	–	–	–	–	+	+	+	–	–
34.	<i>Perforatella bidens</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
35.	<i>Pseudotrachia rubiginosa</i>	+	–	–	–	+	–	+	+	+	–
36.	<i>Euomphalia strigella</i>	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–
37.	<i>Helix pomatia</i>	+	–	–	–	+	–	–	+	+	+
38.	<i>Deroceas reticulatus</i>	+	+	–	–	+	–	–	–	+	–
39.	<i>Krynckilus melanocephalus</i>	–	–	–	–	–	–	+	+	+	–
40.	<i>Arion subfuscus</i>	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
41.	<i>Arion circumscriptus</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого видов		26	6	9	6	10	11	23	8	13	9

* Примечание. 1. Парк на берегу р. Витьба в окрестностях ботсада, древостой образован вязом с кленом. 2. Парк в районе площади Победы, древостой – липа и осина. 3. Парк Тысячелетия, древесный ярус неразвит, исследования проводились в высокотравье. 4. Парк, примыкающий к площади Ленина, древесный ярус – тополь, липа. 5. Зеленая зона по берегу р. Двина в окрестностях зоопарка, древостой – клен платановидный, клен ясенелистный, ясень. 6. Зеленая зона в районе котельной «Южная». 7. Овражно-балочная система ручья Гапеевский в районе облисполкома, древостой – клен платановидный, клен ясенелистный, ольха серая, единичные вязы. 8. Овраг ручья Гапеевский после выхода из туннеля через ул. Фрунзе в парке Фрунзе, древостой – тополь, клен ясенелистный, каштан ложноконский. 9. Овраг на восточных склонах Юрьевой горки, древостой – клен платановидный, тополь, липа, единичные клены ясенелистные и вязы. 10. Восточная часть Юрьевой горки, сосняк злаковый с примесью березы. Жирным отмечены охраняемые на сопредельных территориях виды.

** По данным И.А. Солодовникова; в сборах автора отсутствует.

*** По данным К.В. Земоглядчука; в сборах автора отсутствует.

Для изучения влияния антропогенного фактора на наземную малакофауну в г. Витебске были выбраны стационары с различной степенью развитости древесно-кустарникового яруса и антропогенной нагрузки. Биотопы № 2, 4 являются благоустраиваемыми, биотоп № 3 – частично благоустраиваемым. Наглядно также сравнение биотопов № 7 и № 8, расположенных в овражно-балочной системе ручья Гапеевский. Биотоп № 7 слабо посещаем, в то время как № 8 интенсивно используется для рекреации. Аналогичная ситуация наблюдается и в отношении биотопов № 9 (редко посещаем населением, не благоустраивается) и № 10 (популярная зона отдыха).

Наибольшее видовое разнообразие отмечено в биотопах № 1 (ботсад) и № 7 (овраг Гапеевский в районе облисполкома) – 26 и 23 вида соответственно, что объясняется присутствием не благоустраиваемых участков с хорошо развитой подстилкой, относительно невысокой антропогенной нагрузкой и преобладанием в древостое по долине р. Витьба ясеня и вяза (в естественных биотопах ясенники и вязовники отличаются обилием видов гастропод и плотностью заселения), служащими рефугиумами. Биотоп № 7 в отличие от № 6 практически не благоустраиваем и несмотря на некоторую замусоренность имеет условия, наиболее близкие к естественным из всех рассмотренных биотопов.

Несмотря на развитый древесный ярус, ежегодная уборка подстилки в парках (биотопы № 2 и № 4) весьма обедняет видовой состав моллюсков, лишая их подходящих жизненных условий, нетронутая подстилка биотопа № 5 (р-н зоопарка) способствует некоторому обогащению видами по сравнению с биотопами № 2 и № 4. Проведенная в 2010–2012 гг. капитальная реконструкция данного массива со значительной переработкой почвенного покрова резко обеднила видовой состав и в 2013 г. он состоял из *Pseudotrichia rubiginosa* и *Deroceras reticulatum*. Биотоп № 3, лишенный древесного яруса, имеет видовой состав, сходный с таковым окраин полей и пустырей. Относительное обилие видов в биотопе № 6 можно объяснить нахождением в долине ручья, поросшей черноольшаником, образующем практически естественные насаждения.

Важно отметить присутствие в биотопах № 6 и № 7 дендрофильных представителей сем. Clausiliidae и их отсутствие в парковых сообществах, несмотря на наличие подходящих для них пород деревьев. Это позволяет предположить их зависимость от степени антропогенной нагрузки и возможность рассматривать их как индикаторов таковой. Биотоп № 6 имеет связь с естест-

венными биотопами, в то время как биотоп № 7 (овражно-балочная система ручья Гапеевский) располагается поблизости от центральной части города и практически изолирован от природных массивов. Большое видовое разнообразие и наличие редких видов позволяют рассматривать данные системы как рефугиумы исходной малакофауны и центры расселения видов в другие городские зоны.

Особым местообитанием ввиду искусственного покрытия, высокого уровня выбросов и механического уничтожения моллюсков машинами служат транспортные пути и прилегающие территории. Важнейшими видами таковых являются автодороги и железнодорожные пути.

Относительно железнодорожных путей наиболее своеобразную фауну имеют участки, проходящие по насыпям или выемкам грунта, представленные ветками в районе микрорайонов Медцентр – Юг-VII; веткой по восточной окраине города и участком в районе микрорайона Тирасполь. Уровень инсоляции, температуры и влажности, характер грунта, ориентация относительно сторон света определяют формирование своеобразного сообщества наземных моллюсков, насчитывающего от 8 (район Тулово) и до 21 вида (окрестности железнодорожной станции Лучеса)[8].

Видовой состав обочин автомобильных дорог, шоссе довольно беден и напоминает таковой пустырей. При этом в пределах разделительной зоны отмечаются лишь *Cochlicopa lubrica*, *Vallonia costata* и *Deroceras reticulatum*, вероятно, попавшие на них с почвой, так как практически любое дорожное полотно со сколь-нибудь значительным движением представляет для данной группы живых существ практически непреодолимую преграду. При наличии в разделительной зоне сквера или трамвайных путей (ул. Кирова, Богдана Хмельницкого, Московский пр-т) с обрамлением древесных пород видовой состав дополняется *Vitrina pellucida* и *Pseudotrichia rubiginosa*.

Наиболее массовыми и повсеместными видами наземных моллюсков г. Витебска являются *Vallonia costata*, *Zonitoides nitidus*, *Pseudotrichia rubiginosa*, *Deroceras reticulatum*. Данный набор видов обнаружен практически во всех местах сбора материала на территории города, что позволяет считать эти виды наиболее приспособленными к условиям обитания в антропоценозах. Деятельность человека, и в частности активный завоз посадочного растительного материала, обусловила проникновение в город чужеродных видов фауны и флоры. На настоящий момент на территории г. Витебска отмечены 3 чужеродных вида наземных моллюсков [9]:

- *Oxychius draparnaudi* – западноевропейский вид, обнаруженный на территории ботсада и участке оврага р. Дунайка от ул. Правды до впадения его в р. Витьбу;
- *Arianta arbustorum* – западноевропейский вид, выявленный на территории коттеджного участка в микрорайоне Тарный. В августе 2013 г. популяция занимала площадь около 700 м².
- *Krynckilus melanocephalus* – кавказско-закавказский вид, активно распространяющийся за пределами исходного ареала, впервые для Беларуси отмечен в Минске [10]. В Витебске впервые обнаружен в июле 2013 г. Обитает крупными популяциями в зеленых зонах р. Дунайка и Юрьевой горки. Слизни образуют плотные скопления под кусками древесины и различным мусором. Во всех отмеченных локалитетах *Krynckilus melanocephalus* является доминирующим видом слизня. Плотность популяции данного слизня достигает 20 экз./м², а совместно обитающего *Deroceras reticulatum* не более 7 экз./м².

Заключение. Наземная малакофауна г. Витебска отличается богатым видовым составом, насчитывающим 42 вида моллюска из 69 отмеченных для Белорусского Поозерья. Различные зоны города характеризуются неоднородностью заселения наземными брюхоногими. Наибеднейшим видовым составом отмечены историческая часть города (4 вида) и автотранспортные пути с прилегающими участками и разделительными полосами (5 видов). Далее следуют пустыри (8 видов), участки многоэтажной застройки (10 видов), промышленные территории (9 видов) и благоустраиваемые парки (6–9 видов). Промежуточное положение занимают территории под одноэтажной застройкой (20 видов) и участки зеленых зон, интенсивно используемые для рекреации (13 видов). Наибольшим видовым разнообразием отличаются склоны железнодорожных насыпей (21 вид) и неблагоустраиваемые и слабопосещаемые участки зеленых зон (26 видов). Последние биотопы целесообразно рассматривать как рефугиумы аборигенной лесной и сухолюбивой малакофауны, что подтверждается нахождением в них 5 видов

(*Acicula polita*, *Vertigo moulinsiana*, *Truncatellina cylindrica*, *Merdigera obscura* и *Ruthenica filograna*), внесенных в списки охраны на сопредельных Беларуси территориях и Московской области. Немаловажным является присутствие в составе малакофауны Витебска 3-х чужеродных видов наземных моллюсков: *Oxychius draparnaudi*, *Arianta arbustorum* и *Krynckilus melanocephalus*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%B1%D1%81%D0%BA>. – Дата доступа: 15.08.2013.
2. Земоглядчук, К.В. Формирование фауны наземных моллюсков в условиях города / К.В. Земоглядчук // Сахаровские чтения 2004 года: экологические проблемы XXI века: материалы междунар. науч. конф. – Минск, 2004. – С. 64–66.
3. Земоглядчук, К.В. Новые для Беларуси виды наземных моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) / К.В. Земоглядчук // Изв. НАН Беларуси. Сер. биол. наук. – 2006. – № 1. – С. 94–95.
4. Коцур, В.М. Брюхоногие моллюски парковых и зеленых зон г. Витебска / В.М. Коцур, И.А. Солодовников // Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: современное состояние, проблемы использования и охраны: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 19–21 нояб. 2008 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: А.М. Дорофеев (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2008. – С. 133–135.
5. Kantor, Y.I. Catalogue of the continental mollusks of Russia and adjacent territories version 2.3.1 / Y.I. Kantor, A.A. Schileyko, M.V. Vinarski, A.V. Sysoev [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ruthenica.com/documents/Continental_Russian_mollusc_s_ver_2-3-1.pdf. – Дата доступа: 22.02.2011.
6. Гураль-Сверлова, Н.В. Визначник наземних моллюсків України / Н.В. Гураль-Сверлова, Р.І. Гураль. – Львів, 2012. – 216 с.
7. Клауснитцер, Б. Экология городской фауны: пер. с нем. / Б. Клауснитцер. – М.: Мир, 1990. – 246 с.
8. Коцур, В.М. Наземные раковинные брюхоногие моллюски (Mollusca: Gastropoda) железнодорожных насыпей окрестностей г. Витебска / В.М. Коцур // VI Машеровские чтения: материалы респ. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Витебск, 27–28 сент. 2012 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: А.Л. Гладков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2012. – С. 102–103.
9. Коцур, В.М. Чужеродные виды наземных моллюсков (Mollusca, Gastropoda) Белорусского Поозерья / В.М. Коцур, И.А. Солодовников // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XVIII(65) Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 13–14 марта 2013 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2013. – Т. 1. – С. 91–92.
10. Земоглядчук, К.В. Находка нового для Беларуси вида-вселенца слизня *Krynckilus melanocephalus* / К.В. Земоглядчук // Эко- и агротуризм: перспективы развития на локальных территориях: тезисы докл. II Междунар. науч.-практ. конф., 22–23 апр. 2010 г. – Барановичи, 2010. – С. 179–180.

Поступила в редакцию 10.09.2013. Принята в печать 19.11.2013
Адрес для корреспонденции: e-mail: VKocur@mail.ru – Коцур В.М.

Опасные вредители и болезни сеянцев рододендронов в условиях закрытого грунта

П.Я. Чумак, В.П. Ковальчук

Ботанический сад имени академика А.В. Фомина Киевского национального университета имени Тараса Шевченко (Украина)

*В работе изложены результаты мониторинга вредителей и болезней сеянцев *Rhododendron* L. в условиях закрытого грунта и экологически безопасные меры борьбы с ними.*

*При выращивании сеянцев в условиях теплиц и оранжерей рядом с коллекционными растениями наблюдается переход вредителей с коллекционных растений на выращиваемые сеянцы. В связи с этим целью работы является изучение видового состава вредителей и патогенной микрофлоры сеянцев рододендронов в условиях закрытого грунта. Материалом исследования служили сеянцы растения рода *Rhododendron* L., выращиваемые в закрытом грунте Ботанического сада имени академика Александра Васильевича Фомина. При этом были зарегистрированы симптомы и динамика развития болезней, выделена и идентифицирована патогенная микрофлора, собраны насекомые и образцы поврежденных растений. В результате мониторинга фитосанитарного состояния сеянцев рододендронов было выявлено четыре вида вредителей и два возбудителя заболеваний растений.*

Испытание инсектицидных растений и масла рапсового с эмульгатором показало, что они обладают защитным действием на сеянцах рододендронов от распространенных видов вредителей и мучнистой росы. Для защиты сеянцев от вредных организмов можно рекомендовать применение масла рапсового с эмульгатором и настоем чеснока.

Ключевые слова: *Rhododendron* L., вредители, болезни, защита растений.

Dangerous Pests and Diseases of Indoor Rhododendron Seedlings

P.Ya. Chumak, V.P. Kovalchuk

A.V. Fomin Botanical Gardens of Taras Shevchenko Kyiv National University (Ukraine)

*Findings of the monitoring of indoor *Rhododendron* L. seedling pests and diseases as well as ecologically safe measures of struggle against them are presented in the article.*

*Growing seedlings in green houses nearby collection plants one can trace a move of pests from collection plants onto seedlings. Thus the paper aims at the study of species composition of pests and pathogenic microflora of indoor *Rhododendron* seedlings. Indoor *Rhododendron* L. seedlings, grown in A.V. Fomin Botanical Gardens, became the study material. Symptoms and dynamics of disease development were considered, pathogenic microflora was extracted and identified, insects and samples of damaged plants were collected. As a result of the monitoring of phytosanitary state of *Rhododendron* seedlings four types of pests and two plant disease initiators were found out.*

*Insecticide plant tests as well as those of rapeseed oil with emulsifier showed that they possess protective impact on *Rhododendron* seedlings from wide spread types of pests and mealy dew. To protect seedlings from harmful organisms, application of rapeseed oil with emulsifier and garlic extract can be recommended.*

Key words: *Rhododendron* L., pests, disease, plant protection.

Одним из распространенных и эффективных способов размножения растений в ботанических садах является выращивание сеянцев из семян собственной репродукции или полученных с других ботанических садов. Но так как зачастую выращивание сеянцев проходит в условиях теплиц и оранжерей, рядом с коллекционными растениями наблюдается переход вредителей с коллекционных растений на выращиваемые сеянцы.

Род *Rhododendron* L. – один из древнейших и крупнейших в семействе *Ericaceae* Juss. Интерес

к интродукции и введению в культуру рододендронов возник из-за их высокой декоративности в период цветения. Наиболее крупные коллекции рододендронов в бывшем СССР были собраны в Риге, Москве, Таллинне, Минске, Батуми [1–2]. В Ботаническом саду имени академика А.В. Фомина Киевского национального университета имени Тараса Шевченко коллекция растений рода *Rhododendron* L. в настоящее время представлена 158 видами. Выращивание сеянцев этих растений часто затруднено в связи с поражением их возбудителями болезней и вредителями. Ком-

плексное изучение видового состава патогенной микрофлоры и вредителей сеянцев, а также усовершенствование мер борьбы с ними являются одними из важных агротехнических приемов успешного культивирования растений рода *Rhododendron* L.

Цель работы – изучение видового состава вредителей и патогенной микрофлоры сеянцев рододендронов в условиях закрытого грунта.

Материал и методы. Материалом исследования служили сеянцы растения рода *Rhododendron* L., выращиваемые в закрытом грунте Ботанического сада имени академика А.В. Фомина. Обследование растений проводили с периодичностью 7–8 дней. Визуальный обзор растений и сбор материала осуществляли в соответствии с принятыми методиками [3–5]. При этом были зарегистрированы симптомы и динамика развития болезней, выделена и идентифицирована патогенная микрофлора, собраны насекомые и образцы поврежденных растений.

Степень повреждения всходов рододендронов вредителями и болезнями оценивали по пятибалльной шкале: 0 баллов – повреждение отсутствует; 1 балл – повреждено до 25%; 2 балла – повреждено 26–50%; 3 балла – повреждено 51–75%; 4 балла – повреждено более 75% поверхности листьев растений.

Средний балл повреждения определяли по формуле:

$B = \sum(n \cdot v) / \sum n$, где $\sum(n \cdot v)$ – сумма повреждения растений соответствующего балла повреждения; $\sum n$ – общее количество растений в пробе.

Коэффициент повреждения растений – по формуле:

$K = A \cdot B / 100$, где K – коэффициент повреждения; A – процент поврежденных растений; B – средний балл повреждения.

Препараты Актوفит, 0,2% и Фундазол, 50% с.п. масло рапсовое и водные вытяжки из растений использовали согласно методическим указаниям [6–7]. Данные учета эффективности действия препаратов обработаны методом дисперсионного анализа.

Результаты и их обсуждение. В результате мониторинга фитосанитарного состояния сеянцев рододендронов было выявлено четыре вида вредителей и два возбудителя заболеваний растений (табл. 1).

Клещ полифаготарзонемус (*Polyphagotarsonemus pallidus* Banks.) повреждает точку роста сеянцев *Rhododendron japonicum* (Gray) Suringar, *Rh. luteum* Sweet, *Rh. myrtifolium* Schott et Kotschy, *Rh. wightii* Hook. f. Листья мельчают, поврежденные растения отстают в росте.

Трипс оранжереинный (*Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche) отмечен на *Rh. japonicum* (Gray) Suringar, *Rh. luteum* Sweet, *Rh. myrtifolium* Schott et Kotschy, *Rh. nudiflorum* (L.) Torr., *Rh. viscosum* (L.) Torr. Повреждения на листьях обычно выглядят как светло-коричневые пятна, которые, сливаясь, приобретают вид некрозов. Листья, как правило, загрязнены экскрементами насекомых.

Тля (*Masonaphis* sp.) поселяется на молодых листьях и стеблях многих видов рододендронов. Пораженные листья обычно не деформируются, однако на некоторых видах (*Rh. viscosum*) листья слегка завертываются с краев. Пораженные растения отстают в росте и плохо приживаются при пересадке в открытый грунт.

Таблица 1

Вредные организмы, выявленные на сеянцах рододендронов в Ботаническом саду имени академика А.В. Фомина Киевского национального университета имени Тараса Шевченко (2009–2012 гг.)

Вид	Коэффициент повреждения или поражения сеянцев, год				Среднее по годам
	2009	2010	2011	2012	
<i>Polyphagotarsonemus pallidus</i> Banks.	1,12	2,61	1,94	0,47	1,53
<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouche	2,64	2,93	1,95	0,67	2,05
<i>Masonaphis</i> sp.	1,26	1,17	1,83	0,42	1,17
<i>Pseudococcus affinis</i> Maskell	0,34	0,58	0,09	0,03	0,26
<i>Microsphaera azaleae</i> U. Braun	2,26	2,61	1,12	0,98	1,74
<i>Phytophthora cinnamoni</i> Rands	1,18	0,85	0,63	0,32	0,74
HCP ₀₅	–	–	–	–	0,67

Таблица 2

Техническая эффективность препаратов из инсектицидных растений и масла рапсового против вредных организмов на сеянцах рододендронов

Препарат	Концентрация препарата, %	Вредные организмы и техническая эффективность (%) препарата		
		<i>H. haemorrhoidalis</i>	<i>Masonaphis sp.</i>	<i>M. azaleae</i>
Актофит, 0,2% (эталон)	0,8	86,24	89,71	0,0
Фундазол, 50% с.п.	0,3	0,0	0,0	81,44
Масло рапсовое с эмульгатором	1,0	88,92	89,55	78,67
Водная вытяжка табака	4,0	60,46	71,12	0,0
Водная вытяжка чеснока	3,0	48,98	49,77	34,12
Масло рапсовое + водная вытяжка табака	1,0	89,65	91,94	79,36
Масло рапсовое + водная вытяжка чеснока	1,0	53,78	57,16	89,91
НСР ₀₅	—	—	—	7,65

Червец приморский мучнистый (*Pseudococcus affinis* Maskell) на сеянцах поселяется на стебле и с нижней стороны листьев. Вредителя разносят муравьи (*Lasius niger* L.).

Мучнистая роса (*Microsphaera azaleae* U. Braun) впервые выявлена нами в закрытом грунте на сеянцах *Rh. japonicum* и *Rh. luteum*. В открытом грунте мучнистая роса поражает *Rh. 'Arthur Bedford'*, *Rh. bureavioides* Balf. f., *Rh. hybridum* Ker-Gawl., *Rh. luteum* Sweet, *Rh. nudiflorum* (L.) Torr., *Rh. japonica* (A. Gray) Suringar. Следует отметить, что приведенные виды растений принадлежат к разным жизненным формам: вечнозеленые (*Rh. 'Arthur Bedford'*, *Rh. bureavioides*, *Rh. luteum*) и листопадные (*Rh. nudiflorum*, *Rh. japonica*). Наиболее сильно мучнистая роса поражает листопадные виды – *Rh. nudiflorum* и *Rh. japonica*.

Фитофтора (*Phytophthora cinnamoni* Rands), как правило, поражает корневую систему сеянцев рододендронов в пикировочных ящиках при условиях постоянного переувлажнения почвы и при выращивании на неправильно подобранной почвенной смеси.

Для защиты растений от вредителей в закрытом грунте в Украине рекомендуется использовать только препарат Актофит 0,2% (аналог Фитоверм, 0,2%), а против возбудителей болезней растений – Фундазол, 50% с.п. До последнего времени считалось, что к этим препаратам у вредных организмов не возникает устойчивости. Но при бессистемном и частом (за вегетационный период, например, на розах 18–20 обработок) использовании препарата Фитоверм, 0,2% может сформироваться высокая устойчивость (655–1270х) у обыкновенного паутинного клеща [8]. Известно, что поочередное использование нескольких пестицидов с различным механизмом

действия значительно снижает риск возникновения устойчивости у клещей, насекомых и грибов.

Нами был проведен поиск экологически безопасных препаратов, которые можно было бы использовать в системе биологического контроля численности вредных организмов в условиях оранжерей ботанических садов. Для этой цели выбрали масло рапсовое с эмульгатором (моющее средство «Fairly») и инсектицидные растения. Проведенные исследования показали, что масло рапсовое в смеси с водными вытяжками табака или чеснока по эффективности воздействия на насекомых, клещей и мучнистую росу не уступает препарату Актофит, 0,2% и Фундазолу, 50% с.п. (табл. 2). Ожогов от использования масла рапсового и инсектицидных растений в смеси с маслом рапсовым (в приведенных концентрациях) на сеянцах рододендронов не отмечено.

Заключение. На сеянцах рододендронов выявлено четыре вида вредителей (*Polyphagotarsonemus pallidus* Banks., *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche, *Masonaphis sp.*, *Pseudococcus affinis* Maskell.) и два возбудителя заболеваний растений (*Microsphaera azaleae* U. Braun, *Phytophthora cinnamoni* Rands). Впервые на сеянцах в закрытом грунте зарегистрирован *Microsphaera azaleae* U. Braun. Наиболее вредоносными были *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche, *Masonaphis sp.*, *Microsphaera azaleae* U. Braun и *Phytophthora cinnamoni* Rands.

Испытание инсектицидных растений и масла рапсового с эмульгатором показало, что они обладают защитным действием на сеянцах рододендронов от распространенных видов вредителей и мучнистой росы. Для защиты сеянцев от вредных организмов можно рекомендовать применение масла рапсового с эмульгатором и настоем чеснока в концентрации 1,0% (100 г/10 л воды).

ЛІТЕРАТУРА

1. Kondratovicz, R. Rododendri / R. Kondratovicz. – Riga, 1965. – 122 p.
2. Ботяновский, И.Е. Культура рододендронов в Белоруссии / И.Е. Ботяновский. – Минск: Наука и техника, 1981. – 96 с.
3. Головин, П.Н. Фитопатология / П.Н. Головин, М.В. Арсенева, З.Н. Халеева, З.И. Шестиперова. – Л.: Колос, 1971. – 360 с.
4. Дементьева, М.И. Фитопатология / М.И. Дементьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1977. – 368 с.
5. Гелюта, В.П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы / В.П. Гелюта. – К.: Наук. думка, 1989. – 256 с.
6. Васина, А.Н. Использование растений диких видов для борьбы с вредителями садовых овощных культур / А.Н. Васина. – М.: Колос, 1978. – 79 с.
7. Трибель, С.О. Методика випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко [та ін.]; за ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
8. Баринов, М.К. Сравнительная чувствительность популяций обыкновенного паутинного клеща *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) к акарицидам при разной интенсивности их использования / М.К. Баринов, С.В. Прах, Е.Б. Белых, Г.П. Иванов // Вестн. защиты растений. – 2009. – № 2. – С. 44–48.

Поступила в редакцию 01.07.2013. Принята в печать 19.11.2013
 Адрес для корреспонденции: e-mail: chumakp@i.ua – Чумак П.Я.



Этнопедагогическая направленность диссертационных исследований начала XXI века по проблеме образования в поликультурном социуме

А.П. Орлова*, И.Г. Рябова**

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

***Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Мордовский государственный педагогический институт
имени М.Е. Евсевьева»*

Статья посвящена раскрытию одной из приоритетных проблем современного поликультурного мира – этнопедагогизации образования, в основе которой лежат гуманные традиции народной педагогики. Проведенный анализ диссертационных исследований начала XXI века раскрывает их этнопедагогическую направленность. Доказано, что ученые с этнопедагогической точки зрения изучают методологические аспекты образования, акцентируя внимание на проблемах поликультурного и этнокультурного образования, рассматривают регионализацию образования на основе этнопедагогики и принципа поликультурности. Фундаментальные исследования касаются аспекта межкультурной коммуникации, проблемы профессиональной подготовки к реализации народной педагогики в работе специалистов образовательной и социальной сфер, формирования этнической толерантности в контексте этнопедагогического знания. Особого внимания заслуживают исследования, где в качестве столпа формирования этнической толерантности выступает народная педагогика.

Ключевые слова: народная педагогика, этнопедагогика, этнопедагогизация образования, поликультурное и этнокультурное образование.

Ethnopedagogical Direction of PhD Theses of the Early XXI Century On Education in Polycultural Society

A.P. Orlova*, I.G. Ryabova**

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

***Federal state-funded educational establishment of higher professional education «Mordovian
State Pedagogical M.E. Yevseyev Institute»*

The article touches upon one of the priority issues of the contemporary politically cultural world – ethnopedagogical character of education, which is based on humane traditions of folk education. Analysis of thesis researches of the early XXI century reveals their ethnopedagogical direction. It has been proved that scholars study methodological aspects of education from the ethnopedagogical point of view, at the same time center round the issues of politically cultural and ethnocultural education, consider regionalization of education on the basis of ethnoeducation and the principle of political culture. Fundamental research is related to the aspect of cross cultural communication, the issue of professional training for the implementation of folk education in the work of specialists of educational and social spheres, building up ethnic tolerance in the context of ethnopedagogical knowledge. Special attention should be paid to studies in which folk education is considered as the basis of the formation of ethnic tolerance.

Key words: folk education, ethnopedagogical character of education, politically cultural and ethnocultural education.

Глобализация, поликультурность современного социума, ориентация общества и человека на международные отношения в связи с возросшей потребностью расширения рынка труда, включение все большего числа государств в Болонский процесс, набирающая силу междуна-

родная академическая мобильность актуализировали приоритетность решения проблемы образования в современном мире. Между тем на протяжении веков успешность образования личности, в том числе в поликультурной среде, достигалась на этнокультурной основе при помощи

народной педагогики. Цель статьи – показать приоритетность этнопедагогической направленности фундаментальных исследований по проблеме образования в поликультурном социуме.

Материал и методы. Материалом послужили около 2000 диссертационных исследований, представленных к защите в период 2000–2013 годов, в основном по педагогическим наукам (13.00.00), размещенных в научной электронной библиотеке диссертаций и авторефератов Российской Федерации (disserCat – электронная библиотека диссертаций). Использовались методы научного этнопедагогического исследования, основным из них метод этнопедагогического анализа и обобщения.

Результаты и их обсуждение. Проведенный нами анализ диссертационных исследований по педагогическим наукам начала XXI века, в основном в рамках специальности 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования, позволил сделать ряд обобщающих выводов, касающихся их этнопедагогической направленности.

Исследуя проблему образования в современном мире, ученые приходят к выводу, что ее решение имеет четко выраженную этнопедагогическую направленность. Повышение эффективности образования в условиях поликультурного социума напрямую зависит от места и роли этнопедагогики в образовательной системе региона. В связи с этим целый ряд исследований посвящен методологическим аспектам образования в контексте этнопедагогического знания. Уже в начале века ученые признавали в качестве аксиомы, что этнопедагогика выступает методологическим инструментом построения национального гимназического образования (Ф.Г. Ялалов, 2001, Казань), в системе культурологического образования учащихся общеобразовательной школы (С.Г. Цахаева, 2001, Дагестан). Имеются диссертационные исследования, выявляющие этнопедагогические факторы мультикультурного образования (Г.В. Палаткина, 2003), раскрывающие научные основы этнопедагогизации образования личности в разных странах (Ж.К. Жаулыбаев, 2006, Республика Казахстан; И.В. Мусханова, 2012, Чеченская Республика). Изучается проблема этнопедагогизации учебно-воспитательного процесса в национальной школе в современных социокультурных условиях (А.Д. Семенова, 2005 и И.А. Сивцева, 2008, Республика Саха (Якутия); З.Ц. Чокаева, 2005, Республика Калмыкия). Особое внимание отводится этнопедагогическим проблемам этнической со-

циализации, прежде всего социализации школьников и студентов в условиях поликультурного социума (А.Н. Яковлева, 2002; Ю.В. Филиппов, 2006).

Проблемы этнопедагогики изучают ученые и практики разных отраслей знаний. В частности, социально-философский анализ этнопедагогики русской нации дан в диссертации В.А. Вакаева (2002), представленной на соискание кандидата философских наук.

Формируемое мировое образовательное пространство проецирует внимание на профессиональную подготовку специалиста в контексте принципа поликультурности. Как результат – появление диссертационных исследований, рассматривающих поликультурное воспитание студентов вуза на основе системного подхода (Е.А. Абрамова, 2011), саморазвитие студентов в поликультурной среде вуза (Ш.С. Демисенова, 2009; В.В. Гладких, 2011), формирование готовности будущего учителя к реализации полиэтнического воспитания сельских школьников (С.Ф. Зиганшина, 2004).

Научный интерес к проблеме поликультурного образования значительно возрос в начале XXI века. Об этом свидетельствует анализ диссертационных исследований. Появляются работы, посвященные развитию поликультурного образования в различных регионах мира (Республика Саха (Якутия) – А.В. Иванова, 2010; Поволжье – Г.Ж. Даутова, 2004). Изучаются воспитательный потенциал поликультурного образования и его реализация в современной школе (С.В. Рыкова, 2005), формирование духовно-нравственных ценностей учащихся в процессе поликультурного образования в многонациональном обществе (Л.А. Ибрагимова, 2003).

Особое внимание обращено на этнокультурное образование в условиях поликультурного социума. Исследования методологического характера рассматривают управление деятельностью учителя по внедрению этнокультурной коннотации образования (Е.Н. Ненькина, 2006), теоретические основания и педагогические условия этнокультурного образования в условиях поликультурного социума (напр., И.В. Малиновский, 2004, на материале народностей Севера). Примером служат также исследования, посвященные этнокультурному образованию русских школьников в полиэтническом регионе (Т.К. Солодухина, 2005, на материале Республики Бурятия), этнокультурному образованию хакасов в образовательной национальной школе (А.П. Елисеева, 2008), диссертации, касающиеся

генезиса прогрессивных концепций межнационального воспитания детей (М.И. Богомолова, 2003); реализации педагогических возможностей этнокультуры в мультикультурном воспитании учащейся молодежи (Р.Х. Кузнецова, 2005); формирования этнического самосознания учащихся в условиях многонациональной культурно-образовательной среды (О.А. Третьяков, 2002); эстетическому воспитанию подростков в мультикультурном образовании (Р.В. Назарова, 2006). В данных исследованиях определяются методологические основы этнопедагогики, в частности, уточняются такие важные для этнопедагогики дефиниции, как «этнос», «народность», «нация», «народ», «народная педагогика», «этнопедагогика»; «красной нитью» проходит идея реализации этнопедагогики в приобщении детей к национальной культуре; развивается теория образования и воспитания на основе этнопедагогики, с акцентом на использование прогрессивных идей и опыта этнопедагогики и этнопсихологии в воспитании и обучении детей, предлагается ввести курс этнопедагогики не только в систему подготовки учителей, но и в школьное обучение (например, курс «Этнопедагогика и этнопсихология» (10–11 классы) – по программе А.В. Нестеренко–С.В. Рыкова, 2005).

Нельзя не отметить наметившуюся тенденцию рассмотрения регионализации образования в контексте этнопедагогики. Ученые, разрабатывая концепцию регионализации образования, опираясь на теоретические подходы в обосновании этнопедагогики (В.Ф. Афанасьев, В.М. Бурхинов, Г.Н. Волков, А.А. Данилов), вкладывают в содержание регионального образования прогрессивные начала традиционной, народной педагогики (Н.А. Садовский, 2004). Значимым для развития педагогической науки является появление этнопедагогических исследований, касающихся дальнего зарубежья. Примером может служить диссертационное исследование, посвященное этнопедагогическим традициям и их использованию в образовательной практике Китая (Ян Цао, 2004).

Рассматривая теоретические основы национально-регионального компонента общего гуманитарного образования, исследователи обосновывают значимость на современном этапе исторического развития опоры на широкий спектр новых научных направлений, среди которых на первом месте, наряду с этнопсихологией, этнологией, социальной педагогикой, регионоведением, стоит этнопедагогика. Это объективно приводит к тому, что в своих трудах ученые опираются на фундаментальные исследования преж-

де всего в области этнопсихологии и этнопедагогики (Г.Н. Волков, В.С. Кукушкин, Л.Д. Столяренко, Т.Г. Стефаненко, А.Н. Фролова, О.Ю. Стрелова, 2002). Причем национально-региональный компонент выступает в исследовании прежде всего как активный элемент воздействия на воспитание и обучение личности в системе школьного образования: как средство активизации учебного процесса в школе (Р.Б. Карабашева, 2002, Карачаево-Черкесия), детерминанта трудового воспитания младших школьников (А.А. Койчуев, 2001, Карачаево-Черкесия).

Разрабатывая проблему регионализации образования, исследователи обращают внимание на становление и развитие национально-регионального образования различных регионов бывшего Советского Союза (напр., Республика Калмыкия – Б.Б. Дякиева, 2006), определяют регионально-этническую направленность воспитания как системообразующий фактор педагогического процесса в дошкольных образовательных учреждениях (М.Б. Кожанова, 2007), углубленно изучают педагогические основы управления национальной школой при введении регионального компонента в содержание образования (И.Н. Дарижапова, 2001), социально-педагогические основы регионализации образования (П.Г. Семенов, 2001), региональные особенности социализации учащихся в процессе изучения культуры разных народов (в частности, народов Дагестана – А.А. Абуталимова, 2010). При этом ученые рассматривают интересующую их проблему сквозь призму этнопедагогического знания: изучают роль и место этнопедагогики в национальной школе и семье, акцентируя внимание на семейной этнопедагогике и поликультурном образовании (Б.Б. Дякиева, 2006); касаются содержания, форм и методов этнопедагогики, опираясь на труды представителей научных школ современной этнопедагогики, культурологии, психологии этноса (М.Б. Кожанова, 2007); показывают взаимосвязь академической теории педагогики и психологии с этнопедагогикой и этнопсихологией (П.Г. Семенов, 2001), раскрывают потенциал этнокультуры и этнопедагогики (А.А. Абуталимова, 2010).

Этнопедагогическую направленность регионализации образования в поликультурном социуме подчеркивают исследования, непосредственно касающиеся реализации народной педагогики в содержании регионального компонента образования и воспитания. В частности, заслуживает внимания диссертационное исследование А.М. Магомедовича (2005), посвященное этно-

педагогической культуре Дагестана в содержании воспитания, где показана научная разработанность дагестанской этнопедагогике, представленной народами Дагестана и Северного Кавказа, а также синтетической этнопедагогике кавказских горцев, разработана теоретическая модель содержания этнопедагогической культуры научных исследований в области этнопедагогике и этнопсихологии. Не менее интересны в этом отношении труды ученых, рассматривающие реализацию средств и методов народной педагогики в воспитании и обучении школьников, прежде всего учащихся начальной школы в поликультурном социуме. Так, например, на рубеже веков была защищена диссертация, посвященная реализации элементов народной педагогики в обучении чувашскому языку в начальных классах с многонациональным составом учащихся (З.Н. Портнова, 1999). Интересны в этом отношении диссертация Ф.Р. Асадулаевой (2001), посвященная формированию этнокультуры младших школьников средствами родного языка на примере начальных школ республик Северного Кавказа, а также исследование С.А. Харитоновой (2003, Улан-Удэ), изучающее развитие полиэтнической культуры учащихся средствами фольклора в образовательном процессе начальной школы.

Следует обратить внимание на этнопедагогические исследования, целью которых является рассмотрение различных видов воспитания в современной образовательной практике поликультурного (полиэтнического) региона: этнопедагогика физического воспитания (Н.И. Синявский, 2004, на примере народов Севера ханты и манси); национальные традиции как средство духовно-нравственного воспитания школьников (Г.В. Лисовенко, 2004, Сочи). Особый интерес представляют исследования, в которых анализируются педагогические условия приобщения младших школьников национальной школы к культуре народов поликультурного социума (напр., народов Татарстана, Г.Р. Ганиева, 2007).

Целый ряд исследований касается реализации народных традиций в системе образования:

- приобщение детей к отечественной культурной традиции как педагогический процесс (О.С. Бороздина, 2006);
- традиции и инновации культуры в воспитании подрастающих поколений (С.Н. Лукаш, 2010, на материале казачества Юга России);
- этнокультурные традиции как средство нравственного воспитания (В.А. Довданов, 2007, Калмыкия), в формировании нравственно ориентированной личности школьника (Т.А. Брюзова, 2005, традиции русского народа);

- этнопедагогические традиции экологического воспитания учащихся (И.М. Гилемшин, 2004, Республика Башкортостан);

- народные традиции в воспитании детей и молодежи (И.В. Кюнкрикова, 2003, Республика Калмыкия), в системе воспитательной работы сельской школы (Р. Жумабаев, 2002) и непосредственно как средство нравственного воспитания младших учащихся сельской школы Ф.Г. Газизова, 2004, Татарстан);

- региональные и национальные традиции в социальной работе с молодежью (Н.В. Леонова, 2005 и др.).

Особого внимания заслуживают работы, в которых рассматривается аспект межкультурной коммуникации в свете этнопедагогического знания. Определенный вклад в развитие этнопедагогической науки внесли исследование И.А. Дадова (2001), раскрывающее роль адыгской народной педагогики в воспитании у школьников патриотизма и культуры межнациональных отношений в условиях двуязычного образования, проведенное на материале Кабардино-Балкарской Республики; диссертации З.М. Хубиевой (2004) и Л.Н. Хубиевой (2006), касающиеся, соответственно, воспитания гражданственности у детей младшего школьного возраста в педагогике карачаевского народа и воспитания чувства патриотизма у подростков на основе традиционного песенного творчества народов Карачаево-Черкесии; диссертация М.А. Савзихановой (2007), рассматривающая народно-патриотическое воспитание учащихся в условиях межкультурной коммуникации в Дагестане; работа М.И. Резниковой (2006), посвященная педагогическим условиям воспитания гражданской культуры школьников средствами казачьего фольклора; исследование Т.А. Грошевой (2006), анализирующее народные традиции детей коренных народов Севера Ханты-Мансийского автономного округа – как средство формирования коммуникативной компетенции у младших школьников.

На примере якутской этнопедагогике исследуется формирование культуры межличностного общения младших школьников на традициях народного этикета (Т.Г. Васильева, 2003). Учитывая особенности младшего школьного возраста, ученые обращают пристальное внимание на те средства народной педагогики, которые позволяют в наибольшей степени заинтересовать детей. В частности, это касается народной сказки (М.И. Корякина, 2002). Раскрывается возможность успешного решения заявленной проблемы путем реализации интегративно-культурологического подхода, способствующего органи-

ческому включению этнопедагогике в интегрированный курс гуманитарных дисциплин (Л.В. Николаева, 1999), предлагаются спецкурсы «Этнопедагогика» и «Этнопсихология», создающие педагогические условия формирования культуры межнационального общения в вузе (М.И. Прокохина, 2005).

Традиционная педагогическая культура, находящая непосредственное выражение в традиционных семейных ценностях, передаваемых из поколения в поколение посредством народной педагогики, изучается представителями разных народов в целях: оптимизации педагогических функций современной семьи (Р.Ш. Ахмадиева, 2006, Казань); повышения эффективности формирования личности младшего школьника (З.М. Урусова, 2005, карачаевская семья), (Р.Ф. Яковлева, 2011, семейные ценности чувашской диаспоры); формирования образа семьи в условиях школы-интерната средствами народной педагогики (Р.А. Яббарова, 2011, Киров). Причем, воспринимая семью как хранительницу народной педагогики, ученые исследуют теорию и опыт использования примера матери в нравственном воспитании младших школьников (И.Н. Федотова, 2000, Чебоксары), рассматривая развитие педагогической культуры родителей как фактор повышения качества образования в школе, доказывают, что этнопедагогика – исходная предпосылка формирования педагогической культуры родителей сельской школы (Л.Е. Васильева, 2007, Чебоксары). И опять же нельзя не отметить, что большинство исследований, касающихся этнопедагогике семьи, непосредственно выводят ученых на реализацию прогрессивных традиций народной педагогики в условиях поликультурного социума (напр., К.Б. Семенов, 2000, этнопедагогика горской семьи на примере адыгского, балкарского, карачаевского народов; Б.Ш. Алиева, 2006, этнопедагогика дагестанской семьи).

В последнее время в диссертационных исследованиях этнопедагогического характера делается акцент на нравственном компоненте. На рубеже столетий ученые, учитывая особенности поликультурного социума, обращают свой взор на создание педагогических условий нравственного воспитания в многонациональной сельской школе на традициях народной педагогики (К.Х. Гизатуллина, 1999, Уфа). Рассматривается формирование социально значимых ценностных ориентаций старшеклассников в контексте традиционной педагогической культуры (А.С. Койчужева, 2005) и нравственно-эстетическое воспитание в этнопедагогической культуре (М.Ю. Ай-

базова, 2004) Северо-Западного Кавказа; формирование социально-этических норм поведения младших школьников средствами этноэтикета (Н.А. Григорьева, 2006, Якутск), (Т.Н. Иванова, 2005, чувашская национальная школа); формирование нравственной культуры младших школьников на традициях народной педагогики (М.Н. Егоров, 2002, традиции саха). Этнокультурные традиции рассматриваются как содержательная основа нравственного воспитания младших школьников (А.Г. Бесаева, 2005, Северная Осетия). Вызывает интерес формирование личности младшего подростка на народном идеале совершенного человека (Д.А. Шарманджиев, 2000, Калмыкия).

Бесспорно, представители этнопедагогической научной школы изучают различные виды воспитания, акцентируя внимание на формировании высоконравственных качеств и культуры младших школьников средствами народной педагогики: формировании патриотизма (Е.В. Шевцова, 2010, Чебоксары), воспитании гуманной личности (Н.Ф. Сагоякова, 1999, этнокультурные традиции хакасов; Е.Н. Петунина, 2005, русская народная педагогика), экологическом воспитании (С.Н. Черябкина, 2000, Мордовия), трудовом воспитании (средствами устного народного творчества – Ф.В. Абитова, 2005, Карачаево-Черкесия), умственном воспитании и образовании (С.А. Каракотова, 2003, карачаевская народная педагогика; формирование интереса к математике – К.И. Мазаева, 2012, Республика Дагестан; с трудностями обучения – Е.С. Калинина, 2006; классов коррекционно-развивающего обучения – Р.М. Магомедова, 2007, Республика Дагестан), формировании музыкальной культуры (А.Г. Ларионова, 2000, на примере школ Республики Саха (Якутия)). Среди этнопедагогических исследований выделяются работы, в которых в условиях поликультурного социума на материале разных народов рассматривается возможность реализации народной традиции в формировании экологической культуры в процессе трудового воспитания (Ю.Ф. Виноградов, 2000, на материале Ханты-Мансийского автономного округа).

Анализ этнопедагогических исследований дает право говорить о том, что приоритетным является профессиональная подготовка к реализации народной педагогики в работе специалистов образовательной и социальной сфер. На рубеже столетий появляются исследования, углубленно рассматривающие теорию и практику этнопедагогической подготовки воспитателей дошкольных учебных заведений (Р.М. Рамазанова, 2001,

Дагестан), социальных работников (Н.Л. Максимова, 2006, на примере этнопедагогике чувашского народа) и учителей, прежде всего учителей начальных классов национальной школы (М.Г. Харитонов, 1999, Москва), где ставится задача дальнейшего совершенствования преподавания курса «Этнопедагогика», ориентированного на развитие этнопедагогической компетентности, этнопедагогического мышления. Особенностью этнопедагогических исследований, посвященных проблеме воспитания в этнокультуре разных народов, является создание учебно-методических пособий для учителей. Примером может служить исследование Ю. Айбазова (2004), достоинством которого является создание учебного пособия «Нравственно-эстетическое воспитание в этнопедагогике Северо-Западного Кавказа» (гриф УМО), где представлены образовательные технологии, ориентированные на эффективное овладение студентами этнопедагогикой, с последующим применением этих знаний в условиях школы.

Среди диссертационных исследований выделяются работы, непосредственно посвященные этнической толерантности в контексте этнопедагогического знания. Опираясь на концептуальные идеи историко-педагогических исследований по этнопедагогике (К.Д. Ушинский, Г.Н. Волков, С.М. Абрамзон, Я.И. Ханбиков, В.Ф. Афанасьев, Р.Х. Шаймарданов), ученые рассматривают этническую толерантность в процессе обучения (Е.Н. Третьякова, 2005, марийские национальные школы (язык и литература); изучают формирование этнической толерантности подростков средствами национального музыкального искусства в учреждениях дополнительного образования (Э.П. Герасимова, 2006), раскрывают особенности воспитания этнической толерантности студентов во внеучебное время (Ж.М. Утегенов, 2011).

Как мы уже отмечали, следует обратить внимание на этнопедагогические исследования, где в качестве столпа формирования этнической толерантности выступает народная педагогика. Среди фундаментальных исследований, затрагивающих эту проблему, стоит назвать ряд диссертаций. Это исследование Э.Ф. Алиевой (2009), раскрывающее педагогическое обеспечение воспитания толерантности посредством этнического

игрового материала; работа С.А. Герасимова (2004), посвященная педагогическим средствам воспитания толерантности у детей младшего школьного возраста (ученый включает устное народное творчество как средство народной педагогики в классификацию системы педагогических средств воспитания толерантности младших школьников); диссертация Р.И. Хузина (2009), акцентирующая внимание на формировании толерантности у младших школьников средствами этнопедагогик; диссертационный труд А.А. Мирзаянова (2006), рассматривающий воспитание этнической толерантности учащихся средствами народной педагогики, где выявлена толерантная сущность содержания этнопедагогик и представлен ретроспективный анализ содержания толерантности в этнопедагогике татарского народа. Среди важных работ этого же ряда диссертации Ш.С. Демисеновой (2009) и В.В. Гладких (2011), раскрывающие проблему саморазвития студентов в поликультурной среде вуза, и диссертацию Ю.В. Ламакиной (2012), непосредственно касающуюся вопроса формирования поликультурной компетентности студентов педагогического колледжа средствами народной педагогики. Определенный научный интерес представляет также диссертация О.В. Евдошенко (2011), посвященная формированию этнической толерантности будущих специалистов юридического профиля.

Заключение. Таким образом, анализ диссертационных работ по педагогическим наукам, защищенных в период 2000–2013 годов, свидетельствует о том, что одной из приоритетных проблем современного поликультурного мира является этнопедагогизация образования, проблема образования и формирования толерантности рассматривается в контексте этнопедагогического знания. Этнопедагогические исследования направлены на возрождение народной педагогики в условиях поликультурного социума. Среди них выделяются исследования, непосредственно посвященные формированию этнической толерантности. Вместе с тем до сих пор отсутствуют фундаментальные исследования этнопедагогического характера, изучающие формирование культурно-толерантной личности как интегративного качества.

Развитие идей детства и трансформация образа ребенка в западной педагогической науке XX ст.

С.Е. Лупаренко

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды

Статья посвящена раскрытию образа ребенка и идей детства, которые господствовали в западной педагогической науке в XX ст. Выявлено, что в прошлом веке произошли трансформация образа ребенка (от «полезного ребенка» он превратился в «бесценного ребенка») и осознание уникальности и ценности периода детства. Проанализированы причины изменения образа ребенка и отношения к детству: интенсивное развитие промышленности, новый уровень общественной жизни, стремление к правовому государству, демократическим свободам, личной независимости; изменение методов познания мира и человека; стремление улучшить процесс воспитания и обучения детей. Раскрыты господствующие в XX ст. научные направления исследования ребенка (педоцентризм, детская психология, генетическая психология, теория материнской депривации, психоанализ, психоаналитическая педагогика, экспериментальная педагогика, функциональная педагогика, педагогика личности, экзистенциализм и др.). Подчеркивается, что понимание уникальности детства и ребенка способствовало признанию прав ребенка на международном уровне и появлению во всем мире сугубо детских явлений и вещей (детского движения, детских книг, радиовещания, одежды, индустрии детских развлечений и т.д.).

Ключевые слова: ребенок, детство, теория, защита детства, развитие, детский досуг.

Development of the Ideas of Childhood and Transformation of the Image of the Child in the 20th Century Western Pedagogical Science

S.Y. Luparenko

Kharkov G.S. Scovoroda National Pedagogical University

The paper deals with revealing the image of the child and the ideas of childhood which dominated in Western pedagogical science in the 20th century. It has been detected that transformation of the image of the child (from «useful child» to «inestimable child») and awareness of uniqueness and value of the period of childhood took place. The reasons for changing the image of child and attitude to childhood are analyzed. They are intensive development of industry, new level of social life, desire for legal state, democratic freedoms, personal independence; change in the methods of cognition of the world and a person; desire for improvement of children's educational process. The scientific directions of the child investigation which dominated in the 20th century are revealed. They are pedagogical centrality, child psychology, genetic psychology, theory of maternal deprivation, psychoanalysis, psychoanalytical pedagogy, experimental pedagogy, functional pedagogy, personality pedagogy, existentialism, etc. It has been emphasized that understanding of the uniqueness of childhood and children promoted the recognition of children's rights at the international level and emergence of exclusively children's things and phenomena (children's movement, children's books, radio broadcasting, clothes, industry of children's entertainment, etc.).

Key words: child, childhood, theory, child protection, development, leisure facilities for children.

Современные ученые признают, что детство – это важный, уникальный и самобытный период в развитии человека, на протяжении которого закладываются основы миропонимания, отношения к природе, интенсивно развиваются все познавательные процессы, активно формируются качества личности. Ребенок со всеми его особенностями является наивысшей ценностью.

Однако у человечества не всегда было такое понимание детства. До XVII ст. ребенка воспринимали как маленькую копию взрослого человека, и детство в те времена было очень коротким.

Детство в его современном понимании было «открыто» Ж.Ж. Руссо и немецкими романтиками (в частности, И. Гёте). Постепенно менялся образ ребенка (его воспринимали как забаву, как полезного будущего помощника и т.д.). Но на рубеже XIX–XX ст. произошла, по удачному выражению Д. Моделля [1], трансформация: из «полезного ребенка» он превратился в «бесценного ребенка», а основным принципом воспитания стал принцип гуманизма.

Целью данной работы является раскрытие образа ребенка и идей детства, которые господ-

ствовали в западной педагогической науке в XX ст.

В целом, исторические аспекты детства исследовались разными учеными: психологами, педагогами, социологами. Например, различные аспекты развития идей детства в мире представлены в работах таких современных ученых, как В. Безрогов, С. Билецкая, О. Варьяш, А. Гуревич, Е. Ионова, Н. Лысенко, Л. Модзалевский, И. Сердюк, О. Сидоренко, О. Сухомлинская и др., а также западных ученых (Ф. Арьес, Л. Де Моз, П. Гревен, Ж. Ле Гофф, Дж. Моделл, В. Поляков, Н. Постман, В. Френч, К. Юнг и др.). Социальные аспекты детства и развитие идеи его социальной защиты раскрыты в трудах В. Абраменковой, А. Богуш, В. Варывдина, Л. Варяницы, Н. Гавриш, И. Голубевой, О. Караман, И. Клемантовича, Е. Копейкиной, А. Краснослободцевой, И. Печенко, И. Рогальской, А. Рышковой и др. Культурная история детства описывается в исследованиях И. Вавиловой, Ю. Лотмана, В. Савицкой, Е. Сапоговой и др. Этнографические исследования детства были осуществлены и описаны Д. Локвудом, М. Мид и др. Однако проблема развития идей детства и образа ребенка в педагогической мысли XX ст. отдельно не рассматривалась.

Данное исследование является составляющей программы научно-исследовательской работы кафедры общей педагогики и педагогики высшей школы Харьковского национального педагогического университета имени Г.С. Сковороды.

Материал и методы. Объектом исследований данной работы является развитие образования в мире в XX ст. Предмет исследования – становление и развитие проблем детства и трансформация образа ребенка в педагогической науке XX ст.

В основу анализа генезиса проблем детства и систематизации основных идей развития ребенка в исследуемом периоде легли образовательные документы – архивные материалы Центрального государственного исторического архива, г. Львов (уставы, отчеты, учебные планы, программы государственных и частных школ, пояснения к ним и другие документы о деятельности учебных заведений, инструкции Министерства вероисповеданий и образования), архивные материалы Государственного архива Львовской области (распоряжения и постановления военного генерал-губернатора Галиции, уставы и отчеты общественных организаций, циркуляры Львовского военного управления). В работе с этими материалами использовались общенаучные методы

(обобщение, синтез, анализ, хронологический), историко-структурный метод (применялся для систематизации архивных источников).

С целью установления тенденций развития взглядов на проблемы детства использовались материалы педагогической прессы (газета «Слово», журналы «Дитина» (рассмотрены также материалы редакции журнала «Дитина», г. Варшава, представленные в Центральном государственном историческом архиве, г. Львов), «Жіночий голос», «Начальная школа», «Рідна школа», «Світло», «The Journal of Psychohistory»), что позволило сравнить и сопоставить педагогические явления, сведения, ведомости и факты о достижениях образовательной системы, взгляды ученых XX ст. на проблемы детства и развитие ребенка, находить в них общее и отличное.

Кроме того, были проанализированы и сопоставлены учебные планы и программы отдельных учебных заведений, которые на протяжении XX ст. осуществляли свою деятельность на основе идей свободного развития ребенка, в частности вальдорфских детских садов и школ, садов М. Монтессори.

Результаты и их обсуждение. В XX ст. произошла трансформация образа ребенка – его признали наивысшей ценностью и центром всего педагогического процесса. Это было обусловлено рядом причин.

Во-первых, в обществе сложилась специфическая ситуация, которая была связана с интенсивным развитием промышленности, новым уровнем общественной жизни, стремлением к правовому государству, демократическим свободам, личной независимости, что, хотя и усилило отчужденность личности, но способствовало обострению проблемы человеческой индивидуальности, свободы и творческого развития. Идея свободы была принесена и в педагогический мир [2, с. 75]. В то же самое время она требовала другого (более внимательного) отношения к ребенку, его глубокого исследования. Ее невозможно было представить и реализовать без исследования особенностей развития человека.

Во-вторых, изменению взглядов на детство способствовало также изменение методов познания мира и человека. В своих исследованиях философские и естественные науки начали использовать сформулированные еще Г. Гегелем такие методологические положения, как принцип развития и принцип историзма. Это обусловило рассмотрение психики человека не как скопления отдельных фактов и явлений, а как целостного процесса формирования и развития, который

подчиняется определенным закономерностям. Подобный подход впервые выдвинул требование учитывать своеобразие психики человека на разных возрастных этапах. Начинают изучаться особенности человеческой психики, и, таким образом, детство становится объектом научного изучения, обращается внимание на качественные отличия психики ребенка [2, с. 75].

В-третьих, ученые, учителя и воспитатели того времени стремились улучшить процесс воспитания и обучения детей, что казалось невозможным без знания закономерностей детского развития [3–5]. Это также обусловило необходимость разностороннего познания ребенка.

Таким образом, в начале XX ст. в обществе возникли потребность и интерес к изучению психического развития ребенка, были созданы предпосылки для формирования новой идеологии детства. Поэтому именно в это время начали появляться новые научные направления исследования ребенка, которые рассматривали разнообразные аспекты формирования детской личности, активно изучали специфику детской природы. Например, получили распространение: *детская психология* (наука о психическом развитии ребенка) – новое направление сравнительной психологии (основой для систематических исследований психологии ребенка стала книга немецкого ученого В. Прейера «Душа ребенка. Наблюдения за духовным развитием человека в первые годы жизни», в которой автор описал наблюдения за развитием психических процессов собственного сына. Ученый первым осуществил объективное исследование психики ребенка. Также значительную роль в становлении детской психологии сыграли появление эволюционной теории Ч. Дарвина, успехи физиологии нервной системы и органов чувств); *генетическая психология* (исследовала проблемы возникновения и развития психических процессов); *теория материнской депривации* (изучала проблемы надлежащей нравственной среды, которая должна окружать детей с рождения); *психоанализ* (стимулировал глубинные исследования особенностей детской психики, обращал внимание на качественные отличия детства и признавал, что причины многих болезней берут начало в детстве); *психоаналитическая педагогика* (зародилась на основе теории психоанализа, стремилась научно обосновать уникальность детства и была направлена на повышение антропологической культуры взрослых, их понимающего отношения к внутреннему миру ребенка). Новые научные отрасли базировались на объективных методах исследования детской психики.

Действительно, на протяжении XX ст. детство основательно исследовалось многими выдающимися учеными-психологами (в частности К. Бюлером, М. Вертгеймером, Э. Гуссерлем, В. Келером, К. Коффкой, Ж. Пиаже, Д. Уотсоном, В. Штерном и др.). Так, К. Бюлер, Э. Гуссерль, В. Штерн и др. изучали вопросы развития речи ребенка и подчеркивали значение логического фактора в детской речи (В. Штерн первым описал важный момент в развитии ребенка (приходится на возраст 2 лет), когда линии развития мышления и речи, которые до этого периода шли отдельно, пересекаются, совпадают и дают начало совсем новой форме поведения; у ребенка пробуждаются осознание значения речи и воля к ее овладению); в сфере научных интересов Д. Уотсона и др. находились психические основы поведения человека; М. Вертгеймер, В. Келер, К. Коффка и др. исследовали психическое развитие ребенка, используя методы гештальтпсихологии. Особую популярность в мире приобрели психологические идеи Ж. Пиаже, исследования которого стали целой эпохой в развитии учения о речи и мышлении ребенка, о ее логике и мировоззрении. Он подверг критике концепцию, согласно которой ребенок – это маленький взрослый человек, отличающийся лишь меньшим объемом знаний и умений. Вместо этого ученый утверждал, что психика маленького ребенка качественно своеобразна, а его логика существенно отличается от логики взрослого.

Кроме того, в начале XX ст. значительное распространение приобрели идеи педоцентризма (Д. Дьюи, Е. Кей, Г. Кершенштайнер, С. Холл и др.), что стало следствием формирования в новых исторических условиях гуманистических тенденций. Ребенок стал центром всей семейной и школьной жизни, а детство рассматривалось как ценный и значимый период формирования личности. Своеобразным новым педагогическим Евангелием стали декларирование права детей на самостоятельное осмысление своего места в будущей жизни и своеобразный запрет для взрослых выдавать предписания норм поведения будущему поколению [2, с. 80]. Ученые и учителя подчеркивали необходимость отказа от жестокости, тирании, нравственного и физического насилия и переход к таким отношениям взрослых и детей, которые базируются на взаимоуважении, доверии, любви к ребенку и внимании к детству.

Следует отметить, что с возникновением педоцентризма новое научное содержание приобрело понятие детоцентризм, который стал одним из важнейших и определяющих постулатов

для большинства педагогических направлений того времени. Он вошел в историю как педагогическое течение или своеобразное мировоззрение в воспитании ребенка [6] и принадлежит к основным педагогическим парадигмам, которые определяют содержание образования и обновление образовательной системы.

Детство начало осознаваться как значимый этап в жизни человека, не просто как время подготовки к взрослой жизни, а как самоценный, уникальный и полноценный период настоящей жизни. Известный американский ученый Д. Дьюи, который отстаивал позиции педоцентризма, говорил, что жизнь ребенка с его потребностями не менее ценна, чем жизнь взрослого; ребенку принадлежит право наслаждаться жизнью. Педагоги-педоцентристы определяли детство как мир с другими жизненными взглядами, нормами, со своим языком. Его нельзя сравнивать с миром взрослых. В то же самое время изменились и взгляды на ребенка. Большинство ведущих ученых, педагогов, признавая божественное начало ребенка, подчеркивали его добрую природу и внутреннюю гармонию.

Новое отношение к ребенку и детству способствовало становлению системы «семейного образования», одной из составляющих которой была родительская педагогика. Поэтому ученые-педоцентристы стремились обратить внимание взрослых на мир детства, познакомить родителей с новыми научными достижениями, спецификой взаимоотношений с подрастающим поколением, помогать им познавать и любить детей.

Для полноценного формирования личности, по мнению педоцентристов, в воспитании должны учитываться особенности развития ребенка. К тому же воспитание должно быть свободным, не ограничивающим детей в их деятельности. Идея свободы предусматривала свободу ребенка от авторитарного влияния взрослых, биологическую свободу (свободу роста и развития), свободу выбора, активную организацию собственного жизненного пространства, развитие самостоятельности и активности, а также ответственности за свои поступки и действия. Главным заданием педагога было обеспечение ребенка свободой в духовном, физическом и интеллектуальном плане. Поэтому педагог должен был создавать благоприятные условия для самовыражения и саморазвития ребенка.

Следует отметить, что в это время идеи свободного воспитания поддерживали и другие ученые, в частности, основоположник антропософии и вальдорфской педагогики Р. Штайнер, Н. и О. Рерихи, М. Монтессори и др. Будучи уверен-

ными, что свобода дает толчок для саморазвития личности, творческих сил ребенка, эти ученые также говорили и об уникальности детства.

Интересными и актуальными и до сегодняшнего дня являются педагогические идеи Р. Штайнера, который рассматривал сущность человека как телесно-душевно-духовного существа, а главную цель учебно-воспитательного процесса он видел в обеспечении здорового развития у ребенка телесно-физического как основы для свободного проявления душевно-духовного. И, таким образом, понятия «воспитание к свободе» и «воспитание к здоровью», по Р. Штайнеру, тождественны и синонимичны [7]. Среди особенностей развития ребенка ученый выделял первые восемь лет жизни (период детства) – период формирования внутренней жизни и воспитания чувств; детям свойственна склонность к подражанию, которую необходимо использовать в учебно-воспитательном процессе через привлечение волевой сферы ребенка; происходит развитие самостоятельной эмоциональной жизни и воли детей. С учетом этого Р. Штайнер считал, что познание природы ребенка является одновременно исходной точкой и смыслом педагогического процесса, основой воспитания и преподавания [7–8].

Признание необходимости свободного развития ребенка способствовало возникновению различных авторских школ (вальдорфские школы Р. Штайнера [8], Дом ребенка М. Монтессори [9], Вилкесдорфская община Г. Винкена и др.), в которых учителя проводили с детьми весь день, стремясь раскрыть в каждом ученике его индивидуальные задатки, способности через создание благоприятной атмосферы общения, организацию разнообразной деятельности (обучение, игры, экскурсии, связанные с искусством, прогулки, физические упражнения и др.).

Следует отметить, что характерной особенностью педагогической науки XX ст. было интенсивное развитие уже существующих концепций воспитания и обучения детей и появление ряда новых концепций, которые формировали новую теоретическую основу развития педагогики в развитых странах мира. Это было обусловлено, во-первых, потребностью производства в высококвалифицированных кадрах; во-вторых, развитием науки и техники, что увеличило объем знаний, умений и навыков, которые нужно было передавать младшему поколению; в-третьих, накоплением педагогикой и психологией достаточного для построения новых концепций объема знаний о природе детства и познавательных процессах.

Например, значительного распространения достигли: экспериментальная педагогика (А. Бине, П. Бове, В.А. Лай, Э. Мейман, Э. Торндайк и др.), функциональная педагогика (Е. Клапаред, А. Ферьер и др.), педагогика личности (Э. Вебер, Ф. Гансберг, Г. Гаудиг, Э. Линде, Г. Шаррельман и др.), теории свободного воспитания (Е. Кей, Л. Гурлитт, М. Монтессори, С. Френе и др.), педагогика экзистенциализма (Ж.-П. Сартр, К. Ясперс и др.), социальная педагогика (Э. Дюркгейм, Р. Зейдель, П. Нароп, Б. Рассел и др.). Все педагогические течения и их представители имели разные взгляды на специфику обучения и воспитания детей, но все они основывали свою деятельность на общих идеях признания ценности и уникальности ребенка и детства и необходимости разностороннего развития детей, учета их возрастных и индивидуальных особенностей в учебно-воспитательном процессе, создания условий для самореализации личности.

Движение за «новое воспитание», которое было реакцией на изменение человеческой ментальности [6], приобрело статус международного педагогического движения за обновление школы и воспитания и способствовало расширению свободы личности, демократизации человеческих и политических отношений, защите гражданских прав человека. Это движение проявилось в открытии ряда школ («новых школ» по Франции, «школ труда» в Германии, «активных школ» в Швейцарии и Бельгии, «творческих школ» в Польше и др.), которые осуществляли свою работу на основе идей педоцентризма, всестороннего гармонического развития всех сил и способностей личности.

Признание уникальности детства и его отличия от мира взрослых способствовало появлению во всем мире сугубо детских явлений и вещей. Например, XX ст. ознаменовалось появлением и распространением во всем мире детского движения, которое было представлено деятельностью детско-молодежных структур военно-патриотической направленности, ориентирующихся на подготовку мальчиков к защите независимости своего государства («Бригады мальчиков» в Великобритании, Канаде, Австралии, Южной Африке, «Школьные батальоны» во Франции, «Союз юных защитников Отечества» в Германии, «Ассоциация мальчишеских умений», «Лига мальчишеской империи» в Англии, «Общество соколов» в Чехии, «Католические бригады мальчиков» в разных странах Европы и т.д.), детско-молодежных организаций, направленных на исследование и защиту окружающей среды

(«Перелетные птицы» в Германии, «Майские союзы» в Швейцарии, России и Германии, детские группы «лесных индейцев» в разных странах мира и т.п.). Самым распространенным детским движением в мире стал скаутизм [4].

Также начало появляться значительное количество книг, которые написаны специально для детей и описывают детство («Приключения Тома Сойера» М. Твена, «Алиса в Стране чудес» Л. Керролла, детские произведения Г.Х. Андерсена, О. Уайлда и др.), в искусстве и науке создаются работы, которые раскрывают образ детства.

Кроме того, в конце 1920-х гг. возникла новая форма детского досуга (она также выполняла и образовательную функцию) – детское радиовещание, которое получило распространение в Бразилии, Великобритании, Канаде, Китае, странах Африки, Германии, Польше, США, Швеции и других странах. Самыми популярными типами передач были радиопрограммы образовательно-познавательной, развлекательной, музыкальной направленности и сказки [10].

В то же самое время, поскольку этот период характеризовался массовым движением за демократические реформы, большинство стран мира приняли на себя обязанности по социальной защите детей от рабства и торговли ими, от склонения к асоциальному поведению, от эксплуатации детей работодателями, от произвола родителей и невзгод.

Так, в первой половине XX ст. большинство развитых стран мира попытались скоординировать свои усилия в сфере защиты интересов детей: элементы социальной защиты детей содержались в документах Лиги Наций; в 1924 г. была принята Женевская декларация прав детей. Однако из-за подготовки стран ко Второй мировой войне, активного или вынужденного участия в ней многих стран решение проблем социальной защиты детства не имело значительного распространения. Однако после войны деятельность международных организаций по социальной защите детства снова активизировалась: в 1945 г. был создан Детский фонд ООН (ЮНИСЕФ), который стал главным механизмом международной помощи детям; в 1948 г. ООН была принята Всеобщая декларация прав человека, в которой отмечалось, что дети должны стать объектом особой заботы и помощи. Кроме того, 20 ноября 1959 г. Генеральная Ассамблея ООН приняла Декларацию прав ребенка, 20 ноября 1989 г. была подписана Конвенция о правах ребенка. Проблема защиты детей поднималась и в других документах, в частности права ребенка в контексте

основных прав и свобод человека признавались в Международном пакте о гражданских и политических правах (1966 г.), Международном пакте об экономических, социальных и культурных правах (1966 г.), Всеобщей декларации об обеспечении выживания, защиты и развития детей (1990 г.), а также в уставах и документах специализированных учреждений и международных организаций ООН, которые занимаются вопросом благополучия детей. В этих документах мировая общественность определила общие подходы к проблемам воспитания, защиты, охраны прав ребенка, выступив гарантом в реализации этих прав, что стало основой для разработки законодательных документов по защите детей в каждой отдельной стране мира [11].

В середине XX ст. мировая наука переживала своеобразный «культ детства», когда постепенно развивались новые научные отрасли, которые рассматривали те или иные проблемы детства, а именно: этнография детства (И. Эйбл-Эйбесфельд, А. Кардинер, М. Мид и др.), история детства (Ф. Арьес, Л. Де Моз, К. Юнг и др.), экология детства (С. Бредли и др.), культурологично ориентированная теория возрастного развития «эго» (Э. Эриксон и др.), генетическая эпистемология (Д. Пиаже и др.). К тому же начало появляться значительное количество работ, посвященных отдельным вопросам ребенка и детства (детская субкультура и др.).

Среди научных трудов, которые имели большое влияние на развитие проблемы детства в педагогической мысли того времени, следует особо отметить исследования М. Мид, Э. Эриксона и Ф. Арьеса.

Так, М. Мид были развернуты масштабные исследования особенностей воспитания и развития детей, которые принадлежат к архаическим культурам (Самоа, Новая Гвинея, Бали). Как итог, ею были выявлены этноспецифические отличия в способах и результатах социализации подрастающих поколений. Эти отличия были обусловлены конкретно-исторической спецификой тех нормативных принципов воспроизводства деятельности способностей, которые укоренились в данных культурах.

Однако в большинстве этнографических исследований детства ученые ограничивались анализом многоплановых влияний культуры на формирование «института» детства [12], вследствие чего конструировался особый образ детства, который хотя и имеет свои эквиваленты в реальности, но все-таки задан в абстрактном ракурсе определенного, уже сформированного, отношения взрослых к миру детства. Вне поля

зрения исследователей оставались социокультурные, психолого-педагогические аспекты детства, отношение взрослых к миру детства, к культуре, а значит – самобытный, целостный образ детства.

Э. Эриксон развивал модернизированный вариант психоаналитической парадигмы восприятия человека и исследовал то, как взрослые люди, выходцы из мира детства, способны влиять на ход истории человечества. Однако ученым не изучалась возможность разнообразного вклада подрастающего поколения в историческое развитие того социокультурного целого (этноса), к которому оно принадлежит. Это обусловлено тем фактом, что для психоаналитики внутренний мир ребенка важен только как мир, в котором формируется будущая личность взрослого человека [12]. Поэтому она не отображает специфику детства с позиции будущей взрослости.

Исторически понятие «детство» связывается не с биологическим состоянием незрелости, а с определенным социальным статусом, с рядом прав и обязанностей, которые выдвигаются к ребенку. Исследования известного французского демографа и историка Ф. Арьеса подтвердили эту идею и стимулировали интерес к истории детства, который значительно возрос в современных условиях. Его труды были направлены на изучение того, как на протяжении истории в сознании известных людей того времени складывалось понятие детства, и чем оно отличалось в разные исторические периоды. Например, Ф. Арьес раскрыл эволюцию детской одежды, игры, форм и методов воспитания в семье и школе через изучение художественных произведений разных жанров (литературных произведений, иконописи, живописи), а также мемуаров, приходских книг, альбомов, фотографий, книг учета, в которые записывались домашние традиции, предметов быта и мебели, дневников, различных источников религиозных обрядов, детской терминологии и т.п. На основе появления и эволюции детской одежды, детской живописи, иконографии, книг для родителей и детей Ф. Арьес делал выводы относительно генезиса отношения взрослых к детям и выделения мира детства. Этот подход дал возможность ученому рассматривать детство как особое социокультурное явление, определить его составляющие, раскрыть социальные условия, которые повлияли на формирование отношения взрослых к детям и детству в целом, а также методологические основы воспитания детей в семье в разные исторические периоды. Ф. Арьес отметил, что понятия «ребенок» и «детство», отношения взрослых к детям и связанные с ними противоречия в разное время

были достаточно сложными и по-разному трактовались учеными. Таким образом, Ф. Арьес пришел к выводу о связи восприятия детства и общественного сознания.

Кроме того, во второй половине XX ст. в развитых странах мира стала распространенной «всеразрешительная» идеология, которая, хотя и базировалась на педоцентрических идеях, но, как и деспотизм, стала проявлением крайностей в отношениях взрослых и детей. Основной идеей организации учебно-воспитательного процесса была «абсолютная свобода учеников», которая проявлялась в необязательности посещения занятий в школе, возможности выбора учебных предметов по интересам. Однако подобная «абсолютная свобода» оказалась не в состоянии удовлетворить реальные требования времени, потребность в приобретении учениками необходимых для жизни знаний, умений и навыков.

В это же время ведущие ученые мира (Д. Боулби, Д. Винникот, Р. и М. Харлоу, Р. Хинд и др.) в результате проведения ряда исследований пришли к выводу о чрезвычайно важной, исключительной роли матери в воспитании и развитии ребенка (особенно в первые годы его жизни). Поэтому с середины XX ст. в обществе начала насаждаться идеология «идеального материнства», в соответствии с которой материнство было для женщины единственным способом реализации ее потенциала [2]. В результате этого женщина потеряла независимость в отношениях с ребенком, а желания и потребности ее малыша стали более значимыми, чем ее собственные. На женщину была возложена полная ответственность за воспитание и развитие детей.

Однако немного времени спустя (с 1960-х гг.) начали происходить изменения в мировоззрении и самоопределении людей. Постепенно на первый план вышли категории «самореализация» и «счастье», что предусматривало смещение акцентов в способах реализации личности. Отношение к ребенку как к самоценному, уникальному существу не изменилось, но изменилось отношение к обязанностям женщины-матери. Женщина приобрела возможность самореализовывать себя не только в семье, в воспитании детей, но и работе, учебе, собственных увлечениях. Обязанность воспитывать, обучать и развивать была переложена с семьи на государство, в частности на образовательные учреждения. Кроме того, на развитие ребенка была направлена деятельность разных социальных институций, средств массовой информации и т.д.

Важно отметить, что во второй половине XX ст. детство стало предметом изучения не только в науке, но и в искусстве. В частности, поэтика детства стала одним из важнейших элементов в мировой художественной литературе (Т. Капоте, У. Сароян, Дж. Селинджер, Е. Тайлер, В. Фолкнер и др.). Особую роль поэтика детства приобрела в семейном романе, где раскрывается образ детства через встречу с реальным миром, встречу поколений (т.е. через взаимодействие мира взрослых с миром детей), встречу с самим собой. Интересным является тот факт, что в своих произведениях писатели показывали особый дар детства – умение видеть и проникать в сущность явлений.

К тому же особенности детства раскрывались в кинематографе, музыке, архитектуре. Появились целые сферы промышленности, которые удовлетворяют детские потребности и интересы (сфера детских развлечений, появление специализированных товаров для детей разного возраста и т.д.).

Таким образом, в развитых странах мира изменились отношения родителей к собственным обязанностям, эмансипация и феминизация, усиление влияния социума на ребенка значительно повлияли на его развитие (модным стало искусственное и быстрое взросление) и отношения между взрослыми и детьми (ослабилась эмоциональная связь между ними, участились конфликты).

Заключение. В целом, на протяжении XX ст. в зарубежной педагогике были образованы разные педагогические течения, концепции, которые стали основой для реформирования системы образования и воспитания на основе гуманистических идей, учета детских интересов и потребностей как фундамента для построения учебных программ и методик обучения, развития творчества, самостоятельности и инициативности ребенка в учебно-воспитательном процессе. Большинство ученых и педагогов начали глубже осознавать уникальность детства и признавать необходимость создания благоприятной воспитательной среды, где могли бы раскрыться задатки каждого ребенка. Многие деятели науки, особенно психологи, врачи и педагоги, были заинтересованы в комплексном изучении проблем детства и ребенка (его физического и психического развития, приспособления к социальной среде, активного участия в общественной жизни). Опираясь на данные новых научных отраслей, исследовавших ребенка, ученые пришли к выводу о том, что он является активным субъектом всего воспитательного процесса, а не объектом влияния воспитателя; ребенок требует осторожного обхождения с ним, опеки, наблюдения

за ним и создания условий для творческого саморазвития его внутренних сил. Кроме того, на протяжении XX ст. происходит признание прав ребенка на международном уровне, появляется ряд сугубо детских явлений и вещей (детские книги, фильмы, радиопрограммы, одежда, индустрия детских развлечений и т.д.). Все это свидетельствует о том, что произошли признание обществом детства как периода самоценного развития личности и осознание уникальности ребенка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Modell, J. Historical Perspectives of Adolescents / J. Modell, M. Goodman // *At the threshold: The developing adolescent. Historical perspectives.* – Cambridge: Harvard University Press, 1990. – P. 93–122.
2. Білецька, С. Дитиноцентрована педагогіка: теорія і практика західних країн: навч. посібник / С. Білецька. – Х.: Факт, 2008. – 255 с.
3. Центральный государственный исторический архив, г. Львов. Фонд 179 – Кураторія Львівського шкільного округу, м. Львів. 1919–1939 рр. Оп. 5, спр. 107 – Статут, звіти, списки листування та інші документи про заснування та діяльність дитячих садків у Львові в 1931–1935 роках. 1931–1935 рр. – 121 арк.
4. Центральный государственный исторический архив, г. Львов. Фонд 321 – Українське крайове товариство охорони дітей і опіки над молоддю, м. Львів, 1917–1939 рр. Оп. 1, спр. 1 – Статут Українського крайового товариства охорони дітей і опіки над молоддю у Львові. 1917 р. – 16 с.
5. Государственный архив Львовской области. Фонд 7 – Львівське повітове староство. 1919–1939 рр. Оп. 4, спр. 47 – Документи про організацію діяльності Українського товариства «Рідна школа», його гуртків (статут, інформації, звіти) та про активізацію діяльності студгуртка ім. П. Могили після 2-го студентського конгресу. 1921–1939 рр. – 48 арк.
6. Квас, О. Дитиноцентризм – педагогіка дитини як *humanum* / О. Квас // *Історико-педагогічний альманах.* – 2012. – № 1. – С. 9.
7. Іонова, О. Образ дитини у Штайнер-педагогіці / О. Іонова // *Історико-педагогічний альманах.* – 2012. – № 1. – С. 45.
8. Штокмайер, К. Материалы к учебным программам вальдорфских школ / К. Штокмайер, Р. Штейнер. – М.: Парсифаль, 1995. – 416 с.
9. Монтессори, М. Самовоспитание и самообучение в начальной школе / М. Монтессори; пер. с итал. Р. Ландсберг. – М.: Работник просвещения, 1922. – 200 с.
10. Гіріна, Т. Дитяче радіомовлення в Україні: структурно-функціональний та творчий дискурс: автореф. ... дис. канд. наук із соціальних комунікацій: спец. 27.00.04 «Теорія та історія журналістики» / Т. Гіріна. – Запоріжжя, 2013. – 20 с.
11. Варывдин, В. Управление системой социальной защиты детства: учеб. пособие / В. Варывдин, И. Клемантович. – М.: Педагогическое общество России, 2004. – 192 с.
12. Кудрявцев, В. Культурно-исторический статус детства: эскиз нового понимания / В. Кудрявцев. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp1/Kudrjavcev.pdf.

Поступила в редакцію 11.10.2013. Принята в печать 19.11.2013
Адрес для корреспонденции: e-mail: swetka1408@mail.ru – Лупаренко С.Е.

Содержание естественнонаучного образования будущих экологов

Г.А. Белецкая

Хмельницкий национальный университет (Украина)

В статье рассматриваются теоретические подходы к проектированию содержания естественнонаучного образования будущих экологов в соответствии с требованиями компетентностного подхода. Критериями отбора содержания естественнонаучного образования должны быть следующие: соответствие поставленным целям; отбор в соответствии с методологическими и дидактическими принципами; соответствие содержанию и современному состоянию естественных наук; направленность на формирование общенаучных компетенций с проекцией на профессиональную экологическую деятельность; соответствие содержания времени, отведенному на его изучение. Структурирование содержания естественнонаучной дисциплины предусматривает выделение фундаментального ядра знаний, модульное структурирование содержания учебного материала и выделение в структуре и содержании дисциплины базового и профильного компонентов. Проектирование содержания естественнонаучного образования в соответствии с выделенными принципами, критериями и требованиями будет способствовать формированию профессиональной компетентности будущих экологов.

Ключевые слова: *содержание образования, естественнонаучное образование, принципы и критерии отбора содержания образования.*

Content of Natural Science Education of Would-be Ecologists

G.A. Biletska

Khmelnytskyi National University (Ukraine)

The article examines the theoretical approaches to the planning of the content of natural science education of would-be ecologists according to the competency approach. The selection of the content of natural science education should be realized in accordance with the methodological and didactic principles. The criteria for selecting the content of natural science education should be the following: the compliance goals, the selection in accordance with the principles of selection of content, the compliance with the current level of development and maintenance of the natural sciences, the focus on the formation of general scientific competences with the projection on the future professional activity and correspondence to the contents of time available to study it. The content of natural science education should constitute a set of interrelated elements (an academic discipline, a module and a theme). Structuring of the content of natural and scientific discipline will provide the allotment of fundamental core of knowledge, modular structuring content of the material and allotment in the structure and content of the discipline base and profile components. Planning of the content of natural science education in accordance with the selected principles, criteria and requirements will facilitate the formation of professional competence of future ecologists.

Key words: *the content of education, the natural science education, the principles and criteria for the selection of educational content.*

В постиндустриальном обществе роль высшего образования принципиально меняется. Высокие темпы накопления человечеством научного и практического знания, усложнение всех видов деятельности, внедрение наукоемких и ресурсосберегающих технологий, предупреждение экологических катастроф выдвигают высокие требования к уровню профессиональной подготовки в высших учебных заведениях. Специалист нового поколения должен иметь определенный запас знаний, уметь работать с информационными потоками, быть инициативным и способным к творческой деятельности. Все эти качества очень важны для эколога, поскольку со-

временные экологические проблемы имеют интегрированный, комплексный характер и специалист, который будет их решать, должен быть «универсалом», иметь широкий естественнонаучный взгляд на мир, критическое мышление и эрудицию. Исходя из вышеизложенного, обновление содержания естественнонаучного образования (ЕНО) будущих экологов в соответствии с требованиями постиндустриального общества является актуальной задачей профессиональной педагогики.

Проблема содержания образования всегда находилась в центре внимания педагогической науки и практики. Вопросы разработки теорети-

ческих основ формирования содержания образования исследовали С.И. Архангельский, Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, Н.П. Волкова, С.У. Гончаренко, Р.С. Гуревич, Л.Я. Зорина, В.В. Краевский, В.С. Леднев, И.Я. Лернер, В.И. Лозовая, Н.Е. Мойсеюк, П.Г. Москаленко, П.И. Пидкасистый, А.Я. Савченко, М.Н. Скаткин и др. В настоящее время существует большое количество толкований понятия «содержание образования». По мнению Ю.К. Бабанского, содержание образования – это «система научных знаний, умений и навыков, овладение которыми обеспечивает всестороннее развитие умственных и физических способностей учащихся, формирование их мировоззрения, морали и поведения, подготовку к общественной жизни и труду» [1, с. 336]. С.У. Гончаренко определяет содержание образования как систему научных знаний о природе, обществе, человеческом мышлении, практических умений, навыков и способов деятельности, опыта творческой деятельности, мировоззренческих, нравственных, эстетических идей и соответствующего поведения, которыми должен овладеть ученик в процессе обучения [2, с. 137]. По мнению Р.С. Гуревича, содержание образования – это система современных научных знаний и передовых способов деятельности, а также существенных элементов поисковой работы, рационализаторской и изобретательской деятельности, которая готовит будущих специалистов к профессиональной деятельности и сотрудничеству в коллективе [3, с. 15].

При проектировании содержания естественнонаучного образования будущих экологов необходимо учитывать современные тенденции развития профессионального экологического образования и значение естественнонаучных знаний в постиндустриальном обществе. Проблемы подготовки экологов в высших учебных заведениях изучали Г.А. Папуткова, Н.М. Ридей, К.А. Романова, С.Д. Рудишин и др. Разным аспектам естественнонаучного образования посвящены труды А.А. Вербицкого, Б.С. Гершунского, В.В. Краевского, В.В. Серикова, В.С. Степина и др. Также в научных исследованиях рассматриваются вопросы естественнонаучной подготовки в высших учебных заведениях (Н.А. Васильева, Н.М. Двучичанская, В.А. Елисеев, С.А. Касярум, С.Е. Старостина, З.А. Скрипко и др.). Но, вместе с тем, сегодня проблема формирования содержания ЕНО будущих экологов не получила должного научного осмысления и практической реализации.

Целью статьи является определение теоретических подходов к проектированию содержания

естественнонаучного образования будущих экологов в высших учебных заведениях.

Материал и методы. Исследование проводилось на кафедре экологии Хмельницкого национального университета (Украина). В нем были задействованы студенты направления подготовки 6.040106 «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование» и преподаватели естественнонаучных дисциплин. С целью определения принципов и критериев отбора содержания ЕНО будущих экологов и требований к структурированию учебного материала изучались документы, которые определяют содержание образования, в частности нормативные акты (Закон Украины «Об образовании» [4], Закон Украины «О высшем образовании» [5], Отраслевой стандарт высшего образования Украины бакалавра направления подготовки 6.040106 «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование» [6]), учебные планы и рабочие программы естественнонаучных дисциплин. При этом использовались теоретические методы исследования (сравнение, систематизация, конкретизация, обобщение и формирование умозаключений). Также в исследовании применялись эмпирические методы, в частности для изучения существующей практики естественнонаучной подготовки студентов-экологов проводилось наблюдение за процессом профессионального экологического образования в Хмельницком национальном университете. Для определения эффективности естественнонаучной подготовки будущих экологов с использованием рабочих программ, разработанных с учетом требований к проектированию содержания ЕНО, проводился педагогический эксперимент в высших учебных заведениях Украины, которые осуществляют профессиональную экологическую подготовку.

Результаты и их обсуждение. Согласно Закону Украины «Об образовании», содержание образования – это обусловленная целями и потребностями общества система знаний, умений и навыков, профессиональных мировоззренческих и гражданских качеств, которые должны быть сформированы в процессе обучения с учетом перспектив развития общества, науки, техники, технологий, культуры и искусства [4].

Исходя из анализа толкований понятия «содержание образования» и сущности ЕНО, мы определяем содержание естественнонаучного образования будущих экологов как систему фундаментальных знаний, обеспечивающих естественнонаучное мировоззрение, экологически целесообразных ценностных ориентаций, опыта

познавательной и практической деятельности, которые необходимы и достаточны для профессиональной экологической деятельности.

Основой научного отбора содержания образования являются принципы и критерии. С целью научно обоснованного формирования содержания естественнонаучного образования будущих экологов были рассмотрены существующие в педагогической теории подходы к отбору и структурированию содержания образования.

Ю.К. Бабанский к основным принципам отбора содержания образования относит следующие: целостность содержания образования (соответствие содержания требованиям современного общества к всестороннее развитой личности, уровню развития науки, производства, культуры); научная и практическая значимость содержания образования; соответствие содержания образования возрастным и психологическим возможностям учащихся; соответствие объема учебного материала времени, которое отводится на его изучение; соответствие содержания образования учебно-материальной базе учреждения; гуманистическая направленность содержания образования [1, с. 336].

Определяя требования к отбору содержания образования, И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин и В.В. Краевский утверждали, что наиболее важным является принцип соответствия содержания образования его целям, потребностям развития общества, науки, культуры и личности [7, с. 90–128; 8, с. 34]. Этот принцип отражается на всех уровнях конструирования содержания образования и проявляется в том, что в содержание включаются знания, умения и навыки, которые соответствуют современному уровню развития социума, научного знания, культурной жизни и обеспечивают возможности личностного роста.

П.И. Пидкасистый сформулировал три основных принципа конструирования содержания, которые и в настоящее время являются главными ориентирами для включения материала в состав образования: принцип соответствия содержания образования во всех его элементах и на всех уровнях конструирования социально-экономическим потребностям, современному состоянию науки и производства; принцип учета содержательной и процессуальной сторон обучения; принцип структурного единства содержания образования на разных уровнях его формирования, обеспечивающий гармоничность всех компонентов образования [9, с. 193]. Ученым также предложен ряд критериев отбора содержания образования, которые можно считать едиными для всех учебных дисциплин: высокая научная и

практическая значимость отбираемого материала; целостное отражение в содержании образования потребностей общества, современной научной, технической, культурной и общественно-политической информации; соответствие содержания образования возможностям учащихся; соответствие объема учебного материала времени, которое отводится на его изучение; учет международного опыта построения содержания образования; соответствие содержания образования учебно-материальной и методической базе учебного заведения [9, с. 193–194]. С точки зрения естественнонаучного образования, важными являются критерии, которые выделила В.С. Васеева с целью конкретизации процедуры отбора содержания образования, ориентированного на формирование научного мировоззрения: доказательности (предполагает отбор учебного материала по принципу его логического обоснования, отказ от догматизма в изложении основных научных положений); доступности (связан с понятием сложности учебного материала); генерализации (предполагает выделение одной или нескольких главных идей и объединение вокруг них учебного материала); межпредметности (указывает на необходимость отражения в содержании образования внутриспредметных и межпредметных связей изучаемого материала); перспективности (реализует опережающую функцию образования, подразумевает включение в содержание учебного материала, который будет востребован в ближайшем будущем) [10].

На содержание образования влияют различные факторы – общественно-экономические отношения, уровень развития техники и производства, науки и культуры, педагогической теории и практики, цели, которые выдвигает общество к системе высшего образования. По нашему мнению, сегодня основными факторами формирования содержания профессионального образования являются требования постиндустриального общества, в котором приоритетное значение приобретают знания и информация. В новых условиях важными становятся не конкретные профессиональные умения и навыки, а общие способности приобретать знания, использовать их для решения сложных задач, анализировать информацию, выделять существенное, мыслить критически. Ответом педагогической науки на требования общества является компетентностный подход в образовании, с точки зрения которого целью образования становится не просто развитие человека, а его успешная адаптация в современном чрезвычайно сложном постиндустриальном обществе. По мнению Е.И. Пометун,

трансформация образования в соответствии с требованиями компетентного подхода предусматривает решение вопросов отбора и структурирования содержания образования в зависимости от желаемого конечного результата образовательного процесса – формирования компетентностей [11, с. 64].

Основным нормативным документом, который содержит требования к содержанию профессионального экологического образования, является отраслевой стандарт высшего образования Украины бакалавра направления подготовки 6.040106 «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование» (далее Стандарт). В Стандарте обобщаются требования со стороны государства, мирового сообщества и потребителей выпускников к содержанию высшего образования и уровню профессиональной подготовки будущего эколога. Требования к свойствам и качествам экологов приводятся в виде компетенций по решению определенных проблем и задач деятельности и системы умений, обеспечивающих наличие этих компетенций. Естественнонаучная подготовка будущих экологов реализуется в процессе изучения дисциплин «Физика», «Химия с основами биогеохимии», «Геология с основами геоморфологии», «Гидрология», «Метеорология и климатология», «Почвоведение», которые согласно Стандарту относятся к циклу математической и естественнонаучной подготовки [6, с. 22–25]. Естественнонаучные дисциплины обеспечивают овладение студентами общенаучными компетенциями, которые в наиболее обобщенном виде можно определить как базовые знания естественных наук в объеме, необходимом для изучения профессиональных дисциплин и использования в будущей профессии. По нашему мнению, владение общенаучными компетенциями характеризует естественнонаучную компетентность специалиста-эколога.

Анализ исследований, посвященных проблемам содержания образования, и Стандарта, а также опыт преподавания естественнонаучных дисциплин в высшем учебном заведении позволили нам выделить принципы и критерии отбора содержания естественнонаучного образования будущих экологов. Отбор содержания ЕНО должен осуществляться с учетом методологических и дидактических принципов.

Методологические принципы – это исходные положения научной теории, выполняющие функцию обоснования ее содержания и определяющие направления и способы изучения предмета исследования [12, с. 19]. Учитывая целевую

установку науки – получение достоверной картины окружающего мира и создание условий для практического применения знаний, можно утверждать, что ошибки, которые имеют место при формировании методологических принципов, могут препятствовать достижению целей образования. Мы считаем, что при отборе содержания ЕНО будущих экологов должны учитываться такие методологические принципы: синергетичности; концептуальности; фундаментальности; трансдисциплинарности; междисциплинарности; глобального (универсального) эволюционизма; целостности; системности; личностно ориентированного образования.

Дидактические принципы определяют содержание, организационные формы и методы учебной работы в соответствии с общими целями и закономерностями процесса обучения [2, с. 89]. В основу отбора содержания ЕНО будущих экологов, на наш взгляд, должны быть положены следующие дидактические принципы: научности; доступности; интеграции; систематичности и последовательности; соответствия содержания образования потребностям общественного развития; гуманитаризации; гуманизации; практической и профессиональной значимости.

При проектировании содержания высшего образования важнейшими дидактическими принципами являются принципы профессиональной педагогики – профильности и профессиональной направленности. Отбор содержания естественнонаучного образования с учетом этих принципов будет способствовать формированию общенаучных компетенций студентов-экологов с проекцией на будущую профессиональную деятельность.

Учитывая выделенные принципы, мы определили критерии отбора содержания естественнонаучного образования будущих экологов. Рассмотрим их.

1. Содержание ЕНО должно соответствовать поставленным целям и быть достаточным для их достижения. При формировании содержания естественнонаучного образования будущих экологов нужно учитывать цели профессионального образования, которое должно обеспечивать фундаментальную, научную, профессиональную и практическую подготовку, получение гражданами образовательно-квалификационных уровней в соответствии с их призванием, интересами и способностями... [4], и цели ЕНО, главной из которых является формирование целостной естественнонаучной картины мира как основы научного мировоззрения. По нашему мнению, основными целями естественнонаучного образования

будущих экологов являются: овладение естественнонаучными знаниями в объеме, необходимом для изучения профессиональных дисциплин и будущей экологической деятельности; формирование системы методологических знаний; овладение умениями и навыками использовать естественнонаучные знания для практического решения профессиональных задач; формирование естественнонаучного мировоззрения; развитие логического, аналитического, критического мышления; формирование готовности к самообучению и саморазвитию.

2. Содержание ЕНО должно отбираться в соответствии с методологическими и дидактическими принципами, среди которых особо важное значение имеют принципы профильности и профессиональной направленности. Каждый из принципов выполняет присущую ему функцию, а вместе они обеспечивают естественнонаучное образование, которое учитывает актуальные и перспективные потребности общества, образовательные запросы личности, а также особенности профессиональной подготовки будущих экологов.

3. Содержание ЕНО должно соответствовать современному состоянию и содержанию естественных наук. Основой отбора содержания естественнонаучного образования должны быть знания фундаментальных естественных наук, поскольку они формируют целостное представление о науке, ее достижениях и перспективах развития, умение ориентироваться в сложном потоке информации, делать мировоззренческие выводы, которые необходимы будущему экологу. Этот критерий предполагает включение в содержание учебной дисциплины важнейших концептуальных положений естественных наук (научные факты, закономерности, законы, теории и др.), которые дают целостное представление о мире, позволяют сформировать наиболее важные знания и умения, способствующие развитию профессиональных качеств личности.

4. Содержание ЕНО должно обеспечивать формирование общенаучных компетенций с проекцией на будущую профессиональную экологическую деятельность. В соответствии с этим требованием в содержание естественнонаучного образования включается материал, способствующий формированию у студентов целостной естественнонаучной картины мира, усилению профессиональной и практической направленности содержания учебных дисциплин, развитию личностных качеств, важных для будущего эколога.

5. Содержание ЕНО должно соответствовать времени, отведенному на его изучение. Этот

критерий предполагает строгий отбор содержания, при котором учебный материал, не имеющих принципиального значения для понимания важнейших закономерностей естественных наук и требующий простого механического запоминания, не включается в содержание дисциплины.

Перечисленные критерии могут быть использованы для отбора содержания как отдельной естественнонаучной дисциплины, так и естественнонаучного образования в целом.

Исходя из вышеизложенных теоретических положений проектирования содержания ЕНО будущих экологов, нами определены следующие требования, касающиеся его структурирования: выделение фундаментального ядра знаний; модульное структурирование содержания учебного материала; выделение в структуре и содержании учебной дисциплины базового и профильного компонентов.

Фундаментальное ядро содержит основные знания науки, по логике которой строится учебная дисциплина. Исходя из этого, мы считаем, что фундаментальное ядро знаний естественнонаучной дисциплины должно включать: основные понятия науки, ведущие идеи и концепции, ключевые экспериментальные факты, основополагающие теории, способствующие формированию естественнонаучной картины мира; методологические знания, включающие систему научного знания, уровни и методы научного познания, демонстрирующие рациональный стиль мышления и обеспечивающие формирование обобщенных умений и способов деятельности. Также фундаментальное ядро знаний естественнонаучной дисциплины должно содержать материал, демонстрирующий современные достижения и тенденции развития естественных наук.

С целью рационального формирования содержания ЕНО необходимо применять модульное структурирование учебного материала, сущность которого заключается в том, что содержание дисциплины разбивается на модули – целостные, логически завершенные учебные элементы. Модули, в свою очередь, состоят из учебных элементов разного уровня иерархии (темы, понятия и др.). Совокупность модулей может составить учебную дисциплину, цикл дисциплин, систему естественнонаучного образования.

Выделение в структуре и содержании учебной дисциплины двух компонентов – базового и профильного – обеспечивает реализацию принципов профильности и профессиональной направленности при формировании содержания ЕНО. Базовый компонент естественнонаучной дисциплины формируется на основе Государст-

венного стандарта высшего образования Украины и обеспечивает необходимую общеобразовательную и общекультурную подготовку современного человека. Этот компонент является инвариантным, общим для всех высших учебных заведений. Задачей базового компонента является сохранение единого образовательного пространства в государстве и конвертируемость образования. За счет этого компонента также сохраняются логика естественнонаучной дисциплины и логика изложения учебного материала. Не менее важная задача базового компонента – его пропедевтическая функция: он создает основу для изучения профильного компонента.

Профильный компонент естественнонаучной дисциплины учитывает особенности профессиональной подготовки будущих экологов. Его назначение состоит в том, чтобы продемонстрировать роль естественных наук в решении экологических проблем, сформировать умения и навыки использовать естественнонаучные знания в профессиональной экологической деятельности, повысить мотивацию к изучению естественнонаучных дисциплин. Профильный компонент ЕНО способствует формированию профессиональной компетентности эколога и, таким образом, повышает эффективность профессионального экологического образования.

Выделение профильного компонента должно осуществляться в соответствии с принципом профильности. Его сущность состоит в том, что изучаемый материал сохраняет логику науки, которой он соответствует, но учебные элементы подобраны так и рассматриваются с таких позиций, что учитываются особенности профессиональной подготовки студентов-экологов. При структурировании содержания естественнонаучных дисциплин можно использовать следующие механизмы выделения профильного компонента:

– модульный механизм, который предусматривает выделение профильного компонента в виде отдельного модуля. Положительной стороной этого механизма является то, что профильный модуль систематизирует естественнонаучные знания, которые имеют значение для эколога, обобщает и актуализирует знания естественнонаучных дисциплин в аспекте их применения в будущей профессиональной деятельности. Однако этот модуль, как правило, рассматривается после изучения базового компонента, что не способствует повышению мотивации к изучению естественнонаучной дисциплины, так как студент увидит необходимость естественнонаучных знаний только тогда, когда основной материал

уже изучен. В этом заключается отрицательная сторона модульного механизма;

– тематический механизм выделения профильного компонента. Заключается в том, что профильный модуль специально не выделяется, а его содержание распределяется по темам базового компонента. В этом случае повышается мотивация к изучению естественнонаучных дисциплин (положительная сторона), но система естественнонаучных знаний, необходимых для профессиональной экологической деятельности не формируется (отрицательная сторона). Теряется возможность обобщения естественнонаучных знаний на основе их использования в будущей профессиональной деятельности или процесс обобщения осуществляется на традиционной основе, что не отвечает современным требованиям к подготовке компетентного эколога в высшем учебном заведении;

– модульно-тематический механизм выделения профильного компонента. Его сущность заключается в том, что базовый компонент содержит материал, который демонстрирует роль естественнонаучных знаний в профессиональной экологической деятельности, но этот материал не рассматривается подробно. Изучение дисциплины завершается специально выделенным модулем, который систематизирует и обобщает знания в аспекте их применения в профессиональной экологической деятельности. Модульно-тематический механизм не имеет недостатков, присущих первому и второму механизмам выделения профильного компонента, поэтому при структурировании содержания ЕНО будущих экологов целесообразно использовать именно его.

С учетом определенных принципов и критериев отбора содержания ЕНО и требований к структурированию учебного материала нами были разработаны, апробированы и внедрены в практику подготовки будущих экологов в высших учебных заведениях Украины рабочие программы нормативных естественнонаучных дисциплин, предусмотренных учебным планом бакалавра направления подготовки «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование». Как пример, рассмотрим рабочую программу дисциплины «Геология с основами геоморфологии».

Фундаментальное ядро содержания этой дисциплины раскрывает сущность основных понятий геологии, таких, как «Солнечная система», «планета Земля», «земная кора», «геосферы», «минералы», «горные породы», «рельеф», «геологические процессы» и др.; геологических теорий – эволюционная теория, теория дрейфа ма-

териков, геотектонические теории и др.; знакомит с методами геологических исследований. Назначением фундаментального ядра является формирование системы естественнонаучных и методологических знаний, которые способствуют становлению целостной естественнонаучной картины мира и научного мировоззрения.

Соответственно с модульным принципом структурирования учебного материала мы разделили содержание дисциплины «Геология с основами геоморфологии» на пять модулей: «Геология как наука. Планета Земля в Солнечной системе», «Происхождение, строение и свойства Земли», «Основы минералогии и петрографии», «Основы геоморфологии», «Геологическая деятельность человека и охрана геологической среды». В состав каждого модуля входят учебные элементы более низкого уровня, например, модуль «Основы геоморфологии» содержит темы «Основные методологические положения геоморфологии», «Понятие о рельефе», «Эндогенные процессы и формы рельефа», «Экзогенные процессы и морфоскульптуры», «Влияние деятельности человека на рельефообразование». Эти учебные элементы образованы учебными элементами низшего порядка, которые, в свою очередь, состоят из элементарных учебных элементов – понятие, научный факт, характеристика явления и др., сущность которых можно раскрыть ответом на один вопрос. Например, в учебном элементе «Понятие о рельефе» подобными понятиями являются «рельеф», «факторы рельефообразования», «процессы рельефообразования» и др.

В структуре и содержании дисциплины «Геология с основами геоморфологии» мы выделили базовый и профильный компоненты. Базовый компонент содержит модули, которые имеют целью сохранение в содержании учебной дисциплины логики науки геологии. Этот компонент фактически есть фундаментальным ядром знаний дисциплины. Профильный компонент демонстрирует роль знаний геологии и геоморфологии в решении экологических задач и способствует становлению общенаучных компетенций будущих экологов с проекцией на будущую профессиональную деятельность.

При выделении базового и профильного компонентов мы учитывали, что дисциплина должна включать модули, которые определены Стандартом, в частности такие: «Общие сведения о Земле, земной коре и процессах внутренней геодинамики»; «Процессы внешней геодинамики и их роль в рельефообразовании»; «Геологическая история земной коры»; «Тектонические гипотезы

формирования рельефа Земли» [6, с. 23]. Эти модули содержат обязательный содержательный минимум дисциплины, обеспечивающий формирование умений и компетенций области геологии и геоморфологии, которыми должен владеть выпускник высшего учебного заведения направления подготовки 6.040106 «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование».

При структурировании дисциплины «Геология с основами геоморфологии» был применен модульно-тематический механизм выделения профильного компонента. Каждый модуль дисциплины содержит профильный компонент, например, модуль «Геология как наука. Планета Земля в Солнечной системе» содержит профильный учебный элемент «Экологическая геология в системе геологических наук», модуль «Происхождение, строение и свойства Земли» – учебный элемент «Экологические функции геосфер», модуль «Основы минералогии и петрографии» – учебный элемент «Полезные ископаемые и их хозяйственное значение», модуль «Основы геоморфологии» – учебный элемент «Влияние деятельности человека на рельефообразование». Последний модуль дисциплины – «Геологическая деятельность человека и охрана геологической среды» – систематизирует и обобщает знания на основе их применения в будущей профессиональной деятельности.

Заключение. Формирование содержания ЕНО будущих экологов должно осуществляться в соответствии с идеями компетентностного подхода, что требует пересмотра принципов и критериев отбора и структурирования содержания образования как на уровне профессионального экологического образования, так и на уровне отдельной естественнонаучной дисциплины. Критериями отбора содержания естественнонаучного образования должны быть: соответствие поставленным целям; отбор в соответствии с методологическими и дидактическими принципами; соответствие содержанию и современному состоянию естественных наук; направленность на формирование общенаучных компетенций с проекцией на профессиональную экологическую деятельность; соответствие содержания времени, отведенному на его изучение. Структурирование содержания естественнонаучной дисциплины предусматривает выделение фундаментального ядра знаний, модульное структурирование содержания учебного материала и выделение в структуре и содержании дисциплины базового и профильного компонентов. Проектирование содержания ЕНО в соответствии с выделенными

принципами, критериями и требованиями будет способствовать повышению эффективности профессионального экологического образования.

Перспективы дальнейших исследований состоят в разработке технологии естественнонаучной подготовки будущих экологов, которая будет обеспечивать овладение спроектированным содержанием естественнонаучных дисциплин и реализацию целей ЕНО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Педагогика / под ред. Ю.К. Бабанского. – М., 1988. – 497 с.
2. Профессиональное образование: словарь / сост. С.У. Гончаренко [и др.]; под ред. Н.Г. Ничкало. – К.: Высшая школа, 2000. – 149 с.
3. Гуревич, Р.С. Информационно-телекоммуникационные технологии в учебном процессе и научной деятельности: учеб. пособие для студ. пед. вузов и слушателей ин-тов последипломного образования / Р.С. Гуревич, М.Ю. Кадемия. – К.: Образование Украины, 2006. – 396 с. (с укр.)
4. Украина. Законы. Об образовании [Электронный ресурс]: закон Украины [принят ВР Украины 23 мая 1991 г.]. – (Актуальный закон). – Режим доступа: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1060-12>.
5. Украина. Законы. О высшем образовании [Электронный ресурс]: закон Украины [принят ВР Украины 17 января 2002 г.]. – (Актуальный закон). – Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2984-14>.
6. Отраслевой стандарт высшего образования Украины бакалавра направления подготовки 6.040106 «Экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование». – Введ. 27.12.2011. – Одесский государственный экологический университет. – Одесса: ТЕС, 2012. – 116 с.
7. Лернер, И.Я. Задачи и содержание общего и политехнического образования / И.Я. Лернер, М.Н. Скатник // Дидактика средней школы / под ред. М.Н. Скаткина. – М.: Просвещение, 1982. – 319 с.
8. Скаткин, М.Н. Содержание общего среднего образования. Проблемы и перспективы / М.Н. Скаткин, В.В. Краевский. – М.: Знание, 1981. – 96 с.
9. Пидкасистый, П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении / П.И. Пидкасистый. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.
10. Васеева, Е.С. Требования к отбору содержания обучения основам синергетики, ориентированного на формирование научного мировоззрения будущего учителя физики / Е.С. Васеева // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал. – № 3. – 2012. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/pdf/2012/3/73.pdf>.
11. Пометун, Е.И. Дискуссия украинских педагогов вокруг вопросов внедрения компетентностного подхода в украинское образование / Е.И. Пометун // Компетентностный подход в современном образовании: мировой опыт и украинские перспективы: Библиотека образовательной политики / под ред. О.В. Овчарук. – К.: «К.И.С.», 2004. – 112 с.
12. Новиков, А.М. Докторская диссертация: пособие для докторантов и соискателей ученой степени доктора наук / А.М. Новиков. – 3-е изд. – М.: Издательство «Эгвес», 2003. – 120 с.

Поступила в редакцию 08.10.2013. Принята в печать 19.11.2013
Адрес для корреспонденции: e-mail: biletska_galina@mail.ru – Белецкая Г.А.

Формирование временных представлений младших школьников с интеллектуальной недостаточностью с использованием информационных технологий

Н.И. Бумаженко*, М.В. Швед*, К.И. Федорова**

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

** Государственное учреждение образования «Специальный детский сад № 18 для детей с тяжелыми нарушениями речи г. Витебска»

В статье показаны особенности использования информационных технологий в обучении и воспитании учащихся с особенностями психофизического развития. Рассмотрена специфика формирования временных представлений у младших школьников с интеллектуальной недостаточностью с учетом одного из существенных приоритетов современного педагогического процесса – организации информационно-образовательной среды школы.

Авторами обосновывается возможность формирования временных представлений младших школьников с интеллектуальной недостаточностью в процессе специально организованных коррекционно-развивающих занятий с использованием информационных технологий. В исследовании представлены результаты проведенного формирующего эксперимента, которые могут быть использованы учителями-дефектологами при проведении коррекционно-развивающих занятий во вспомогательной школе и в условиях интегрированного обучения детей с интеллектуальной недостаточностью, а также студентами педагогических специальностей, интересующимися проблемами инклюзии.

Ключевые слова: временные представления, коррекционно-развивающая работа, информационные технологии, школьники с интеллектуальной недостаточностью.

Breeding Temporal Understanding of Junior Schoolchildren with Intellectual Insufficiency with the Application of Information Technologies

N.I. Bymazhenko*, M.V. Shved*, K.I. Fedorova**

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

** State Educational Establishment «Specialized Kindergarten № 18 for children with speech pathology, Vitebsk»

Peculiarities of the use of information technologies in training and education of pupils with features of psychophysical development are considered in the article. Features of the formation of temporal understanding of younger schoolchildren with intellectual insufficiency, taking into account one of the main features of modern pedagogical process – the organization of the information and educational environment of school, are considered.

The authors explain the possibility of breeding temporal understanding of younger schoolchildren with intellectual insufficiency in the course of specially organized developing occupations with the use of information technologies. Finding of the forming experiment, which can be used by teachers-speech pathologists when carrying out developing occupations at special school and in the conditions of the integrated training of children with intellectual insufficiency, are presented in article.

Key words: temporal understanding, developing work, information technologies, schoolchildren with intellectual insufficiency.

Формирование временных представлений и ориентировки основывается на способности к восприятию времени и является уникальным свойством психики человека, играющим первостепенную роль в процессах биологического и социального взаимодействия с окружающим миром. Для эффективного осуществления любой деятельности необходимо организовать планирование, кон-

троль и самоконтроль, которые напрямую связаны с ориентировкой во времени и зависят от умения измерять, распределять и ценить время. От этого зависят осознанное отношение ребенка к режиму дня, усвоение учебного материала на уроках, а в последующем его социальная и трудовая адаптация.

В ряде исследований, посвященных проблемам обучения и развития, подчеркивается важ-

ная роль восприятия временных представлений, несформированность которых может обуславливать трудности при овладении письмом, чтением, счетом, в решении различных учебных задач (Л.И. Айдарова, Л.А. Венгер, А.Н. Корнев, А.А. Круглова, И.Я. Лернер, Н.П. Локалова, А.Р. Лурия, И.Н. Садовникова, Н.Я. Семаго, М.М. Семаго, А.В. Селинович, Л.С. Цветкова). Проблема восприятия временных представлений и понятий детьми с интеллектуальной недостаточностью нашла отражение в исследованиях М.Г. Аббасова, М.В. Ворониной, М.Ф. Гордеевой, С.Г. Ералиевой, Л.В. Занкова, Н.Ф. Кузьминой-Сыромятниковой, М.Н. Перовой, Ю. Пумпутиса, И.И. Финкельштейна, Б.И. Цуканова, В.В. Эка и др. Так, в многочисленных публикациях С.Г. Ералиевой отмечается, что ориентировка во времени и временные отношения у детей с интеллектуальной недостаточностью формируются значительно позднее, чем у нормально развивающихся детей [1–2]. М.Г. Аббасов, Т.Л. Лещинская и другие авторы считают необходимым создание специальной системы обучения детей с интеллектуальной недостаточностью мерам времени с учетом их индивидуальных особенностей [3].

Следует отметить, что одной из главных особенностей современного педагогического процесса является организация информационно-образовательной среды школы, создающей уникальные возможности для диалога ученика с наукой и культурой, позволяющей изменять и неограниченно обогащать содержание исследуемого процесса, базу знаний. Изучение возможностей использования информационных и коммуникативных технологий в специальном образовании находится в поле зрения В.В. Гордейко, О.И. Кукушкиной, И.Е. Петкевича и др. По мнению О.И. Кукушкиной, для части учащихся данной категории информационные компьютерные технологии являются уникальным средством, способным обеспечить взаимодействие и общение с окружающим миром, а также позволяющим совершенствовать методы обучения, способы приобретения новых знаний и умений их [4]. Введение информационных технологий в контекст отечественной традиции предполагает, что их использование во всех областях специального образования будет подчинено задаче максимально возможного развития учащихся с интеллектуальной недостаточностью, преодоления уже имеющихся и предупреждения новых отклонений в развитии, вторичных по своей природе [5]. Все вышеизложенное дает основание считать применение информационных технологий в процессе формирования временных представлений

актуальным и своевременным в контексте современной коррекционной педагогики.

Цель статьи – определение эффективности формирования временных представлений младших школьников с интеллектуальной недостаточностью в процессе специально организованных коррекционно-развивающих занятий с использованием информационных технологий.

Материал и методы. Исследование опиралось на научно-методические разработки современных ученых (С.В. Архиповой, Н.А. Бантовой, Е.Л. Гончаровой, В.В. Городейко, О.И. Емельяновой, А.М. Колесниковой, А.О. Кривошеева, О.И. Кукушкиной, Т.Н. Куликовой, В.А. Мельниковой, Л.А. Метиевой, С.Е. Мухиной, В.В. Мыслюк, Л.А. Новиковой, М.Н. Перовой, С.Г. Шевченко, Н.Л. Шестерниной, Э.Я. Удаловой и др.). Коррекционная программа была разработана с учетом данных ранее проведенного констатирующего эксперимента и апробирована на базе ГУО «Витебская государственная вспомогательная школа № 26» с декабря 2010 по май 2011 г. В формирующем эксперименте приняло участие 20 младших школьников с интеллектуальной недостаточностью, которые были разделены на две группы: экспериментальную (ЭГ) и контрольную (КГ). В экспериментальной группе, состоящей из 10 младших школьников, коррекционные занятия проводились с периодичностью 1 раз в неделю, после уроков. Средняя продолжительность занятия – 20 минут.

Формирующий эксперимент проводился в форме групповых занятий и включал три этапа:

- предварительно-диагностический – изучение и уточнение особенностей сформированности временных представлений у младших школьников с интеллектуальной недостаточностью;
- коррекционно-развивающий – использование системы коррекционных занятий;
- итогово-диагностический – выявление уровня сформированности временных представлений.

Занятия, включенные в программу, условно разделены на шесть блоков и направлены на формирование представлений о времени суток, днях недели, месяцах, времени года, возрасте, об основных единицах времени. В коррекционной программе активно использовались дидактические игры («День – ночь», «Так бывает или нет», «Эстафета», «Лови – Назови»), работа с загадками, пословицами, стихами, иллюстрациями (на примере местного материала: дневной и ночной Витебск), репродукциями картин («Июньский день», «Лунная ночь» И.И. Левитана, «Вечер», «Туманное утро» И.И. Шишкина), театрализация сказок, изобразительность, составление рассказов.

Часть имеющихся заданий в каждом блоке предназначена для выполнения на компьютере. Информационно-методическое сопровождение было разработано студентами педагогического и математического факультетов, оно включает 41 задание. В ходе практической работы с программой педагог или учащиеся могут выбирать задания в той последовательности, которая обеспечивает эффективную реализацию цели и задач занятия и наибольшее усвоение материала. Причем, автоматическое изменение последовательности предъявления заданий и вариантов ответов к нему позволяет исключить возможность механического заучивания правильных ответов. В целях обобщения или для диагностики знаний детей, педагог может выбрать раздел «Все вопросы», в котором задания из шести блоков представлены в произвольном порядке.

Компьютерные задания условно можно разделить на следующие группы:

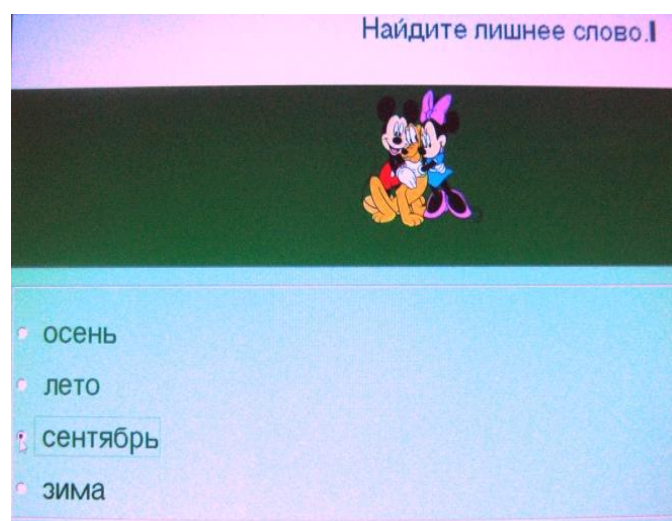
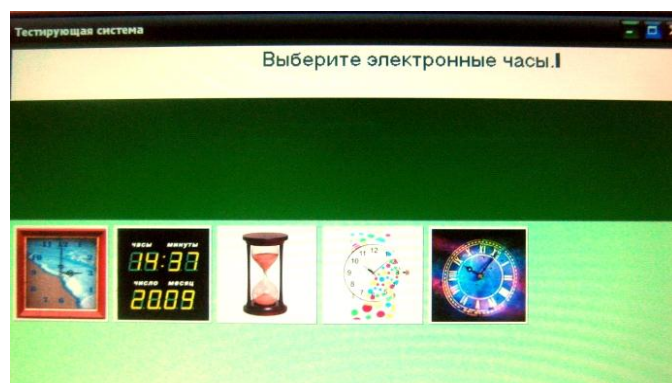
- выбор правильного варианта ответа. Так, на мониторе появляется вопрос или задание, а ниже несколько вариантов ответа.

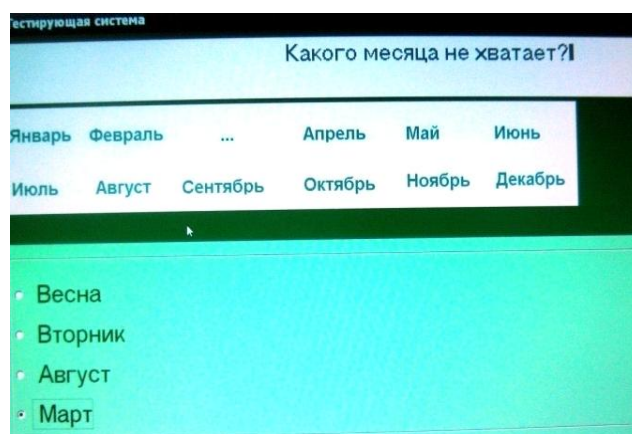
Ребенок выбирает один из вариантов ответа и нажимает кнопку «Далее» на мониторе при помощи компьютерной мыши или клавишу «Ввод» на клавиатуре;

- нахождение лишнего. На мониторе появляются четыре слова (или четыре картинки) и задание «Найдите лишнее(-ю) слово (картинку)». Ребенок выбирает лишнее(-ю) слово (картинку) и приступает к выполнению следующего задания;

- соотнесение элементов. На мониторе появляется задание «Соотнесите каждую картинку с соответствующим названием времени года (части суток)». Ребенок выбирает одну из картинок и от нее ведет курсор к названию времени года (части суток). Аналогичные действия совершаются с оставшимися картинками. Правильное выполнение задания позволяет перейти к следующему;

- установление последовательности времен года, месяцев, части суток. Вариантом заданий данного типа является самостоятельное установление нужной последовательности путем перетаскивания картинки с названиями времен года, месяцев, частей суток с помощью компьютерной мыши.





Все задания носят обучающий характер, что дает ребенку возможность предпринять несколько попыток при выполнении каждого из них. Причем каждая попытка сопровождается соответствующим изображением и звуковым сигналом, дающим ребенку возможность понять, правильно ли он справился с заданием. После выполнения заданий каждого блока на мониторе компьютера отображается количество правильных ответов, представленное в процентном соотношении, что позволяет педагогу отслеживать уровень усвоения материала ребенком. Большим преимуществом данной программы является то, что учитель может самостоятельно добавлять или удалять задания из любого блока, не обладая при этом специальными знаниями.

Результаты и их обсуждение. На предварительно-диагностическом этапе изучение особенностей сформированности временных представлений младших школьников с интеллектуальной недостаточностью осуществлялось по следующим направлениям: сформированность представлений об основных единицах времени, о времени суток, днях недели, времени года, возрасте. Полученные результаты показали, что у младших школьников с интеллектуальной недостаточностью низкий уровень сформированности математического времени. Так, 80% детей не

умеют правильно показывать время по часам, путают часовую и минутную стрелки, затрудняются в правильном использовании слов, обозначающих соответствующие временные представления. 65% учащихся не соотносят словесную инструкцию с образом, не понимают названий временных промежутков. Такой же процент учащихся не знает количества месяцев в году. 80% респондентов не смогли правильно назвать все части суток. При этом 50% учащихся вообще не справились с этим заданием, а 30% выполнили его с ошибками. Некоторые учащиеся смешивают понятия «год», «сутки», «месяц», «неделя», «дни недели», что свидетельствует о «размытости» временных понятий, отсутствии понимания их четкой структуры. Например, Владик К. из 4 «А» класса вместо того, чтобы назвать части суток, перечислил следующие понятия: «год, сутки, месяц, неделя».

85% учащихся с интеллектуальной недостаточностью не смогли перечислить части суток в правильной последовательности. У них также не сформированы понятия «до» и «после». 30% детей устанавливают не последовательность частей суток, а соотносят эти понятия с традиционными занятиями людей или внешними природными признаками. Например, «перед ночью все спят, после – играют» или «перед ночью солнце, после – луна и звезды».

65% детей не соотносят названия частей суток с характерными бытовыми действиями людей, не могут соотнести свою деятельность с определенным временем суток. Это свидетельствует о недостаточном использовании в быту подобных временных понятий. Так, некоторые дети отвечали, что утром они делают уроки, днем – завтракают, вечером – ходят в школу, ночью – смотрят телевизор или играют.

Проблемы возникли также при выполнении заданий, связанных с определением последовательности дней недели. 75% детей правильно ответили на вопрос о том, какой сегодня день. Мы это связываем с тем, что данное понятие повторяется в течение дня практически на каждом уроке. Однако вопросы, касающиеся последовательности дней недели, вызвали затруднения при ответах.

75% детей назвали все времена года и разложили картинки с их изображением в правильной последовательности. Остальные затруднялись с выполнением задания или не выполнили его. Основные трудности заключаются в том, что у детей не сформировано или «размыто» понятие «времена года»: они не отличают его от понятия «месяцы», не могут установить последовательность времен года на словесно-образном уровне. При установлении последовательности времен года многие учащиеся располагали времена года, основываясь на контрасте. Например, «зима – лето – весна – осень». С выполнением психодиагностической методики «Покажи времена года» справилось только 45% данной категории детей. Ошибки, в основном, заключались в том, что дети не разделяли понятия «весна», «лето» и «осень» по внешним признакам (не учитывали, что весной, в отличие от лета, на деревьях нет листьев, еще не распустились цветы, а осенью, в отличие от весны и лета, листья уже пожелтели, часто идет дождь). Некоторые учащиеся с интеллектуальной недостаточностью (10%) не дифференцируют понятия «времена года», «части суток», «явления природы», что свидетельствует о несформированности временных представлений.

У 60% учащихся выявилась очевидная несформированность понятий «раньше», «позже». Они указали, что весна наступает раньше зимы. Это может быть также связано с незнанием последовательности времен года. Однако 85% учащихся правильно ответили на вопрос о том, какая сейчас пора года. Очевидно, это связано с тем, что данное понятие повторяется детьми практически на всех уроках, в соответствии с существующими программными требованиями.

80% детей с интеллектуальной недостаточностью не используют временные понятия в быту. Они не знают, когда у них день рождения, 40%

не смогли назвать свой возраст. 80% младших школьников с интеллектуальной недостаточностью, несмотря на дидактический материал, не смогли воспроизвести возрастную хронологию.

Анализ результатов исследования по уровню сформированности определенного вида временных представлений позволил сделать следующий вывод: лучше всего у младших школьников с интеллектуальной недостаточностью сформированы понятия о временах года, их признаках, последовательности (57,5% младших школьников с интеллектуальной недостаточностью справились с заданиями данной группы). Сложнее для них оказалось выполнение заданий, касающихся представлений о днях недели (с подобной категорией заданий справились 43,7% младших школьников с интеллектуальной недостаточностью). Значительно хуже были выполнены задания на определение основных единиц времени (только 30% детей успешно справились с заданиями этой серии). Всего лишь 27,5% младших школьников с интеллектуальной недостаточностью справились с заданиями на определение частей суток, их последовательности и соответствующей традиционной деятельности людей. На низком уровне сформированности оказались и понятия о возрасте – только 28,7% случаев правильных ответов, что свидетельствует о том, что эти временные представления сформированы в меньшей степени (рис.).

Проанализировав количественные показатели после формирующего эксперимента, можно сделать следующие выводы. Представления об основных единицах времени у детей КГ улучшились незначительно (на 10%). Изменения касались знаний количества месяцев в году. Несколько улучшились и показатели, касающиеся представлений учащихся КГ о частях суток. Прежде всего, они коснулись вопросов о деятельности самих детей в разное время суток (с 40% до 60%). Знания последовательности дней недели остались на низком уровне. Однако неплохо дети справились с вопросом о том, какой сегодня день недели (80%). На низком уровне остались знания о последовательности времен года. Дети также плохо справились с заданиями на соотнесение характерных признаков с определенной порой года. На вопрос «Какая сейчас пора года?» смогли ответить все дети контрольной группы (с 90% до 100%). Этот вопрос и ранее вызывал меньше всего затруднений. Мало изменений произошло и в представлениях о собственном возрасте, возрасте других людей и возрастной хронологии.

Таким образом, изучив результаты контрольной группы, можно сделать вывод о том, что не-

которые показатели улучшились. В первую очередь, это касается бытовых временных представлений. Однако эти положительные изменения не существенны и характер ошибок остался прежним. Дети, как и прежде, затрудняются в словесном обозначении временных промежутков, не знают основных терминов, обозначающих единицы времени, не дифференцируют многие временные категории, не понимают значений слов, обозначающих временные промежутки.

В экспериментальной группе, так же, как и в контрольной, улучшились показатели, касающиеся более простых временных категорий. Однако отмечается положительная динамика и в заданиях, связанных с определением времени по часам. Изменился и характер ошибок. В данном случае дети уже не путали минутную и часовую стрелки, хотя соотношение цифры и количества минут осталось сложным для понимания. Значительные положительные изменения (от 20% в одних заданиях до 30% в других) произошли и в представлениях о частях суток, их последовательности и определении характерной деятельности людей в разное время суток, улучшились показатели, касающиеся представлений детей о своей деятельности в разное время суток. В ответах, связанных со знаниями дней недели и их последовательности, младшие школьники с интеллектуальной недостаточностью из экспериментальной группы также допустили меньше ошибок. На вопрос «Какой сегодня день?» все дети этой группы дали правильный ответ. С заданиями о последовательности дней недели дети справились лучше, чем до формирующего эксперимента и чем дети из контрольной группы. Однако эти улучшения незначительны, что связано не только с усвоением понятия последовательности дней недели, но и с усвоением понятий «до» и «после».

У детей ЭГ, как и прежде, возникали трудности в соотношении месяца с порой года. Дети правильно называли месяц своего рождения, но не знали, какая это пора года (и наоборот). Практически все школьники, как из контрольной, так и из экспериментальной группы, ответили на вопрос о своем возрасте. Отмечается более высокий уровень выполнения заданий, связанных с понятиями «старше» – «моложе». Дети ЭГ начали лучше устанавливать возрастную хронологию (с 20% до 40%).

Результаты контрольной и экспериментальной групп после формирующего эксперимента представлены в табл. 1.

Также мы провели сравнение результатов экспериментальной группы до и после формирующего эксперимента, которые представлены в табл. 2.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием Т – критерия Вилкоксона, который применяется для сопоставления показателей в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых [6, с. 166]. Сформулированная статистическая гипотеза подтвердилась: интенсивность сдвигов в сторону увеличения показателей уровня сформированности временных представлений учащихся с интеллектуальной недостаточностью превышает интенсивность сдвигов в сторону их уменьшения, так как $T_{\text{эмп}} \leq T_{\text{кр}}$ ($T_{\text{эмп}}=4$, $T_{\text{кр}}=5$, при $p \leq 0,01$).

Таким образом, можно сделать выводы о том, что разработанная нами коррекционная программа оказалась достаточно эффективной. Это подтвердилось в ходе формирующего эксперимента, в связи с чем программа может найти широкое применение в деятельности специальных учреждений образования, а также в общеобразовательных школах, осуществляющих интегрированное обучение детей с интеллектуальной недостаточностью.

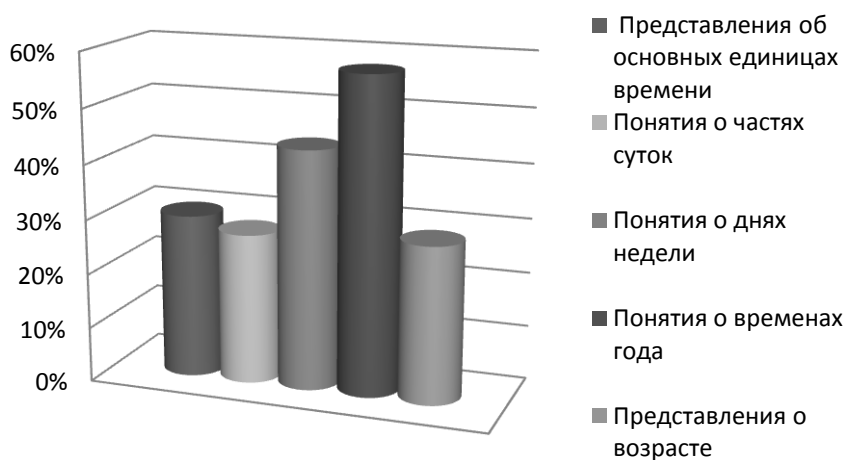


Рис. Показатели сформированности временных представлений у младших школьников с интеллектуальной недостаточностью (по категориям, в %).

Таблица 1

Показатели сформированности временных представлений младших школьников ЭГ и КГ по результатам формирующего эксперимента (в %)

№ п/п	Вид временных представлений	Экспериментальная группа	Контрольная группа
1.	Представления об основных единицах времени	36,6%	33,3%
2.	Представления о времени суток	55%	41,5%
3.	Представления о днях недели	65%	49,5%
4.	Представления о времени года	80%	63,3%
5.	Представления о возрасте	55%	41,5%

Таблица 2

Показатели сформированности временных представлений младших школьников экспериментальной группы до и после формирующего эксперимента (в %)

№ п/п	Вид временных представлений	До формирующего эксперимента	После формирующего эксперимента
1.	Представления об основных единицах времени	26,6%	36,6%
2.	Представления о времени суток	27,5%	55%
3.	Представления о днях недели	45%	65%
4.	Представления о времени года	58,3%	80%
5.	Представления о возрасте	32,5%	55%

Заключение. На основе научно-методических разработок авторов, занимающихся проблемой формирования временных представлений и проблемой использования информационных технологий в специальном образовании, нами была разработана компьютерная программа по коррекции временных представлений младших школьников с интеллектуальной недостаточностью, которая легла в основу формирующего эксперимента. Результаты эксперимента подтвердили, что респонденты экспериментальной группы значительно лучше испытуемых контрольной группы справились с предложенными заданиями. Это подтверждается количественными и качественными показателями. Следовательно, данная коррекционная программа оказалась достаточно эффективной и может быть использована учителями-дефектологами и психологами специальных учреждений образования.

Таким образом, специальная организация коррекционной работы, включающая использо-

вание компьютерных технологий, облегчает формирование временных представлений у младших школьников с интеллектуальной недостаточностью, что, в свою очередь, способствует более успешной социальной адаптации и интеграции их в общество.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ералиева, С.Г. Особенности временных представлений и ориентировки во времени у умственно отсталых детей старшего дошкольного возраста / С.Г. Ералиева // Дефектология. – 1983. – № 2. – С. 63–66.
2. Ералиева, С.Г. Особенности временных представлений и ориентировки во времени у умственно отсталых детей старшего дошкольного возраста / С.Г. Ералиева // Дефектология. – 1983. – № 6. – С. 56–62.
3. Аббасов, М.Г. Особенности восприятия и понимания времени у умственно отсталых первоклассников / М.Г. Аббасов // Дефектология. – 1994. – № 5. – С. 35–41.
4. Кукушкина, О.И. Использование информационных технологий в области развития представлений о мире (сообщение 3) / О.И. Кукушкина // Дефектология. – 2006. – № 2. – С. 61–67.
5. Кукушкина, О.И. Компьютерная поддержка взаимодействия специального психолога и педагога / О.И. Кукушкина // Дефектология. – 2002. – № 2. – С. 72–80.
6. Сидоренко, Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко. – СПб.: ООО Речь, 2001. – 350 с.

УДК 621.39(075)

Инновационные технологии в курсах технических дисциплин

В.К. Савчук, В.И. Жидкевич*Учреждение образования «Витебский государственный университет
имени П.М. Машерова»*

В статье рассматриваются вопросы использования новых программных продуктов в курсах технических дисциплин на кафедре инженерной физики ВГУ имени П.М. Машерова. Наряду с реальными физическими экспериментами в настоящее время широкое распространение приобрели компьютерное моделирование и анализ схем электронных устройств в таких известных программных средах, как Electronics Workbench, NI Multisim LabVIEW, PROTEUS VSM и др. В исследовании проведен сравнительный анализ этих программ, показаны возможности их реализации в учебном процессе. На начальном этапе освоения дисциплины студентам рекомендуется моделирование электронных устройств в программной среде Electronics Workbench. Моделирование электронных схем устройств и отображение результатов в виде осциллограмм, графиков, показаний виртуальных приборов приводят к лучшему пониманию работы реальных схем. Эксперименты на моделях расширяют возможности изучения реальных физических процессов. Приведены примеры использования программ для схемотехнического моделирования в лекционных демонстрациях, лабораторном практикуме, проведении тестирования, проверке практических знаний и умений.

Ключевые слова: виртуальный инструмент, моделирование, графическая среда программирования, микропроцессор.

Innovation Technologies in Courses of Technical Subjects

V.K. Savchuk, V.I. Zidkevich*Educational establishment «Vitebsk State P.M. Masherov University»*

The article deals with the issues of using new software in the courses of technical disciplines at the department of engineering physics. Together with actual physical experiment computer modeling and the analysis of electronic devices circuit diagram in such well-known problem-solving environments as Electronics Workbench, NI Multisim LabVIEW, PROTEUSVSM etc have become widely spread. The comparative analysis of these software programs has been carried out. Possible alternatives of implementation of these software programs in the educational process are also shown in the article. At the initial stage of mastering the program students require modeling of electronic devices in problem-solving environment Electronics Workbench. Modeling of electronic devices circuit diagram and the representation of the results in the form of oscillograms, diagrams, indicators of virtual devices will contribute to better understanding of actual circuitry. Model experiments develop the opportunities of studying actual physical processes. The examples of using software for circuit modeling during lecture demonstrations, laboratory course, tests, knowledge and skills assessment are given in the article.

Key words: virtual device, modeling, graphical programming environment, microprocessor.

Современное развитие науки и техники предполагает максимальное использование ее достижений. Широко применяются методы моделирования различных процессов и управление их протеканием через интернет. Это позволяет осуществлять изучение и контроль как физических параметров изделий, так и хода технологических процессов на всех этапах производства. Это возможно при глубоком знании физических свойств материалов и понимании сути физических процессов и явлений.

Изучение физических свойств материалов на молекулярном уровне при различных внешних воздействиях, расчет электрических и магнитных цепей предусмотрены в курсе «Электричество и

магнетизм». Свойства полупроводников, работа различных элементов радиоэлектронной аппаратуры и вопросы передачи информации исследуются в курсах «Основы радиоэлектроники», «Основы автоматизации эксперимента».

Знакомство студентов с техническими дисциплинами в высшем учебном заведении предусматривает интеграцию четырех составляющих частей:

- усвоение теоретического материала лекционного курса;

- выполнение работ лабораторного практикума с целью получения студентами практических навыков в составлении, исследовании и применении электронных компонентов и цепей;

- выполнение студентами практических задач расчетного характера, помогающих им лучше усвоить методики расчетов электронных схем;

- выполнение курсовой работы, способствующее окончательному закреплению полученных студентами теоретических и практических знаний по данной дисциплине.

Показанная выше схема преподавания предмета в принципе является классической в преподавании большинства вузовских дисциплин. Однако успехи развития электроники и информационных технологий позволяют сделать определенные коррективы рассмотренной схемы. Прежде всего, это касается наиболее сложной и к тому же наиболее затратной части в преподавании предмета – лабораторного практикума, который по этим дисциплинам предусматривает наличие специализированной лабораторной базы, оснащенной контрольно-измерительными приборами, требующими периодической проверки и обновления. К сожалению, в силу экономических причин эти требования остаются невыполнимыми. Также, помимо наличия определенной базы, следует отметить такие недостатки традиционного лабораторного практикума, как: большие временные затраты; невозможность практической реализации многих электронных моделей и схем ввиду недостатка материальной базы.

В настоящее время появилось большое количество программ симуляторов и программ для моделирования электронных устройств, физических процессов на компьютере. Моделирование выполняется с использованием программ Electronics Workbench-Multisim, PROTEUS VSM фирмы Labcenter Electronics, LabVIEW фирмы National Instruments, заменяющих реальные элементы радиоэлектроники и приборы виртуальными моделями. В Multisim предоставилась возможность связи с программой LabVIEW. Симуляторы позволяют без сборки реального устройства отладить работу схемы, снять необходимые характеристики. Можно сравнить результаты моделирования в среде Multisim и LabVIEW с работой реально созданного устройства. Новая методика, состав материально-технической базы должны повысить уровень подготовки студентов. Кроме этого, необходим разноуровневый контроль знаний студентов по этим дисциплинам в рамках данного лабораторного практикума.

В связи с этим целью настоящей работы является анализ симуляторов и программ для моделирования электронных устройств, а также возможности реализации этих программ в учебном процессе.

Материал и метод. Материалом для исследований являются программы Electronics Workbench-Multisim, PROTEUS VSM, LabVIEW. В качестве основного метода исследований использовали схемотехническое моделирование. Подобное моделирование электронных устройств и физических процессов применяли с использованием программ Electronics Workbench-Multisim, PROTEUS VSM, LabVIEW, заменяющих реальные элементы радиоэлектроники и контрольно-измерительные приборы виртуальными моделями. Симуляторы позволяют без сборки реального устройства собрать и отладить работу схемы, исследовать различные режимы работы электронного устройства, снять необходимые характеристики и многое другое.

Результаты и их обсуждение. Программа LabVIEW – интегрированная среда разработчика для создания интерактивных программ сбора, обработки данных и управления периферийными устройствами. Библиотеки современных алгоритмов обработки и анализа данных превращают LabVIEW в универсальный инструмент создания интегрированных систем на базе современных компьютеров. LabVIEW – графическая система программирования на уровне функциональных блок-диаграмм, позволяющая графически объединять программные модули в виртуальные инструменты. При разработке управляющей системы, как правило, программный пакет покрывает только один аспект поставленной задачи, но не решает все проблемы – сбор данных, их анализ, представление и управление. LabVIEW предоставляет вам все необходимые средства, объединенные единой методологией. После сбора данных можно использовать библиотеку анализа данных. Библиотеки анализа включают статистику, решение уравнений, регрессионный анализ, линейную алгебру, алгоритмы генерации сигналов, анализ в частотной и временной области, процедуры спектрального анализа и цифровые фильтры. Библиотеки анализа LabVIEW используют максимум вычислительных возможностей персонального компьютера. Кроме того, имеются широкие возможности по манипулированию данными (запись/чтение с диска, передача по сети и печать на принтере или плоттере).

Web-сервер LabVIEW помогает удаленному Web-браузеру не только наблюдать за работой виртуальных приборов, но и управлять ими. Среда программирования LabVIEW позволяет создавать виртуальные инструменты, осуществляющие передачу данных между собой с использованием протокола TCP/IP.

Программа PROTEUS VSM, созданная фирмой Labcenter Electronics на основе ядра SPICE3F5 университета Berkeley, является так называемой средой сквозного проектирования. Это означает создание устройства, начиная с его графического изображения (принципиальной схемы) и заканчивая изготовлением печатной платы устройства. Но, несмотря на кажущуюся сложность программы, пользоваться ей могут не только профессионалы в мире радиоэлектроники, но и слабо подготовленные студенты. В программу PROTEUS VSM входят как простейшие аналоговые устройства, так и сложные системы, созданные на популярных ныне микроконтроллерах. Возможность анимации схем позволяет программе стать прекрасным учебным пособием на уроках в школе и занятиях в вузе. Достаточный набор инструментов и функций, среди которых вольтметр, амперметр, осциллограф, всевозможные генераторы, способность отлаживать программное обеспечение микроконтроллеров, делают программу PROTEUS VSM хорошим помощником разработчику электронных устройств.

В лабораториях кафедры инженерной физики ВГУ имени П.М. Машерова широко используют-

ся новейшие программы для схемотехнического моделирования лабораторных работ по курсам «Основы радиоэлектроники», «ОАЭ». Чтение лекций по этим курсам сопровождается показом работы изучаемых устройств, смоделированных на ЭВМ. Так, на рис. 1 представлены схема и диаграмма работы счетчика импульсов, демонстрируемые при чтении лекции по курсу «ОАЭ».

На лекции можно продемонстрировать и работу более сложных устройств. На рис. 2 представлена работающая модель микропроцессорного комплекса.

При проведении лабораторных практикумов по этим курсам используется система сквозного проектирования PROTEUS VSM. В системе PROTEUS выполняются работы по изучению элементов радиоаппаратуры, цифровой техники, ЭВМ. В этой системе можно разработать и проверить работу усилителей, генераторов, устройств вычислительной техники и автоматизации эксперимента, т.е. все то, что не позволяет материальная база университета.

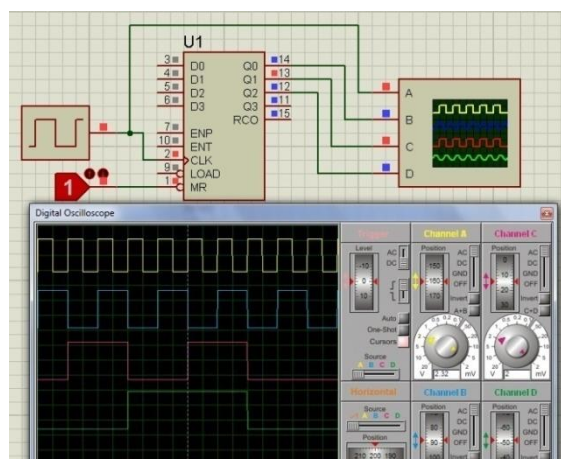


Рис. 1. Модель счетчика импульсов и диаграммы на выходе.

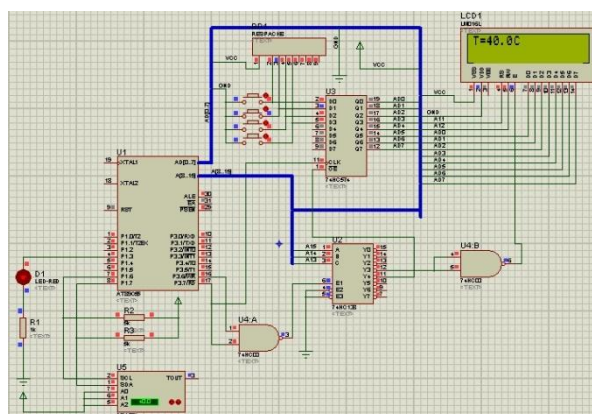


Рис. 2. Микропроцессорный термометр с индикатором.

Для чтения лекций, выполнения лабораторных работ и проведения тестирования по элементам цифровой техники по курсам «ОАЭ», «Физика ЭВМ» разработан мультимедийный комплекс.

При реализации теста контроля знаний студентов следует учитывать, что контролирующее тестирование – неотъемлемая часть процесса современного образования. Именно так можно объективно оценить уровень знаний и возможности студентов. Положительными моментами допуска к работам при помощи электронных программ следует считать:

- разноуровневый контроль: допуск к работе, тематический, итоговый, экзаменационный;
- самоконтроль знаний, то есть возможность просмотра и анализа допущенных в тесте ошибок;
- разнообразные виды мониторинга: по отдельному студенту, по группе в целом, по темам.

Проверка практических умений и навыков студентов осуществляется при помощи соответствующей электронной программы. При выполнении лабораторных работ на компьютере студенты последовательно проходят следующие этапы изучения учебного материала: изучение теории по теме работы, сборка и проверка работы схемы, выполнение виртуальной лабораторной работы, документирование. И лишь затем приступают к практическому выполнению работы на лабораторном оборудовании.

Таким образом, положительными моментами проведения лабораторного практикума при помощи электронных программ стоит считать:

- целостность курса изучаемой дисциплины;
- наглядность и простота применения;
- формирование электронной лаборатории на базе ПК.

Тестирование осуществляется по следующим темам: логические элементы, триггеры, регист-

ры, генераторы, счетчики импульсов, преобразователи кодов, сумматоры.

Для лабораторного практикума по курсу «ОАЭ» подготовлены лабораторные работы:

1. Исследование элементов цифровой техники.
2. Разработка счетчика импульсов и секундомера.
3. Изучение методов построения и программирования микропроцессорных устройств.
4. Моделирование блока клавиатуры микропроцессорной системы.
5. Исследование работы матричных жидкокристаллических (LCD) индикаторов.
6. Подключение и исследование работы часов реального времени.
7. Подключение и исследование интегральных датчиков температуры.
8. Аналого-цифровые устройства систем автоматизации физического эксперимента.
9. Программируемый параллельный адаптер.
10. Изучение работы последовательного интерфейса.

Заключение. Анализ работы и программ для моделирования электронных устройств показал возможности реализации этих программ в учебном процессе. Использование виртуальных инструментов позволяет продемонстрировать работу многих устройств. Использование в программах Multisim 10 NT модулей LabVIEW значительно повышает возможности обучения [1–3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Тревис, Дж. LabVIEW для всех / Дж. Тревис; пер. Н.А. Клушина. – М., 2005.
2. Евдокимов, Ю.К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора / Ю.К. Евдокимов, В.Р. Линдваль, Г.И. Щербаков. – М., 2007. – 400 с.
3. Загидуллин, Р.Ш. Multisim, LabVIEW, Signal Express / Р.Ш. Загидуллин. – М., 2009. – 366 с.

Поступила в редакцию 01.11.2013. Принята в печать 19.11.2013
Адрес для корреспонденции: e-mail: v.savchuk@tut.by – Савчук В.К.

УДК 37.034

Факторы преемственности народной и научной педагогики в развитии теории нравственного воспитания (50-е – начало 70-х годов XX века)

А.П. Орлова, М.В. Макрицкий

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

В статье на основе изучения теоретико- и историко-педагогических исследований, многочисленных документов и материалов по вопросам воспитания, учебно-методической литературы для школы, учебных пособий по педагогике, педагогической прессы, этнопедагогических исследований, научно-педагогической деятельности педагогов рассматриваемого периода выявлены ведущие факторы, способствующие активному влиянию преемственности народной и научной педагогики на развитие теории нравственного воспитания в период 50-х – начала 70-х годов XX столетия: теоретические, историко-педагогические и этнопедагогические исследования, где рассматривается идея народности воспитания в педагогической деятельности отечественных педагогов, народную педагогику относят к источникам научного исследования, преемственность понимается как основа педагогической науки; учебники, специальные программы воспитания, реализующие идеи воспитания, согласуемые с гуманными традициями народной педагогики; научно-педагогическая деятельность В.А. Сухомлинского.

Ключевые слова: фактор, преемственность народной и научной педагогики, теория нравственного воспитания.

Factors of Succession of Folk and Scientific Pedagogics in the Development of Theory of Moral Education (the fifties – the beginning of the seventies of the XXth century)

A.P. Orlova, M.V. Makritskiy

Educational establishment «Vitebsk State P.M. Masharov University»

In the article the author discovers the leading factors contributing to the active influence of the succession of folk and scientific pedagogics on the development of the theory of moral education in the period from the fifties to the seventies of the XXth century on the basis of the examination of the theoretical and historical and pedagogical research, numerous documents and materials concerning education, teaching aids, study guides in pedagogics, pedagogical periodicals and newspapers, ethnopedagogical research, educators' scientific and pedagogical activity of the considered period: theoretical, historical and pedagogical, ethnopedagogical research in which the concept of folk character of education in pedagogical activity of Russian and Belarussian educators is considered, folk pedagogics is regarded as the basis of pedagogical science; textbooks, special educational programs conveying the educational ideas correlated to the humane traditions of folk pedagogics; V.A. Sukhomlinskiy's scientific and pedagogical activity.

Key words: factor, succession of folk and scientific pedagogics, theory of moral education.

Суверенизация бывших республик СССР значительно повлияла на состояние национальной и культурной политики, что отразилось на развитии образования. В свете складывающейся этнокультурной ситуации приняты новые законы об образовании и разработаны концепции образования и воспитания, в основу которых положен принцип преемственности научной педагогики и народных педагогических традиций. В то же время в связи с утратой нравственного здоровья

отдельной части общества остро встал вопрос о возрождении нравственного идеала, веками формировавшего моральный облик человека, о возрождении народной педагогики, которая не давала отступать от норм и правил морали, обеспечивала преемственность поколений высоко-нравственных людей. Вышесказанное актуализирует необходимость выявления факторов, способствующих активизации преемственности народной и научной педагогики в развитии

нравственного воспитания, что позволит прогнозировать ситуацию, когда преемственность народной и научной педагогики будет способствовать наиболее эффективному развитию теории и практики нравственного воспитания в современных условиях.

Цель исследования – определение факторов, влияющих на реализацию преемственности народной и научной педагогики в развитии теории нравственного воспитания периода 50-х – начала 70-х годов XX века.

Материал и методы. Материалом послужили теоретико- и историко-педагогические исследования, документы по вопросам воспитания, учебные пособия по педагогике, учебно-методическая литература для школы, педагогическая пресса, этнопедагогические исследования, касающиеся периода 50-х – начала 70-х годов XX века. Используются методы историко-педагогического и этнопедагогического анализа.

Результаты и их обсуждение. Историко-педагогический анализ соответствующих материалов и документов по вопросам образования и воспитания свидетельствует о том, что период с 50-х до начала 70-х годов характеризуется появлением теоретических исследований, в которых преемственность начинает рассматриваться как основа педагогической науки. Педагогические идеи прогрессивных отечественных педагогов, так же, как и народная педагогика, признаются источником педагогической науки, советской педагогики. Вырабатывается четкое понимание преемственности и ее роли в развитии педагогической науки. Ученые пытаются раскрыть качественное своеобразие преемственности народной и научной педагогики.

Выходит ряд фундаментальных исследований по истории отечественной школы и педагогики (ученые записки по истории развития школы и отдельных педагогических идей, монографии, исследования, выполненные на уровне диссертаций). Изданы одиннадцатитомное собрание сочинений К.Д. Ушинского и его архив, собрание сочинений Н.К. Крупской и др. В учебниках по истории педагогики, предназначенных для студентов педагогических институтов (1956, 1959, 1966), введен термин «народная педагогика».

В начале 50-х годов в работах теоретиков и историков советской педагогики постепенно вырабатывается диалектико-материалистический взгляд на преемственность педагогики. Во многом этому способствовали публикации Н.И. Болдырева в «Советской педагогике». Относя к важнейшим источникам советской педагогики критически переработанное наследство прошлого

(педагогические идеи В.Г. Белинского, Н.Г. Чернышевского, Н.А. Добролюбова, К.Д. Ушинского, Л.Н. Толстого), он нацеливает на исследование идеи народности воспитания, т.е. показывает один из возможных путей осуществления преемственности народной и научной педагогики [1].

Качественно новый подход к вопросу народной педагогики наблюдается в работах по истории педагогики. Немаловажную роль в этом сыграли исследования Н.А. Константинова. Продолжая лучшие традиции советских историков педагогики в исследовании одного из интереснейших периодов развития Русского государства (IX–XII вв.), он особое место отводит народной педагогике и специально выделяет воспитательные средства народа: песни, сказки, былины, сказания, колыбельные песни [2].

В 1948–1952 гг. было завершено одиннадцатитомное собрание сочинений К.Д. Ушинского, подготовленное В.Я. Струминским. Издание трудов Константина Дмитриевича послужило богатейшим источником для дальнейшего исследования идеи народности воспитания в педагогическом наследии учителя русских учителей и дало новый толчок для осуществления преемственности народной и научной педагогики. В 1954 году М.Ф. Шабаева в статье «К вопросу о происхождении воспитания и возникновения школы» предлагает изучить народный быт для выяснения происхождения народного воспитания. В 1958 году Е.Н. Медынский приходит к идее создания специальной дисциплины – педагогики быта – и говорит о необходимости ее глубокой теоретической и методической разработки. Появляются фундаментальные историко-педагогические исследования, где рассматривается идея народности воспитания в деятельности отечественных педагогов (Д.О. Лордкипанидзе, 1950; Н.А. Константинов, 1951; В.Я. Струминский, Н.А. Константинов, 1953; История педагогики / Н.А. Константинов, Е.Н. Медынский, М.Ф. Шабаева, 1956, 1959, 1966). В среде теоретиков и практиков педагогики идет процесс осмысления значимости народной педагогики как одного из источников научной педагогики. Ученые все чаще сознательно используют прогрессивные идеи и опыт народной педагогики в развитии теории и практики советской педагогики. Ярким примером тому может служить педагогическая деятельность В.А. Сухомлинского, творчески развивающего свою систему на идеях и опыте народной педагогики. Он неоднократно выступает в защиту народной педагогики как важнейшего источника педагогических идей,

считает, что народная педагогика является неисчерпаемым источником педагогической мудрости, способным по-настоящему оживить советскую педагогическую науку.

Все вышеназванное создало условия и предпосылки для развертывания этнопедагогических исследований. Первым этнопедагогическим исследованием этого периода, поставившим задачу изучения идеи нравственного воспитания в народной педагогике, была работа А.Ф. Хинтибидзе (1951), выполненная на уровне кандидатской диссертации. В ней был показан возможный путь анализа «теории» народной педагогики в области нравственного воспитания; заложена основа для этнопедагогических исследований, раскрывающих педагогическую мысль народов на основе изучения, анализа и обобщения материалов устного народного творчества.

Идеи нравственного воспитания в народной педагогике в 50-е годы рассматривались также в работах Б.С. Найденова (1954), Б. Александрова (1956), А.Ш. Гашимова (1957), Г.Н. Волкова (1958), Ю.П. Ступака (1958), П.А. Храпаля (1959). Наибольший интерес, с точки зрения реализации рассматриваемой нами проблемы, представляет собой работа последнего автора. П.А. Храпаль выдвигает ряд идей, важных для исследования проблемы преемственности народной и научной педагогики: идею диалектического единства народной и научной педагогики, идею творческого заимствования прогрессивных положений народной педагогики научной педагогической теорией (включая дореволюционный и советский периоды) и изживания негативного, пережитков в народной педагогике, идею о возрастании роли народной педагогики в советское время, особенно в связи с решением вопросов нравственного воспитания, идею включения народной педагогики в «золотой фонд народного творчества в области воспитания», идею необходимости глубокого изучения народной педагогики, преемственности этических традиций русского народа на различных этапах исторического развития.

Ученым предлагается целостная программа изучения вопроса нравственного воспитания в русской народной педагогике, включающая в себя разработку теории и истории педагогики. Один из важнейших вопросов программы – взаимосвязь теоретической и народной педагогики, общественного и семейного воспитания в формировании нравственных качеств у детей [3]. Все вышесказанное позволяет расценивать статью П.А. Храпаля как определенный вклад и даже, можно сказать, своеобразный этап в разработке основ исследования преемственности на-

родной и научной педагогики как фактора в развитии теории нравственного воспитания.

В 1960-е годы появляется ряд работ, касающихся рассмотрения идей нравственного воспитания в народной педагогике отдельных народов и народностей: адыгов (И.А. Шоров, 1968), армян (В.Х. Арутюнян, 1962), грузин (А.Ф. Хинтибидзе, 1967), балкарцев (М.Б. Гуртуева, 1969; И.П. Копачев, 1962), кабардинцев (И.П. Капачев, 1962), русских (А.А. Анциферова, 1967; М.А. Никитина, 1968), татар (Я.И. Ханбиков, 1966, 1967), узбеков (А.Т. Муминов, 1969), украинцев (Ю.П. Ступак, 1960; В.П. Мирный, 1968), чувашей (Г.Н. Волков, 1966, 1967).

Идеи нравственного воспитания исследовались преимущественно только в результате анализа произведений устного народного творчества (В.Х. Арутюнян, М.Б. Гуртуева, А.Т. Муминов, В.П. Мирный, М.А. Никитина, Ю.П. Ступак, А.Ф. Хинтибидзе, И.А. Шоров), а также на основе изучения устного народного творчества и традиций воспитания, сложившихся в многовековой воспитательной практике народа (Г.Н. Волков, И.П. Копачев, Л.П. Федорук, Я.И. Ханбиков).

Вопросы взаимосвязи и взаимодействия народной и научной педагогики, необходимости их изучения ставились в статьях Я.И. Ханбикова («Значение исследования фольклорных материалов для использования идей нравственного воспитания в педагогической практике», 1962 и «Некоторые вопросы изучения народной педагогики», 1966), а также в исследовании Г.Н. Волкова «Этнопедагогика чувашского народа (В связи с проблемой общности народных педагогических культур)», 1966.

В частности, Я.И. Ханбиков отмечал, что научная педагогика теоретически обобщает и народную педагогику. Он выдвинул ряд идей, важных для понимания преемственности народной и научной педагогики: необходимо изучать роль народа в создании педагогической культуры, развитие народной педагогики тесно связано с достижениями научной педагогики, одна из важнейших задач педагогической науки – изучение роли народа в развитии педагогической мысли, повышение эффективности воспитательного процесса в большой мере зависит от использования положительного опыта народной педагогики [4].

Важность исследования преемственности народной и научной педагогики утверждается Г.Н. Волковым, которого по праву можно считать основателем этнопедагогической науки. Рассматривая народную педагогику как источник педагогической мудрости, ученый писал: «Без правильного решения проблемы истоков педагогических зна-

ний невозмо́жна разрабо́тка исто́рии разви́тия педаго́гическо́й нау́ки» [5].

В работах А.А. Анциферовой («Нравственное воспитание детей в бытовой игре», 1967), М.А. Никитиной («Фольклор в эстетическом и нравственном воспитании школьников», 1969), Л.П. Федорук («Формирование нравственных идеалов у старшеклассников на героических традициях народа», 1969) четко просматривается идея преемственности народной и научной педагогики в развитии советской теории нравственного воспитания. В них показан процесс реализации различных средств народной педагогики (игр, фольклора, традиций) в нравственном воспитании подрастающего поколения (дошкольников, младших школьников, старшеклассников).

В 1967 году были защищены две докторские диссертации по проблемам народной педагогики (Г.Н. Волков «Этнопедагогика чувашского народа» и А.Ф. Хинтибидзе «Идеи воспитания в грузинском устном народном творчестве»). Эти работы значительно продвинули вперед этнопедагогику как науку, однако не решили задачи разработки теоретико-методологических основ ее исследования и не ставили своей целью изучение проблемы преемственности народной и научной педагогики.

Привлечению внимания теоретиков и историков педагогики к вопросам народной педагогики во многом способствовали появившиеся в конце 60-х годов прошлого века работы по проблемам педагогического источниковедения, где народная педагогика рассматривалась как один из источников научных исследований (С.В. Иванов, 1967; В.Я. Суховеров, 1967).

В частности, статья С.В. Иванова, опубликованная на страницах «Советской педагогики», ориентировала ученых на разработку теоретико-методологических основ исследования вопросов народной педагогики. Автор давал высокую оценку народной педагогике как источнику научно-педагогического исследования и останавливал внимание на малоизученных источниках народной педагогики: фольклорных и этнографических материалах педагогического содержания, отмечал педагогическую ценность народных традиций, детских и молодежных праздников, игр и игрушек. В статье затрагивалась проблема преемственности народной и научной педагогики в условиях советского времени, хотя больше внимания было уделено проблеме преемственности народной педагогики. Для исследования народной и научной педагогики как фактора развития теории нравственного воспитания важны следующие основные положения, выдвинутые С.В. Ивановым: народная педагогика служит «неоценимым источником научно-педагогических исследований ... , по своему идей-

ному смыслу и значению ... надо иметь в виду два аспекта: а) изучение коллективного педагогического опыта народа как такового и б) изучение его как источника для более глубокого и всестороннего познания закономерностей воспитания» [6].

Этнопедагогические исследования находят живой отклик среди теоретиков педагогики, которые все чаще в народной педагогике начинают видеть важный резерв развития советской педагогики. Крупнейший теоретик советской педагогики Ф.Ф. Королев, подводя итог 50-летию развитию основных ее идей, отмечал: «Советская педагогика – законный преемник демократической педагогики, ее лучших традиций и прогрессивных идей. Она высоко ценит, использует и творчески развивает богатое наследие прошлого» [7, с. 5]. Доказательством вышесказанному служит и рецензия В.М. Коротова на книгу Г.Н. Волкова «Этнопедагогика чувашского народа», опубликованная в журнале «Народное образование», где автор подчеркивал, что «народный опыт воспитания молодого поколения в конечном счете и есть главный источник всех педагогических идей» [8].

Н.И. Болдырев, один из первых в советской педагогике поставивший вопрос о необходимости специальной разработки нравственного воспитания школьников, выпускает ряд статей и монографий, где четко просматривается преемственность народной и научной педагогики в развитии теории нравственного воспитания в советской школе.

В 1952 году и вторым изданием в 1956 году выходит книга Н.И. Болдырева «Воспитание коммунистической морали у школьников», ставшая первым обобщающим трудом по теории нравственного воспитания в советской школе. Необходимо отметить, что все нравственные качества, которые выделил ученый в советской теории воспитания, находят свое соответствие в народной педагогике. Эта работа, долгий период времени являвшаяся единственным крупным теоретическим трудом по проблемам нравственного воспитания, во многом определила отношение советских педагогов к проблеме преемственности народной и научной педагогики.

В статье «О качественном своеобразии процесса нравственного воспитания» (1965), раскрывая всю многофакторность этого вида воспитания, Н.И. Болдырев отмечает, что школьное воспитание не является единственным фактором нравственного развития личности и называет среди других важных факторов весь уклад жизни, в том числе чисто семейный уклад, где определенную роль в большинстве случаев по-прежнему продолжает играть народная педагогика. Ученый видит назревшую необходимость обращения педагогической теории к этому важному фактору воспитания [9]. Опора на народные

традиции воспитания говорит о том, что Н.И. Болдырев сознательно использует народную педагогику в разработке теории нравственного воспитания в советской школе.

Повышенный интерес к вопросам нравственного воспитания, наблюдаемый в 50–60-е годы, находит свое непосредственное выражение в создаваемых специальных программах, где в определенной мере в системе формулировались задачи, стоящие перед школой в области воспитания коммунистической морали. Среди программ воспитательной работы особое место следует выделить Моральному кодексу строителя коммунизма как научной программе воспитания личности (принята в 1961 году). В ней четко видна преемственность народной и научной педагогики.

Сравнительно-сопоставительный анализ морального кодекса народа, зафиксированного в соответствующих видах устного народного творчества, и Морального кодекса строителя коммунизма, ставшего программой нравственного воспитания нового человека, свидетельствует о глубинной, органической преемственности народной и научной педагогики в разработке программных требований в области нравственного воспитания. Для наглядности сравним некоторые принципы нравственности, сформулированные в Моральном кодексе строителя коммунизма, с моральным кодексом народа, отраженным в пословицах и поговорках белорусского народа (табл.).

Таблица

Принципы нравственности	Моральный кодекс строителя коммунизма	Моральный кодекс народа
1.	Преданность делу коммунизма, любовь к социалистической Родине, странам социализма	«Савецкія народы з роднай партыяй заўсёды», «З роднай партыяй нічога не страшна», «Для Савецкай улады мы ўсё аддаць рады», «Для сваёй Айчыны не шкадуюць сілы», «Чалавек без радзімы, што салавей без песні»
2.	Добросовестный труд на благо общества: кто не работает, тот не ест	«Працаваць не любіш – чалавекам не будзеш», «Праца не паганіць чалавека, а корміць, поіць і вучыць»
3.	Забота каждого о сохранении и умножении общественного достояния	«Беражы зярнятка – пабагацее і твая хатка», «У добрага гаспадара і саломінка не прападае», «Колас да коласа – сноп збярэцца»
4.	Высокое сознание общественного долга, нетерпимость к нарушениям общественных интересов	«За родны край галаву аддай», «Жыць з аддачай – твая задача»
5.	Коллективизм и товарищеская взаимопомощь: каждый за всех, все за одного	«Адзін за ўсіх – усе за аднаго», «Птушка моцная крыламі, а чалавек дружбаі»
6.	Гуманные отношения и взаимное уважение между людьми; человек человеку – друг, товарищ и брат	«На свет лепш не радзіцца, ніж ліхім чалавекам быць», «Чаго сабе не хочаш, таго і людзям не зыч», «Бацькоў любі, старых паважай»
7.	Честность и правдивость, нравственная чистота, простота и скромность в общественной и личной жизни	«Не той чалавек, што грошы мае, а той чалавек, што няпраўды не мае», «Руку, ногу пераломіш – зжывецца, а душу пераломіш – не зжывецца»
8.	Взаимное уважение в семье, забота о воспитании детей	«Бацькоў любі, старых паважай», «Хто бацьку шануе, той сабе неба гатуе», «Дзе ў сям’і лад, там і дзеці добра гадуецца»

Особого внимания заслуживает рассмотрение такого принципа, как «Нетерпимость к несправедливости, тунеядству, нечестности, карьеризму, стяжательству». Проводя сравнительно-сопоставительный анализ данного принципа Морального кодекса строителя коммунизма с моральным кодексом народа, следует отметить, что в народе выработалась целостная система реагирования на отступление от норм нравственности, наиболее емко и целостно выраженная в виде пословиц и поговорок. Подтверждением служит анализ пословиц и поговорок белорусского, русского и украинского народов. Утрата нравственных добродетелей расценивается народом как величайшее несчастье:

«Рукі пабрудзіш – і вадою памыеш, а душу забрудзіш – і мылам не адмыеш», «Руку, ногу пераломіш – жывецца, а душу пераломіш – не жывецца» (бел.);

«Как душа черна, то и мылом не смоешь», «Кто злым попускает, сам зло творит» (рус.);

«Нічого, що руки чорні, аби душа була чиста», «Гляди, не забудь: людиною будь» (укр.).

К нравственным порокам народ относит прежде всего праздность, тунеядство, неумельство:

«Працаваць не любіш – чалавекам не будзеш», «Лень жуе чалавека, як іржа жалеза», «Гультай горш калекі» (бел.);

«Праздность – мать пороков», «Лень к добру не приставит», «Труд человека кормит, а лень портит» (рус.);

«Праця чоловіка годує, а лінь марнує», «Від безділля до проступка один крок» (укр.).

Отрицательно относится народ к таким нравственным порокам, как лживость, хитрость, мошенничество, злодейство, воровство:

«Лгарства (хлусня) як аліва – выйдзе наверх», «Хоча чалавек прапасці – пачынае красці», «Колькі, злодзей, не круці – ад суда не уйсці» (бел.);

«Тому худа не отбыть, кто привык неправдой жить», «Украсть – в беду попасть», «Заработанный ломоть лучше краденого каравая», «Кто неправдой живет, того Бог убьет» (рус.);

«Краденим добром не збагатієш», «Зароблена копійка краща краденого карбованця», «Лихий лихом погібає» (укр.).

Аморальным народ считает болтливость, сплетни:

«Не судзі нікога – не будзеш сам суджаны», «Плетку ў адно вуха ўпусці, а ў другое выпусці», «Слова серабро, а маўчанне – золата», «Болей слухай, меней гавары», «Хто язык доўгі маець, таму дрэнна бываець» (бел.);

«Не осуждай, да не осужден будеш», «Его слово недорогое», «Не из чести переносят вести», «Людей не осуждай, а за собой примечай» (рус.);

«Хто раз збреше, другий раз не повірять», «Інших не суди, на себе погляди», «Брехнею увесь світ перейдеш, але назад не вернешся», «Брехун – гірше злодія» (укр.).

Народ осуждает самохвальство, фанаберию, зазнайство:

«Чужа пахвала як гром грыміць, а самахвальства смярдзіць», «Не хваліся тым, што ведаеш, хай людзі пахваляць», «Жаба дулася, дулася – ды лопнула», «Пусты колас заўсёды нос кверху дзярэць» (бел.);

«Я – последнее слово в азбуке», «Самолуб всякому не люб», «Не подымай носу: спотыкнешся», «Спесивый высоко мостится, да низко ложится» (рус.);

«Чужога не гудь, а своего не хвали», «Хто чим несеться, на тім і посковзнеться», «Задер носа – й кочергою не дістанеш» (укр.).

В народной педагогике русских, белорусов и украинцев сформировалось общественное мнение и по поводу таких нравственных пороков, как криводушие, подхалимство, скупость, жадность, расточительность, наглость, упрямство, драчливость, трусость, неряшливость, неблагодарность, завистливость и т.п.

Таким образом, в научной программе воспитания, сформулированной в Моральном кодексе строителя коммунизма, представлены принципы коммунистической нравственности, которые соответствуют нормам и правилам нравственности морального кодекса народа, зафиксированного в устном народном творчестве. Преемственность народной и научной педагогики осуществляется здесь на разных уровнях, протекает в форме предельного перехода отдельных элементов народной педагогики в научную педагогику. Осуществляется принцип соответствия между структурными элементами народной и научной педагогики. Преемственность народной и научной педагогики носит непосредственный, позитивный характер. Можно говорить об определенном синтезе преемственности народной и научной педагогики.

В 1950–1960-е годы разрабатываются и проходят проверку различные варианты программ воспитания школьников, где находят свое отражение вопросы преемственности народной и научной педагогики в разработке теории нравственного воспитания. На основе учета опыта разработки данных программ воспитания в 1968 году под редакцией И.С. Марьенко была подготовлена примерная программа воспитания учащихся восьмилетней и средней школы. Особое место занимали задачи, связанные с нравственным воспитанием. Внимательное изучение конкретных задач данного вида воспитания, пред-

ставленных в программе, говорит о тесном единстве народной и научной педагогики в развитии теории нравственного воспитания, т.к. в самой постановке воспитательных задач реализуется принцип соответствия между содержательной стороной нравственного воспитания в народной и научной педагогике [10, с. 19]. Примерный характер программы давал возможность учителю творчески варьировать виды и формы занятий в соответствии с местными условиями.

Анализируя учебники по педагогике, можно сказать, что ученые в раскрытии нравственного воспитания определенную роль отводят народной педагогике. В отдельных учебных изданиях по педагогике специально не идет речь о преемственности народной и научной педагогики, однако эта преемственность подразумевается как нечто само собой разумеющееся. Примером может служить учебник педагогики, изданный под общей редакцией Г.И. Щукиной, Е.Я. Голанта и К.Д. Радиной (1966). Основной его лейтмотив: народ – носитель лучших черт национальной культуры. Ученые аргументированно показывают, что правила человеческого общежития рождены народом и шлифовались в течение тысячелетий; выдвигают требование в привитии учащимся элементарных правил человеческого общежития и культуры поведения, призывая руководствоваться принципами Морального кодекса строителя коммунизма.

В других исследованиях по педагогике преемственность носит несколько иной характер. Например, в учебнике Т.А. Ильиной (1968) обращает на себя внимание тот факт, что уже в самом раскрытии предмета и задач советской педагогики ученый не только употребляет термин «народная педагогика», но и дает определение данному понятию, показывает отношение педагогов прошлого к народному педагогическому наследию, место народной педагогики в общей системе образования, отмечает ее особую роль в нравственном воспитании. В работе доказательно говорится о том, что советская педагогика являет собой высший этап преемственности народной и научной педагогики [11, с. 9]. Без излишней фетишизации автор отмечает ценность народных педагогических традиций в решении задач воспитания на современном этапе и необходимость тщательно собирать и изучать богатейшее наследие народной педагогики [11, с. 14]. Определив основной задачей нравственного воспитания воспитание учащихся в духе коммунистической морали, ученый-педагог проецирует внимание на взаимосвязи коммунистической морали с моральными нормами, сложившимися в народе, тем самым раскрывая преемственность народной и

научной педагогики в развитии теории нравственного воспитания [11, с. 101–102]. В рассматриваемом учебном пособии по педагогике преемственность народной и научной педагогики носит осознанный, непосредственный, позитивный, прогрессивный характер.

Исследование трудов теоретиков нравственного воспитания позволяет говорить о том, что наиболее отчетливо преемственность народной и научной педагогики находит свое отражение в многочисленных работах В.А. Сухомлинского. Являясь сторонником единства педагогической теории и практики, он в работе Павлышской школы, ставшей практическим полигоном уникального педагогического эксперимента, широко использовал идеи и опыт народной педагогики, явившейся одним из важнейших источников творчества и главным условием успешности педагогической деятельности Василия Александровича.

Всесторонне изучив народную педагогику, духовно-нравственные основы народно-педагогических традиций, В.А. Сухомлинский создает систему воспитания, корнями уходящую в народную жизнь и быт, где главное – воспитание Человека: «Полнокровная и гармоническая человеческая личность рождается материнской и отцовской мудростью, многовековым опытом и культурой народа, воплощенных в знаниях, нравственных ценностях, в непреходящих богатствах, передающихся из поколения в поколение». Следуя народным педагогическим традициям, В.А. Сухомлинский в поле зрения педагогического эксперимента Павлышской школы вводит весь цикл формирования Человека от рождения до смерти на основе народной культуры.

В.А. Сухомлинский считает, что основным институтом воспитания Человека должна быть семья, основанная на народно-педагогических традициях. Показательно, что, когда в середине 50-х годов после XX съезда КПСС (1956) среди ученых-педагогов возникла идея создания закрытых школ-интернатов как основной формы коммунистического воспитания, он выступил противником этой идеи. Для обеспечения нормального семейного воспитания ученый-практик предлагает объединять воспитательное воздействие семьи и школы. Уникальность школы В.А. Сухомлинского заключается в том, что она взяла на вооружение одну из важнейших целей и задач, испокон веков решаемую народной педагогикой, – подготовку родителей и подрастающего поколения к созданию семьи, к функции матери и отца, к воспитанию детей, т.е. школа освоила народную традицию подготовки к жизни людей, способных продолжить род человеческий, обеспечить преемственность поколений. В основе

системы непрерывного образования, предложенной педагогом, преемственность народной и научной педагогики.

Много внимания уделяет В.А. Сухомлинский формированию духовного мира ребенка. Он ищет идеал, на который могут опереться в своей деятельности родитель и педагог, и находит этот идеал в народном понимании совершенного человека, отраженном в неписаном моральном кодексе трудового народа. Цель воспитания, приходит к выводу педагог, заключается в том, чтобы в душах воспитанников «отразился в миниатюре портрет народа» [12]. В школе он создает условия, при которых «ум формирующегося человека впитывает в себя идеологию и психику народа, его убеждения, традиции, интеллектуальную, моральную и эстетическую культуру». Преемственность в его деятельности приобретает форму синтеза народной и научной педагогики.

Заключение. Таким образом, в период с 50-х до начала 70-х годов прошлого столетия сформировался ряд факторов преемственности народной и научной педагогики в развитии теории нравственного воспитания: теоретические исследования, в которых преемственность начинает рассматриваться как основа педагогической науки; источниковедческие работы, где народную педагогику относят к источникам научного исследования; фундаментальные историко-педагогические исследования, где рассматривается идея народности воспитания в педагогической деятельности отечественных педагогов; первое послеоктябрьское полное издание сочинений К.Д. Ушинского; качественно новый подход к проблеме народной педагогики в работах по истории педагогики; существенные изменения в этнопедагогических исследованиях (появляется целый ряд этнопедагогических работ, рассматривающих идеи нравственного воспитания в народной педагогике народов СССР; несколько исследований, где раскрывается реализация народной педагогики в развитии теории нравствен-

ного воспитания в советской школе, ставится вопрос о взаимосвязи и взаимодействии народной и научной педагогики и впервые намечаются задачи, нуждающиеся в специальной научной разработке, решение которых может стать ключом к пониманию механизма преемственности народной и научной педагогики); первые обобщающие труды по теории нравственного воспитания в советской школе, где четко просматривается преемственность народной и научной педагогики; специальные программы воспитания, где реализуется принцип соответствия между народной и научной педагогикой в определении содержания нравственного воспитания; изменение отношения к народной педагогике в учебниках по педагогике; деятельность В.А. Сухомлинского как пример творческой реализации народной педагогики в теории и практике нравственного воспитания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болдырев, Н.И. Об отношении к педагогическому наследию прошлого / Н.И. Болдырев // Сов. педагогика. – 1951. – № 11. – С. 13–25.
2. Константинов, Н.А. Воспитание и обучение в Киевском государстве (IX–XII вв.) и на Руси в XIII–XV вв. / Н.А. Константинов // Сов. педагогика. – 1951. – № 9. – С. 61–71.
3. Храпаль, П.А. Об изучении вопросов нравственного воспитания в русской народной педагогике / П.А. Храпаль // Вопросы нравственного воспитания. – Красноярск, 1959. – Вып. 2. – С. 336–342.
4. Ханников, Я.И. Некоторые вопросы изучения народной педагогики / Я.И. Ханников // Сов. педагогика. – 1966. – № 6. – С. 83–92.
5. Волков, Г.Н. Этнопедагогика чувашского народа / Г.Н. Волков. – Чебоксары: Чуваш. кн. изд-во, 1966. – 341 с.
6. Иванов, С.В. Об источниках научно-педагогических исследований / С.В. Иванов // Сов. педагогика. – 1967. – № 2. – С. 69–70.
7. Королев, Ф.Ф. Развитие основных идей советской педагогики / Ф.Ф. Королев. – М.: Знание, 1968. – 48 с.
8. Коротов, В.М. Педагогическое творчество народа / В.М. Коротов // Народное образование. – 1967. – № 8. – С. 113.
9. Болдырев, Н.И. О качественном своеобразии процесса нравственного воспитания / Н.И. Болдырев // Сов. педагогика. – 1965. – № 8. – С. 71.
10. Примерная программа воспитания учащихся восьмилетней и средней школы / под ред. И.С. Марьенко. – М.: Просвещение, 1968. – 190 с.
11. Ильина, Т.А. Педагогика: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Т.А. Ильина. – М.: Просвещение, 1969. – 574 с.
12. Сухомлинский, В.А. К вопросу об организации школ-интернатов / В.А. Сухомлинский // Сов. педагогика. – 1988. – № 12. – С. 82–88.

Поступила в редакцию 27.10.2013. Принята в печать 19.11.2013
Адрес для корреспонденции: e-mail: annaor39@yandex.ru – Орлова А.П.

УДК 316.334: 37.014

Проблемы современного российского образования: системный взгляд

И.Н. Симаева*, В.В. Хитрюк**

*Институт социально-гуманитарных технологий и коммуникации
Балтийского федерального университета имени И. Канта (Российская Федерация)

**Учреждение образования «Барановичский государственный университет»

Образование как социальный институт является ведущим фактором, определяющим устойчивое развитие страны. Именно поэтому состояние образования, своевременное диагностирование и «лечение» возникающих проблем являются оплотом стабильности государства.

В статье рассматриваются основные проблемы российского образования и их детерминанты, определяющие характер образовательной ситуации в регионах Российской Федерации: содержание и качество базового общего среднего образования; внедрение новых стандартов образования в условиях противоречивости его целеполагания; экспертиза и сертификация компьютерных обучающих программ и приложений, электронных учебников и видеоматериалов; внедрение модели инклюзивного образования; проблема подготовки субъектов образовательного процесса к инклюзивному образованию; степень релевантности приоритетных направлений инновационного и технологического развития Калининградской области и структуры направлений профессиональной подготовки; охрана здоровья и формирования самосохранительного поведения.

Ключевые слова: качество образования, сертификация и экспертиза компьютерных обучающих программ, инклюзивное образование, самосохранительное поведение.

Problems of modern Russian education: a systems view

I.N. Simaeva*, V.V. Khitrjuk**

*Kant Baltic Federal University

**Educational establishment «Baranovichi State University»

Education as a social institution is the leading factor in determining a country's sustainable development. That is why the state of education, timely diagnosis and treatment of emerging issues is a bulwark of stability of the state.

The article covers the main problems of the Russian education and their factors which determine the nature of the educational situation in the regions of the Russian Federation: content and quality of the school education; introduction of new educational standards with the discrepancies of its targets; expertise and certification of computer training programs and applications, electronic manuals and video materials; introduction of the model of inclusive education; preparation of subjects participating in the educational process to the inclusive education; relevance level of prioritized fields of the innovative and technological development and professional preparedness of Kaliningrad region; health protection and formation of self-protective behavior.

Key words: quality of education, certification and examination of the computer training programs, inclusive education, self-preservation behavior.

Модернизация системы образования в России вызывает пристальный интерес и горячие дискуссии в прессе, обществе и профессиональной среде. При этом высказываются самые разные мнения о содержании и последовательности мероприятий по модернизации: от категорического неприятия необходимости преобразований до их одобрения ввиду признания глубокого системного кризиса образовательной системы и необходимости перемен. За последние десятилетия мы осознали, что процесс проведения образовательных реформ намного сложнее, чем предполагалось.

Для более глубокого осмысления проблем образования необходимо иметь в виду системное взаимодействие различных масштабов происходящего: больший из них является экстраполяцией на калининградскую систему образования российских реалий, а меньший отражает специфические проблемы образовательной ситуации, присущие регионам, в том числе и Калининградской области. В статье дан анализ некоторым из них, не получившим пока широкого обсуждения научным сообществом и общественностью.

Цель исследования – анализ состояния образования в России на примере Калининградской области.

Материал и методы. В статье использованы материалы Центра оценки качества образования института содержания и методов обучения Российской академии образования (PISA). Основными методами настоящего исследования стали системный анализ, позволивший определить взаимосвязь эмпирических исследований проблем образования, а также индуктивный и дедуктивный методы, отражающие взаимообусловленность и взаимовлияние социальных процессов на образовательную ситуацию как в целом в России, так и в ее отдельных регионах.

Результаты и их обсуждение. Попытки включиться в Болонский процесс, интегрироваться в европейское образовательное пространство повлекли за собой необходимость сравнения учебных достижений. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment), которая проводилась Организацией экономического сотрудничества и развития ОЭСР (OECD – Organization for Economic Cooperation and Development) с 2000 по 2012 год, выявила существенные расхождения в общепринятых международных и российских требованиях к качеству и содержанию образования. По всем параметрам Россия не поднялась выше 37-го места среди 65-ти государств-участников программы PISA. В 2009 г. самые высокие результаты читательской грамотности продемонстрировали учащиеся Республики Корея, Финляндии, Китая и Сингапура; 27% учащихся России не готовы ориентироваться с помощью текстов даже в знакомых житейских ситуациях. Какими бы валидными не были эти оценки, они раскрыли ряд взаимосвязанных проблем.

Первая из них лежит на поверхности и заключается не в самом рейтинге результатов понимания текстов, математической или финансовой грамотности российских школьников, а в том, что содержание и качество базового общего среднего образования (это обследование 15-летних школьников) не позволяет в перспективе полноценно освоить ФГОС следующих уровней образования, в том числе профессионального [1]. Вузы и ссузы России уже давно отмечают снижение качества знаний абитуриентов, программы высшего профессионального и среднего профессионального образования не могут компенсировать недополученное в средней школе, и качество компетенций выпускников в целом не соответствует международному уровню, на который ориентированы реформы. Для выпускников школ это оборачивается трудностями осуществления реальной мобильности об-

разования, для выпускников вузов – проблемами трудоустройства.

Правительство и Министерство образования и науки Российской Федерации сделали соответствующие выводы и инициировали принятие новых государственных стандартов образования, которые призваны исправить положение. Однако здесь появляются новые проблемы: во-первых, на внедрение новых стандартов требуется много времени. На то чтобы добиться первых результатов, нужно 4–9–11 лет трудной работы, а результаты эти будут нестойкими.

Дело в том, что в образовательных учреждениях новые Федеральные государственные стандарты (ФГОС) на местах реализуют кадры, которые зачастую не видят смысла в переменах. Если реформаторы «наверху» уже приспособили изменения в системе образования к стратегии социально-экономического развития, которую исповедуют, к своим целям, и в течение многих лет анализа и дебатов выработали формулировки, имеющие для них смысл, то рядовые педагоги и даже руководители образовательных учреждений чувствуют себя марионетками, которых реформаторы приводят в действие своими концепциями. Они чувствуют угрозу своим представлениям, ценностям и связанным с ними технологиям, поэтому и проявляют консерватизм и скрытое сопротивление переменам. Как следствие – формализация требований и действий, «ориентация» учащихся на достижение показателей единого государственного экзамена (ЕГЭ) и т.д. Мероприятия не направлены на развитие того, что требуют современное общество и экономика, новые ценности и рынок труда. Существует риск, что вместо развития произойдет лишь очередная реструктуризация системы образования.

Следующие проблемы не столь очевидны, но крайне актуальны – введение новых стандартов образования происходит на пересечении целей. Школа может успешно решать каждую поставленную задачу, но не сможет обеспечить комплексное их решение, двигаться дальше, поскольку ряд целей и задач противоречат друг другу.

Основная функция региональной системы образования – формировать человеческий капитал, к примеру, Калининградской области и Российской Федерации. Иными словами, образовательная система должна воспитать граждан, которые будут вносить вклад в социально-экономическое развитие региона и извлекать пользу для себя в обществе, располагающем огромными возможностями и в равной степени создающем трудности в поиске своего «места под солнцем». Ожи-

дается, что школа и профессиональные учебные заведения обеспечат условия формирования компетенций, которые наилучшим образом подходят работе, не только имеющейся в данный момент на региональном, российском или международном рынке труда, но и позволяющей иметь социальный и экономический статус не ниже среднего [1]. Именно поэтому в 2012 году к основной цели исследования PISA – оценить, насколько учащиеся «готовы к жизни» (способны использовать полученные в школе знания и умения для решения проблем, с которыми могут встретиться во взрослой жизни) – прибавилась дополнительная инновационная цель – оценка чтения электронных текстов, решение интерактивных задач в ходе компьютерного тестирования, оценка сформированности учебных стратегий [1].

Достижение поставленных ориентиров и реализация широкомасштабной реформы (целей, принципов, технологий образования, способов коммуникации и взаимодействия в системе учитель–ученик и т.д.) не могут зависеть только от потенциала людей, занятых в системе образования и зачастую настроенных консервативно. Чтобы произвести столь существенные изменения за короткий период, необходимо ускорить этот процесс при помощи высококачественных учебных материалов (печатных, видео, электронных) и создать интерактивную структуру поддержки новых социально-гуманитарных и педагогических технологий.

Однако здесь возникают две проблемы. Первая из них – проблема экспертизы и сертификации компьютерных обучающих программ и приложений, электронных учебников и видеоматериалов. Если перечень основных печатных изданий утвержден, то дополнительных и допустимых обучающих программ и учебников это не коснулось. Критерии оценки и правила экспертизы не разработаны, законодательно не утверждены (Приказ от 2000 г. отменен в 2007 г.). Это открывает возможность проникновения в школу, и даже дошкольное образование, электронной и видеопродукции, которая может не соответствовать целям и задачам ФГОС (носить явный религиозный характер, проповедовать радикальные националистические взгляды, содержать информацию, не соответствующую возрасту или уровню интеллектуального и личностного развития обучающихся и т.п.).

Указанная проблема усугубляется следующей: в школе внедряется модель инклюзивного образования, которая предполагает совместное обучение «типичных» детей, детей с особыми образовательными потребностями (детей с осо-

бенностями психофизического развития: нарушениями слуха, зрения, речи, опорно-двигательного аппарата и др.) и разным уровнем интеллектуального, эмоционального и личностного развития, в том числе одаренных. Совершенно очевидно, что инклюзивное образование не может быть реализовано на методической основе, ориентированной на среднестатистического школьника. Оно требует обеспечения высококачественными учебными материалами и социально-гуманитарными и педагогическими технологиями. В условиях дефицита школа может поддаться искушению и использовать компьютерные обучающие программы, учебники и методические пособия, не подвергая их профессиональной экспертизе. Последствия применения в педагогической практике подобных методических средств и материалов могут быть весьма негативными.

Балтийский федеральный университет им. И. Канта проводит экспертизы подобного рода и создает в настоящее время научно-исследовательский центр для разработки критериев оценки различных компьютерных обучающих программ, электронных учебников, игр (в институте социально-гуманитарных технологий и коммуникаций). Однако необходимо в ближайшем будущем решить проблему в ее правовом аспекте.

Говоря об инклюзивном образовании, нельзя оставить в стороне проблему готовности к его реализации педагогов, учителей-дефектологов, учащихся, родителей всех детей, педагогов-психологов, социальных педагогов, общественности – всех субъектов образовательного процесса. Подобная готовность включает в себя в первую очередь социальную установку (инклюзивный аттитюд) на педагогическую деятельность в столь разнообразной учебной аудитории:

- четкие представления о том, что можно ожидать от детей с особыми образовательными потребностями, какие технологии, методы и методики в каких ситуациях адекватны, применимы и допустимы, каким образом создать благоприятную атмосферу в классе, предотвратить конфликты между «особыми» и обычными учениками и прочее;

- желание (отсутствие сопротивления) быть включенным в инклюзивную учебную и воспитательную среду;

- положительный эмоциональный настрой к включению детей с особыми образовательными потребностями в коллектив класса, несмотря на то, что им необходимо уделять больше времени и внимания со стороны педагогов, их поведе-

ние может тормозить учебную деятельность и вызывать негативное отношение учащихся и учителей.

Введение инклюзивного образования предполагает наличие подобной социальной установки не только у педагогов, но и у самих учеников, родителей «особых» детей и обычных детей. Однако на сегодняшний день такая установка является несформированной как у учеников и их родителей, так и у педагогов. Достаточно вспомнить дебаты в профессиональной среде, обществе и СМИ по поводу специальных школ и школ-интернатов для детей с особыми потребностями в Калининградской области.

Кроме того, готовность к работе в условиях инклюзивного образования требует дополнительной профессиональной подготовки всех педагогов дошкольного образования и средней школы, поскольку стандарты высшего педагогического образования (помимо дефектологии и специальной психологии) до сих пор не содержат требований к овладению специальными технологиями, методами, приемами работы с «особыми» учащимися. Учителя оказались безоружными перед лицом инклюзии в общеобразовательную школу не приспособленных к ней детей.

Проблема подготовки субъектов образовательного процесса к инклюзивному образованию стоит остро, решить ее необходимо в кратчайшие сроки. В противном случае инклюзивное образование будет реализовываться формально, поверхностно, вызовет взаимную агрессию и неизбежные конфликты между учениками, родителями и учителями, а благородные и конструктивные цели инклюзивного образования будут дискредитированы.

Обобщая сказанное, еще раз обозначим проблему: высокие требования к результатам образования, ориентация на международные критерии качества сталкиваются с неготовностью всех субъектов образовательного процесса к инклюзивной модели образования и отсутствием системы экспертизы компьютерных обучающих программ и учебных материалов в электронной форме.

Особое внимание необходимо уделить социальной роли образования. Система образования сегодня – основное средство поддержания социального равенства и предотвращения социальных, национальных и культурных конфликтов. Активные миграционные процессы в Калининградской области имеют следствием приток мигрантов, не идентифицирующих себя с «европейской» культурой, зачастую с низким уровнем

образования и плохим знанием русского языка. Это создает проблему обеспечения качества образования на всех его уровнях и требует отдельного рассмотрения ввиду сложности вопроса.

На наш взгляд, необходимо остановиться и на проблемах высшего образования в регионе.

Сравнительный анализ систем высшего образования и науки в Калининградской области и странах Балтийского региона, их роли в научном и технологическом обеспечении развития анклава позволяет отметить следующее. Основная проблема, по нашему мнению, состоит в степени релевантности приоритетных направлений инновационного и технологического развития Калининградской области и структуры направлений профессиональной подготовки, т.е. выполнения системой профессионального образования своей непосредственной функции – развития человеческого потенциала. В Калининградской области, как и России в целом, в настоящее время приоритетные направления развития науки и технологий не входят в число популярных направлений профессиональной подготовки молодежи.

Эта проблема высшего профессионального образования является логичным следствием из обозначенных выше проблем школьного образования, поскольку освоение программ высшего профессионального образования (ВПО) по приоритетным направлениям развития региона и России на базе ФГОС требует высокого качества и компетенций. Учреждения высшего и среднего профессионального образования перешли на стандарты нового поколения раньше, нежели школа. Тем самым образовался разрыв между требованиями к качеству и содержанию среднего образования и компетенциями, которыми должен обладать студент – вчерашний школьник. Он усугубляется демографическим кризисом и недостаточной популярностью естественных и точных наук из-за трудностей с трудоустройством по специальности на региональном рынке труда ввиду специфики развития экономики региона. Это, в свою очередь, создает проблему обеспечения качества технического, физико-математического и естественнонаучного образования в университетах и институтах.

Нельзя обойти вниманием еще одну важнейшую проблему: ухудшение здоровья обучающихся [2], [3], [4]. Исследования ученых Балтийского федерального университета им. И. Канта выявили в Калининграде обратную связь между количеством лет, проведенных в системе образования, и уровнем самосохранительного поведения обучающихся. По всей видимости, дело в том, что в планировании воспи-

тательной деятельности образовательного учреждения компоненту, связанному с охраной здоровья и формированием самосохранительного поведения, принадлежит очень скромное место [5]. Можно говорить лишь об отдельных мероприятиях, так или иначе соотносящихся с проблемой охраны здоровья. Однако, не будучи встроенными в общую систему работы по охране здоровья и нередко имея формальный характер, они не только не дают желаемого результата, но и достигают обратного эффекта (так, по данным исследований, после кампаний борьбы с курением число курильщиков среди обучающихся возрастает).

Анализ воспитательной практики образовательных учреждений Калининградской области также показал, что по мере повышения ступени образования активность и значимость такой работы в жизнедеятельности учебных заведений снижается. Соответственно все меньше внимания уделяется и вопросам охраны здоровья и формирования самосохранительного поведения, что не позволяет реализовать принцип своевременности обучения детей и подростков нормам и навыкам здорового образа жизни. В итоге выявлена печальная тенденция: чем больше индивид находится в системе образования, тем хуже состояние его здоровья. Иными словами, институт образования латентно оказывает негативное влияние на здоровье обучающихся.

На наш взгляд, сложившаяся ситуация требует определения новой функции института образования помимо обучения и воспитания: осуществление самосохранительной социализации обучающихся путем формирования специального механизма развития, прогнозирования и регуляции здорового образа жизни – воздействия на систему ценностей, правил и норм поведения, ответственности за самосохранительное поведение, а также создания институциональных правил, которые будут препятствовать развитию тех или иных отклонений и возвращать поведение в здоровое русло.

Охрана здоровья эмерджентно связана с транслирующей, коммуникативной и другими функциями образования, а также с функциями системы здравоохранения, экономики и других общественных институтов, поэтому ее реализация будет способствовать обеспечению непрерывности и устойчивости общественной жизни.

В настоящее время институт образования латентно выполняет дисфункцию охраны здоровья, поскольку цели и задачи образования достигаются зачастую ценой разрушения здоровья детей и молодежи.

Необходимо устранить дисфункцию, угрожающую человеческому потенциалу, и внести в функционирование института образования принципиальные изменения, которые позволят использовать потенциал и возможности системы образования для формирования, развития и укрепления здоровья как функционального ресурса детей и молодежи.

Заключение. Вышеперечисленные проблемы образования в Калининградской области не являются уникальными и в разной степени проявляются в различных регионах Российской Федерации, и не будут преувеличением, если сказать, что носят интернациональное значение, характеризуя образовательное пространство стран СНГ. Видится, что обозначенные проблемы следует перевести в плоскость задач и предпринимать попытки поиска их решения не только средствами института образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалева, Г.С. Первые итоги PISA: Россия – опять тройка / Г.С. Ковалева // Директор школы. – 2011. – № 2.
2. Симаева, И.Н. Методика разработки стратегии развития образования в регионе / И.Н. Симаева, Н.С. Шерри. – Калининград: РГУ им. И. Канта, 2009.
3. Симаева, И.Н. Охрана здоровья и образование: институциональный подход: монография / И.Н. Симаева, А.В. Алимпиева. – Калининград, 2010. – Ч. 1; 2011. – Ч. 2.
4. Тарасевич, Г. Образование, несовместимое с жизнью / Г.Тарасевич // Эксперт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.expert.ru>. – Дата доступа: 13.04.2013.
5. Яковлева, Т.В. Государственная политика в области охраны здоровья детей: проблемы и задачи / Т.В. Яковлева // Общенациональный форум «Здоровье детей – основа здоровья нации»: материалы форума. – М., 2009. – С. 2–6.

Поступила в редакцию 18.10.2013. Принята в печать 19.11.2013.
Адрес для корреспонденции: e-mail: isimaeva@kantiana.ru – Симаева И.Н.