

ISSN 2074-8566



ВЕСНІК

**ВІЦЕБСКАГА ДЗЯРЖАЎНАГА
ЎНІВЕРСІТЭТА**



2014 N 6(84)

ВЕСНІК

Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта

НАВУКОВА-ПРАКТЫЧНЫ
ЧАСОПІС

Выдаецца з верасня 1996 года
Выходзіць шэсць разоў у год

2014 № 6(84)

ЗАСНАВАЛЬНІК:

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

Рэдакцыйная калегія:

І.М. Прышчэпа (*галоўны рэдактар*),

А.А. Чыркін (*нам. галоўнага рэдактара*)

Г.П. Арлова, Я.Я. Аршанскі, М.М. Вараб'ёў, М.Ц. Вараб'ёў,

Я.А. Васіленка, В.Н. Вінаградаў,

А.Л. Гладкоў, Н.Ю. Каневалава, В.Я. Кузьменка,

І.А. Ліцвянкова, В.М. Мінаева, П.І. Навіцкі, Н.А. Ракава,

Г.Г. Сушко, Ю.В. Трубнікаў, 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, Т.Я. Сафранкова, 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 навук, а таксама цытуецца і рэферыруецца
ў рэфератыўных выданнях УІНІТІ*

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 17.12.2014. Фармат 60×84 1/8. Папера друкарская.

Ум. друк. арк. 13,71. Ул.-выд. арк. 11,60. Тыраж 100 экз. Заказ 184.

Матэматыка

- Каморников С.Ф.** О классификации разрешимых регулярных транзитивных подгрупповых функторов 5
- Сафонов В.Г., Сафонова И.Н.** О минимальных тотально ω -насыщенных ненильпотентных формациях конечных групп 9
- Корчевская Е.А., Мironenko В.М.** Исследование и математическое моделирование бионических принципов идентификации изображений микроскопических биологических объектов 16

Біялогія

- Гусев А.П., Шпилевская Н.С., Веселкин В.Д.** Особенности сукцессии растительности на склонах карьера строительных песков (месторождение песков «Осовцы», Гомель) 21
- Волков В.Л.** Всхожесть семян кактусов рода Астрофитум (*Astrophytum* Lem.) в условиях закрытого грунта ботанического сада ВГУ 27
- Савенок В.Е., Шаматурская Е.В., Добатовкина А.А.** Прогнозная оценка загрязнения подземных вод при авариях на объектах хранения и транспортировки нефтепродуктов 34
- Кузьменко В.Я., Кузьменко В.В.** Разнообразие наземных позвоночных (*Tetrapoda*) садово-дачных хозяйств Белорусского Поозерья 40

Педагогіка

- Балашова И.Э.** Формирование творческих способностей учащихся в процессе проведения факультативных занятий по математике в 5–6 классах 57
- Орлова А.П., Тетерина В.В., Зинькова Н.К.** Труд – основа жизни и научно-педагогической деятельности: к 90-летию со дня рождения И.Д. Чернышенко 64
- Маланухина С.В.** Педагогическая компетенция библиотекаря детской библиотеки и ее структурные компоненты 71

Mathematics

- Kamornikov S.F.** On Classification of Solvable Regular Transitive Subgroup Functors 5
- Safonov V.G., Safonova I.N.** On Minimal Totally ω -Saturated Non-nilpotent Formations of Finite Groups 9
- Korchevskaya E.A., Mironenko V.M.** Study and Mathematical Modeling of Bionic Principles of Image Identification of Microscopic Biological Objects 16

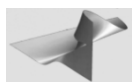
Biology

- Gusev A.P., Shpileuskaya N.S., Veselkin V.D.** Features of Plant Succession on Slopes of an Open-Cast Mine of Building Sand (Deposit of Sand «Osovtsy», Gomel) 21
- Volkov V.L.** Germinative Capacity of Cacti Seeds of *Astrophytum* Lem. Genus in Hothouses of Vitebsk State University Botanical Gardens 27
- Savenok V.E., Shamaturskaya E.V., Dobatovkina A.A.** Forecast Assessment of Ground Water Pollution during Oil Storage and Transportation Accidents 34
- Kuzmenko V.Ya., Kuzmenko V.V.** Diversity of Surface Vertebrates (*Tetrapoda*) of Dacha Gardens in Belarusian Lake District (Poozeriye) 40

Pedagogy

- Balashova I.E.** Shaping Creative Abilities of Pupils at Optional Classes of Mathematics in the 5th–6th Years 57
- Orlova A.P., Teterina V.V., Zinkova N.K.** Work as the Basis of Life, Scientific and Educational Activities (Dedicated to the 90-th Anniversary of I.D. Chernyshenko's Birth) 64
- Malanukhina S.V.** Pedagogical Competence of the Librarian of a Children's Library and its Structural Components 71

Монакова Л.Н. Сущность и структура гражданской компетентности как научно-педагогическая проблема	78	Monakova L.N. Essence and Structure of Civil Competence as a Scientific and Pedagogical Issue	78
Семенихина Е.В. Использование систем компьютерной математики как инструмента познания, контроля и развития математического знания	84	Semenikhina E.V. Application of Computer Mathematics Systems as Tools for Learning, Control and Development of Mathematical Knowledge	84
Сак Ю.В. Оценка эффективности методики формирования знаний и двигательных навыков по лыжной подготовке у будущих учителей начальных классов	89	Sak Y.V. Assessment of Efficiency of the Methods of Shaping Knowledge and Motion Skills in Ski Training for Primary School Teachers to Be	89
Садовски М.В. Педагогический подход к этнокультурной идентичности развития двуязычных детей с ограничениями мультикультурного влияния	97	Sadovski M.V. Pedagogical Approach to Ethnocultural Identity Development of Bilingual Children with Limited Multicultural Exposure	97
Демьянчук А.Н., Саварин П.В. Медиа-педагогика – мировой опыт и реалии постсоветского пространства	100	Demyanchuk A.N., Savaryn P.V. Media Education – World Experience and Realities of the Post-Soviet Space	100
Васюкович Л.С. Фармірованне текстової компетентності вучня у контексті навчального експеримента	106	Vasyukovich L.S. Shaping Textual Competence of Pupils in the Context of the Educational Experiment	106
Бібліяграфія	114	Bibliography	114



УДК 512.542

О классификации разрешимых регулярных транзитивных подгрупповых функторов

С.Ф. Каморников

Учреждение образования Федерации профсоюзов Беларуси
«Международный университет “Международный институт трудовых
и социальных отношений”», Гомельский филиал

В работе изучаются свойства решетки $RT(S)$ всех разрешимых регулярных подгрупповых функторов. Здесь, в частности, доказывается, что эта решетка является решеткой с дополнениями, но не является модулярной. Вводится понятие θ -субнормального подгруппового функтора. Доказывается, что множество $SUB(S)$ всех θ -субнормальных подгрупповых функторов образует подрешетку и идеал решетки $RT(S)$. Исследуется связь решеток $RT(S)$ и $SUB(S)$. В частности, доказывается существование такой конгруэнции Ψ , определенной на решетке $RT(S)$, что решетки $RT(S)/\Psi$ и $SUB(S)$ изоморфны.

Ключевые слова: конечная разрешимая группа, подгрупповой функтор, регулярный транзитивный подгрупповой функтор, решетка, решетка с дополнениями, изоморфизм решеток.

On Classification of Solvable Regular Transitive Subgroup Functors

S.F. Kamornikov

Gomel Branch Higher Educational Establishment of the Federation of Trade Unions of Belarus
«International University “MITSO”»

In the article the properties of lattice $RT(S)$ of all regular transitive subgroup functors are investigated. It is proved here, in particular, that this lattice is complemented lattice, but lattice $RT(S)$ is not one-complemented lattice. We introduce the notion of θ -subnormal subgroup functor. In the article it is proved that the set $SUB(S)$ of all θ -subnormal subgroup functors is a sublattice and an ideal of lattice $RT(S)$. The connection of lattices $RT(S)$ and $SUB(S)$ is investigated. The existence of a congruence Ψ defined on $RT(S)$ such that lattices $RT(S)/\Psi$ and $SUB(S)$ are isomorphic, in particular, is proved.

Key words: finite solvable group, subgroup functor, regular transitive subgroup functor, lattice, complemented lattice, isomorphism of lattices.

В работе рассматриваются только конечные разрешимые группы и разрешимые подгрупповые функторы, т.е. функторы, определенные на классе S всех разрешимых конечных групп. Используемые определения и обозначения теории конечных групп и подгрупповых функторов стандартны, их можно найти в [1–2]. Что касается терминологии теории решеток, то мы отсылаем читателей к [3].

Центральное место в работе занимает понятие разрешимого подгруппового функтора, которое введено А.Н. Скибой в монографии [4]. Отображение θ , сопоставляющее каждой группе $G \in S$ некоторую непустую систему $\theta(G)$ ее подгрупп, называется *разрешимым подгрупповым функто-*

ром, если для любого изоморфизма φ группы G выполняется равенство $(\theta(G))^\varphi = \theta(G^\varphi)$.

Подгрупповой функтор θ называется *регулярным*, если для любого эпиморфизма $\varphi: A \rightarrow B$ имеют место включения $(\theta(A))^\varphi \subseteq \theta(B)$, $(\theta(B))^{\varphi^{-1}} \subseteq \theta(A)$ и, кроме того, $G \in \theta(G)$ для любой группы G . Регулярность подгруппового функтора θ означает, что для любой нормальной подгруппы N группы G всегда выполняются следующие условия:

- 1) из $H \in \theta(G)$ следует $HN/N \in \theta(G/N)$;
- 2) из $H/N \in \theta(G/N)$ следует $H \in \theta(G)$.

Если же из $K \in \theta(H)$ и $H \in \theta(G)$ всегда следует $K \in \theta(G)$, то подгрупповой функтор θ называется *транзитивным*.

Идея регулярного транзитивного подгруппового функтора ярко проявилась в приложениях. Например, в теории формаций при изучении решеточных свойств подгрупп она связана с F -субнормальными (Картер, Хоукс [5], Л.А. Шеметков [6]) и F -достижимыми (Кегель [7]) подгруппами, естественно обобщающими понятие субнормальной подгруппы. Простая проверка (см. [2]) показывает, что для любой непустой формации F каждый F -субнормальный и каждый F -достижимый подгрупповой функторы являются регулярными и транзитивными. В теории классов (см. [1]) эффективно используются и другие типы регулярных транзитивных подгрупповых функторов (например, F -субабнормальные функторы и функторы, которые выделяют в группе все ее подгруппы, содержащие F -проекторы).

Как самостоятельные объекты исследования регулярные транзитивные подгрупповые функторы стали рассматриваться в связи с проблемой их классификации, предложенной А.Н. Скибой:

Можно ли классифицировать все регулярные транзитивные подгрупповые функторы ([4], вопрос 1.2.12)?

Как показывает практика, данная проблема является достаточно трудной и далекой от окончательного решения. В то же время в разрешимом случае некоторые направления ее исследования получили сегодня существенное развитие. Одно из таких направлений связано с исследованием свойств решетки всех разрешимых регулярных транзитивных подгрупповых функторов.

Решетка $RT(S)$. Обозначим через $RT(S)$ множество всех разрешимых регулярных транзитивных подгрупповых функторов и введем на этом множестве частичный порядок $\leq$, полагая, что отношение $\theta_1 \leq \theta_2$ имеет место тогда и только тогда, когда для любой группы G справедливо включение $\theta_1(G) \subseteq \theta_2(G)$.

Для совокупности $\{\theta_i \mid i \in I\}$ из $RT(S)$ определим пересечение $\theta = \bigcap_{i \in I} \theta_i$ следующим образом: $\theta(G) = \bigcap_{i \in I} \theta_i(G)$ для любой разрешимой группы G . Простая проверка показывает, что θ – регулярный транзитивный подгрупповой функтор. Этот функтор является точной нижней гранью множества $\{\theta_i \mid i \in I\}$ в $RT(S)$. Таким образом, $RT(S)$ – полная решетка, единицей которой является подгрупповой функтор 1_S , выделяющий в каждой группе все ее подгруппы, а нулем – тривиальный подгрупповой функтор 0_S , выделяющий в каждой группе G только саму группу G .

Идеал $SUB(S)$. Пусть θ – подгрупповой функтор. Подгруппа H группы G называется:

1) θ -субнормальной, если либо $H=G$, либо существует такая максимальная цепь

$$H=H_0 \subset H_1 \subset \dots \subset H_n = G,$$

что $H_{i-1} \in \theta(H_i)$ для всех $i=1, 2, \dots, n$;

2) θ -субабнормальной, если либо $H=G$, либо существует такая максимальная цепь

$$H=M_0 \subset M_1 \subset \dots \subset M_n = G,$$

что $M_{i-1} \notin \theta(M_i)$ для всех $i=1, 2, \dots, n$.

Если θ – подгрупповой функтор, то множество всех θ -субнормальных подгрупп группы G будем обозначать $\text{sub}_\theta(G)$, а множество всех ее θ -субабнормальных подгрупп – $\text{subab}_\theta(G)$.

Лемма 1. Если θ – подгрупповой функтор, то:

1) функция $\text{sub}_\theta: G \rightarrow \text{sub}_\theta(G)$ является подгрупповым функтором;

2) функция $\text{subab}_\theta: G \rightarrow \text{subab}_\theta(G)$ является подгрупповым функтором.

Далее для подгруппового функтора θ функтор $\text{sub}_\theta: G \rightarrow \text{sub}_\theta(G)$ будем обозначать sub_θ , а функтор $\text{subab}_\theta: G \rightarrow \text{subab}_\theta(G)$ – subab_θ .

Лемма 2. Если θ – регулярный подгрупповой функтор, то θ -субабнормальный подгрупповой функтор subab_θ также является регулярным.

Лемма 3. Пусть θ – регулярный подгрупповой функтор. Тогда θ -субнормальный подгрупповой функтор sub_θ также является регулярным.

Лемма 4. Для любого подгруппового функтора θ подгрупповые функторы sub_θ и subab_θ являются транзитивными.

Напомним, что непустое подмножество I решетки L называется идеалом, если из $x, y \in I$ и $z \leq x$ всегда следует, что $\sup\{x, y\} \in I$ и $z \in I$.

Теорема 1. Множество $SUB(S) = \{\text{sub}_\theta \mid \theta \in RT(S)\}$ является подрешеткой и идеалом решетки $RT(S)$.

Свойства решетки $RT(S)$. Элемент θ решетки $RT(S)$ называется дополняемым, если в $RT(S)$ найдется элемент τ такой, что $\sup\{\theta, \tau\} = 1_S$ и $\inf\{\theta, \tau\} = 0_S$. Очевидно, элементы 0_S и 1_S решетки $RT(S)$ являются дополняемыми.

Лемма 5. Пусть $\theta \in RT(S)$. Тогда и только тогда θ -подгруппа H группы G является θ -субабнормальной в G , когда $H=G$.

Теорема 2. Решетка $RT(S)$ является решеткой с дополнениями.

Элементы x и y решетки L с дополнениями называются перспективными, если они имеют общее дополнение, т.е.

$$\sup\{x, z\} = \sup\{y, z\} = 1_S, \inf\{x, z\} = \inf\{y, z\} = 0_S$$

для некоторого элемента $z \in L$. Элемент z называется в этом случае осью перспективы.

Теорема 3. Для любого разрешимого регулярного транзитивного подгруппового функтора θ элементы θ и sub_θ решетки $RT(S)$ перспективны

в $RT(S)$. При этом осью перспективы является подгрупповой функтор $subab_\theta$.

Следующий пример показывает, что $RT(S)$ не является решеткой с единственными дополнениями.

Пример. Следуя Манну [8], подгруппу H группы G будем называть X -нормальной, если либо $H=G$, либо для любого эпиморфизма φ группы G такого, что $H^\varphi \neq G^\varphi$, в G^φ найдется собственная нормальная подгруппа, содержащая H^φ . Пусть θ – отображение, которое ставит в соответствие каждой группе G множество всех ее X -нормальных подгрупп. Как отмечено в [8], θ является регулярным транзитивным подгрупповым функтором. Этот функтор будем называть X -нормальным.

Отметим, что максимальная подгруппа разрешимой группы G является X -нормальной в G тогда и только тогда, когда она субнормальна в G . Это означает, что если θ – X -нормальный подгрупповой функтор, то $sp(G) = sub_\theta(G)$. Простые примеры показывают, что функторы θ и sub_θ различны (например, в знакопеременной группе S_4 любая силовская 3-подгруппа X -нормальна, но не субнормальна). По теореме 3 подгрупповые функторы θ и sp перспективны в решетке $RT(S)$ и $subab_\theta$ – ось перспективы. Так как $\theta \neq sub_\theta$, то функтор $subab_\theta$ имеет в $RT(S)$ два дополнения θ и $sp = sub_\theta$.

Если θ – X -нормальный подгрупповой функтор и sp – субнормальный подгрупповой функтор, то подрешетка $\{0_S, sp, \theta, subab_\theta, 1_S\}$ решетки $RT(S)$ является пентагоном. Отсюда вытекает следующее важное свойство решетки $RT(S)$.

Следствие 1. Решетка $RT(S)$ не является модулярной.

Свойства идеала $SUB(S)$. В дальнейшем через P будем обозначать класс всех примитивных групп. Напомним, что группа называется *примитивной*, если она обладает максимальной подгруппой с единичным ядром. Эта максимальная подгруппа называется *примитиватором* группы.

В [9] показано, что если G – разрешимая примитивная группа и M – ее примитиватор, то G обладает единственной минимальной нормальной подгруппой N , которая дополняется подгруппой M . Кроме того, любой примитиватор группы G сопряжен с подгруппой M .

Пусть X – некоторый (в том числе и пустой) подкласс класса P . Следуя [10], такой подкласс будем называть *примитивным классом*.

Обозначим через $Cl(P)$ множество всех подклассов класса P . На этом множестве естественным образом введем отношение частичного порядка: $X_1 \leq X_2$ тогда и только тогда, когда

$X_1 \subseteq X_2$. При этом $Cl(P)$ является полной решеткой, в которой

$$\sup\{X_1, X_2\} = X_1 \cup X_2, \inf\{X_1, X_2\} = X_1 \cap X_2.$$

Минимальным элементом (нулем) этой решетки является пустой класс $\emptyset$. В качестве ее максимального элемента (единицы) выступает класс P . Понятно, что решетка $Cl(P)$ является бесконечно дистрибутивной. Кроме того, любой элемент $X \in Cl(P)$ обладает дополнением $P \setminus X$. Поэтому решетка $Cl(P)$ является булевой.

Если θ – ненулевой разрешимый регулярный транзитивный подгрупповой функтор, то через $P(\theta)$ обозначим класс всех тех примитивных групп A , у которых примитиваторы принадлежат $\theta(A)$. Если θ – нулевой функтор, то полагаем $P(\theta) = \emptyset$.

Следующая теорема устанавливает связь между решетками $SUB(S)$ и $Cl(P)$.

Теорема 4. Отображение $F: \theta \rightarrow P(\theta)$, сопоставляющее каждому функтору $\theta \in SUB(S)$ примитивный класс $P(\theta)$, является изоморфизмом решеток $SUB(S)$ и $Cl(P)$.

Следствие 2. Решетка $SUB(S)$ является булевой.

Следствие 3. Решетка $SUB(S)$ является атомной и коатомной.

Следствие 4. Подгрупповой функтор θ является атомом решетки $SUB(S)$ тогда и только тогда, когда $P(\theta) = (G)$ для некоторой примитивной группы G .

Следствие 5. Подгрупповой функтор θ является коатомом решетки $SUB(S)$ тогда и только тогда, когда $P(\theta) = P \setminus (G)$ для некоторой примитивной группы G .

6. Связь решеток $RT(S)$ и $SUB(S)$. Простая проверка показывает, что эквивалентность

$$\Psi = \{(\theta, \tau) \mid \theta, \tau \in RT(S), sub_\theta = sub_\tau\},$$

определенная на решетке $RT(S)$, является конгруэнцией. Поэтому множество $RT(S)$ всех разрешимых регулярных транзитивных подгрупповых функторов разбивается на смежные классы конгруэнции Ψ . Для подгруппового функтора θ смежный класс конгруэнции Ψ имеет вид

$$\Psi(\theta) = \{\alpha \mid (\alpha, \theta) \in \Psi\}.$$

Легко проверить, что подгрупповые функторы $\theta, \tau \in RT(S)$ попадают в один смежный класс тогда и только тогда, когда они перспективны. Отметим еще, что каждый смежный класс является выпуклой подрешеткой решетки $RT(S)$. Следующая теорема устанавливает связь между решетками $RT(S)$ и $SUB(S)$.

Теорема 5. Отображение, ставящее в соответствие каждому разрешимому регулярному транзитивному подгрупповому функтору θ ин-

дуцированный им θ -субнормальный подгрупповой функтор sub_θ , является эндоморфизмом решетки $\text{RT}(\mathbf{S})$ на подрешетку $\text{SUB}(\mathbf{S})$.

Следствие 6. Факторрешетка решетки $\text{RT}(\mathbf{S})$ по конгруэнции Ψ изоморфна подрешетке $\text{SUB}(\mathbf{S})$.

Следствие 7. Факторрешетка решетки $\text{RT}(\mathbf{S})$ по конгруэнции Ψ является булевой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Doerk, K. Finite soluble groups / K. Doerk, T. Hawkes. – Berlin–N. Y.: Walter de Gruyter, 1992.
2. Каморников, С.Ф. Подгрупповые функторы и классы конечных групп / С.Ф. Каморников, М.В. Селькин. – Минск: Беларуская навука, 2003.
3. Артамонов, В.А. Общая алгебра / В.А. Артамонов, В.Н. Салий, Л.А. Скорняков, Л.Н. Шеврин, Е.Г. Шульгейфер. – М.: Наука, 1991. – Т. 2.
4. Скиба, А.Н. Алгебра формаций / А.Н. Скиба. – Минск: Беларуская навука, 1997.
5. Carter, R. The F -normalizers of a finite soluble group / R. Carter, T. Hawkes // J. Algebra. – 1967. – Vol. 5, № 2. – P. 175–202.
6. Шеметков, Л.А. Ступенчатые формации групп / Л.А. Шеметков // Мат. сб. – 1974. – Т. 94, № 4. – С. 628–648.
7. Kegel, O.H. Untergruppenverbände endlicher Gruppen, die den Subnormalteilerverband echt enthalten / O.H. Kegel // Arch. Math. – 1978. – Bd. 30, № 3. – S. 225–228.
8. Mann, A. On subgroups of finite soluble groups, III / A. Mann // Israel J. Math. – 1973. – Vol. 16, № 4. – P. 446–451.
9. Baer, R. Classes of finite groups and their properties / R. Baer // Illinois J. Math. – 1957. – Vol. 1. – P. 115–187.
10. Каморников, С.Ф. Обобщенные подгруппы Фраттини как корадикалы групп / С.Ф. Каморников // Мат. заметки. – 2010. – Т. 87, № 3. – С. 402–411.

REFERENCES

1. Doerk K., Hawkes T. Finite soluble groups. Berlin–N.Y.: Walter de Gruyter, 1992.
2. Kamornikov S.F., Selkin M.V. Podgruppovyye funktori i klassi konechnikh grupp [Subgroup Functors and Classes of Finite Groups], Mn.: Belaruskaya navuka, 2003.
3. Aratamonov V.A., Salii V.N., Skomiakov L.A., Shevrin L.N., Shulgeifer E.G. Obshchaya algebra [General Algebra], Vol. 2. M.: Nauka, 1991.
4. Skiba A.N. Algebra formatsii [Algebra of Formations], Mn.: Belaruskaya navuka, 1997.
5. Carter R., Hawkes T. The F -normalizers of a finite soluble group // J. Algebra. 1967. Vol. 5, 2. P. 175–202.
6. Shemetkov L.A. Mat. Sb. [Math. Coll.], 1974, 94(4), pp. 628–648.
7. Kegel O.H. Untergruppenverbände endlicher Gruppen, die den Subnormalteilerverband echt enthalten // Arch. Math. 1978. Bd. 30, № 3. S. 225–228.
8. Mann A. On subgroups of finite soluble groups, III // Israel J. Math. 1973. Vol. 16, № 4. P. 446–451.
9. Baer R. Classes of finite groups and their properties // Illinois J. Math. 1957. Vol. 1. P. 115–187.
10. Kamornikov S.F. Mat. zametki [Math. Zametki], 2010, Vol. 87(3), pp. 402–411.

Поступила в редакцию 05.09.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: sfkamornikov@mail.ru – Каморников С.Ф.

УДК 512.542

О минимальных тотально ω -насыщенных ненильпотентных формациях конечных групп

В.Г. Сафонов*, И.Н. Сафонова**

*Министерство образования Республики Беларусь

**Белорусский государственный университет

При исследовании и классификации формаций конечных групп возникает необходимость изучения их внутреннего строения, опираясь на свойства некоторых хорошо изученных классов групп. Важным инструментом таких исследований являются критические формации, т.е. минимальные по включению формации, не содержащиеся в заданном классе групп, все собственные подформации которых в нем содержатся. В частности, свойства решетки подформаций исследуемой формации тесно связаны с наличием или отсутствием критических подформаций того или иного вида, а также от их взаимного расположения в данной формации. Актуальной является задача развития метода критических формаций для изучения частично тотально насыщенных формаций конечных групп.

Цель исследования – описание минимальных тотально ω -насыщенных ненильпотентных формаций конечных групп.

Материал и методы. Материалом для исследования является решетка тотально ω -насыщенных подформаций тотально ω -насыщенной формации конечных групп. Используются методы теории конечных групп и теории формаций конечных групп.

Результаты и их обсуждение. В работе получено описание минимальных тотально ω -насыщенных не X -формаций конечных групп, где X – некоторая насыщенная подформация формации всех нильпотентных групп. В частности, даны описания минимальных тотально ω -насыщенных и тотально p -насыщенных ненильпотентных формаций (p – простое число), а также описание атомов решетки всех тотально ω -насыщенных и p -насыщенных формаций.

Заключение. Полученные результаты могут быть использованы при изучении структурного строения частично тотально насыщенных формаций.

Ключевые слова: формация конечных групп, тотально насыщенная формация, критическая формация.

On Minimal Totally ω -Saturated Non-nilpotent Formations of Finite Groups

V.G. Safonov*, I.N. Safonova**

*Ministry of Education of the Republic of Belarus

**Belarusian State University

During investigation and classification of finite group formations necessity arises to study their inner structure while relying on features of some well studied classes of groups. An important instrument of such research is critical formations, i.e. minimal on inclusion formations which are not included into the given class of groups, all own subformations of which it contains. In particular, features of the lattice of subformations of the studied formation are closely linked with the presence or absence of critical subformations of this or that kind, and on their mutual location in the given formation. The urgent problem is the development of the method of critical formations for the study of partly totally saturated formations of finite groups.

The aim of the study is description of minimal totally ω -saturated non-nilpotent formations of finite groups.

Material and methods. The material of the research is the lattice of totally ω -saturated subformations of the totally ω -saturated formation of finite groups. Methods of theory of finite groups and theory of formations of finite groups are used.

Findings and their discussion. Description of minimal totally ω -saturated non X -formations of finite groups, where X is some saturated subformation of the formation of all nilpotent groups is presented in the article. In particular, descriptions of minimal totally ω -saturated and totally p -saturated non nilpotent formations (p is a simple number) are presented, as well as the description of atoms of the lattice of all totally ω -saturated and p -saturated formations.

Conclusion. The findings can be used in studying structural composition of partially totally saturated formations.

Key words: formation of finite groups, totally saturated formation, critical formation.

Все рассматриваемые группы предполагаются конечными. Мы используем терминологию и обозначения, принятые в [1].

Впервые задача описания критических формаций (минимальных, по включению, фор-

маций, не входящих в заданный класс групп) была поставлена Л.А. Шеметковым в его докладе на VI Симпозиуме по теории групп [2]. Теория критических критично насыщенных формаций широко используется в вопросах изучения и клас-

сификации кратно насыщенных формаций, имеющих заданные структурные ограничения (см., например, [3–4]).

Активное развитие в последние годы теорий totally насыщенных и totally ω -насыщенных (иначе, частично totally насыщенных) формаций вызвало необходимость изучения и описания критических totally ω -насыщенных формаций.

В представленной работе получено описание минимальных totally ω -насыщенных не H -формаций, где H – некоторая нильпотентная насыщенная формация. В частности, даны описания минимальных totally ω -насыщенных и totally p -насыщенных нильпотентных формаций (p – простое число), а также описание атомов решетки всех totally ω -насыщенных формаций.

В качестве следствия основного результата получено описание минимальных totally насыщенных нильпотентных формаций [5].

1. Определения и обозначения

Пусть ω – непустое множество простых чисел. Символом $G_{\omega d}$ обозначается наибольшая нормальная в G подгруппа, у которой каждый композиционный фактор является ωd -группой (если таких подгрупп в G нет, то полагают $G_{\omega d} = 1$). Всякую функцию вида $f: \omega \cup \{\omega'\} \rightarrow \{\text{формации}\}$ называют ω -локальным спутником. Через $LF_{\omega}(f)$ обозначают класс всех таких групп G , что $G/G_{\omega d} \in f(\omega')$ и $G/F_p(G) \in f(p)$ для любого $p \in \omega \cap \pi(G)$. Если формация F такова, что $F = LF_{\omega}(f)$, то говорят, что F является ω -локальной формацией, а f – ω -локальным спутником формации F . Формация F называется ω -насыщенной, если ей принадлежит всякая группа G с $G/L \in F$, где $L \subseteq O_{\omega}(G) \cap \Phi(G)$. Как было показано в [1], формация F является ω -насыщенной тогда и только тогда, когда она ω -локальна.

Всякую формацию считают 0-кратно ω -насыщенной. При $n \geq 1$ формацию F называют n -кратно ω -насыщенной, если $F = LF_{\omega}(f)$, где все значения ω -локального спутника f являются $(n-1)$ -кратно ω -насыщенными формациями. Формацию n -кратно ω -насыщенную для любого целого неотрицательного n называют totally ω -насыщенной.

Пусть X – некоторый класс групп. Тогда через $l_{\omega}^{\omega} \text{form} X$ обозначают totally ω -насыщенную формацию, порожденную классом групп X , т.е. пересечение всех totally ω -насыщенных формаций, содержащих X . При этом, если $X = \{G\}$, то формацию $l_{\omega}^{\omega} \text{form} G$ называют однопорожденной totally ω -насыщенной формацией.

Множество l_{ω}^{ω} всех totally ω -насыщенных формаций относительно включения $\subseteq$ образует полную модулярную решетку [6]. Понятно, что в этой решетке $\bigvee_{i \in I} (F_i | i \in I) = l_{\omega}^{\omega} \text{form} (\bigcup_{i \in I} F_i)$ и $\bigcap_{i \in I} F_i$ являются, соответственно, точной верхней и точной нижней гранями для подмножества $\{F_i | i \in I\}$ из l_{ω}^{ω} . Формации из l_{ω}^{ω} называют l_{ω}^{ω} -формациями.

Пусть X – произвольная совокупность групп, p – простое число. Тогда полагают $X(F_p) = \text{form}(G/F_p(G) | G \in X)$, если $p \in \pi(X)$ и $X(F_p) = \emptyset$, если $p \notin \pi(X)$.

Пусть F – некоторая totally ω -насыщенная формация, H – произвольный класс групп. Формацию F называют минимальной totally ω -насыщенной не H -формацией (или H_{ω} -критической формацией), если $F \not\subseteq H$, но все ее собственные totally ω -насыщенные подформации из F содержатся в классе групп H .

2. Вспомогательные результаты

Для доказательства основного результата нам понадобятся некоторые известные факты теории формаций, которые мы сформулируем в виде следующих лемм.

Лемма 2.1 [6]. Пусть F – некоторая формация, π – такое множество простых чисел, что $\pi(F) \cap \omega \subseteq \pi$. Тогда формация $S_{\pi} F$ – totally ω -насыщена.

Лемма 2.2 [3, с. 167]. Пусть A – монолитическая группа с цоколем P . Тогда если $P \notin \Phi(A)$, то $\text{form}(A/P)$ – единственная максимальная подформация формации $\text{form} A$.

Следующая лемма является частным случаем леммы 5 из [1].

Лемма 2.3. Если $F = l_{\omega}^{\omega} \text{form} X$ и f – минимальный ω -локальный l_{ω}^{ω} -значный спутник формации F , то справедливы следующие утверждения:

- 1) $f(\omega') = l_{\omega}^{\omega} \text{form}(G/G_{\omega d} | G \in X)$;

2) $f(p) = l_{\infty}^{\omega} \text{form}(X(F_p))$ для всех $p \in \omega$;

3) если $F = LF_{\omega}(h)$, спутник h l_{∞}^{ω} -значен и p – некоторое фиксированное число из ω , то $F = LF_{\omega}(f_1)$, где $f_1(a) = h(a)$ при любом $a \in (\omega \setminus \{p\}) \cup \{\omega'\}$ и

$$f_1(p) = l_{\infty}^{\omega} \text{form}(G | G \in h(p) \cap F, O_p(G) = 1),$$

кроме того, $f_1(p) = f(p)$;

4) $F = LF_{\omega}(h)$, где $h(\omega') = F$ и $h(p) = f(p)$ при всех $p \in \omega$.

Лемма 2.4 [1]. Пусть F – формация. Тогда следующие условия равносильны:

1) формация F ω -насыщена;

2) $N_p F(F_p) \subseteq F$ для всех $p \in \omega$;

3) $F = LF_{\omega}(f)$, где $f(\omega') = F$ и $f(p) = N_p F(F_p)$ для всех $p \in \omega$;

4) формация F ω -локальна.

Лемма 2.5 [3, с. 171]. Если в группе G имеется лишь одна минимальная нормальная подгруппа и $O_p(G) = \{1\}$ (p – некоторое простое число), то существует точный неприводимый $F_p G$ -модуль, где F_p – поле из p элементов.

Лемма 2.6 [1]. Если $F = LF_{\omega}(f)$ и $G/O_p(G) \in F \cap f(p)$, для некоторого $p \in \omega$, то $G \in F$.

3. Основной результат

Лемма 3.1. Пусть $F = l_{\infty}^{\omega} \text{form} G$, где G – такая монолитическая группа с неабелевым цоклем $P = G^{N_p}$, что $\pi(P) \cap \omega = \{p\}$. Тогда F имеет единственную максимальную тотально ω -насыщенную подформацию M , причем $M = l_{\infty}^{\omega} \text{form}(G/P) = N_p$ и $F = N_p \text{form} G$.

Доказательство. Пусть G – группа, удовлетворяющая условиям леммы, $F = l_{\infty}^{\omega} \text{form} G$.

Поскольку по условию леммы $P = G^{N_p}$ и $\pi(G/P) \cap \omega = \{p\}$, то $\pi(\text{form}(G)) \cap \omega = \{p\}$ и в силу леммы 2.1 формация $N_p \text{form} G$ является тотально ω -насыщенной. Поэтому справедливо включение $F \subseteq N_p \text{form} G$. Кроме того, так как $G/P \in N_p$ и $p \in \omega$, то $l_{\infty}^{\omega} \text{form}(G/P) = N_p$.

Покажем, что N_p – единственная максималь-

ная l_{∞}^{ω} -подформация формации F . Действительно, поскольку $p \in \omega$, то $N_p \subseteq F$. Ясно также, что $N_p \neq F$. Пусть H – произвольная собственная l_{∞}^{ω} -подформация формации F . Предположим, что $H \not\subseteq N_p$ и пусть A – группа минимального порядка из $H \setminus N_p$. Поскольку N_p – насыщенная формация, то A – монолитическая группа с цоклем $R = A^{N_p} \cong \Phi(A)$. Так как ввиду условий леммы $\pi(F) \cap \omega = \{p\}$, то $\pi(H) \cap \omega \subseteq \pi(F) \cap \omega$. Поэтому R является либо ω' -группой, либо неабелевой pd -группой. Тогда поскольку $A \in H \subseteq F \subseteq N_p \text{form} G$, то $A \in \text{form} G$. Если $\text{form} A = \text{form} G$, то $G \in \text{form} A \subseteq H$ и $F \subseteq H$. Последнее противоречит выбору формации H . Значит, $\text{form} A \subset \text{form} G$. По лемме 2.2 формация $\text{form} G$ имеет единственную максимальную подформацию $\text{form}(G/P)$. Следовательно, $\text{form} A \subseteq \text{form}(G/P) \subseteq N_p$, т.е. $A \in N_p$. Снова получили противоречие. Поэтому $H \subseteq N_p$ и N_p – единственная максимальная l_{∞}^{ω} -подформация формации F .

Покажем, что $F = N_p \text{form} G$. Так как по условию леммы P – неабелева pd -группа, то $F_p(G) = 1$. Значит, ввиду условия 2) леммы 2.3, значение на p минимального ω -локального l_{∞}^{ω} -значного спутника f формации F такое, что $f(p) = l_{\infty}^{\omega} \text{form}(G/F_p(G)) = l_{\infty}^{\omega} \text{form} G = F$. Поэтому по лемме 2.4 $N_p f(p) = N_p F \subseteq F$ и $F = N_p F$. Кроме того, поскольку $\text{form} G \subseteq l_{\infty}^{\omega} \text{form} G$, то $N_p \text{form} G \subseteq N_p l_{\infty}^{\omega} \text{form} G = F$. Но, как было показано ранее, $F \subseteq N_p \text{form} G$. Следовательно, $F = N_p \text{form} G$. Лемма доказана.

Лемма 3.2. Пусть G – такая монолитическая группа с цоклем $P = G^N$, что $\pi(P) \cap \omega = \emptyset$. Тогда формация $F = l_{\infty}^{\omega} \text{form} G$ имеет единственную максимальную l_{∞}^{ω} -подформацию $l_{\infty}^{\omega} \text{form}(G/P) = F \cap N$.

Доказательство. Пусть G – группа из условия леммы, $F = l_{\infty}^{\omega} \text{form} G$ и $M = l_{\infty}^{\omega} \text{form}(G/P)$.

Поскольку $G \notin \mathbf{N}$, то $F \not\subseteq \mathbf{N}$. Кроме того, так как $\mathbf{N}$ – насыщенная формация, то $P \in \Phi(G)$. Очевидно, также, что $\pi(\mathbf{M}) \cap \omega = \pi(F) \cap \omega$.

Рассмотрим следующие возможные три случая:

- 1) $\pi(G/P) \cap \omega = \emptyset$;
- 2) $\pi(G/P) \subseteq \omega$;
- 3) $\emptyset \neq \pi(G/P) \cap \omega \subset \pi(G/P)$.

Пусть имеет место 1). Тогда G – ω' -группа.

Значит, $l_{\infty}^{\omega} \text{form} G = \text{form} G$ и $l_{\infty}^{\omega} \text{form}(G/P) = \text{form}(G/P)$. Поскольку ввиду леммы 2.2 формация $\text{form}(G/P)$ является единственной максимальной подформацией формации $\text{form} G$, то $\mathbf{M}$ – единственная максимальная l_{∞}^{ω} -подформация $\mathbf{F}$. Поскольку $\mathbf{M}$ – нильпотентная формация, то $\mathbf{M} = \mathbf{F} \cap \mathbf{N}$.

Допустим, что имеет место 2). Тогда, очевидно, $\mathbf{M} = \mathbf{N}_{\pi(G/P)}$. Пусть $\mathbf{H}$ – собственная l_{∞}^{ω} -подформация из $\mathbf{F}$. Покажем, что $\mathbf{H} \subseteq \mathbf{N}_{\pi(G/P)}$. Пусть A – группа минимального порядка из $\mathbf{H} \setminus \mathbf{N}_{\pi(G/P)}$. Тогда A – монолитическая группа с цоколем $R = A^{\mathbf{N}_{\pi(G/P)}}$. В силу леммы 2.1 имеет место включение $\mathbf{F} = l_{\infty}^{\omega} \text{form} G \subseteq \mathbf{S}_{\omega} \text{form} G$. Поэтому если R – абелева ω' -группа или неабелева группа, то $A \in \text{form} G$. Поскольку $\text{form} A \neq \text{form} G$, то $\text{form} A \subseteq \text{form}(G/P) \subseteq \mathbf{N}_{\pi(G/P)}$. Следовательно, $A \in \mathbf{N}_{\pi(G/P)}$. Противоречие. Значит, R – абелева r -группа, где $r \in \omega$. Так как по условию леммы P – ω' -группа, то $G \in \mathbf{G}_{\omega'} \mathbf{N}_{\pi(G/P)}$. Поскольку $\mathbf{G}_{\omega'} \mathbf{N}_{\pi(G/P)}$ – totally ω -насыщенная формация, то она является и totally ω -насыщенной. Поэтому $\mathbf{F} \subseteq \mathbf{G}_{\omega'} \mathbf{N}_{\pi(G/P)}$. Следовательно, $A \in \mathbf{G}_{\omega'} \mathbf{N}_{\pi(G/P)}$. Но R – ω -группа. Значит, $A \in \mathbf{N}_{\pi(G/P)}$. Противоречие. Поэтому $\mathbf{H} \subseteq \mathbf{N}_{\pi(G/P)} = \mathbf{M}$.

Таким образом, и в этом случае $\mathbf{M} = \mathbf{N}_{\pi(G/P)}$ – единственная максимальная l_{∞}^{ω} -подформация формации $\mathbf{F}$. Очевидно, что $\mathbf{M} = \mathbf{F} \cap \mathbf{N}$.

Пусть, наконец, имеет место 3) и $\mathbf{H}$ – произвольная собственная l_{∞}^{ω} -подформация из $\mathbf{F}$. Покажем, что $\mathbf{H} \subseteq \mathbf{N}$. Предположим, что $\mathbf{H} \setminus \mathbf{N}$ не пусто и A – группа минимального порядка из $\mathbf{H} \setminus \mathbf{N}$. Тогда A – монолитическая группа с цо-

колем R и $A/R \in \mathbf{N}$.

Допустим, что R – неабелева или абелева ω' -группа. Так как ввиду леммы 2.1 имеет место включение $\mathbf{F} = l_{\infty}^{\omega} \text{form} G \subseteq \mathbf{S}_{\omega} \text{form} G$, то $A \in \mathbf{H} \subseteq \mathbf{F} \subseteq \mathbf{S}_{\omega} \text{form} G$, что влечет $A \in \text{form} G$. Поскольку понятно, что $\text{form} A \neq \text{form} G$, то $\text{form} A \subseteq \text{form} G$ и, в силу леммы 2.2, имеем $\text{form} A \subseteq \text{form}(G/P) \subseteq \mathbf{N}$. Получили противоречие. Следовательно, R – абелева r -группа, где $r \in \omega$. Но $G \in \mathbf{G}_{\omega'} \mathbf{N}$. Значит, $A \in \mathbf{N}$. Снова получили противоречие. Таким образом, $\mathbf{H} \subseteq \mathbf{N}$. Но тогда $\mathbf{F} \cap \mathbf{N}$ – единственная максимальная l_{∞}^{ω} -подформация формации $\mathbf{F}$.

Покажем, что $\mathbf{M} = \mathbf{F} \cap \mathbf{N}$. Ясно, что $\mathbf{M} \subseteq \mathbf{F} \cap \mathbf{N}$. Допустим, что $\mathbf{F} \cap \mathbf{N} \not\subseteq \mathbf{M}$ и B – группа минимального порядка из $(\mathbf{F} \cap \mathbf{N}) \setminus \mathbf{M}$. Тогда B – монолитическая группа с цоколем $L = B^{\mathbf{M}}$. Поскольку группа B нильпотентна, то B – примарная группа. Пусть $\pi(B) = \{q\}$. Ввиду того, что $\pi(\mathbf{M}) \cap \omega = \pi(F) \cap \omega$, имеем $q \in \omega'$. Так как $B \in \mathbf{F}$ и по лемме 2.1 справедливо включение $\mathbf{F} \subseteq \mathbf{S}_{\omega} \text{form} G$, то $B \in \text{form} G$. Поскольку $\text{form} B \neq \text{form} G$, то $\text{form} B \subseteq \text{form}(G/P)$ и, следовательно, $B \in l_{\infty}^{\omega} \text{form}(G/P) = \mathbf{M}$. Противоречие. Поэтому $\mathbf{M} = \mathbf{F} \cap \mathbf{N}$. Лемма доказана.

Теорема 3.3. Пусть $\mathbf{F}$ – totally ω -насыщенная формация, $\mathbf{X}$ – некоторая нильпотентная насыщенная формация и $\mathbf{F} \not\subseteq \mathbf{X}$. Тогда и только тогда $\mathbf{F}$ является $\mathbf{X}_{\infty}^{\omega}$ -критической формацией, когда $\mathbf{F} = l_{\infty}^{\omega} \text{form} G$, где G – такая монолитическая группа с монолитом $P = G^{\mathbf{X}}$, что либо $\pi = \pi(P) \cap \omega = \emptyset$, либо $\pi \neq \emptyset$ и выполняется одно из следующих условий:

- 1) $G = P$ – группа простого порядка $p \in \omega \setminus \pi(\mathbf{X})$;
- 2) $G = [P]Q$ – группа Шмидта с $\Phi(G) = 1$, где $P = C_G(P)$ – абелева p -группа, $p \in \omega \cap \pi(\mathbf{X})$ и $|Q| = q$ – простое число;
- 3) P – неабелева pd -группа, $G/P \in \mathbf{N}_p$, где $p \in \omega$, причем $\pi(G) \cap \omega = \{p\}$.

Доказательство. Необходимость. Пусть $\mathbf{F}$ – минимальная totally ω -насыщенная не $\mathbf{X}$ -формация, где $\mathbf{X}$ – некоторая нильпотентная насыщенная формация. Выберем в $\mathbf{F} \setminus \mathbf{X}$ группу G минимального порядка. Тогда G –

монолитическая группа с цоклем $P = G^X$. Понятно, что $l_\infty^\omega \text{form} G \subseteq F$. Поскольку $G \notin X$ и $F = X_\infty^\omega$ -критическая формация, то $F \nsubseteq l_\infty^\omega \text{form} G$.

Если $\pi = \pi(P) \cap \omega = \emptyset$, то группа G удовлетворяет условиям теоремы.

Пусть $\pi \neq \emptyset$ и $p \in \pi$. Допустим, что P – абелева p -группа. Если $p \notin \pi(X)$, то в силу леммы 2.4 имеем $N_p \not\subseteq X$. Однако, поскольку $p \in \pi(F)$, то ввиду той же леммы справедливо включение $N_p \subseteq F$. Так как при этом N_p – ω -тотально-насыщенная формация, а F – минимальная тотально ω -насыщенная не X -формация, то имеет место равенство $F = N_p$. Но тогда G – p -группа. Поскольку G – монолитическая группа, то $G = P$ – группа простого порядка $p \in \omega \setminus \pi(X)$. Таким образом, в этом случае группа G удовлетворяет условию 1) данной теоремы.

Если же $p \in \pi(X)$, то поскольку X – насыщенная формация, имеем $P \not\subseteq \Phi(G)$ и $P = C_G(P) = F_p(G)$. Ввиду леммы 2.3 формация F имеет такой минимальный ω -локальный l_∞^ω -значный спутник f , что $f(p) = l_\infty^\omega \text{form}(G/F_p(G)) = l_\infty^\omega \text{form}(G/P)$. Заметим, что $G/P \neq 1$, поскольку в противном случае G является p -группой и принадлежит X , что невозможно. Поэтому найдется по меньшей мере одно $q \in \pi(G/P) \setminus \{p\}$. Пусть Q – группа порядка q . Так как $l_\infty^\omega \text{form}(G/P) \subseteq X$ и X – наследственная формация, ввиду ее нильпотентности, то силовская q -подгруппа группы G/P принадлежит $l_\infty^\omega \text{form}(G/P)$. Значит, формации $l_\infty^\omega \text{form}(G/P) = f(p)$ принадлежит и группа Q . Поскольку Q – монолитическая группа и $O_p(Q) = 1$, то по лемме 2.5 существует точный неприводимый $F_p Q$ -модуль V , где F_p – поле из p элементов. Пусть $A = [V]Q$. Тогда группа A является группой Шмидта с $\Phi(A) = 1$. Понятно, что $F_p(A) = O_p(A) = V$. Тогда, поскольку $A/F_p(A) \cong V \in f(p)$, то, применяя лемму 2.6, имеем $A \in F$. Так как при этом $A \notin X$, то $F \nsubseteq l_\infty^\omega \text{form} A$, где A – группа, удовлетворяющая условию 2) теоремы.

Пусть теперь P – неабелева pd -группа, где $p \in \omega$. Допустим, что $|\pi| > 1$. Тогда в π существует по крайней мере еще одно отличное от p простое число q . Понятно, что $F_p(G) = F_q(G) = 1$. В силу леммы 2.3 для минимального ω -локального l_∞^ω -значного спутника f формации F имеем:

$$f(p) = l_\infty^\omega \text{form}(G/F_p(G)) = l_\infty^\omega \text{form} G,$$

$$f(q) = l_\infty^\omega \text{form}(G/F_q(G)) = l_\infty^\omega \text{form} G.$$

Пусть Z_p – группа простого порядка p . Поскольку $O_q(Z_p) = 1$, то ввиду леммы 2.5 существует точный неприводимый $F_q Z_p$ -модуль W , где F_q – поле из q элементов. Пусть $B = [W]Z_p$. Ясно, что $F_q(B) = O_q(B) = W$. Тогда, так как $B/F_q(B) \cong W \in f(q)$, то по лемме 2.6 группа B принадлежит F .

Если $F \nsubseteq l_\infty^\omega \text{form} B$, то $l_\infty^\omega \text{form} B \subseteq X \subseteq N$. Значит, группа B нильпотентна. Противоречие. Значит, $F = l_\infty^\omega \text{form} B$ и F – разрешимая формация. Снова получили противоречие. Поэтому $|\pi| = 1$.

Покажем теперь, что $\pi(G/P) \subseteq \{p\}$. Предположим, что $\pi(G/P) \not\subseteq \{p\}$ и пусть $q \in \pi(G/P) \setminus \{p\}$. Обозначим через Q группу простого порядка q . Ввиду того, что формация $l_\infty^\omega \text{form}(G/P)$ нильпотентна, она является наследственной. Поэтому силовская q -подгруппа группы G/P , а следовательно, и группа Q , принадлежат формации $l_\infty^\omega \text{form}(G/P) = f(p)$. По лемме 2.5 существует точный неприводимый $F_p Q$ -модуль K , где F_p – поле из p элементов. Положим $M = [K]Q$. Тогда $F_p(M) = O_p(M) = K$. Поскольку $M/F_p(M) \cong K \in f(p)$, то по лемме 2.6 группа M принадлежит F . Ввиду того, что $M \notin X$, имеем $F \nsubseteq l_\infty^\omega \text{form} M$. Но тогда формация F разрешима. Получили противоречие. Следовательно, $G/P \in N_p$ и группа G удовлетворяет условию 3) теоремы.

Д о с т а т о ч н о с т ь. Пусть $F = l_\infty^\omega \text{form} G$, где G – группа из условия теоремы. Покажем, что формация F является X_∞^ω -критической. Пусть $\pi = \emptyset$, т.е. P является ω' -группой. Тогда по лемме 3.2 формация F имеет единственную

максимальную l_{∞}^{ω} -подформацию $l_{\infty}^{\omega}\text{form}(G/P)$. Поскольку по условию теоремы $P = G^X$, то $l_{\infty}^{\omega}\text{form}(G/P) \subseteq X$ и F является X_{∞}^{ω} -критической формацией.

Пусть теперь $\pi \neq \emptyset$ и для группы G выполняется условие 1), т.е. $G = P$ – группа простого порядка $p \in \omega \setminus \pi(X)$. Тогда $F = N_p$ и (1) – единственная максимальная l_{∞}^{ω} -подформация формации F . Поскольку X – насыщенная формация, то $X \neq \emptyset$ и $(1) \subseteq X$. Поэтому F является X_{∞}^{ω} -критической формацией.

Пусть для группы G выполняется условие 2), т.е. $G = [P]Q$ – группа Шмидта с $\Phi(G) = 1$, где $P = G^X = C_G(P)$ – абелева p -группа, $p \in \omega \cap \pi(X)$ и $|Q| = q$ – простое число. Тогда $F = l_{\infty}^{\omega}\text{form}G$ – ненильпотентная l_{∞}^{ω} -формация и $F \not\subseteq X$. Пусть H – произвольная собственная l_{∞}^{ω} -формация из F . Покажем, что $H \subseteq X$. Предположим, что $H \setminus X$ не пусто и A – группа минимального порядка из $H \setminus X$. Тогда A – монолитическая группа с цоколем R и $A/R \in X$. Поскольку группа A разрешима и X – насыщенная формация, то $R \not\subseteq \Phi(A)$, $R = O_r(A) = F_r(A)$ – абелева r -группа. Если теперь $r \neq p$, то $r = q$. Поскольку при этом $A \in F \subseteq N_p X$, то $A \in X$. Противоречие. Поэтому $r = p$ и $A/R \in N_q$. Если $A/R = 1$, то A является p -группой и, в силу условия теоремы, принадлежит X . Противоречие. Поэтому A/R неединичная q -группа. Но тогда, если $L = l_{\infty}^{\omega}\text{form}A$, то по лемме 2.3 имеем $l(p) = l_{\infty}^{\omega}\text{form}(A/F_p(A)) = l_{\infty}^{\omega}\text{form}(A/R) \subseteq N_q$, где l – минимальный ω -локальный l_{∞}^{ω} -значный спутник формации L . Поскольку $G/O_p(G) \cong Q \in l(p)$, то в силу леммы 2.6 имеем $G \in L \subseteq H$, что влечет $F \subseteq H$. Противоречие. Поэтому $H \subseteq X$ и F – X_{∞}^{ω} -критическая формация.

Пусть, наконец, для группы G выполняется условие 3), т.е. P – неабелева pd -группа, $G/P \in N_p$, где $p \in \omega$, причем $\pi(G) \cap \omega = \{p\}$. Ясно, что $F \not\subseteq X$. Ввиду леммы 3.1 формация

F имеет единственную максимальную l_{∞}^{ω} -подформацию $l_{\infty}^{\omega}\text{form}(G/P)$. Поскольку по условию теоремы $P = G^X$, то $l_{\infty}^{\omega}\text{form}(G/P) \subseteq X$. Следовательно, F является X_{∞}^{ω} -критической формацией. Теорема доказана.

Пусть $\omega = \{p\}$. Тогда из теоремы 3.3 получаем

Следствие 3.3.1. Пусть F – тотально p -насыщенная формация, X – некоторая нильпотентная насыщенная формация и $F \not\subseteq X$. Тогда и только тогда F является X_{∞}^p -критической формацией, когда $F = l_{\infty}^p\text{form}G$, где G – такая монолитическая группа с монолитом $P = G^X$, что либо $p \notin \pi(P)$, либо $p \in \pi(P)$ и выполняется одно из следующих условий:

- 1) $G = P$ – группа простого порядка $p \notin \pi(X)$;
- 2) $G = [P]Q$ – группа Шмидта с $\Phi(G) = 1$, где $P = C_G(P)$ – абелева p -группа, $p \in \pi(X)$ и $|Q| = q$ – простое число;
- 3) P – неабелева pd -группа и $G/P \in N_p$.

В случае, когда $X = N$ – формация всех нильпотентных групп, из теоремы 3.3 вытекает

Следствие 3.3.2 [7]. Пусть F – ненильпотентная тотально ω -насыщенная формация. Тогда и только тогда F является N_{∞}^{ω} -критической формацией, когда $F = l_{\infty}^{\omega}\text{form}G$, где G – такая монолитическая группа с монолитом $P = G^N$, что либо $\pi = \pi(P) \cap \omega = \emptyset$, либо $\pi \neq \emptyset$ и выполняется одно из следующих условий:

- 1) $G = [P]Q$ – группа Шмидта с $\Phi(G) = 1$, где $P = C_G(P)$ – абелева p -группа, $p \in \omega$ и $|Q| = q$ – простое число;
- 2) P – неабелева pd -группа, $G/P \in N_p$, где $p \in \omega$, причем $\pi(G) \cap \omega = \{p\}$.

Если же $X = N$, а $\omega = P$ – множество всех простых чисел, из теоремы 3.3 получаем

Следствие 3.3.3 [5]. Пусть F – ненильпотентная тотально насыщенная формация. Тогда и только тогда F является минимальной тотально насыщенной ненильпотентной формацией, когда $F = l_{\infty}\text{form}G$, где G – некоторая группа Шмидта.

В случае когда $X = (1)$ – формация всех единичных групп, из теоремы 3.3 вытекает

Следствие 3.3.4. Пусть F – некоторая totally ω -насыщенная формация. Тогда и только тогда F является атомом решетки I_{∞}^{ω} всех totally ω -насыщенных формаций, когда $F = I_{\infty}^{\omega} \text{form} G$, где G – либо группа простого порядка, либо простая неабелева ω' -группа.

Если $X = (1)$ и $\omega = \{p\}$, то из теоремы 3.3 получаем

Следствие 3.3.5. Пусть F – некоторая totally p -насыщенная формация. Тогда и только тогда F является атомом решетки I_{∞}^p всех totally p -насыщенных формаций, когда $F = I_{\infty}^p \text{form} G$, где G – либо группа простого порядка, либо простая неабелева p' -группа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Скиба, А.Н. Кратно ω -локальные формации и классы Фиттинга конечных групп / А.Н. Скиба, Л.А. Шеметков // Матем. труды. – 1999. – Т. 2, № 1. – С. 114–147.
2. Шеметков, Л.А. Экраны ступенчатых формаций / Л.А. Шеметков // Тр. VI Всесоюз. симпозиума по теории групп. – Киев: Наукова думка, 1980. – С. 37–50.
3. Шеметков, Л.А. Формации алгебраических систем / Л.А. Шеметков, А.Н. Скиба. – М.: Наука, 1989. – 256 с.
4. Скиба, А.Н. Алгебра формаций / А.Н. Скиба. – Минск: Беларуская навука, 1997. – 240 с.

5. Сафонов, В.Г. О минимальных τ -замкнутых totally насыщен-ных не H -формациях / В.Г. Сафонов // Вестн. Полоцк. гос. ун-та. Сер. С, Фундаментальные науки. – 2008. – № 9. – С. 22–30.
6. Сафонов, В.Г. О totally ω -насыщенных формациях конечных групп / В.Г. Сафонов. – Гомель, 2004. – 18 с. – (Препринт / Гомельск. гос. ун-т им. Ф. Скорины; № 7).
7. Сафонов, В.Г. О минимальных totally ω -насыщенных нениль-потентных формациях / В.Г. Сафонов, И.Н. Сафонова // Международная алгебраическая конференция, посвященная 80-летию А.И. Кострикина: тез. докл., Нальчик, 12–18 июля 2009 г. – С. 53.

REFERENCES

1. Skiba A.N., Shemetkov L.A. *Matem. trudy* [Mathematical Works], 1999, 2(1), pp. 114–147.
2. Shemetkov L.A. *Tr. VI Vsesoyuzn. Simpoziuma po teorii grupp* [Works of VI Symposium on Theory of Groups], Kiev: Naukova dumka, 1980, pp. 37–50.
3. Shemetkov L.A., Skiba A.N. *Formatsii algebraicheskikh sistem* [Formations of Algebraic System], M.: Nauka, 1989, 256 p.
4. Skiba A.N. *Algebra formatsii* [Algebra of Formations], Minsk, Belaruskaya navuka, 1997, 240 p.
5. Safonov V.G. *Vestnik Polotskogo gos. univesiteta. Fundamentalniye nauki* [Newsletter of Polotsk State University. Fundamental Sciences], 2008, 9, pp. 22–30.
6. Safonov V.G. *O totalno ω -nasyschennikh formatsiyakh konechnikh grupp* [On Totally ω -saturated Formations of Finite Groups], Gomel, Gomel State University, 2004, 18 p.
7. Safonov V.G., Safonova I.N. *Mezhdunarodnaya algebraicheskaya konferentsiya. Tez. dokl. Nalchik, 12–18 iyulia 2009* [International Algebraic Conference. Report Summary. Nalchik, July 12–18, 2009], p. 53.

Поступила в редакцию 05.11.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: vgsafonov@tut.by – Сафонов В.Г.

Исследование и математическое моделирование бионических принципов идентификации изображений микроскопических биологических объектов

Е.А. Корчевская*, В.М. Мироненко**

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

***Учреждение образования «Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия ветеринарной медицины»*

В основе представленного подхода для распознавания микроскопических биологических объектов лежит разработка вычислительных алгоритмов и моделей, имитирующих принципы работы реальных зрительных систем (бионический подход). Основным преимуществом подобного подхода является резкое уменьшение объема обрабатываемой информации за счет того, что детально описываются только информативные фрагменты изображения.

Цель исследования – разработка и исследование бионических алгоритмов и методов идентификации, классификации, а также создание модели распознавания образов и применение ее в задачах инвариантного распознавания изображений микроскопических биологических объектов.

Материал и методы. Объектом исследования являются цветные цифровые изображения ооцитов эймерий крупного рогатого скота. Основные методы: математического и имитационного моделирования, нейронные сети.

Результаты и их обсуждение. Авторами разработана математическая модель бионических принципов распознавания микроскопических биологических объектов, основанная на определении наиболее информативных областей и искусственных нейронных сетях.

Заключение. В рамках бионической концепции создана модель распознавания микроскопических биологических объектов (распознавание на уровне 16%–67%, зависит от вида эймерий), основанная на форме внешнего контура.

Ключевые слова: искусственная нейронная сеть, генетические алгоритмы, ооциты эймерий крупного рогатого скота, бионическая концепция.

Study and Mathematical Modeling of Bionic Principles of Image Identification of Microscopic Biological Objects

E.A. Korchevskaya*, V.M. Mironenko**

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

*** Educational establishment «Vitebsk Order of Sign of Honor State Academy of Veterinary Medicine»*

In the basis of the presented approach for identifying microscopic biological objects is the development of calculation algorithms and models which imitate principles of work of real sight systems (bionic approach). The main advantage of such approach is sharp reduction of the volume of the processed information by detailed description of only informative fragments of the image.

The aim of the research is development and study of bionic algorithms and methods of identification, classification and creation of the model of identification of images and its application in problems of invariant identification of images of microscopic biological objects.

Material and methods. The object of the research is color digital images of cattle oocyte of ameri. Basic methods of the research are methods of mathematical and imitational modeling, neuron networks.

Findings and their discussion. The authors worked out a mathematical model of bionic principles of identification of microscopic biological objects, which is based on the identification of most informative areas and artificial neuron networks.

В настоящее время при решении задач распознавания изображений интенсивно развивается подход, основанный на разработке вычислительных алгоритмов, имитирующих принципы работы реальных зрительных систем (бионический подход), который рассматривается как наиболее перспективный. В рамках бионического

подхода особое внимание уделяется созданию алгоритмов и методов определения наиболее информативных областей изображений для детальной обработки как аналогов биологических механизмов выбора перцептуально важных фрагментов при осмотре изображений [1–2]. Очевидно, что детальная обработка не всего изображе-

ния, а отдельных его фрагментов может существенно уменьшить вычислительные затраты и увеличить эффективность распознавания. Особенности предлагаемого подхода состоят в следующем: тесная связь модельных [3], нейрофизиологических [4] и психофизических [5] исследований; использование бионических принципов для увеличения эффективности распознавания и минимизации вычислительных процедур; применение в качестве первичных одних и тех же локальных признаков и их комбинаций, выделение которых не требует сложных вычислений [6]; использование модели нейронной сети.

Целью работы является разработка и исследование бионических алгоритмов и методов идентификации, классификации, а также создание модели распознавания образов и применение ее в задачах инвариантного распознавания изображений микроскопических биологических объектов.

В процессе работы решались следующие задачи:

1. Разработка алгоритмов идентификации и контекстного описания наиболее информативных областей изображений микроскопических биологических объектов.

2. Создание оригинальной модели инвариантного распознавания паразитологических объектов, основанной на специфичном описании наиболее информативных областей в виде признаковых векторов.

3. Адаптация нейронной сети в рамках бионического подхода и обучение ее с помощью генетических алгоритмов.

Материал и методы. В биологических объектах первичная обработка информации осуществляется в сетчатке глаза на шести уровнях [7–8]. Часть функций зрительной системы (первый, второй уровни) берут на себя видеокамеры, которые, как правило, используются в системах распознавания объектов. Третий–шестой уровни моделируются нейронной сетью. Полученное с видеокамеры изображение объекта преобразуется в контурное, что позволяет значительно сократить объем необходимой для классификации информации.

Процесс преобразования цветных изображений паразитологических объектов в контур и построение вектора признаков описаны авторами в работе [9]. Предполагается, что контур содержит всю необходимую информацию о форме объекта. Внутренние точки объекта во внимание не принимаются. Это ограничивает область применимости алгоритмов контурного анализа, но рассмотрение только контуров позволяет перейти от двумерного пространства изображения к пространству контуров, и тем самым снизить вычис-

лительную и алгоритмическую сложность. Контурный анализ позволяет эффективно решать основные проблемы распознавания образов – перенос, поворот и изменение масштаба изображения объекта. Методы контурного анализа инвариантны к этим преобразованиям.

Пороговая сегментация является одним из самых простых и быстрых методов сегментации. Основная проблема данного процесса заключается в вычислении порога, определяющего разбиение функции яркости на два или более уровня яркости. Рациональный выбор порога позволяет свести шумы и помехи, возникающие в реальных условиях, к минимуму. Порог может быть постоянным и адаптивным (изменяющимся в пространстве и времени). В первом случае он устанавливается заранее в виде некоторого определенного значения, не зависящего от свойств анализируемого изображения, и является постоянным по всему изображению. Во втором случае порог формируется в результате некоторой обработки исходного изображения и задается только для фрагмента изображения. Порог, постоянный по всему изображению, обычно определяют из гистограммы уровней яркости изображения. Это удобно, если объект и шум имеют разную интенсивность. Для получения бинарного изображения возможно применение нескольких порогов. Пороговые значения могут интерактивно задаваться пользователем и автоматически определяться с помощью анализа гистограммы полутоновой величины, некоторых статистических методов или посредством задания определенных параметров.

Примером применения полуавтоматических методов является выбор значений порогов по среднему значению яркости и стандартному отклонению. Наиболее популярный полуавтоматический метод – определение порогов по процентному соотношению, где пользователь задает процент площади, занимаемой объектами. Процент соответствует границе этой площади.

Очень распространены методы перебора порогов, при которых вычисляется оптимальный по определенным условиям. Самый распространенный среди них – метод Отсу. Его цель состоит в том, чтобы выбрать порог, который минимизирует отношение объединенной дисперсии к дисперсии между классами, определяемыми разбиением гистограммы на пороги.

Результаты и их обсуждение. На рис. представлен контур микроскопического биологического объекта, полученный методом Отсу.

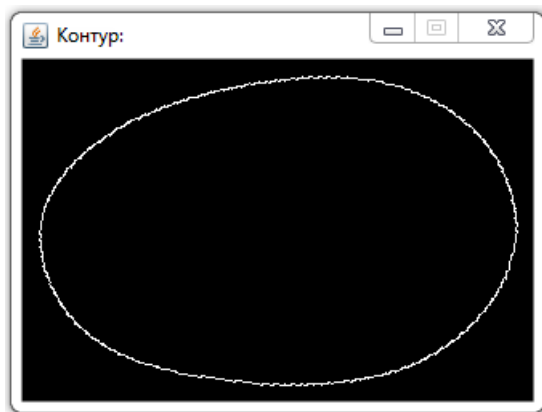


Рис. Контур объекта.

В работе предложены следующие инвариантные идентификационные показатели: «отношение ширины объекта к длине», «произведение отношений длины объекта к ширине и наибольшего к наименьшему радиусу кривизны полюсов объектов», «компактность», «отношение действительных и мнимых частей коэффициентов ряда Фурье», «некруглость формы», «энергия изгиба», «отношение главных моментов» и другие. Разработанные коэффициенты являются инвариантами относительно сдвига, поворота, масштабирования, сдвига начальной точки.

Механизмом распознавания образов в высших слоях неокортекса мозга человека является модель сравнения с эталоном. Данная модель обладает тем достоинством, что внешний образ сравнивается со всеми возможными эталонами одновременно. В процессе сравнения одновременно активируется некоторая часть эталонов, и тот, который реагирует на данный образ наиболее активно, и есть искомый объект. В то же время модель имеет существенный недостаток, связанный с тем, что при изменении освещения, ориентации или размеров внешнего образа относительно эталона распознавания не произойдет. Эталон – внутреннее представление образа распознаваемого объекта, запомненного ранее в различных положениях. Следовательно, если распознаваемое изображение объекта приводить к стандартному освещению, размеру и точно совмещать с эталоном, то модель работает безукоризненно, учитывая, что при зрительном восприятии и концентрации внимания на объекте видеoinформация проецируется в центральную ямку сетчатки. При этом изображение приводится к стандартной освещенности, стандартному размеру центральной ямки глаза. Кроме того, осуществляется сканирование изображения с целью выявления наиболее информативных обла-

стей и, возможно, фиксации и сравнения расстояний между ними, при этом можно уверенно предположить, что зрительная система использует модель сравнения с эталоном.

Метод сравнения с эталоном активно применяется зрительной системой человека. В пользу данного предположения также свидетельствует и тот факт, что при рассмотрении (распознавании) изображения, например, очень сильно искаженной или перевернутой буквы или другого образа, встречающегося впервые, мы долго, с разных сторон, под разными углами зрения крутим его в руках. Но если мы узнали этот образ, то всегда в дальнейшем узнаем его легко, т.е. можно предположить, что искаженный образ сформировал новый эталон или был найден близкий эталон и зафиксированы связи, отвечающие за распознавание искаженного образа. Конечно, процесс обработки информации в слоях неокортекса не сводится только к сравнению объекта с эталоном. Этот процесс значительно сложнее. В нем на различных уровнях биологической нейронной сети осуществляются обработка, анализ, синтез и сравнение информации.

В работе [10] исследована возможность применения различных архитектур нейронных сетей к задаче распознавания паразитологических объектов. Установлено, что нейронные сети могут быть использованы для идентификации ооцист эймерий крупного рогатого скота. Эффективность протестированных нейронных сетей (сеть Кохонена, Хемминга, многослойный персептрон и сеть с адаптивным резонансом) зависит от вида эймерий и колеблется в пределах 21,21–100%.

Рассмотрим возможность использования генетических алгоритмов для обучения нейронной сети архитектуры многослойный персептрон [11]. Генетические алгоритмы – это одно из направлений исследований в области искусствен-

ного интеллекта, занимающееся созданием упрощенных моделей эволюции живых организмов для решения задач оптимизации.

Генетические алгоритмы для подстройки весов скрытых и выходных слоев используются следующим образом. Каждая хромосома (решение) представляет собой вектор из весовых коэффициентов. Хромосома $a=(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ состоит из генов a_i , которые могут иметь числовые значения. Популяцией называют набор хромосом (решений). Начальная популяция в представленной работе выбирается случайно, значения весов лежат в промежутке $[-1.0; 1.0]$. Для обучения сети к начальной популяции применяются простые операции: селекция, скрещивание, мутация, в результате чего генерируются новые популяции.

У генетического алгоритма есть такое свойство, как вероятность. Т.е. операторы селекция, скрещивание и мутации не обязательно применяются ко всем хромосомам. Вероятность данных операций устанавливается экспериментально.

Этапы генетического алгоритма:

1. Создать популяцию хромосом, в генах которых будет произвольная информация.
2. Посчитать приспособленность популяции.
3. Выбрать из популяции особь А.
4. С вероятностью скрещивания P1 выбрать особь В и применить оператор кроссовера, результирующую особь занести в новую популяцию.
5. С вероятностью мутации P2 выполнить мутацию произвольной особи, результирующую особь занести в новую популяцию.

6. Выполнить предыдущие операции 10 раз, где 10 $\geq$ размера популяции, соответствующей признаковому пространству [9].

7. Создать новую популяцию из лучших особей существующей и только что сформированной популяции.

8. Перейти к следующей эпохе.

9. Если результат работы удовлетворителен, то остановка алгоритма, иначе – переход к шагу 2.

Для выбора оптимальных настроек генетического алгоритма были проведены исследования, результаты которых представлены в табл. Следует отметить, что существует множество вариаций настроек, однако для исследования были выбраны наиболее распространенные конфигурации. Для настроек генетического алгоритма были выбраны несколько вариантов:

1. Веса многослойного персептрона кодируются двоичным кодом, использован односточный кроссовер, при мутации инвертируется один ген.
2. Веса многослойного персептрона кодируются кодом Грея, применен односточный кроссовер, мутирует один ген.
3. Веса многослойного персептрона кодируются кодом Грея, двухточечный кроссовер, мутирует один ген.
4. Веса многослойного персептрона кодируются кодом Грея, двухточечный кроссовер, мутирует несколько генов.

Проведя анализ табл., можно выявить наиболее эффективную настройку генетического алгоритма для решения поставленной задачи.

Таблица

Результаты классификации

Название группы образов	Верно классифицированных (%)			
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
<i>E. alabamensis</i>	0	16	33	16
<i>E. auburnensis</i>	20	20	20	40
<i>E. bovis</i>	10	30	30	50
<i>E. brasiliensis</i>	16	16	16	33
<i>E. bukidnonesis</i>	14	14	28	57
<i>E. canadensis</i>	20	0	40	60
<i>E. cylindrica</i>	9	9	27	27
<i>E. ellipsoidalis</i>	14	28	0	28
<i>Fasciola</i>	16	50	50	67
<i>E. subspherica</i>	0	25	25	25
<i>E. wyomingensis</i>	0	16	16	25
<i>E. zuernii</i>	25	25	50	50

Представленный в работе метод имеет множество модификаций и сильно зависит от параметров. Зачастую небольшое изменение одного из них может привести к неожиданному улучшению или же ухудшению результатов. Следует отметить, что применение генетических алгоритмов оправдано лишь в тех случаях, когда для поставленной задачи нет подходящего специального алгоритма решения. Это связано с большими вычислительными затратами и сложностями в подборе верных параметров.

Заключение. В рамках бионической концепции разработана модель распознавания микроскопических биологических объектов (распознавание на уровне 16–67%, зависит от вида эймерий), основанная на форме внешнего контура. В основе представленного подхода лежит создание вычислительных алгоритмов и моделей, имитирующих принципы работы реальных зрительных систем. Основным их преимуществом по сравнению со стандартными методами является резкое уменьшение объема обрабатываемой информации за счет того, что детально описываются только информативные фрагменты изображения.

ЛИТЕРАТУРА

- Hjelmas, E. Face Detection: A Survey / E. Hjelmas, B.L. Kee // Computer Vision and Image Understanding. – 2001. – Vol. 83. – P. 236–274.
- Huang, J. Eye Detection Using Optimal Wavelet Packets and Radial Basis Functions (RBFs) / J. Huang, H. Wechsler // Int. J. of Pattern Recognition and Artificial Intelligence. – 1999. – Vol. 13, № 7. – P. 1009–1026.
- Ковалевский, В.А. Методы оптимальных решений в распознавании изображений / В.А. Ковалевский. – М.: Наука, 1976. – 328 с.
- Salvucci, D.D. A model of eye movements and visual attention / D.D. Salvucci // Proc. of the Int. Conf. on Cognitive Modeling. Veenendaal. – The Netherlands: Universal Press, 2000. – P. 252–259.
- Takacs, B. A Dynamic and Multiresolution Model of Visual Attention and its Application to Facial Landmark Detection / B. Takacs, H. Wechsler // Computer Vision and Image Understanding. – 1998. – Vol. 70, № 1. – P. 63–73.
- Шапошников, Д.Г. Исследование и моделирование бионических принципов идентификации и контекстного описания изображений: автореф. ... дис. канд. техн. наук. – Ростов на/Д, 2002. – 19 с.
- Ярбус, А.Л. Роль движений глаз в процессе зрения / А.Л. Ярбус. – М.: Наука, 1965.
- Ященко, В.А. К вопросу восприятия и распознавания образов в системах искусственного интеллекта / В.А. Ященко // Математичні машини і системи. – 2012. – № 1. – С. 16–27.
- Корчевская, Е.А. Разработка признакового пространства для распознавания паразитологических объектов / Е.А. Корчевская, В.М. МIRONENKO // Компьютерная биология: материалы Первой междунар. науч.-техн. конф., 7–9 дек. 2011 г. / РФФИ, Пушкинский науч. центр РАН, МО и Н РФ, Пушкинский гос. естественно-научный ин-т. – 2011. – С. 40–41.
- МIRONENKO, В.М. Использование нейронных сетей для идентификации ооцист эймерий крупного рогатого скота / В.М. МIRONENKO, Е.А. Корчевская // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2014. – № 2(80). – С. 54–59.
- Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика // Еврика [Электронный ресурс] / Ф. Уоссермен, пер. на рус. яз.; Ю.А. Зуев, В.А. Точенов. – 1992. – Режим доступа: <http://evrika.tsi.lv/index.php?name=texts&file=show&f=410>. – Дата доступа: 20.02.2014.

REFERENCES

- Hjelmas, E. Face Detection: A Survey/ Hjelmas E., Kee B. Low // Computer Vision and Image Understanding. 2001. – Vol. 83. – P. 236–274.
- Huang, J. Eye Detection Using Optimal Wavelet Packets and Radial Basis Functions (RBFs)/ Huang J., Wechsler H. // Int. J. of Pattern Recognition and Artificial Intelligence. 1999. – Vol. 13, № 7. – P. 1009–1026.
- Kovalevski V.A. *Metodi optimalnikh reshenii v raspoznavanii izobrazhenii* [Methods of Optimal Solutions in Identification of Images], M.: Nauka, 1976, 328 p.
- Salvucci, D. D. A model of eye movements and visual attention / Salvucci D. D. // Proc. of the Int. Conf. on Cognitive Modeling. Veenendaal, The Netherlands: Universal Press, 2000. – P. 252–259.
- Takacs B.A Dynamic and Multiresolution Model of Visual Attention and its Application to Facial Landmark Detection/ Takacs B., Wechsler H. // Computer Vision and Image Understanding. 1998. – Vol. 70, № 1. – P. 63–73.
- Shaposhnikov D.G. *Issledovaniye i modelirovaniye bionicheskikh printsipov identifikatsii i kontekstnogo opisaniya izobrazhenii: Avtoref. ... dis. k-ta tekhn. nauk* [Study and Modeling of Bionic Principles of Identification and Contextual Description of Images: Summary of PhD Thesis], Rostov-na-Donu, 2002, 19 p.
- Yarbus A. L. *Rol dvizhenii glas v protsesse zreniya* [Role of Eye Movements in Eyesight], M.: Nauka, 1965.
- Yashchenko V.A. *Matematichni mashini i sistemi* [Mathematical Machines and Systems], 2012, № 1, pp. 16–27.
- Korchevskaya E.A., Mironenko V.M. *Kompyuternaya biologiya: materiali pervoi mezhdunarodnoi nauchno-tekhnicheskoi konferentsii 7–9 dekabrya 2011, RFFI, Pushchinski nauchni tsentr RAN, MOiN RF, Pushchinski gosudarstvenni yestestvenno-nauchni institute* [Computer Biology: Materials of the First International Scientific and Technical Conference, December 7–9, 2011, RFFI, Pushchin Research Center of RASc, Pushchin State Natural Science Institute], 2011, pp. 40–41.
- Mironenko V.M., Korchevskaya E.A. *Vesnik Vitebskaya dzharzhavnaga universiteta* [Newsletter of Vitebsk State University], 2014, № 2(80), pp. 54–59.
- Wosserman F. *Neurocomputer Technology: Theory and Practice* <http://evrika.tsi.lv/index.php?name=texts&file=show&f=410>.

Поступила в редакцию 10.10.2014

Адрес для корреспонденции: korchevskaya.elena@tut.by – Корчевская Е.А.

УДК 581.5+911.2+504.54

Особенности сукцессии растительности на склонах карьера строительных песков (месторождение песков «Осовцы», Гомель)

А.П. Гусев*, Н.С. Шпилевская*, В.Д. Веселкин**

*Учреждение образования «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

**Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

Актуальной проблемой является выявление закономерностей и механизмов сукцессий в техногенных ландшафтах. Это знание необходимо для прогнозирования экологического состояния техногенных ландшафтов, прогнозной оценки траектории развития отдельных техногенных экотопов, оценки экологических рисков и т.д.

Цель статьи – изучение сукцессионных процессов в техногенном ландшафте, представленном карьером строительных песков.

Материал и методы. Исследования выполнялись на территории юго-востока Беларуси (карьер «Осовцы»); метод – повторная геоботаническая съемка. При обработке материалов использовался метод Браун-Бланке.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследований выполнен анализ повторных геоботанических съемок на постоянных пробных площадках; выяснены изменения эколого-флористической и эколого-ценотической структуры растительного покрова в ходе сукцессии; оценена скорость сукцессионного процесса в карьере с фоновыми показателями. Пионерная стадия характеризуется доминированием терофитов. Установлены смены видового состава в течение 10 лет сукцессии: сообщества класса *Chenopodietea* (1–2 годы сукцессии), сообщества класса *Artemisietea* (3 год), переходные сообщества *Artemisietea*–*Molinio-Arrhenatheretea* (10 год). Проведена оценка изменений экологических условий.

Заключение. Выявлены следующие особенности сукцессии на отвалах карьера «Осовцы»: а) низкая скорость смены растительных сообществ; б) экстремальные условия экотопа; в) активное участие чужеродных видов, доминирующих в сообществах на разных стадиях. Предполагается, что наблюдаемая экспансия *Solidago canadensis* может привести к задержке сукцессионного процесса на неопределенно длительное время.

Ключевые слова: растительность, техногенный ландшафт, карьер, сукцессия, чужеродные виды.

Features of Plant Succession on Slopes of an Open-Cast Mine of Building Sand (Deposit of Sand «Osovtsy», Gomel)

A.P. Gusev*, N.S. Shpileuskaya*, V.D. Veselkin**

*Educational establishment «Gomel State Francisk Skorina University»

**Ural Federal University named after the President of Russia B.N. Yeltsin

A topical issue is revealing laws and mechanisms of successions in technogenic landscapes. This knowledge is necessary for forecasting an ecological condition of technogenic landscapes, assessment of the trajectory of the development of technogenic ecotops, assessments of ecological risks etc.

The purpose of the research was studying succession processes in the technogenic landscape presented by an open-cast mine of building sand.

Material and methods. The research was carried out on the territory of the Southeast of Belarus: an open-cast mine of «Osovtsy». The research method is secondary geobotanical survey. At processing the materials the Braun-Blanquet method was used.

Findings and their discussion. During the researches the analysis of geobotanical survey on permanent plots is made. Changes of floristic and coenotic structures of a vegetative cover in a course succession are found out. Speed succession process in the mine with background indicators is estimated. On pioneer stages terophyta dominated. Changes of species structure within 10 year succession are established: communities of class *Chenopodietea* (1–2 years), communities of class *Artemisietea* (3 year), transitive communities *Artemisietea*–*Molinio-Arrhenatheretea* (10 years). Assessment of changes of ecological conditions is carried out.

Conclusion. Features of succession on open-cast mine «Osovtsy» are revealed: a) low speed of change of vegetative communities; b) extreme ecotops conditions; c) active participation of the alien plants dominating in communities at succession stages. It is supposed that observable expansion of *Solidago canadensis* can lead to the delay of the succession process for vaguely long time.

Key words: vegetation, technogenic landscape, open-cast mine, succession, alien plants.

Важность изучения сукцессий растительности в природно-антропогенных и антропогенных ландшафтах определяется тем, что оно дает информацию, необходимую для оценки устойчивости природных систем к антропогенному воздействию, для оценки и прогноза способности антропогенно трансформированных природных систем к самовосстановлению, для выработки научно обоснованных предложений по рекультивации и реабилитации нарушенных экосистем [1].

Актуальной проблемой является выявление закономерностей и механизмов сукцессий в техногенных ландшафтах. Это знание необходимо для прогнозирования экологического состояния техногенных ландшафтов, прогнозной оценки траектории развития отдельных техногенных экотопов, оценки экологических рисков и т.д. Сукцессии в техногенных ландшафтах могут рассматриваться как модель для оценки реакции локальных систем на глобальные воздействия. Такие сукцессии идут в незамкнутых условиях, не канализируются предшествующей историей растительности, отражают эффекты актуальных внешних условий и т.д. Для техногенных сукцессий возможна абсолютная оценка их длительности, что позволяет устанавливать скорости изменений тех или иных характеристик. Во многих техногенных местообитаниях можно подобрать ряды сопоставимых участков с разной длительностью зарастания, а иногда имеются однократные или даже неоднократные описания растительности в прошлом. Это помогает выстраивать прямые или косвенные временные ряды и моделировать сукцессионную динамику на основании строгих эмпирических данных. Изучение ранних этапов формирования экосистем важно потому, что именно здесь возможны качественные переключения траекторий сукцессий. Сильные отклонения от типичных сценариев на начальных этапах зарастания могут привести к длительному существованию не свойственных для территории сообществ.

Установлено, что сукцессии в сильнонарушенном ландшафте отличны от сукцессий в слабонарушенном ландшафте, что обусловлено фактором влияния ландшафтного окружения [2]. Специфичны сукцессии, протекающие в техногенных ландшафтах, т.е. на искусственных экотопах [3–4].

Целью исследований являлось изучение сукцессионных процессов в техногенном ландшафте, представленном карьером строительных песков. Решались следующие задачи: анализ повторных геоботанических съемок на постоянных пробных площадках; выяснение изменений эколого-флористической и эколого-ценотической структуры растительного покрова в ходе сукцессии; оценка инвазий чужеродных видов в сукцессионную серию на склонах карьера; сравнительная оценка скорости сукцессионного процесса в карьере с фоновыми показателями.

Материал и методы. Исследования выполнялись на территории юго-востока Беларуси. Климатические особенности района: средняя температура самого холодного месяца (январь) – -7°C ; средняя температура самого теплого месяца (июль) – $+18,5^{\circ}\text{C}$; годовая сумма температур выше 10° – около 2500; годовое количество осадков – 630 мм; коэффициент увлажнения – 1,3. По гидротермическим показателям территория относится к суббореальным гумидным (широколиственно-лесным) ландшафтам.

Месторождение строительных песков «Осовцы» расположено в пределах надпойменной террасы реки Сож, на юго-западе города Гомеля, вблизи деревни Осовцы. Мощность разрабатываемого слоя – до 12 м. Мощность вскрыши – 1–2 м. Карьер разрабатывался в 1980–2000 гг. В 2003–2006 гг. рекультивирован в водоем рекреационного назначения. Склоны выположены. На части склонов (до 25%) высажена культура сосны. Гумусовый слой на склонах не насыпался. Площадь карьера составляет $0,826 \text{ км}^2$, из них 46,7% приходится на два водоема, 34,9% занято рудеральными сообществами, 10,6% – луговыми сообществами, 7,8% – кустарниками (в 2013 г.). Пробные площадки (10x10 м) для наблюдений за сукцессионными процессами располагались в верхней половине склона.

Проективное покрытие определяли по 5-балльной шкале: (+) – меньше 1%; 1 – менее 5%; 2 – 6–15; 3 – 16–25; 4 – 26–50; 5 – более 50%. Геоботанические описания сводили в фитоценологические таблицы и для каждого вида устанавливали класс постоянства: I – менее 20%; II – 21–40; III – 41–60; IV – 61–80; V – 81–100%. При обработке материалов использовался метод Браун-Бланке [5–6]. Названия растений даются по сводке С.К. Черепанова [7].

Для изучения экологических условий применялись индикаторные шкалы Х. Элленберга [8], Э. Ландольта [9] и Д.Н. Цыганова [10]. Достоверность отличий средних значений балловых оценок выявлялась по t-критерию Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Рассмотрим результаты исследований сукцессии на склонах карьера «Осовцы». Пионерная стадия в 1 год представлена редкими группировками растений-терофитов. Общее проективное покрытие составляло около 5%. Наиболее часто встречались *Chenopodium album* L., *Setaria pumila* (Poir.) Schult., *Plantago arenaria* Waldst. & Kit., *Corispermum marschallii* Steven, *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love, *Conyza canadensis* (L.) Cronqist. Видовое разнообразие крайне низкое (5,8 видов на 100 м²).

На 2-й год популяции видов-пионеров разрослись. Увеличились постоянство и покрытие *Plantago arenaria* Waldst. & Kit., *Corispermum marschallii* Steven, *Conyza canadensis* (L.) Cronqist, *Salsola kali* L. Появились новые виды – *Amaranthus retroflexus* L., *Sisymbrium altissimum* L., *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz, *Artemisia vulgaris* L., *Oenothera biennis* L., *Medicago lupulina* L. и т.д. Проективное покрытие увеличилось до 26%. Возросло видовое богатство – до 10 видов на 100 м² (т.е. в 1,7 раза по сравнению с 1-м годом).

На 3-й год большинство видов-терофитов исчезает (*Chenopodium album* L., *Setaria pumila* (Poir.) Schult., *Raphanus raphanistrum* L., *Fallopia convolvulus* (L.) A. Love и т.д.), а часть – значи-

тельно снижает постоянство и покрытие (*Plantago arenaria* Waldst. & Kit., *Sisymbrium altissimum* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz). Доминирование переходит к видам-гемитерофитам (*Melilotus albus* Medikus, *Echium vulgare* L., *Oenothera biennis* L.) и гемикриптофитам (*Artemisia campestris* L., *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia absinthium* L.). Проективное покрытие возрастает до 47%, а видовое богатство – до 12,2 вида на 100 м².

Из табл. 1 видны закономерные изменения в доминирующих жизненных формах – от преобладания терофитов до господства гемикриптофитов.

Был выполнен синтаксономический анализ растительности. Фитосоциологический спектр и его изменения в ходе сукцессии – в табл. 2. Подавляющее большинство видов первых лет сукцессии относится к 5 классам растительности: *Chenopodietea* Br.-Bl. 1952 em. Lohm. J. et R.Tx. 1961 ex Matusz. 1962, *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. 1950, *Agropyreteea repentis* Oberd., Th. Müller et Gors in Oberd. et al. 1967, *Sedo-Scleranthetia* Br.-Bl. 1955, *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937 em. R.Tx. 1970. Первый и второй годы характеризуются доминированием видов класса *Chenopodietea* Br.-Bl. 1952 em. Lohm. J. et R.Tx. 1961 ex Matusz. 1962 (сообщества однолетников, представляющие начальные стадии восстановительных сукцессий после нарушений и сорнополевые сообщества пропашных культур).

Таблица 1

**Изменение спектра жизненных форм в ходе сукцессии на склонах карьера
(в % от общего числа видов)**

Жизненная форма по Раункиеру	Год от начала сукцессии			
	1-й	2-й	3-й	10-й
Терофиты	93,3	69,7	28,1	14,9
Гемитерофиты	6,7	15,2	21,9	12,8
Геофиты	0	9,1	15,6	8,5
Гемикриптофиты	0	6,1	34,4	51,0
Фанерофиты	0	0	0	12,8

Таблица 2

**Изменение фитосоциологического спектра в ходе сукцессии на склонах карьера
(в % от общего числа видов)**

Класс растительности по эколого-флористической классификации Браун-Бланке	Год от начала сукцессии			
	1-й	2-й	3-й	10-й
<i>Chenopodietea</i>	93,3	57,8	21,9	8,5
<i>Artemisietea vulgaris</i> и <i>Agropyreteea repentis</i>	6,7	27,3	46,9	27,7
<i>Sedo-Scleranthetia</i>	0	6,1	9,4	19,1
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	0	3,0	15,6	23,4

Были диагностированы две ассоциации союза *Salsolion ruthenicae* Philippi 1971 (рудеральные сообщества экстремальных местообитаний (индустриальные пустыри, песчаные насыпи): ассоциация *Corispermum-Plantaginetum indicae* и *Salsolietum ruthenicae* Philippi 1971. Диагностические виды этих ассоциаций (*Salsola kali* L., *Corispermum marschallii* Steven, *Plantago arenaria* Waldst. & Kit.) были широко распространены на 2-й год сукцессии.

На 3-й год доминирование перешло к видам класса *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in Tx. 1950 (рудеральные сообщества высокорослых двулетних и многолетних видов), преимущественно представленных видами порядка *Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et Tx. 1943 em Gors 1966 – сообщества ксерофитов и мезоксерофитов. Были диагностированы две ассоциации союза *Dauco-Melilotion albi* Gors 1966 em Elias 1980: *Echio-Melilotetum albae* Tx. 1942 (54% всех описаний) и *Melilotetum albi-officinalis* Siss. 1950 (46% всех описаний).

Доля видов луговых классов по сравнению со 2-м годом возросла: *Molinio-Arrhenatheretea* – в 5,2 раза; *Sedo-Scleranthetea* – в 1,5 раза. Наибольшее распространение среди них имели *Medicago lupulina* L., *Achillea millefolium* L., *Trifolium arvense* L., *Artemisia campestris* L.

Таким образом, изменения синтаксономической структуры выражаются в смене ассоциаций союза *Salsolion ruthenicae* (1–2 года) ассоциациями союза *Dauco-Melilotion* (3-й год).

Следующая геоботаническая съемка на отвалах карьера была выполнена в 2014 году, т.е. через 10 лет после начала сукцессии.

В сообществах 2014 г. сохранилось 24 вида, отмеченных на начальных стадиях. Причем, ряд видов продолжают доминировать в растительном покрове – *Oenothera biennis* L., *Artemisia campestris* L., *Trifolium arvense* L., *Medicago lupulina* L., *Echium vulgare* L. Появилось новых 23 вида (49% от всего числа видов). По сравнению с предшествующей растительностью увеличилось видовое богатство в 1,3 раза (с 12,2 до 16,4 видов на 100 м²). Возросло общее проективное покрытие в 1,9 раза (достигло 90%). В спектре жизненных форм преобладают гемикриптофиты (51,0%), появились фанерофиты (12,8%). Уменьшилась доля терофитов (в 2 раза по сравнению с 3-м годом) и гемитерофитов (в 1,7 раза).

Синантропные виды составляют 55% от общего числа видов. Существенный вклад имеют виды *Artemisietea vulgaris* и *Agropyreteae repentis* (в сумме 27,7%). Встречаются виды класса *Chenopodietea* (8,5%). С другой стороны, значи-

тельно возрос вклад луговых видов, представленных двумя классами: *Molinio-Arrhenatheretea* (23,4%) и *Sedo-Scleranthetea* (19,1%). Несколько луговых видов содоминируют с рудеральными – *Artemisia campestris* L., *Trifolium arvense* L., *Medicago lupulina* L., *Achillea millefolium* L., *Vicia cracca* L. Синтаксономически сообщества 10-го года находятся между рудеральным *Artemisietea vulgaris* и луговым *Molinio-Arrhenatheretea* классами растительности.

Обращает внимание существенное участие чужеродных видов в течение всей наблюдаемой сукцессии. На 1-м году доля чужеродных видов составила 33,3%, на 2-м году – 30,3%, на 3-м году – 18,8%, на 10-м году – 23,8%. Причем, значительную роль играют неофиты – *Amaranthus retroflexus* L. (2-й год), *Conyza canadensis* (L.) Cronqist (1–3 года), *Oenothera biennis* L. (2–10 годы), *Solidago canadensis* L. (10-й год), *Stenactis annua* (L.) Cass. (10-й год).

По данным 2014 г. на территории карьера наблюдается активное распространение золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.). Золотарник впервые был здесь отмечен в 2006 г. (на склоне 3-го года сукцессии) и входил в состав ассоциации *Melilotetum albi-officinalis* Siss. 1950 союза *Dauco-Melilotion albi* Gors 1966 em Elias 1980. Проективное покрытие *Solidago canadensis* здесь составило 1,5%, постоянство – 15%. В 2014 г. встречаемость *Solidago canadensis* возросла. Проективное покрытие местами составило 40–60%, постоянство – 60%. В наибольшей степени ценопопуляция *Solidago canadensis* распространилась на северном склоне. Источник поступления диаспор *Solidago canadensis* на склоны карьера находится вблизи – кладбище (расстояние 100–200 м). Кроме того, мощное развитие популяций *Solidago canadensis* отмечается по обочинам дороги Гомель–Осовцы, особенно в районе Мильчанской канавы (проективное покрытие – до 100%, высота – 1–1,5 м). В ряд мест *Solidago canadensis* проник в экотонные зоны лес-пустырь и произрастает под пологом мелколиственного и соснового леса. Причем, согласно наблюдениям 2004–2006 гг. *Solidago canadensis* присутствовал тогда только в непосредственной близости кладбища. Таким образом, агрессивное распространение *Solidago canadensis* имеет место не только на склонах карьера, но вообще в данном районе.

Съемка 2014 года показала наличие на склонах карьера естественного возобновления древесных и кустарниковых видов. Древесные виды представлены *Pinus sylvestris* L. (самосев от близрасположенных лесопосадок), *Populus nigra* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Acer negundo* L. Кус-

тарники представлены *Hippophae rhamnoides* L. Кроме сосны, все эти виды чужеродные – в естественных экосистемах Беларуси не произрастают.

Для оценки условий экотопа были использованы фитоиндикационные шкалы Д.Н. Цыганова, Х. Элленберга и Э. Ландольта. Эти шкалы позволяют оценить микроклиматические и эдафические особенности экотопов карьера, на которых развивается сукцессия, а также проследить изменения экологических условий в ходе сукцессии [3; 11].

Установлено, что первые годы зарастания характеризуются наиболее высокими значениями по шкалам термоклимата, континентальности и освещенности. По мере развития сукцессии значения термоклиматической шкалы снижаются. Достоверные отличия от 1-го года наблюдаются на 10-й год. По шкалам континентальности достоверных отличий нет. Освещенность экотопа в ходе сукцессии падает. В целом, микроклимат в течение первых 10-ти лет на склонах карьера изменяется слабо, что объясняется незначительным развитием древесно-кустарниковых зарослей.

Зафиксированы следующие изменения эдафических условий (табл. 3): по шкалам влажности достоверных отличий в первые 10 лет сукцессии не наблюдается; переменной увлажненности достоверно снижается на 10-м году; солевое бо-

гатство максимально в первые два года, затем снижается; содержание гумуса постепенно возрастает (достоверные отличия – с 3-го года); азотное богатство максимально первые два года, затем падает (достоверные отличия с 3-го года).

Для изучения региональных особенностей сукцессионных процессов использовались 20 постоянных пробных площадок (ППП), которые располагались в различных экотопах аллювиального террасированного и моренно-зандрового ландшафтов юго-востока Беларуси. В качестве показателей интенсивности сукцессионного процесса нами были рассмотрены: Тдер – время появления естественного возобновления древесных видов (лет от начала сукцессии); Ттер – продолжительность доминирования в сообществе терофитов (лет); Тсин – продолжительность доминирования в сообществе синантропных видов (лет); Тлес – время появления в сообществе первых лесных видов (лет от начала сукцессии); Тqf – время появления в сообществе первых видов класса *Quercus-Fagetea* (широколиственные листопадные леса) эколого-флористической классификации Браун-Бланке (лет от начала сукцессии). На основе обобщения результатов 12-летних наблюдений на ППП за ходом восстановительных сукцессий установлены фоновые для условий юго-востока Беларуси значения этих показателей.

Таблица 3

Изменение эдафических условий в ходе сукцессии на склонах карьера «Осовцы» ($M \pm m$)

Показатель	Год от начала сукцессии			
	1-й	2-й	3-й	10-й
Шкала влажности почв Д.Н. Цыганова (Hd)	9,68±0,4	9,35±0,15	9,39±0,07	9,99±0,10
Шкала влажности почв Х. Элленберга (F)	4,06±0,16	3,99±0,05	3,76±0,04	3,87±0,07
Шкала переменной увлажненности Д.Н. Цыганова (fH)	7,81±0,60	7,55±0,12	7,12±0,10	6,60±0,13*
Шкала солевого богатства Д.Н. Цыганова (Tr)	9,22±0,44	8,73±0,12	7,78±0,09*	7,51±0,08*
Шкала содержания гумуса Э. Ландольта (Hu)	2,59±0,13	2,66±0,03	2,80±0,03*	2,83±0,04*
Шкала азотного богатства Д.Н. Цыганова (Nt)	6,58±0,20	6,32±0,11	5,63±0,08*	5,16±0,10*
Шкала азотного богатства Х. Элленберга (N)	5,49±0,09	5,55±0,14	4,78±0,12*	4,14±0,10*
Шкала кислотно-щелочных условий Д.Н. Цыганова (Rc)	7,78±0,37	7,39±0,08	7,04±0,04*	7,02±0,06*
Шкала кислотно-щелочных условий Х. Элленберга (R)	6,33±0,58	6,62±0,15	6,00±0,19	5,46±0,10

Примечание: * – достоверные отличия от 1-го года сукцессии по критерию t Стьюдента ($p < 0,05$).

**Сравнительный анализ скорости сукцессии на склонах карьера
«Осовцы» с фоновыми сукцессиями**

Показатель скорости сукцессии	Склоны карьера «Осовцы»	Постоянные пробные площадки (n=20)
Ттер, лет	2,0	1,2
Тсин, лет	>10,0	4,6
Тдер, лет	8,0	4,7
Тлес, лет	8,0	6,0
Тfq, лет	>10	7,7

По наблюдениям на склонах карьера «Осовцы» нами установлено, что продолжительность доминирования терофитов (Ттер) составляет 2 года; продолжительность доминирования синантропных видов (Тсин) – более 10 лет. Время появления первых деревьев – 8-й год (без учета лесопосадок). Лесной вид обнаружен только 1 – *Pinus sylvestris* L. Неморальных видов не обнаружено (соответственно Тfq>10 лет). Сравнительный анализ скорости сукцессии на склонах отвалов карьера «Осовцы» с сукцессиями, зафиксированными на постоянных пробных площадках в аллювиальном террасированном и моренно-зандровом ландшафтах, приведены в табл. 4. Видно, что сукцессионный процесс на склонах карьера протекает существенно медленнее, чем на других объектах.

Таким образом, сукцессия на отвалах карьера «Осовцы» протекает медленнее, чем восстановительные сукцессии, наблюдаемые на постоянных пробных площадках в аллювиальном террасированном и моренно-зандровом ландшафтах (широкий диапазон по степени антропогенной нарушенности). Основной причиной этого, вероятно, являются экстремальные условия экотопа. Как указано выше, влажность экотопа, определенная по фитоиндикационным шкалам, в течение рассматриваемого периода не изменяется, оставаясь низкой (что, возможно, является основным лимитирующим фактором). Другая особенность сукцессии в карьере – активное участие чужеродных видов, доминирующих в сообществах на разных стадиях. Причем, наблюдаемая сейчас экспансия *Solidago canadensis* может привести к задержке сукцессионного процесса на неопределенно длительное время.

Исследования выполнены при финансовой поддержке БРФФИ в рамках научного проекта № Б14Р-205.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев, А.П. Потенциал самовосстановления геосистем и его оценка на основе фитоиндикации / А.П. Гусев // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2. – 2010. – № 1. – С. 77–81.

2. Гусев, А.П. Особенности сукцессий растительности в ландшафтах, нарушенных деятельностью человека (на примере юго-востока Белоруссии) / А.П. Гусев // Сибирск. эколог. журнал. – 2012. – № 2. – С. 231–236.
3. Гусев, А.П. Особенности начальных стадий восстановительной сукцессии в антропогенном ландшафте (на примере юго-востока Белоруссии) / А.П. Гусев // Экология. – 2009. – № 3. – С. 174–179.
4. Гусев, А.П. Первичная сукцессия на отвалах фосфогипса (Гомельский химический завод, Белоруссия) / А.П. Гусев // Экология. – 2006. – № 3. – С. 232–235.
5. Braun-Blanquet, J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet. – Wien-N. Y.: Springer-Verlag, 1964. – 865 s.
6. Миркин, Б.М. Современная наука о растительности: учебник / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.И. Соломещ. – М.: Логос, 2002. – 264 с.
7. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
8. Ellenberg, H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas / H. Ellenberg. – Göttingen: Goltze, 1974. – 97 s.
9. Landolt, E. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora / E. Landolt // Veroff. Geobot. Inst. ETH. – Zurich, 1977. – H. 64. – S. 1–208.
10. Цыганов, Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д.Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 196 с.
11. Гусев, А.П. Изменение экологических условий в ходе восстановительной сукцессии растительности в широколиственно-лесном ландшафте (на примере Полесской провинции, Белоруссия) / А.П. Гусев // Сибирск. эколог. журнал. – 2009. – № 5. – С. 649–656.

REFERENCES

1. Gusev A.P. Vestnik Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta [Newsletter of Belarusian State University], 2010, Series 2, 1, pp. 77–81.
2. Gusev A.P. Sibirski ekologicheski zhurnal [Siberian Ecological Journal], 2012, 2, pp. 231–236.
3. Gusev A.P. Ekologiya [Ecology], 2009, 3, pp. 174–179.
4. Gusev A.P. Ekologiya [Ecology], 2006, 3, pp. 232–235.
5. Braun-Blanquet, J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet. – Wien-N. Y.: Springer-Verlag, 1964. – 865 s.
6. Mirkin B.M., Naumova L.G., Solomesh A.I. Sovremennaya nauka o rastitelnosti: Uchebnik [Modern Science of Vegetation; Manual], M.: Logos, 2002, 264 p.
7. Cherepanov S.K. Sosudistiye rasteniya Rossii i sopredelnikh gosudarstv (v predelakh bivshego SSSR) [Vessel Plants of Russia and Borderline Countries (within the Former USSR)], SPb.: Mir i semya, 1995, 992 p.
8. Ellenberg, H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas / H. Ellenberg. – Göttingen: Goltze, 1974. – 97 s.
9. Landolt, E. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora / E. Landolt // Veroff. Geobot. Inst. ETH. – Zurich, H. 64, 1977. – S. 1–208.
10. Tsiganov D.N. Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimov v podzone khvoyno-shirokolistvennikh lesov [Phytoindication of Ecological Regimes in the Subzone of Fir and Broad Leaf Woods], M.: Nauka. 1983, 196 p.
11. Gusev A.P. Sibirski ekologicheski zhurnal [Siberian Ecological Journal], 2009, 5, pp. 649–656.

Поступила в редакцию 15.09.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: gusev@gsu.by – Гусев А.П.

Всхожесть семян кактусов рода *Астрофитум* (*Astrophytum* Lem.) в условиях закрытого грунта ботанического сада ВГУ

В.Л. Волков

Учреждение образования

«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

В статье приводятся сведения об особенностях прорастания семян кактусов рода *Астрофитум* (*Astrophytum* Lem.). После краткого описания истории исследования данного вопроса приводятся результаты собственных наблюдений за период с 1996 по 2013 год. Дальнейшее изучение всхожести и прорастания семян у *Астрофитумов* в условиях закрытого грунта умеренного климата позволяет получить более полную информацию по данному вопросу и использовать ее при генеративном размножении представителей рода.

Цель работы – обобщение восемнадцатилетнего опыта генеративного размножения кактусов рода *Астрофитум* (*Astrophytum* Lem.).

Материал и методы. Семена кактусов рода *Астрофитум* (*Astrophytum* Lem.) различного срока хранения, полученные по межделектусному обмену в разные годы с целью создания коллекции кактусов, и семена собственной репродукции со сроком хранения не более полугода. Всхожесть семян определялась по общепринятым методикам, адаптированным к условиям закрытого грунта ботанического сада ВГУ.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования подтверждено ухудшение всхожести семян с увеличением срока хранения (2 и более лет). Показана прямая зависимость ухудшения качества всходов от степени механических повреждений, полученных семенами при пересылке и поражении семян плесневыми грибами (*Phytophthora cactorum*).

Заключение. При сравнении результатов энергии прорастания и всхожести семян кактусов рода *Астрофитум* с различным сроком хранения наблюдается четко выраженная тенденция ухудшения качества энергии прорастания, всхожести семян и качества сеянцев в целом, при хранении семян сроком более двух лет.

Ключевые слова: *Astrophytum* Lem., закрытый грунт умеренного климата, межделектусный обмен, энергия прорастания, всхожесть, зависимость от сроков хранения, степень поражения грибами.

Germinative Capacity of Cacti Seeds of *Astrophytum* Lem. Genus in Hothouses of Vitebsk State University Botanical Gardens

V.L. Volkov

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

The article provides data on the specifics of germination of cacti seeds of *Astrophytum* Lem. genus. A brief outline of the history of the corresponding research is followed by description of the findings of the observations performed by the author in 1996–2013. Further research of the germinative capacity of *Astrophytum* seeds in hothouses with moderate climate will make it possible to acquire more comprehensive information about the subject which can be used for generative reproduction of the representatives of the genus.

Aim of the work is consolidation of the 19 year experience in generative reproduction of *Astrophytum* Lem. cacti.

Material and methods. Seeds of *Astrophytum* Lem. cacti having different storage time that were received in different years in the course of seeds exchange among botanical gardens with the aim of creation of cacti collections; locally produced seeds with storage time no more than 6 months. The germinative capacity of the seeds was controlled by commonly applied methods adapted to the hothouse conditions at Vitebsk State University Botanical Gardens.

Findings and their discussion. In the course of the research deterioration of the germinative capacity of seeds with longer storage time (exceeding 2 years) was confirmed. It was found out that the germinative capacity is reduced as a result of mechanical damage received by seeds during relocation or affect by mould fungae.

Conclusion. Comparison of germinative capacity of *Astrophytum* Lem. cacti having different storage time shows an explicit tendency for deterioration of germination energy, germinative capacity and general quality of propagula when storage time exceeds 2 years.

Key words: *Astrophytum* Lem., hothouses with moderate climate, seeds exchange, germination energy, dependence on storage time, the degree of fungal damage.

Опубликованных работ по экспериментальному исследованию всхожести семян кактусов в естественной среде обитания очень мало и еще меньше – по всхожести семян кактусов рода *Astrophytum* Lem., в том числе и работ по экспериментальным исследованиям в кактусоводстве. Как правило, большинство авторов ограничиваются общими описаниями процесса посева и ухода за молодыми растениями. На это обращал внимание еще в конце прошлого века (1970) в одной из наиболее интересных и актуальных работ по рассматриваемой теме профессор К. Циммер: «Потребные сведения о прорастании семян кактусов в литературе найти невозможно. В большинстве случаев имеются сведения общего характера... Условия прорастания отдельных видов мало исследованы» [1].

И.А. Залетаева в своей «Книге о кактусах» (1972) первой из русскоязычных авторов коснулась вопроса биологии прорастания семян кактусов и, что еще более важно, – сроков хранения семян различных родов кактусов: «Сроки хранения семян кактусов тоже очень различны ...» [2]. Однако в работе нет упоминания о всхожести, прорастании и сроках хранения семян кактусов рода *Астрофитум*.

В более поздних изданиях появляются упоминания и об *Астрофитумах*, но вопрос о нормах физиологической всхожести семян видов рода *Astrophytum* Lem. обычно не затрагивается. Так, С.Ю. Турдиев, Р.В. Седых, В.Т. Эрихман (1980) утверждают, что всхожесть в большой мере зависит от качества исходного материала. «Другие, наоборот, лучше высевать не реже, чем через год (виды *Astrophytum* и др.), а всхожесть их сохраняется много лет» [3].

В.Д. Лобко в исследовании «Ваши “Зеленые ежики”» (1984) впервые отмечает, что «...успех посева зависит прежде всего от способности семян к прорастанию. От семян, зараженных грибами или вирусом, незрелых, слишком старых, полученных от неправильного опыления и находящихся в глубоком покое, всходов может не быть. Семена айлостер, ребуций, фрайлей и некоторых других растений следует высевать сразу после сбора ягод. Семена некоторых видов требуют обязательно выдержки нескольких месяцев или даже лет перед посевом» [4].

Т.И. Борисенко (1986) упоминает среди прочих кактусов и *Астрофитумы*: «Свежесобранные семена астрофитумов прорастают легко и дружно, но через год после созревания теряют всхожесть» [5].

Н.Г. Балашов в статье «Всхожесть семян кактусов» (1999) наиболее обстоятельно и полно

анализирует изученность темы всхожести семян семейства кактусовых (Cactaceae), касаясь влияния многочисленных факторов на сам процесс прорастания: «Прорастание семян семейства Кактусовых зависит и связано с многими внутренними и внешними факторами: условиями проращивания, видовыми особенностями, биологической полноценностью семян, которая, в свою очередь, зависит от степени их вызревания и условий хранения». Далее, что очень важно, автор впервые уточняет термины, используемые для описания прорастания (свежие, свежесобранные семена, норма прорастания и т.д.). Несколько раз в работе упоминаются и *Астрофитумы*. В заключении исследователь также указывает на малоизученность данной темы: «...все еще недостаточно сведений по вопросам видовых особенностей в условиях и продолжительности хранения семян. Мало изучены видовые особенности в проращивании семян. Не все понятно в физиологии покоя и пробуждения семян, и многие другие вопросы» [6].

Наиболее полно описал зависимость всхожести семян кактусов от формы, размера, наличия стадии пролонгированного покоя. С.Г. Батов в «Культуре кактусов» (2001). Касательно всхожести семян видов рода *Astrophytum* Lem. он пишет: «Порой жизненная активность зародыша настолько сильна, что он может прорасти даже в ягоде. Подобное явление встречается у представителей родов *Hamatocactus*, *Glandulicactus*, *Astrophytum*, ...». И далее: «Лодочкообразные семена *Astrophytum* sp.sp., некоторых *Frailea* sp.sp., *Gymnocalycium* sp.sp. и т.п. имеют практически прямой зародыш с очень небольшим периспермом. Основная часть питательных веществ здесь сосредоточена в тканях зародыша, чем и объясняется повышенная всхожесть свежих семян этих видов, с одной стороны, и очень низкая сохранность, с другой» [7].

Хайнц Хоокер в монографии «*Astrophytum* Lem. (Cactaceae)» (2008) указывает: «Семена прорастают при оптимальных условиях уже через 7 дней и в полном объеме в течение 2–3 недель. У *Astrophytum caput-medusae* прорастание может занять до четырех недель, саженцы отличаются от всех других таксонов очень вытянутыми острыми семядолями, менее суккулентными» [8].

А. Буренков в статье «Прорастать следует вовремя» (2012) замечает: «Так, вызревшие семена астрофитумов и фрайлей дружно прорастают сразу же после сбора без предварительной обработки» [9].

Таким образом, все исследователи в той или иной степени касаются в своих работах сложного процесса прорастания семян кактусов (*Cactae*), и некоторые из них – непосредственно семян кактусов рода *Astrophytum* Lem.

Первые экземпляры представителей рода Астрофитум (*Astrophytum* Lem.) – Астрофитум многоточечный (*Astrophytum myriostigma* (Salm.D.) Lem.) и Астрофитум козерогий (*Astrophytum capricorne* (Dietr.) Britt. et Rose) – были выращены в ботаническом саду ВГУ из семян, посеянных в 1996 году. Эти семена получены по междефектусному обмену из ботанического сада г. Дрездена (Германия). В дальнейшем, ежегодно производились посевы семян, полученных из ботанических садов Германии, России, Чехии, Монако и др. Основные поступления семян происходили в период с 1995 по 2006 год. Этим же периодом датируется и большинство посевов. С 2003 г. высевались семена астрофитумов и собственной репродукции, так как многие растения к этому времени уже достигли репродуктивного возраста [10].

Цель исследования – обобщение восемнадцатилетнего опыта генеративного размножения кактусов рода Астрофитум (*Astrophytum* Lem.); сравнение всхожести семян, полученных по междефектусному обмену в разные годы и имеющих более продолжительные сроки хранения, с всхожестью семян, полученных от растений из коллекции ботанического сада ВГУ (со сроком хранения не более 2–3 месяцев).

Материал и методы. Семена кактусов рода Астрофитум (*Astrophytum* Lem.) различного срока хранения, полученные по междефектусному обмену в разные годы с целью создания коллекции кактусов, и семена собственной репродукции со сроком хранения не более полугода (свежие семена [6]).

Выращивание взрослых, здоровых растений из семян – продолжительный и сложный процесс. Однако именно он является самым выгодным и дешевым при создании, расширении коллекции и получении большого количества товарных растений при массовом производстве.

Всхожесть семян определялась по общепринятым методикам, адаптированным к условиям закрытого грунта ботанического сада ВГУ [11].

После предпосевной обработки 1%-ным раствором (темно-вишневого цвета) марганцевокислого калия (KMgO_4) в течение 5 минут семена раскладывали на увлажненном посевном субстрате, состоящем из пропаренной в течение одного часа на водяной бане кирпичной крошки и

крупнозернистого речного песка (1:1). Увлажнение производилось остуженной до 35–40°C кипяченой водой. Для сохранения высокой влажности посевы были прикрыты стеклом. Посевные контейнеры устанавливались в тепличку, в которой поддерживался оптимальный температурный режим: 25–28°C днем и понижение температуры в пределах 18–20°C в ночное время суток.

Длительность ежедневного освещения составляла 12 часов; освещенность – около 1200 люкс (люминесцентные лампы, световая температура 3200 К). Два раза в сутки проводилось проветривание посевов в течение 10–15 минут, в это же время производился и подсчет проросших семян.

Для количественной характеристики процесса прорастания семян использовали два понятия – всхожесть и энергию прорастания. Всхожесть показывает процент проросших семян из общего числа посеянных, а энергия прорастания – количество семян, проросших за определенное время. При этом обычно наблюдается прямая зависимость: чем больше всхожесть, тем больше и энергия прорастания.

Результаты и их обсуждение. Как уже упоминалось выше, семена астрофитумов имеют лодочкообразную [7] (или шапковидную [8]) форму. Размеры (табл. 1) и окраска семян варьируют в пределах рода. Они могут быть от светло-коричневого, коричневого до темно-коричневого и черного цвета. Семена растений, используемых в исследовании, имели следующую окраску: *Astrophytum myriostigma* (Salm.D.) Lem. – темно-коричневую; *Astrophytum capricorne* (Dietr.) Britt. et Rose – насыщенно коричневую; *Astrophytum ornatum* (DC.) F.A.C. Web. Ex Britt et Rose – коричневую, до черной.

На прорастание семян оказывают влияние различные факторы:

- внешние условия – наличие воды, определенная температура воздуха и субстрата, свободный доступ кислорода, свет, pH среды (Астрофитумы растут на меловых и доломитовых обнажениях) и др. [8];

- внутренние – степень развития зародыша, степень проницаемости тесты для воды и газов, жизнеспособность семян, инфицированность семян вирусами и еще в большей степени – грибными спорами, наличие механических повреждений различной степени и др. [7].

Механические повреждения возникают при пересылке. Как правило, такое бывает при пересылке небольших бандеролей в виде письма (табл. 2).

Таблица 1

Размеры семян *Astrophytum myriostigma* (Salm.D.) Lem. и *Astrophytum capricorne* (Dietr.) Britt. et Rose и *Astrophytum ornatum* (DC.) F.A.C. Web. Ex Britt et Rose, используемых в исследовании

№	Вид	Длина	Ширина	Высота
1.	<i>Astrophytum myriostigma</i> (Salm.D.) Lem.	2,7±8	1,3±5	1,3±5
2.	<i>Astrophytum capricorne</i> (Dietr.) Britt. et Rose	2,1±8	1,7±7	1,1±4
3.	<i>Astrophytum ornatum</i> (DC.) F.A.C. Web. Ex Britt et Rose	2,5±1	1,6±6	2,3±9
4.	Все виды	2,4±5	1,5±6	1,5±6

Таблица 2

Механические повреждения семян кактусов рода *Астрофитум* (*Astrophytum* Lem.), полученных по междефектусному обмену, в результате пересылки

Год получения семян	Общее число семян (шт.)	Процент поврежденных семян (%)	Степень повреждения семян
1996	176	32	Сильная
1997	154	42	Сильная
1998	68	13	Средняя
1999	82	54	Сильная
2000	169	66	От сильной до слабой
2002	162	24	Средняя
2003	80	25	Средняя
Общее число полученных семян по междефектусному обмену	891	36,5	566 семян – высеяно, из них 325 семян не жизнеспособных

Примечание: слабая степень повреждения семян – нарушена целостность семенной кожуры или семенная кожура полностью отсутствует, само семя без видимых повреждений и вполне жизнеспособное. «Голых» семян не более 5% от общего числа семян; средняя – нарушена целостность семенной кожуры или семенная кожура полностью отсутствует, часть семян без видимых повреждений и вполне жизнеспособных, а другая часть семян имеет незначительные повреждения в виде трещин или отсутствуют отдельные фрагменты и они не жизнеспособны. Число поврежденных семян от 6 до 25%; сильная – семена имеют значительные повреждения в виде больших трещин, отсутствуют отдельные фрагменты, некоторые семена раздавлены полностью и они не жизнеспособны. Число поврежденных семян от 26% и больше.

Таблица 3

Энергия прорастания и всхожесть семян *Astrophytum myriostigma* (Salm.D.) Lem. и *Astrophytum capricorne* (Dietr.) Britt. et Rose со сроком хранения 2 года и более

Год посева	Продолжительность хранения	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Перезимовавшие растения из распикированных, %
1996	2 года	45,0	53,4±12	87,0
1997	2 года	48,3	56,7±10	91,0
1998	2 года	54,0	59,6±9	94,3
1999	2 года	46,1	54,0±11	92,0
2000	2 года	18,8	30,2±28	54,4
2002	2 года	36,9	67,5±8	95,5
2003	2 года	59,9	79,8±7	98,9
2013	2–4 года	12,4	26,1±32	82,0
Среднее значение		40,2	53,4±12	86,8

Таблица 4

Энергия прорастания и всхожесть свежесобранных семян *Astrophytum myriostigma* (Salm.D.) Lem. и *Astrophytum capricorne* (Dietr.) Britt. et Rose со сроком хранения до 3-х месяцев, полученных в результате опыления коллекционных растений ботанического сада ВГУ

Год посева	Продолжительность хранения	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Перезимовавшие растения из распикированных, %
2003	2–3 месяца	89,8	98,4±2	99,3
2007	2–3 месяца	93,8	99,0±2	99,6
2013	2 месяца	94,9	99,4±2	97,0
Среднее значение		92,8	98,9±2	98,6

Таблица 5

Энергия прорастания и всхожесть семян *Astrophytum ornatum* (DC.) F.A.C. Web. ex Britt et Rose со сроком хранения 2 года и более

Год посева	Продолжительность хранения	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Перезимовавшие растения из распикированных, %
1996	2 года	45,0	50,4±11	27,0
1997	2 года	48,3	66,7±10	71,0
2000	2 года	20,8	31,2±28	74,4
2002	2 года	46,9	77,5±8	95,5
2003	2 года	60,9	80,8±7	78,9
Среднее значение		44,4	61,3±13	69,4

Поскольку посевы семян астрофитумов производились в оптимизированных условиях культуры, это позволило проследить зависимость энергии прорастания и всхожести семян от сроков хранения.

От энергии прорастания зависит и дальнейшее развитие молодых растений, особенно в первый год жизни. Быстро проросшие сеянцы достигают максимально большего размера к концу первого вегетационного периода. Это, в свою очередь, повышает сопротивляемость всевозможным инфекциям, особенно грибным, благополучное перенесение промежуточных пикировок и, что особенно важно, – готовность к первой зимовке. Ослабленные растения в первую очередь не выдерживают понижения температуры и недостатка воды во время столь необходимого для нормального развития растений периода покоя.

Результаты собственных наблюдений за посевами семян представителей рода Астрофитум (*Astrophytum* Lem.) – Астрофитума многоточечного (*Astrophytum myriostigma* (Salm.D.) Lem.) и Астрофитума козерогого (*Astrophytum capricorne* (Dietr.) Britt. et Rose) – представлены в табл. 3–6.

Результаты наблюдений за посевами семян *Astrophytum ornatum* (DC.) F.A.C. Web. ex Britt et Rose приводятся в табл. 5, поскольку посевы

производились только семенами, присланными по междефектусному обмену из зарубежных ботанических садов. Семена собственной генерации отсутствуют, потому что коллекционные экземпляры еще не вступили в фазу генеративного размножения.

Наиболее опасными врагами Астрофитумов на всех стадиях развития, особенно в условиях закрытого грунта, как и других кактусов, являются плесневые грибы (*Oomicetes*), которые часто повреждают хранящиеся плоды и семена, а вызываемые ими гнили особенно опасны для молодых сеянцев. Семена, пересылаемые при междефектусном обмене, бывают инфицированы грибами. Одним из наиболее часто встречающихся возбудителей так называемой мокрой гнили является грибок кактусовая фитофтора (*Phytophthora cactorum* (Leb. et Cohn.) Schroeter), наносящая существенный вред семенам и молодым посевам [12]. При определении энергии прорастания и всхожести, на протяжении восемнадцати лет отмечалась и степень поражения не взошедших семян грибами. Подсчитывалось количество не взошедших семян с проросшим грибом и определялось процентное соотношение здоровых и инфицированных семян. Результаты подсчетов представлены в табл. 6.

Степень поражения не взошедших семян грибами

Год посева	Продолжительность хранения	Степень поражения не взошедших семян грибами
1996	2 года	Сильная
1997	2 года	Сильная
1998	2 года	Сильная
1999	2 года	Сильная
2000	2 года	Сильная
2002	2 года	Сильная
2003	2 года	Сильная
2003	2–3 месяца	Слабая
2007	2–3 месяца	Слабая
2013	2 года	Средняя
2013	2 месяца	Слабая

Примечание: слабая – плесень покрывает 5% семян; средняя – от 6 до 25%; сильная – 26% и больше [3].

Все не взошедшие семена были разложившимися от действия микроорганизмов. Инфицирование, скорее всего, произошло не в процессе посева, а еще ранее – на стадиях сбора, хранения и пересылки семян. Дезинфекция раствором перманганата калия (1% раствор KMnO_4) также не улучшила результатов прорастания, так как не уменьшила степень поражения грибами.

Закключение. Таким образом, при сравнении результатов энергии прорастания и всхожести семян кактусов рода *Астрофитум* (*Astrophytum* Lem.) с различным сроком хранения (полученные по межделектусному обмену в разные годы с целью создания коллекции кактусов (срок хранения 2 года) и семена собственной репродукции со сроком хранения не более полугода) наблюдается четко выраженная тенденция к ухудшению качества энергии прорастания, всхожести семян и качества сеянцев в целом, при хранении семян сроком более двух лет. Это, в свою очередь, влияет на способность благополучной зимовки молодых растений и дальнейшее развитие молодых растений, особенно в первый год жизни. Быстро проросшие сеянцы достигают максимально большего размера к концу первого вегетационного периода. У них выше сопротивляемость всевозможным инфекциям, особенно грибным. Молодые сильные растения благополучно переносят промежуточные пикировки и, что особенно важно, у них выше готовность к первой зимовке. Связано данное явление может быть еще и с повышенным сроком возможности инфицирования семян грибами, как в процессе созревания, так и на стадиях сбора, хранения и пересылки.

Посевы свежих семян показали улучшение всех исследуемых характеристик (энергия прорастания, всхожесть, степень поражения грибами и готовность сеянцев к зимовке соответственно) по отношению к семенам, хранившимся более года, что указывает на недопустимость длительного хранения семян кактусов рода *Астрофитум* (*Astrophytum* Lem.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Циммер, К. О всхожести семян кактусов: пер. с нем. / К. Циммер // *Kakteen und andere sukkulenten*. – 1997. – 13 с.
2. Залетаева, И.А. Книга о кактусах / И.А. Залетаева. – М.: Колос, 1974. – 192 с.
3. Турдиев, С.Ю. Кактусы / С.Ю. Турдиев, Р.В. Седых, В.Т. Эрихман. – Алма-Ата: Кайнар, 1980. – 352 с.
4. Лобко, В.Д. Ваши «Зеленые ежики» / В.Д. Лобко. – Минск: Полымя, 1984. – 128 с.
5. Борисенко, Т.И. Кактусы: справочник / Т.И. Борисенко. – Киев: Наукова думка, 1986. – 286 с.
6. Балашов, Н.Г. Всхожесть семян кактусов / Н.Г. Балашов, И.Е. Синев // *Кактусы и другие сухолюбивые растения*. – 1999. – № 1. – С. 2.
7. Батов, С.Г. Культура кактусов / С.Г. Батов. – М.: Слог-Пресс-Спорт, 2001. – 432 с.
8. Hoock, H. *Astrophytum* Lem. (Cactaceae) / H. Hoock // *Astrobase.de* [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: <http://www.astrobase.de>. – Дата доступа: 10.01.2014.
9. Буренков, А. Прорастать следует вовремя / А. Буренков // *Cactuslove.ru* [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: <http://www.vashsad.ua/>. – Дата доступа: 20.12.2013.
10. Волков, В.Л. Представители рода *Астрофитум* (*Astrophytum* Lem.) в условиях закрытого грунта ботанического сада Витебского государственного университета / В.Л. Волков // *Вестн. Витебск. дзярж. ун-та*. – 2012. – № 4(70). – С. 42–47.
11. Межгосударственный стандарт. Семена цветочных культур. ГОСТ 249333.2 – 81 С 4 (Постановление Государственного комитета СССР по стандартам от 28 авг. 1981 г.).
12. Causin, R. An improved method for the detection of *Phytophthora cactorum* (L.C.) schroeter in infected plant tissues using scar markers / R. Causin, C. Scopel, A. Grendene, L. Montecchio // *Jorn. of Plant Path.* – 2005. – Vol. 87, № 1. – S. 25–35.

REFERENCES

1. Tsimmer K. Kakteen und andere sukkulenten, Akhtubinsk, 1997, 13 c.
2. Zaletayeva I.A. *Kniga o kaktusakh* [Book of Cacti], M.: «Kolos», 1974, 192 p.
3. Turdiyev S.Yu., Sedikh R.V., Erikhman V.T. *Kaktusi* [Cati], Alma-Ata, «Kainar», 1980, 352 p.
4. Lobko V.D. *Vashi «zeleniye yezhiki»* [Your «Green Hedgehogs»], Minsk: «Polymia», 1984, 128 p.
5. Borisenko T.I. *Kaktusi (spravochnik)* [Kakti (Directory)], Kiyev: naukova dumka, AN USSR, 1986, 286 p.
6. Balashov N.G., Sinev I.E. *Kaktusi i drugiye sukholiubiviye rasteniya* [Cacti and Other Dry Loving Plants], Moscow, 1999, 1, p. 2.
7. Batov S.G. *Kultura kaktusov* [Culture of Cacti], M.: «Slog-Press-Sport», 2001, 432 p.
8. Hoock, H. *Astrophytum Lem.* (Cactaceae), 2008: <http://www.astrobase.de>.
9. Burenkov A. *Prorastat sleduyet vovremia* [It is Necessary to Germinate in Time], 2012: <http://www.vashsad.ua/>.
10. Volkov V.L. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo universiteta* [Newsletter of Vitebsk State University], Vitebsk, 4(70) 2012, UO «VGU im. P.M. Masherova», pp. 42–47.
11. *Mezhgosudarstvennii standart. Semena tsvetotekhnicheskoy kultur. GOST 24933.2* [Interstate Standard. Flower Seeds], 81 p. 4 (*Postanivleniye Gosudarstvennogo komiteta SSSR po standartam ot 28 avgusta 1981 g.*) [August 28 1981 Decree of USSR State Committee on Standards].
12. Causin, R. An improved method for the detection of *Phytophthora cactorum* (L.C.) schroeter in infected plant tissues using scar markers / R. Causin, C. Scopel, A. Grendene, L. Montecchio // *Jorn. of Plant Path.* – 2005. – Vol. 87, № 1. – S. 25–35.

Поступила в редакцию 06.10.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: slavavolkov63@gmail.com – Волков В.Л.

Прогнозная оценка загрязнения подземных вод при авариях на объектах хранения и транспортировки нефтепродуктов

В.Е. Савенок, Е.В. Шаматульская, А.А. Добатовкина

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

Несвоевременное обнаружение утечек нефти и нефтепродуктов из подземных емкостей и трубопроводов приводит не только к значительным потерям нефтепродуктов, но и загрязнению подземного пространства. В результате этого загрязнения часть нефтепродукта попадает в подземную гидросферу, загрязняя ее. Экологический же ущерб от этого загрязнения может быть даже более масштабным, чем поверхностные разливы нефтепродуктов, т.к. мероприятия по устранению подземного загрязнения нефтепродуктов проводятся только после их обнаружения.

Цель данного исследования – прогнозная оценка загрязнения подземных вод при авариях на объектах хранения и транспортировки нефтепродуктов на территории Витебской области.

Материал и методы. По условиям залегания в земной коре подземные воды делят на воды зоны аэрации (почвенные, верховодка) и воды зоны насыщения (грунтовые, межпластовые). Подземные воды являются основным источником пресного водоснабжения для хозяйственно-бытовых и питьевых нужд. Одними из наиболее потенциально опасных промышленных объектов, которые могут быть загрязнителями подземных вод являются объекты хранения и транспортировки нефти и нефтепродуктов. В качестве объектов исследования нами рассматривались районы транспортировки нефтепродуктов и районы расположения объектов хранения нефтепродуктов на территории Витебской области.

Результаты и их обсуждение. На основании анализа почв и грунтов районов исследования установлено, что глубина инфильтрации нефти и нефтепродуктов при подземных утечках из нефте- и нефтепродуктопроводов, а также из емкостей хранения составляет от 0,2 м до 2,5 м.

Анализ уровня залегания подземных вод в рассматриваемых районах позволяет сделать вывод, что даже при максимальной глубине инфильтрации нефти и нефтепродуктов с учетом глубины залегания объектов транспортировки хранения нефти межпластовые воды в случае подземных утечек нефти и нефтепродуктов не будут загрязнены. Вместе с тем в почвенные и грунтовые воды может попасть малая часть нефтепродуктов от 0,1 до нескольких процентов от объема утечки.

Заключение. Решение задач, связанных с прогнозированием распространения нефтепродуктов в подземной среде, приводящего к загрязнению подземных вод, является актуальным. Результаты проведенных исследований могут быть использованы при прогнозной оценке масштабов нефтяного загрязнения подземных вод при подземных утечках и авариях на объектах хранения и транспортировки нефтепродуктов.

Ключевые слова: авария, вода, грунт, загрязнение, коэффициент, нефтепродукты, оценка, параметр, почва, подземные, расчет.

Forecast Assessment of Ground Water Pollution during Oil Storage and Transportation Accidents

V.E. Savenok, E.V. Shamatulskaya, A.A. Dobatovkina

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

Not timely detection of oil spills from ground tanks and pipelines results not only in considerable loss of oil products but also in ground pollution. As a result part of oil product gets into ground hydrosphere and pollutes it. The environmental damage of this pollution can be even greater than surface oil spills since clearing ground oil pollution starts only after its detection.

The aim of the work is forecast assessment of ground water pollution during oil storage and transportation accidents in Vitebsk region.

Material and methods. According to the conditions ground water is divided into aeration zone water: soil, upper and saturation zone water: soil, interlayer. Ground water is the main source of household and drinking water. One of the most potentially dangerous industries, which action can be ground water pollutants are oil storages and transportation. As the research objects oil transportation areas as well as oil storage areas in Vitebsk region were considered.

Findings and their discussion. On the basis of soil analysis of the studied areas conclusion can be made that oil and oil products infiltration depth during ground leaks from oil and oil product pipelines as well as from storage tanks is between 0,2 m and 2,5 m.

Analysis of ground water level in the considered areas makes it possible to conclude that even with maximal infiltration depth of oil and oil products and taking into account the depth of oil transportation and storage objects, interlayer water won't be polluted in

case of ground oil and oil product leakages. At the same time a small part of oil products from 0,1 to several per cent of the total leakage volume can get into ground water.

Conclusion. Solution of tasks connected with forecasting the spread of oil products in ground, causing ground water pollution is urgent. The research findings can be used in forecast assessment of the scale of ground water oil pollution during ground leakages and accidents at oil product storage and transportation objects.

Key words: accident, water, soil, pollution coefficient, oil, products, assessment, parameter ground, ground water, estimation.

В Республике Беларусь находится большое количество объектов, на которых производится хранение и использование нефти и нефтепродуктов. Кроме того, по территории страны проходят трассы магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, которые проложены в четырех технических коридорах, при этом суммарная длина всех трубопроводов в одностороннем исчислении составляет несколько тысяч километров. Возможные аварии на наземной инфраструктуре этих объектов, связанные с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов, могут наносить большой вред окружающей среде. Помимо этих аварий, реагирование на которые происходит немедленно, происходят также утечки нефти и нефтепродуктов из подземных емкостей и трубопроводов, что затрудняет их своевременное обнаружение. Несвоевременное обнаружение этих утечек приводит не только к значительным потерям нефтепродуктов, но и загрязнению подземного пространства. В результате этого загрязнения часть нефтепродукта попадает в подземную гидросферу, загрязняя ее. Экологический же ущерб от этого загрязнения может быть даже более масштабным, чем поверхностные разливы нефтепродуктов, т.к. мероприятия по ликвидации этих разливов проводятся сразу после их возникновения, а мероприятия по устранению подземного загрязнения нефтепродуктов – только после их обнаружения.

Цель данного исследования – прогнозная оценка загрязнения подземных вод при авариях на объектах хранения и транспортировки нефтепродуктов на территории Витебской области. В работе приведена общая характеристика подземных вод, необходимая для прогнозной оценки их загрязненности различными видами нефтепродуктов.

Материал и методы. По условиям залегания в земной коре подземные воды делят на воды зоны аэрации (почвенные и верховодка) и воды зоны насыщения (грунтовые и межпластовые) [1].

Почвенные воды заключены в почве и не являются напорными. Верховодка образуется на линзе водоупорных пород, распространена локально, залегает неглубоко, существует временно, обладает малым запасом воды. В условиях континентального климата умеренного пояса она появляется весной после снеготаяния, иногда осенью.

Грунтовые воды – воды первого от поверхности постоянного водоносного горизонта, на первом водоупорном слое. Поверхность грунтовых вод называется зеркалом грунтовых вод. Мощность водоносного горизонта – это расстояние по вертикали от зеркала грунтовых вод до водоупора. В водоносных слоях грунтовые воды передвигаются от мест с более высоким уровнем к местам с более низким уровнем, т.е. в соответствии с уклоном водоносного пласта. Скорость их движения прямо пропорциональна коэффициенту фильтрации водоносной породы, который зависит от водопроницаемости и определяется по справочным данным, и гидравлическому уклону подземного потока (I), и вычисляется по формуле Дарси [2]:

$$v = K \cdot J, \text{ см/с или м/сут,} \quad (1)$$

где v – скорость движения грунтовых вод (расход воды через единицу площади поперечного сечения грунта, включая площадь сечения порового пространства и скелета грунта); K – коэффициент фильтрации; J – гидравлический уклон (напорный градиент).

Схема соотношения различных типов пород представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема соотношения различных типов подземных вод [1].

Области распространения и питания грунтовых вод совпадают, поэтому мощность и водообилие их подвержены колебаниям, зависящим от изменений климатических и метеорологических условий, а их режиму и свойствам присущи зональные черты. Зональность грунтовых вод проявляется в глубине их залегания от поверхности и соответственно в их чистоте и температуре, а также химическом составе и степени их минерализации. Температура грунтовых вод в сглаженном виде повторяет годовой ход температуры воздуха, но максимумы и минимумы температуры запаздывают, и тем больше, чем глубже залегают грунтовые воды. Чистота грунтовых вод определяется глубиной их залегания от поверхности – чем глубже, тем чище. Геолого-геоморфологические условия и вещественный состав пород вносят разнообразие и обуславливают специфику грунтовых вод в пределах природных зон. В целом же грунтовые воды относительно чистые, обычно пресные. По показателям качества грунтовых вод можно определить общую загрязненность или чистоту местности и почв.

Межпластовые воды – это воды, заключенные между двумя водоупорными пластами, из которых нижний называется водоупорным ложем, а верхний – водоупорной кровлей. Они залегают глубже и поэтому чище, чем грунтовые. Области распространения и питания их не совпадают, в связи с чем режим вод меньше зависит от метеоусловий и у них более постоянный уровень. Атмосферное питание эти воды получают лишь в местах выхода водоносного пласта на поверхность. Они могут быть напорные и нена-

порные. Ненапорные воды не полностью насыщают водоносный пласт, имеют свободную поверхность и стекают как грунтовые по уклону ложа. Напорные воды залегают в вогнутых тектонических структурах, насыщают весь водоносный слой и обладают гидростатическим напором (рис. 2). Вскрытые скважинами, они могут изливаться на поверхность или даже фонтанировать. Такие воды называют артезианскими. Как и грунтовые воды, межпластовые могут иметь разный химический состав и степень минерализации, которая увеличивается с глубиной.

Естественные природные условия способствуют образованию незагрязненных подземных, и в частности грунтовых, вод, пригодных для питьевого водоснабжения. Уровень загрязненности грунтовых вод обуславливается близким расположением различных промышленных и хозяйственно-бытовых объектов и неглубоким залеганием водного пласта к поверхности.

Согласно проведенному нами анализу [2–3], на территории Витебской области представлены подземные воды антропогенных отложений. Выделяются горизонты и комплексы в надморенных, межморенных и подморенных отложениях и разделяющие их слабопроницаемые толщи моренных отложений. Водоносный горизонт грунтовых вод приурочен к разновозрастным отложениям антропогена. Водовмещающими являются флювиогляциальные отложения поозерского, сожского и днепровского оледенений, верхне-четвертичные и современные аллювиальные и озерно-болотные образования. Мощность горизонта изменяется от 0,1 до 30 м. Глубина залегания грунтовых вод в среднем не более 5 м.

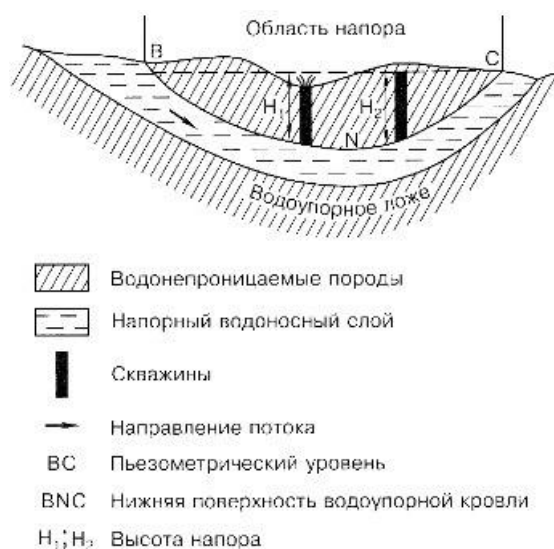


Рис. 2. Схема строения артезианского бассейна [1].

Водоносные комплексы антропогена, содержащие напорные воды на территории Витебской области: основной сожско-поозерский и имеющие малое распространение днепровско-сожский и березинско-днепровский.

Сожско-поозерский водоносный комплекс имеет повсеместное распространение. Перекрывается водоупорными моренными отложениями поозерского ледника, подстилается преимущественно моренными образованиями сожского ледника. Водовмещающие породы – пески различного гранулометрического состава с преобладанием мелкозернистых, иногда песчано-гравийные породы, с линзами и прослоями супесей, суглинков и глин.

Водоносный комплекс является первым от поверхности напорным комплексом. Максимальные абсолютные отметки уровня приурочены к водоразделам, а минимальные – к долинам рек и понижениям современного рельефа. Водобильность достаточно высокая, дебиты изменяются от 0,13 до 6,94 л/с при понижении уровня соответственно на 10,1 и 7,0 м. Удельные дебиты при этом составляют 0,01–0,99 л/с. Коэффициенты фильтрации – 0,16–22,1 м/сут (преобладающие величины 3–10 м/сут), а коэффициенты водопроводимости – 4–1050 м²/сут (наиболее характерные – 25–100 м²/сут) [4].

Днепровско-сожский водоносный комплекс. Мощность водовмещающих отложений в среднем 15–30 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 1–6 м (в долинах рек) и до 30–35 м (на водоразделах). Коэффициент фильтрации пород изменяется от 0,2 до 50 м/сут при средних значениях 5–15 м/сут. Удельные дебиты скважин составляют 0,01–9,5 л/с.

Березинско-днепровский водоносный комплекс. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах от 2,5 до 78 м. Гидростатический напор изменяется от 1 до 134 м. Коэффициент фильтрации варьируется от 0,2 до 26 м/сут, а удельный дебит скважин – от тысячных долей до 4,3 л/с.

Моренные отложения, разделяющие водоносные комплексы антропогена, отличаются невыдержанностью по мощности и по литологическому составу и представлены суглинками, супесями, часто с валунами, линзами и прослоями песков. Мощность морен составляет обычно 10–30 м, а в доледниковых долинах и экзарационных депрессиях увеличивается до 50–60 и даже 100–120 м. В долинах рек моренные отложения часто размыты и на участках фациального заме-

щения суглинков и супесей песками образуются «гидрогеологические окна».

Одними из наиболее потенциально опасных промышленных объектов, которые могут быть загрязнителями подземных вод, являются объекты хранения и транспортировки нефти и нефтепродуктов.

В качестве объектов исследования нами рассматривались районы транспортировки унитарным производственным предприятием (УП) «Запад-Транснефтепродукт» нефтепродуктов по территории Витебской области (Сенненский, Бешенковичский, Оршанский, Полоцкий, Ушачский, Миорский, Браславский районы), а также районы расположения объектов хранения нефтепродуктов РУП «Белоруснефть-Витебскоблнефтепродукт» в городах Витебске, Новополоцке и Полоцке.

При проведении прогнозной оценки загрязненности подземных вод в районе рассматриваемых объектов нами принимались значения коэффициентов фильтрации нефтепродуктов, определенные для различных типов почв при среднем значении коэффициента пористости в [2] по формуле

$$K=b \cdot C/\nu, \text{ м/сут}, \quad (2)$$

где ν – коэффициент кинематической вязкости, м²/с; $b=10^{-6}$ – коэффициент размерности (при определении коэффициента фильтрации в м/сут); C – коэффициент проницаемости, м².

В работе частично использовались данные геологических исследований по рассматриваемым районам, представленные доктором геолого-минералогических наук А.Н. Галкиным (ВГУ имени П.М. Машерова).

Результаты и их обсуждение. Трасса нефтепродуктопровода УП «Запад-Транснефтепродукт», проходящая по территории Витебской области, по инженерно-геологическому районированию относится к двум регионам: западная часть – Белорусский массив и его склоны, восточная часть – западная часть Московской впадины (Оршанская впадина), в пределах которых выделяются подпровинции: эрозионно-аккумулятивная долина р. Западная Двина и ее притоков и водораздельные равнины в пределах распространения валдайского оледенения. Они отличаются набором геологических формаций, климатом, особенностями гидрогеологической структуры бассейна подземных вод. В территориальном отношении представляют собой крупные регионы, охватывающие различные морфогенетические типы рельефа и условия распространения грунтовых вод, формирования поверхностного и подземного стока. Районы размещения объектов

РУП «Белоруснефть-Витебскоблнефтепродукт» в городах Витебске, Новополоцке и Полоцке по инженерно-геологическому районированию относятся к Белорусскому массиву и его склонам.

Как известно, в процессе эксплуатации нефтепровода происходит осадка трубы из-за уплотнения грунта, а также продольно-поперечного перемещения, что совместно с механическими колебаниями создает зоны неплотного прилегания грунта к поверхности трубопровода. Поэтому, как свидетельствует практика, в случае возникновения малой утечки нефть передвигается в пространстве с наименьшим сопротивлением движению, как правило, вдоль траншеи в сторону уклона [5–6]. Для оценки фактических потерь нефти от инфильтрации, после сбора разлитой нефти проводятся работы по определению средней глубины загрязнения грунта по площади растекания и работы по отбору проб нефтенасыщенного грунта. Для более точных расчетов необходимо учитывать изменение физических свойств грунта по глубине.

На основании анализа почв и грунтов районов исследования установлено, что глубина инфильтрации нефти и нефтепродуктов при подземных утечках из нефте- и нефтепродуктопроводов, а также из емкостей хранения составляет от 0,2 м до 2,5 м.

Анализ уровня залегания подземных вод в рассматриваемых районах позволяет сделать вывод, что даже при максимальной глубине инфильтрации нефти и нефтепродуктов, с учетом глубины залегания объектов транспортировки хранения нефти, межпластовые воды в случае подземных утечек нефти и нефтепродуктов не будут загрязнены. Вместе с тем в почвенные и грунтовые воды может попасть малая часть нефтепродуктов от 0,1 (Сенненский район) до 10 процентов (Полоцкий и Миорский районы) от объема утечки. При несвоевременном обнаружении подземные утечки могут быть большими, тогда величина экологического ущерба может быть значительной. При утечках больших объемов нефтепродуктов на начальной стадии происходит преимущественно вертикальная фильтрация до тех пор, пока нефтепродукты не достигнут уровня грунтовых вод, где и формируется зона «свободных нефтепродуктов». Дальнейшее движение гравитационно-подвижных углеводородов происходит вниз по уклону зеркала грунтовых вод к области разгрузки, в нашем случае к реке Западная Двина.

Обвалование емкостей хранения на стационарных площадках хранения нефтепродуктов на объектах РУП «Белоруснефть-Витебскоблнефтепродукт»

препятствует горизонтальному распространению нефтепродуктов в случае наземной аварии, однако не снижает риска загрязнения подземных вод в случае подземных утечек нефтепродуктов и их вертикальной фильтрации. В качестве дополнительной меры защиты от утечек необходимо под подземной частью емкостей хранения увеличивать толщину защитного слоя из изоляционных материалов.

Целесообразным также, на наш взгляд, является постоянное рекогносцировочное экологическое обследование районов, по которым проходят подземные нефтепродуктопроводы и где находятся заглубленные емкости хранения нефтепродуктов, включающее бурение параметрических скважин и химический анализ грунтов (почв) и подземных вод. Результаты обследований могут быть также использованы при создании экологических экспертных систем (ЭЭС), позволяющих идентифицировать и количественно оценить масштабы загрязнения геологической среды нефтепродуктами [7].

Заключение. Подземные воды – основной источник пресного водоснабжения для хозяйственно-бытовых и питьевых нужд. Промышленные объекты, являющиеся потенциальными загрязнителями подземных вод, должны строго контролироваться. Таким образом, своевременное обнаружение утечек нефти и нефтепродуктов на объектах-потенциальных загрязнителях подземных вод позволит снизить экологический ущерб, однако не исключить его полностью. Поэтому решение задач, связанных с прогнозированием распространения нефтепродуктов в подземной среде, приводящего к загрязнению подземных вод, является актуальным. Результаты проведенных исследований могут быть использованы при прогнозной оценке масштабов нефтяного загрязнения подземных вод при подземных утечках и авариях на объектах хранения и транспортировки нефтепродуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Любушкина, С.Г. Общее землеведение: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. «География» / С.Г. Любушкина, К.В. Пашканг, А.В. Чернов; под ред. А.В. Чернова. – М.: Просвещение, 2004. – 288 с.
2. Савенок, В.Е. Определение нефтепроницаемости почв и грунтов расчетным методом / В.Е. Савенок, Е.В. Шаматульская // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2014. – № 1(79). – С. 44–49.
3. Минаева, О.Н. Оценка почв районов водосбора / О.Н. Минаева, В.Е. Савенок // Проблемы устойчивого развития регионов Республика Беларусь и сопредельных стран: сб. науч. ст. 2-й Междунар. науч.-практ. конф., Могилев, 27–29 марта 2012 г. / МГУ им. А.А. Кулешова. – Могилев, 2012. – Ч. 1. – С. 77–80.
4. Трацевская, Е.Ю. Закономерности формирования геологических опасностей Беларуси / Е.Ю. Трацевская. – Гомель: УО «ГТУ им. Ф. Скоринны», 2007. – 119 с.

5. Оразбаев, Б.Б. Гидродинамические модели для расчета растекания нефти и нефтепродуктов / Б.Б. Оразбаев, А.К. Кенжегалиев, С.Б. Гайсина // Нефть и газ. – 2007. – № 4. – С. 98–108.
6. Карабалин, У.С. Исследование и создание математической модели трансформации загрязненных участков / У.С. Карабалин, Б.Б. Оразбаев, Ф.Т. Сериков, С.Д. Исмагулова // Нефть и газ. – 2009. – № 3. – С. 90–95.
7. Проблемы идентификации и количественной оценки загрязнения геологической среды нефтепродуктами [Электронный ресурс]: презентация // А.П. Хаустов [и др.]. – РУДН (Москва), РГГУ (Москва), Институт природопользования НАН Беларуси (Минск), Институт геологических наук НАН Украины (Киев). – 2014. – Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/540283/>. – Дата доступа: 20.10.2014.
3. Minayeva O.N., Savenok V.E. *Problemi ustoichivogo razvitiya regionov RB i sopredelnikh stran: sbornik nauchn. statei 2i Mezhd. NPK, Mogilev 27–29 marta 2012 g., MGU im. A.A. Kuleshova* [Issues of Stable Development of RB Regions and Borderline Countries: Collection of Scientific Articles of the 2nd International Scientific and Practical Conference, Mogilev, March 27–29 2012], Mogilev, 2012. Part 1, pp. 77–80.
4. Tratsvskaya E.Yu. *Zakonomernosti formirovaniya geologicheskikh opasnostei Belarusi* [Laws of Formation of Geological Hazards in Belarus], Gomel: UO «GGU im. F. Skorini», 2007, 119 p.
5. Orazbayev B.B., Kenzhagaliyev A.K., Gaisina S.B. *Nauchno-tehnicheskii zhurnal «Neft i Gaz»* [Scientific and Technological Journal «Oil and Gas»], 2007, 4, pp. 98–108.
6. Karabalin U.S., Orazbayev B.B., Serikov F.T., Ismagulova S.D. *Nauchno-tehnicheskii zhurnal «Neft i Gaz»* [Scientific and Technological Journal «Oil and Gas»], 2009, 3, pp. 90–95.
7. Khaustov A.P. *Problemi identifikatsii i kolichestvennoi otsenki zagriazneniya geologicheskoi sredi nefteproduktami* [Issues of Identification and Quantitative Assessment of Oil Pollution of Geological Environment], 2014, <http://www.myshared.ru/slide/540283/>.

REFERENCES

1. Liubushkina S.G., Pashkang K.V., Chernov A.V. *Obshcheye zemlevedeniye: Ucheb. posobiye dlia studentov vuzov, obuchayushchikhsia po spets. «Geografiya»* [General Land Studies: Manual for Geography Students], M.: Prosveshcheniye, 2004, 288 p.
2. Savenok V.E., Shamatulskaya E.V. *Vestnik VGU im. P.M. Masherova* [Vitebsk State P.M. Masherov University Newsletter], 1(79), Vitebsk, 2014, pp. 44–49.

Поступила в редакцию 04.11.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: V.Savenok@mail.ru – Савенок В.Е.

Разнообразие наземных позвоночных (*Tetrapoda*) садово-дачных хозяйств Белорусского Поозерья

В.Я. Кузьменко, В.В. Кузьменко

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

Садово-дачные участки как вид искусственных биогеоценозов, в которых экологически равновесно сочетаются пашия, луг, лес, вода, а также разные компоненты агросреды, характеризуются несколько упрощенной, но устойчивой структурой сообществ и показателями биоразнообразия. В настоящее время в Белорусском Поозерье они практически не изучены.

Цель работы – оценка современного состояния, пространственно-временных особенностей биоразнообразия тетрапод садово-дачных участков в условиях антропогенного воздействия.

Материал и методы. Полевые исследования проведены в различных садово-дачных хозяйствах, находящихся на разных стадиях формирования, что позволило путем сопоставления установить особенности формирования и тенденции фауны тетрапод садово-дачных участков. Для характеристики численности и распределения тетрапод дифференцированно применялись современные общепринятые методики получения, обработки и анализа данных.

Результаты и их обсуждение. Сообщества тетрапод садово-дачных участков Белорусского Поозерья отличаются высоким таксономическим разнообразием и представлены 24 отрядами, 58 семействами, 174 видами. Здесь выявлено обитание 129 видов птиц, 9 видов земноводных, 5 видов пресмыкающихся и 31 вид млекопитающих. Гнездящимися являются 102 вида птиц, из которых 61 вид – регулярно. Постоянно обитает 9 видов земноводных, 4 вида рептилий, 13 видов млекопитающих. В Красную книгу Республики занесены 6 видов постоянно обитающих тетрапод.

По категориям численности (встречаемости) в структуре сообщества тетрапод садово-дачных участков преобладают малочисленные (44,55%) виды. Обычными являются 30,60% всех видов, многочисленными лишь 2 (1,15%). Тенденцию к снижению численности в последние десятилетия имеют 10 (5,78%) видов, к возрастанию численности – 13 (7,5%) видов. Численность 99 (57,2%) видов остается стабильной, у 38 (21,96%) заметно флуктуирует по годам без обозначенной тенденции в любую сторону.

Заключение. Фауна тетрапод садово-дачных участков Белорусского Поозерья отличается относительно высоким видовым разнообразием, что определяет существенное значение садово-дачных участков в сохранении видового богатства и разнообразия тетрапод Белорусского Поозерья. Для этого требуется не столько сохранение местообитаний, сколько формирование у людей позитивного отношения к обитающим на дачном участке животным, привлечение их и сохранение.

Ключевые слова: садово-дачные участки, Белорусское Поозерье, биоразнообразие, тетраподы, экосистема, зоогеографические и экологические комплексы, степень синантропности, настоящие синантропы, полусинантропы, псевдосинантропы, асинантропы.

Diversity of Surface Vertebrates (*Tetrapoda*) of Dacha Gardens in Belarusian Lake District (Poozeriye)

V.Ya. Kuzmenko, V.V. Kuzmenko

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

Dacha gardens as a type artificial biogeocenoses, in which plough land, meadow, woods, water as well as different components of agroenvironment are ecologically balanced and characterized by a somewhat simplified but stable structure of communities and biodiversity features in Belarusian Poozeriye, practically are not studied.

The aim of the work is assessment of modern status, space and time features of biodiversity of tetrapods of dacha gardens under anthropogenic impact.

Material and methods. Field studies were conducted at different dacha gardens at their different stages which made it possible by means of comparison to establish features of shaping and tendencies of tetrapod fauna of dacha gardens. To characterize number and distribution of tetrapods contemporary accepted methods of obtaining, processing and analysis of data were applied.

Findings and their discussion. Tetrapod communities of dacha gardens of Belarusian Poozeriye are characterized by high taxonomic diversity and presented by 24 groups, 58 families, 174 species. 129 bird species, 9 amphibians, 5 reptile species and 31 species of mammals are found here. 102 species of birds nest here, 61 of which – regularly. 9 species of amphibians, 4 species of reptiles, 13 species of mammals have their permanent habitat. 6 permanent species are entered into the Republic Red Book.

On the category of number in the region, in the structure of tetrapod communities of dacha gardens, non numerous species (44,55%) prevail. The usual are 30,60% of all species, the numerous are only 2 (1,15%). During last decades 10 (5,78%) species have a tendency to reduce the number, 13 (7,5%) species – to increase the number. 99 (57,2%) species have the stable number, 38 (21,96%) considerably fluctuate from year to year without a distinct tendency in any direction.

Conclusion. Fauna of dacha gardens tetrapods in Belarusian Poozeriye is characterized by rather high species diversity. This defines a considerable significance of dacha gardens in the preservation of species abundance and diversity of tetrapods in

Belarusian Poozeriye. For this not so much preservation of habitats is necessary but people's positive attitude to animals at their dachas and their preservation.

Key words: dacha gardens, Belarusian Poozeriye, biodiversity, tetrapods, ecosystem, zoogeographic and ecological complexes, synantropie degree, real synantropes, semi-sinantropes, pseudo-synantropes, asynantropes.

При современной системе землепользования и охраны природы рядом с крупными населенными пунктами идет непрерывный процесс перехода некоторых естественных биотопов в садово-дачные, которые при определенном сходстве условий обитания с сельскими населенными пунктами имеют свою специфику. Естественная растительность садово-дачных участков заменяется агроценозами в меньшей степени, чем в населенных пунктах, потому здесь экологически равновесно сочетаются пашня, луг, лес, водоемы, а также разные компоненты агросреды. При этом в сфере деятельности как средства обеспечения граждан сельскохозяйственной продукцией на дачных, садовых и огородных земельных участках все больше усиливается их рекреационное значение и закрепляется селитебная функция садово-дачных хозяйств.

Фауна наземных позвоночных (тетрапод) садово-дачных участков характеризуется особой структурой, динамикой и спецификой ряда других параметров. Вместе с тем, экологические механизмы преобразования ландшафта на садово-дачных участках практически не выяснены.

Изучению фауны тетрапод садово-дачных поселков Беларуси и прилегающих регионов посвящено относительно небольшое количество работ [1–5]. Специальных работ, касающихся садово-дачных участков Белорусского Поозерья, фактически нет. Некоторая информация касательно фауны тетрапод, прежде всего птиц, содержится в исследованиях, посвященных орнитофауне региона в целом или отдельным видам [6–8]. Недостаточно изученными остаются такие аспекты экологии, как сезонные миграции, питание и распределение тетрапод по биотопам, влияние структуры местообитаний на видовое разнообразие и численность тетрапод садово-дачных участков.

Цель работы – оценка современного состояния, пространственно-временных особенностей биоразнообразия тетрапод садово-дачных участков в условиях антропогенного воздействия.

Материал и методы. Полевые исследования в течение 2007–2014 гг. на территории Витебской области проведены в различных садово-дачных хозяйствах, находящихся на разных стадиях формирования, практически всех районов Витебской области. Это позволило за относительно короткое время путем сопоставления установить некоторые особенности формирования

и тенденции фауны тетрапод садово-дачных участков.

Для характеристики численности и распределения обитающих на садово-дачных участках земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих дифференцированно применялись общепринятые методики [9–10]. Распределение тетрапод садово-дачных хозяйств по степени синантропности проведено по классификации Ц.З. Доржиева, С.Л. Сандаковой и др. [11].

Зоогеографический анализ популяций тетрапод садово-дачных поселков Белорусского Поозерья произведен на основе выделения орнитогеографических комплексов по их происхождению [12], принадлежность к экологическим комплексам установлена в соответствии с общепринятой классификацией такого рода.

Результаты и их обсуждение. Наиболее существенными элементами ландшафта Белорусского Поозерья, определяющими стациональное распределение, численность, особенности биологии наземных позвоночных, являются леса, луга, болота, водоемы и сельскохозяйственные угодья, характер их растительности и использования. В то же время весьма существенную роль играют территории, занятые населенными пунктами, садоводческими товариществами и дачным строительством, занимающими более 5% общей площади земель региона (табл. 1).

Садово-дачные участки являются достаточно распространенными антропогенными ландшафтами, естественная растительность которых на подавляющей части территории заменена агроценозами в меньшей степени, чем в населенных пунктах, и где экологически равновесно сочетаются пашня, луг, лес, вода, а также разные компоненты агросреды, а влияние человека напрямую зависит от формирования дачных участков, но никогда не достигает степени воздействия, присущей крупным сельским населенным пунктам. Поэтому классификацию дачных участков целесообразнее осуществлять с позиции «возраста», степени сформированности, что позволяет осуществлять мониторинг изменений видового состава, определять тренды численности.

В условиях Белорусского Поозерья в настоящее время хорошо просматриваются следующие садово-дачные участки, существующие одновременно, что позволяет быстро сравнивать особенности биоразнообразия в каждом из них.

Таблица 1

**Распределение земельного фонда Витебской области по категориям земель
(Отчет о наличии и распределении земель по категориям, землевладельцам,
землепользователям по состоянию на 1 января 2012 года по Витебской области)**

Категория земель	Общая площадь земель	
	тыс. га	%
Земли сельскохозяйственного назначения	1725,7	33,7
Земли населенных пунктов, садоводческих товариществ и дачного строительства	257,5	5,0
Земли промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения	88,3	1,7
Земли природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения	697,1	13,6
Земли лесного фонда	2109,7	41,3
Земли водного фонда	138,0	2,7
Земли запаса	91,9	2,0
Итого:	5108,2	100

Сформировавшиеся («старые») садово-дачные участки «возрастом» как правило, более 20–25 лет. В «старых» дачных поселках достаточно хорошо выделяются такие основные станции (биотопы), как *искусственные дачные водоемы разных типов; жилые и хозяйственные постройки; сады, культурные кустарники и огороды.*

Формирующиеся («средние») садово-дачные участки (7–20 лет). Основными станциями, привлекающими наземных позвоночных на этой стадии формирования дачного товарищества, являются: *водоемы (пруды, сажалки); незастроенные участки лесокустарниковых зарослей; жилые и хозяйственные постройки с огородами и садами.*

Находящиеся на начальной стадии формирования («новые») дачные участки, которые также включают в себя такие биотопы, как жилые и хозяйственные постройки с участками пашни; неосвоенные участки разных естественных биотопов.

Большинство дачных поселков региона сформировано по линейному типу планировки, при котором постройки образуют одну или несколько параллельных линий обычно вдоль дороги или реки. Оба края линий застройки взаимно просматриваются. Эти социально-географические факторы совместно с природными обуславливают специфические условия обитания животных в таком культурном ландшафте, как садово-дачные участки.

К настоящему времени на садово-дачных участках установлено обитание 129 видов птиц, 9 видов земноводных, 5 видов пресмыкающихся и 31 вида млекопитающих (табл. 2). Гнездящимися являются 102 вида птиц, из которых 61 вид – регулярно. Постоянно обитает 8 видов земноводных, 4 вида рептилий, 13 видов млекопитающих. В Красную книгу Республики Беларусь включены 6 видов постоянно обитающих тетрапод.

Большую часть (75 видов; 43,3%) сообществ садово-дачных участков составляют представители отряда Воробьинообразные из класса птиц. В классе Земноводные преобладает отряд Бесхвостые (5,17%) от общего числа тетрапод, класс Пресмыкающиеся представлен одним отрядом Чешуйчатые, который включает в себя 3 семейства (5,17%) от общего числа тетрапод, в классе Млекопитающие преобладают отряд Грызуны и отряд Хищные, которые составляют 6,35% и 4% видов от общего числа тетрапод соответственно.

По категориям численности (встречаемости) в структуре сообщества тетрапод садово-дачных участков преобладают малочисленные (44,55%) виды. Обычными являются 30,60% всех видов, многочисленными лишь 2 (1,15%). В целом, среди тетрапод, обитающих на садово-дачных участках Белорусского Поозерья, тенденцию к снижению численности в последние десятилетия имеют 10 (5,78%) видов, к возрастанию численности – 13 (7,5%) видов.

Таблица 2

Разнообразие тетрапод садово-дачных участков Белорусского Поозерья

№	ВИДЫ	Характер пробывания в биотопе	Относительная численность	Зоогеогра- фический комплекс	Миграционный статус	Тенденция изменения численности
КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ AMPHIBIA						
ОТРЯД ХВОСТАТЫЕ CAUDATA						
Сем. Саламандровые Salamandridae						
1.	Обыкновенный тритон <i>Triturus vulgaris</i> L.	по	о	е	ос	ст
2.	Гребенчатый тритон <i>Triturus cristatus</i> Laur.	(по)	мч	е	ос	ф
ОТРЯД БЕСХВОСТЫЕ ANURA						
Сем. Чесночницы Pelobatidae						
3.	Обыкновенная чесночница <i>Pelobates fuscus</i> Laur.	по	о	е	ос	ст
Сем. Жабы Bufonidae						
4.	Обыкновенная или серая жаба <i>Bufo bufo</i> L.	по	о	е	ос	ст
5.	Зеленая жаба <i>Bufo viridis</i> Laur.	по	мч	е	ос	ст
Сем. Лягушки Ranidae						
6.	Озерная лягушка <i>Rana ridibunda</i> Pall.	по	мч	тп	ос	ф
7.	Прудовая лягушка <i>Rana lessonae</i> Camerano	по	о	е	ос	ст
8.	Остромордая лягушка <i>Rana arvalis</i> Nilsson	по	о	тп	ос	ст
9.	Травяная лягушка <i>Rana temporaria</i> L.	по	о	тп	ос	ст
КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ REPTILIA						
ОТРЯД ЧЕШУЙЧАТЫЕ SQUAMATA						
Сем. Веретеницевые Anguidae						
1.	Веретеница ломкая <i>Anguis fragilis</i> L.	(по)	р	е	ос	ст
Сем. Настоящие ящерицы Lacertidae						
2.	Прыткая ящерица <i>Lacerta agilis</i> L.	по	р	тп	ос	ф
3.	Живородящая ящерица <i>Lacerta vivipara</i> Jacynin	по	о	тп	ос	ст
Сем. Ужовые Colubridae						
4.	Обыкновенный уж <i>Natrix natrix</i> L.	по	о	тп	ос	вз
Сем. Гадюки Viperidae						
5.	Обыкновенная гадюка <i>Vipera berus</i> L.	по	мч	е	ос	ст
КЛАСС ПТИЦЫ AVES						
ОТРЯД АИСТООБРАЗНЫЕ CICONIIFORMES						
Сем. Цаплевые Ardeidae						
1.	Серая цапля <i>Ardea cinerea</i> L.	п	мч	е	пе	ф
Сем. Аистовые Ciconiidae						
2.	Белый аист <i>Ciconia ciconia</i> L.	гн	о	е	пе	ст

ОТРЯД ГУСЕОБРАЗНЫЕ ANSERIFORMES						
Сем. Утиные Anatidae						
3.	Чирок-свистунок <i>Anas crecca</i> L.	п	мч	тп	пе	ст
4.	Кряква <i>Anas platyrhynchos</i> L.	(гн)	мч	тп	пе	ст
5.	Чирок-трескунок <i>Anas querquedula</i> L.	(гн)	р	тп	пе	ф
6.	Обыкновенный гоголь <i>Bucephala clangula</i> L.	п	р	тп	пе	ну
ОТРЯД ЯСТРЕБООБРАЗНЫЕ ACCIPITRIFORMES						
Сем. Ястребиные Accipitridae						
8.	Черный коршун <i>Milvus migrans</i> Bodd.	п	р	е	пе	сн
9.	Болотный лунь <i>Circus aeruginosus</i> L.	(гн)	мч	е	пе	ст
10.	Тетеревятник <i>Accipiter gentilis</i> L.	п	мч	тп	пе	ст
11.	Перепелятник <i>Accipiter nisus</i> L.	(гн)	мч	тп	пе	ст
12.	Зимняк <i>Buteo lagopus</i> Pontopp	п	мч	с	з	ф
13.	Обыкновенный канюк <i>Buteo buteo</i> L.	п	о	е	пе	ст
ОТРЯД СОКОЛООБРАЗНЫЕ FALCOINFORMES						
Сем. Соколиные Falconidae						
14.	Обыкновенная пустельга <i>Falco tinnunculus</i> L.	(гн)	ор	е	пе	ф
15.	Кобчик <i>Falco vespertinus</i> L.	п	ор	е	пе	ну
16.	Дербник <i>Falco columbarius</i> L.	п	р	с	пе	ст
17.	Чеглок <i>Falco subbuteo</i> L.	п	р	тп	пе	ст
ОТРЯД КУРООБРАЗНЫЕ GALLIFORMES						
Сем. Фазановые Phasianidae						
18.	Серая куропатка <i>Perdix perdix</i> L.	(гн)	мч	е	ос	ф
19.	Перепел <i>Coturnix coturnix</i> L.	(гн)	р	е	пе	ф
ОТРЯД ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫЕ GRUIFORMES						
Сем. Пастушковые Rallidae						
20.	Пастушок <i>Rallus aquaticus</i> L.	(гн)	р	е	пе	ст
21.	Погоныш <i>Porzana porzana</i> L.	(гн)	р	е	пе	ф
22.	Коростель <i>Crex crex</i> L.	(гн)	мч	е	пе	ст
23.	Камышница <i>Gallinula chloropus</i> L.	(гн)	р	тп	пе	ф
24.	Лысуха <i>Fulica atra</i> L.	гн	мч	тп	пе	ст
Сем. Журавлиные Gruidae						
25.	Серый журавль <i>Grus grus</i> L.	п	р	тп	пе	ст
ОТРЯД РЖАНКООБРАЗНЫЕ CHARADRIIFORMES						
Сем. Ржанковые Charadriidae						
26.	Малый зуек <i>Charadrius dubius</i> Scop.	(гн)	мч	тп	пе	ст
27.	Чибис <i>Vanellus vanellus</i> L.	(гн)	мч	тп	пе	сн
Сем. Бекасовые Scolopacidae						
28.	Бекас <i>Gallinago gallinago</i> L.	(гн)	мч	тп	пе	сн
29.	Травник <i>Tringa totanus</i> L.	(гн)	мч	тп	пе	сн
30.	Черныш <i>Tringa ochropus</i> L.	гн	мч	тп	пе	ст
Сем. Чайковые Laridae						
31.	Озерная чайка <i>Larus ridibundus</i> L.	(гн)	о	тп	пе	вз
32.	Сизая чайка <i>Larus canus</i> L.	п	мч	тп	пе	вз
Сем. Крачковые Sternidae						
33.	Черная крачка <i>Chlidonias niger</i> L.	гн	мч	е	пе	ф
ОТРЯД ГОЛУБЕОБРАЗНЫЕ COLUMBIFORMES						
Сем. Голубиные Columbidae						
34.	Вяхрь <i>Columba palumbus</i> L.	(гн)	мч	е	пе	ст
35.	Сизый голубь <i>Columba livia</i> Gm.	гн	о	е	ос	ст
36.	Кольчатая горлица <i>Streptopelia decaocto</i> Friv.	(гн)	р	е	ос	ф

Продолжение табл. 2

37.	Обыкновенная горлица <i>Streptopelia turtur</i> L.	гн	мч	е	пе	сн
ОТРЯД КУКУШКООБРАЗНЫЕ CUCULIFORMES						
Сем. Кукушковые Cuculidae						
38.	Обыкновенная кукушка <i>Cuculus canorus</i> L.	гн	о	тп	пе	ст
ОТРЯД СОВООБРАЗНЫЕ STRIGIFORMES						
Сем. Совиные Strigidae						
39.	Домовый сыч <i>Athene noctua</i> Scop.	гн	р	тп	ос	ст
40.	Серая неясыть <i>Strix aluco</i> L.	п	р	е	ос	ст
41.	Длиннохвостая неясыть <i>Strix uralensis</i> Pall.	п	ор	тп	ос	ст
42.	Бородатая неясыть <i>Strix nebulosa</i> I.R. Forster	п	ор	тп	ос	ну
43.	Ушастая сова <i>Asio otus</i> L.	гн	р	тп	ок	ст
44.	Болотная сова <i>Asio flammeus</i> Pont.	п	р	тп	пе	ф
ОТРЯД КОЗОДОЕОБРАЗНЫЕ CAPRIMULGIFORMES						
Сем. Козодоевые Caprimulgidae						
45.	Обыкновенный козодой <i>Caprimulgus europaeus</i> L.	(гн)	р	тп	пе	ст
ОТРЯД СТРИЖЕОБРАЗНЫЕ APODIFORMES						
Сем. Стрижиные Apodidae						
46.	Черный стриж <i>Apus apus</i> L.	гн	о	е	пе	ст
ОТРЯД РАКШЕОБРАЗНЫЕ CORACIIFORMES						
Сем. Зимородковые Alcedinidae						
47.	Обыкновенный зимородок <i>Alcedo atthis</i> L.	(гн)	ор	е	пе	ст
Сем. Удововые Upupidae						
48.	Удод <i>Upupa epops</i> L.	гн	мч	см	пе	сн
ОТРЯД ДЯТЛООБРАЗНЫЕ PICIFORMES						
Сем. Дятловые Picidae						
49.	Вертишейка <i>Jynx torquilla</i> L.	гн	мч	тп	пе	ст
50.	Зеленый дятел <i>Picus viridis</i> L.	(гн)	р	е	ос	сн
51.	Седой дятел <i>Picus canus</i> Gmel.	п	р	е	ос	ст
52.	Пестрый дятел <i>Dendrocopos major</i> L.	гн	мч	тп	ос	ст
53.	Малый дятел <i>Dendrocopos minor</i> L.	гн	мч	тп	ос	ст
54.	Желна <i>Dryocopus martius</i> L.	п	мч	тп	ос	ст
ОТРЯД ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ PASSERIFORMES						
Сем. Жаворонковые Alaudidae						
55.	Хохлатый жаворонок <i>Galerida cristata</i> L.	гн	р	тп	пе, з	ну
56.	Лесной жаворонок <i>Lullula arborea</i> L.	п	р	тп	пе	сн
57.	Полевой жаворонок <i>Alauda arvensis</i> L.	гн	о	тп	пе	ст
Сем. Ласточковые Hirundinidae						
58.	Береговая ласточка <i>Riparia riparia</i> L.	(гн)	мч	тп	пе	ст
59.	Воронок <i>Delichon urbica</i> L.	гн	о	тп	пе	ст
60.	Деревенская ласточка <i>Hirundo rustica</i> L.	гн	о	тп	пе	ст
Сем. Трясогузковые Motacillidae						
61.	Полевой конек <i>Anthus campestris</i> L.	(гн)	р	см	пе	ф
62.	Лесной конек <i>Anthus trivialis</i> L.	гн	о	е	пе	ст
63.	Луговой конек <i>Anthus pratensis</i> L.	(гн)	мч	е	пе	ст
64.	Желтая трясогузка <i>Motacilla flava</i> L.	гн	о	тп	пе	ф
65.	Желтоголовая трясогузка <i>Motacilla citreola</i> Pallas	(гн)	р	с	пе	вз
66.	Белая трясогузка <i>Motacilla alba</i> L.	гн	о	тп	пе	ст
Сем. Свиристелевые Bombycillidae						
67.	Свиристель <i>Bombycilla garrulous</i> L.	п	мч	с	з	ну
Сем. Крапивниковые Troglodytidae						
68.	Крапивник <i>Troglodytes troglodytes</i> L.	(гн)	р	е	пе	ст

Сем. Дроздовые <i>Turdidae</i>						
69.	Зарянка <i>Erithacus rubecula</i> L.	гн	о	е	пе	ст
70.	Обыкновенный соловей <i>Luscinia luscinia</i> L.	гн	о	е	пе	ф
71.	Варакушка <i>Luscinia svecica</i> L.	(гн)	р	е	пе	ст
72.	Обыкновенная горихвостка <i>Phoenicurus phoenicurus</i> L.	гн	мч	е	пе	ст
73.	Горихвостка-чернушка <i>Phoenicurus ochrurus</i> S.G. Gmel.	(гн)	мч	е	пе	вз
74.	Луговой чекан <i>Saxicola rubetra</i> L.	гн	о	е	пе	ст
75.	Рябинник <i>Turdus pilaris</i> L.	гн	о	с	пе	ст
76.	Певчий дрозд <i>Turdus philomelos</i> C.L. Brehm	гн	о	е	пе	ст
77.	Белобровик <i>Turdus iliacus</i> L.	(гн)	мч	с	пе	ст
78.	Черный дрозд <i>Turdus merula</i> L.	(гн)	мч	е	пе	ст
79.	Обыкновенная каменка <i>Oenanthe oenanthe</i> L.	гн	мч	е	пе	вз
Сем. Славковые <i>Sylviidae</i>						
80.	Обыкновенный сверчок <i>Locustella naevia</i> Bodd.	гн	мч	тп	пе	ст
81.	Речной сверчок <i>Locustella fluviatilis</i> Wolf.	гн	мч	е	пе	ст
82.	Тростниковая камышевка <i>Acrocephalus scirpaceus</i> Herm.	(гн)	р	е	пе	ф
83.	Черноголовая славка <i>Sylvia atricapilla</i> L.	гн	мч	е	пе	ст
84.	Желтоголовый королек <i>Regulus regulus</i> L.	п	мч	е	пе	ф
85.	Камышевка-барсучок <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> L.	гн	о	е	пе	ст
86.	Болотная камышевка <i>Acrocephalus palustris</i> Bechst.	гн	о	е	пе	ст
87.	Зеленая пересмешка <i>Hippolais icterina</i> Vieill.	гн	о	е	пе	ф
88.	Серая славка <i>Sylvia communis</i> Latham.	гн	о	е	пе	ст
89.	Славка-завирушка <i>Sylvia curruca</i> L.	гн	о	е	пе	ст
90.	Садовая славка <i>Sylvia borin</i> Bodd.	гн	мч	е	пе	ст
91.	Пеночка-трещотка <i>Phylloscopus sibilatrix</i> Bechst.	(гн)	о	е	пе	ст
92.	Пеночка-теньковка <i>Phylloscopus collybita</i> Vieil.	гн	о	е	пе	ст
93.	Пеночка-весничка <i>Phylloscopus trochilus</i> L.	гн	о	е	пе	ст
Сем. Мухоловковые <i>Muscicapidae</i>						
94.	Серая мухоловка <i>Muscicapa striata</i> Pall.	гн	о	е	пе	ст
95.	Мухоловка-пеструшка <i>Ficedula hypoleuca</i> Pall.	гн	о	е	пе	ст
Сем. Длиннохвостые синицы <i>Aegithalidae</i>						
96.	Длиннохвостая синица <i>Aegithalos caudatus</i> L.	(гн)	р	е	ок	ст
Сем. Синицевые <i>Paridae</i>						
97.	Черноголовая гаичка <i>Parus palustris</i> L.	гн	о	е	ок	ст
98.	Буроголовая гаичка <i>Parus montanus</i> Bald.	(гн)	о	е	ок	ст
99.	Хохлатая синица <i>Parus cristatus</i> L.	п	мч	е	ок	ст
100.	Московка <i>Parus ater</i> L.	(гн)	мч	е	ок	ст
101.	Обыкновенная лазоревка <i>Parus caeruleus</i> L.	гн	мч	е	ок	ст
102.	Большая синица <i>Parus major</i> L.	Гн	о	е	ок	ст
Сем. Поползневые <i>Sittidae</i>						
103.	Обыкновенный поползень <i>Sitta europaea</i> L.	(гн)	мч	е	ок	ф
Сем. Пищуховые <i>Certhiidae</i>						
104.	Обыкновенная пищуха <i>Certhia familiaris</i> L.	(гн)	мч	е	ок	ст
Сем. Ремезовые <i>Remizidae</i>						
105.	Обыкновенный ремез <i>Remiz pendulinus</i> L.	(гн)	мч	е	пе	вз
Сем. Иволговые <i>Oriolidae</i>						
106.	Обыкновенная иволга <i>Oriolus oriolus</i> L.	гн	о	е	пе	ст
Сем. Сорокопутовые <i>Laniidae</i>						
107.	Обыкновенный жулан <i>Lanius collurio</i> L.	гн	мч	е	пе	сн
108.	Серый сорокопуд <i>Lanius excubitor</i> L.	п	р	с	ок	ст

Продолжение табл. 2

Сем. Врановые Corvidae						
109.	Сойка <i>Garrulus glandarius</i> L.	(ГН)	мч	е	ос	ст
110.	Сорока <i>Pica pica</i> L.	ГН	мч	е	ос	ст
111.	Кедровка <i>Nucifraga caryocatactes</i> L.	п	р	с	пе, з	ф
112.	Галка <i>Corvus monedula</i> L.	ГН	о	е	ос	ст
113.	Грач <i>Corvus frugilegus</i> L.	ГН	о	е	пе, з	ст
114.	Серая ворона <i>Corvus corone</i> L.	ГН	мч	тп	ос	вз
115.	Ворон <i>Corvus corax</i> L.	п	мч	е	ос	ст
Сем. Скворцовые Sturnidae						
116.	Обыкновенный скворец <i>Sturnus vulgaris</i> L.	ГН	мн	е	пе	ст
Сем. Воробьиные Passeridae						
117.	Полевой воробей <i>Passer montanus</i> L.	ГН	мн	тп	ос	ст
118.	Домовый воробей <i>Passer domesticus</i> L.	ГН	о	тп	ос	сн
Сем. Вьюрковые Fringillidae						
119.	Зяблик <i>Fringilla coelebs</i> L.	ГН	о	е	пе	ст
120.	Обыкновенная зеленушка <i>Carduelis chloris</i> L.	ГН	о	е	пе, з	ст
121.	Черноголовый щегол <i>Carduelis carduelis</i> L.	ГН	о	е	оз	ст
122.	Чиж <i>Carduelis spinus</i> L.	(ГН)	мч	с	оз	ф
123.	Коноплянка <i>Carduelis cannabina</i> L.	ГН	мч	е	пе	ф
124.	Обыкновенная чечетка <i>Carduelis flammea</i> L.	п	о	с	з	ф
125.	Обыкновенный снегирь <i>Pyrrhula pyrrhula</i> L.	п	мч	е	оз	ст
126.	Обыкновенная чечевица <i>Carpodacus erythrinus</i> Pall.	ГН	мч	тп	пе	вз
127.	Обыкновенный дубонос <i>Coccothraustes coccothraustes</i> L.	ГН	мч	е	пе	ст
Сем. Овсянковые Emberizidae						
128.	Обыкновенная овсянка <i>Emberiza citrinella</i> L.	ГН	о	е	ок	ст
129.	Тростниковая овсянка <i>Emberiza schoeniclus</i> L.	(ГН)	мч	тп	пе	ст
КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ MAMMALIA						
ОТРЯД НАСЕКОМОЯДНЫЕ INSEKTIVORA						
Сем. Ежи Erinaceidae						
1.	Обыкновенный еж <i>Erinaceus europaeus</i> L.	по	мч	е	ос	ст
Сем. Кроты Talpidae						
2.	Обыкновенный крот <i>Talpa europaea</i> L.	по	о	е	ос	ф
Сем. Землеройки Soricidae						
3.	Обыкновенная бурозубка <i>Sorex araneus</i> L.	по	мч	тп	ос	ф
4.	Малая бурозубка <i>Sorex minutus</i> L.	(по)	мч	е	ос	ну
ОТРЯД РУКОКРЫЛЫЕ CHIROPTERA						
Сем. Гладконосые летучие мыши Vespertilionidae						
5.	Ушан бурый <i>Plecotus auritus</i> L.	(по)	р	е	ос	ну
6.	Нетопырь-карлик <i>Pipistrellus pipistrellus</i> Schreb.	по	р	е	пе	ну
7.	Рыжая вечерница <i>Nectalus noctula</i> Schreb.	по	р	е	пе	ф
8.	Кожан двцветный <i>Vespertilio murinus</i> L.	(по)	р	см	пе	ну
ОТРЯД ХИЩНЫЕ CARNIVORA						
Сем. Волчьи Canidae						
9.	Волк <i>Canis lupus</i> L.	п	мч	тп	ос	вз
10.	Лисица <i>Vulpes vulpes</i> L.	п	мч	тп	ос	ст
Сем. Куны Mustelidae						
11.	Лесная куница <i>Martes martes</i> L.	п	мч	е	ос	ф
12.	Горностай <i>Mustela erminea</i> L.	по	мч	тп	ос	ф
13.	Ласка <i>Mustela nivalis</i> L.	по	о	тп	ос	ф
14.	Американская норка <i>Mustela vison</i> Schreb.	п	мч	тп	ос	ну
15.	Черный хорь <i>Mustela putorius</i> L.	(по), п	о	е	ос	ф

ОТРЯД ПАРНОКОПЫТНЫЕ ARTIODACTILA						
Сем. Свиные <i>Suidae</i>						
16.	Кабан <i>Sus scrofa</i> L.	п	о	е	ос	вз
Сем. Оленевые <i>Cervidae</i>						
17.	Косуля <i>Capreolus capreolus</i> L.	п	мч	е	ос	ст
18.	Лось <i>Alces alces</i> L.	п	мч	тп	ос	ф
ОТРЯД ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ LAGOMORPHA						
Сем. Зайцевые <i>Leporidae</i>						
19.	Заяц-беляк <i>Lepus timidus</i> L.	п	мч	тп	ос	ст
20.	Заяц-русак <i>Lepus europaeus</i> Pall.	(по), п	мч	е	ос	ф
ОТРЯД ГРЫЗУНЫ RODENTIA						
Сем. Беличьи <i>Sciuridae</i>						
21.	Обыкновенная белка <i>Sciurus vulgaris</i> L.	(по), п	о	тп	ос	ф
Сем. Бобровые <i>Castoridae</i>						
22.	Бобр <i>Castor fiber</i> L.	п	мч	е	ос	вз
Сем. Мышиные <i>Muridae</i>						
23.	Лесная мышь <i>Apodemus sylvaticus</i> L.	(по)	р	е	ос	ну
24.	Мышь домовая <i>Mus musculus</i> L.	по	о	тп	ос	ст
25.	Мышь-малютка <i>Micromys minutus</i> Pall.	(по)	р	е	ос	ну
26.	Черная крыса <i>Rattus rattus</i> L.	по	мч	е	ос	ф
27.	Серая крыса <i>Rattus norvegicus</i> Berk.	по	мч	е	ос	ф
28.	Рыжая полевка <i>Clethrionomus glareolus</i> Schreb.	по	мч	е	ос	вз
29.	Водяная полевка <i>Arvicola terrestris</i> L.	по	мч	тп	ос	ст
30.	Обыкновенная полевка <i>Mircotus arvalis</i> Pall.	(по)	мч	е	ос	ну
31.	Пашенная полевка <i>Microtus agrestis</i> L.	по	мч	е	ос	ф

Условные обозначения: а – арктический; 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; по – постоянный обитатель; п – посетитель; гн – гнездящийся; (гн) – случайно гнездящийся; о – обычный; мн – многочисленный; мч – малочисленный; р – редкий; ор – очень редкий; пе – перелетный; пр – пролетный; ос – оседлый; ок – оседло-кочующий; оз – оседло-зимующий; зл – залетный; з – зимующий; см – средиземноморские.

Численность 99 (57,2%) видов остается стабильной, у 38 (21,96%) заметно флуктуирует по годам без обозначенной тенденции в любую сторону. Для 13 видов (7,5%) установить тенденцию динамики численности пока невозможно из-за их редкости и ограниченности данных. Это свидетельствует о том, что состояние фауны тетrapод садово-дачных участков относительно стабильное, но зависит не от факторов саморегулирования, а от условий, создаваемых и, что главное, постоянно меняемых человеком.

Основу сообществ тетrapод садово-дачных участков составляют европейские по происхождению (широколиственных и смешанных лесов) виды (рис. 1). На долю средиземноморских по происхождению (всего 3 вида, это кожан двцветный *Vespertilio murinus* L., полевой конек *Anthus campestris* L. и удод *Upupa epops* L.) приходится только около 1,73%. Достаточно широко представлены аazonальные транспалеаркты (34,10%) и сибирские (5,80%) виды. Таким образом, фауна садово-дачных участков по происхо-

ждению в значительно большей степени является европейской.

Экологическое разнообразие тетrapод садово-дачных участков по степени синантропности включает 4 группы: *настоящие (облигатные) синантропы; полусинантропы; псевдосинантропы; асинантропы* [11]. Представители первых трех групп имеют более или менее тесные связи с населенными пунктами и составляют основу синантропной фауны. Четвертую группу представляют виды, избегающие человека и оказавшиеся на садово-дачных участках случайно.

Настоящих синантропов 8,1%, полусинантропов – 11,76%, псевдосинантропов – 11,76%. Самой многочисленной и широко представленной оказалась группа асинантропов – 68,38% (рис. 2).

Пространственно-биотопическое распределение регулярно обитающих тетrapод садово-дачных участков Белорусского Поозерья в целом повторяет основные закономерности распределения всех постоянно обитающих здесь тетrapод

под, носит неравномерный характер и определяется антропогенным давлением, степенью сформированности участков, неоднородностью территории, наличием кормовой базы и некоторыми другими факторами.

Максимальное видовое разнообразие тетрапод отмечено на неосвоенных участках разных естественных биотопов, где обитают 118 видов тетрапод (86,8%). За ними следуют незастроенные участки лесокустарниковых зарослей – 111 видов (81,6%).

Достаточно богато видовое разнообразие садов и огородов (59 видов), жилых и хозяйственных построек с участками пашни (44 вида). Не менее богато видовое разнообразие жилых и хозяйственных построек с огородами и садами (34 вида), жилых и хозяйственных построек (28 видов) и водоемов (пруды, сажалки) (26). Минимальное видовое разнообразие тетрапод – искусственные водоемы разных типов (17 видов) (табл. 3).

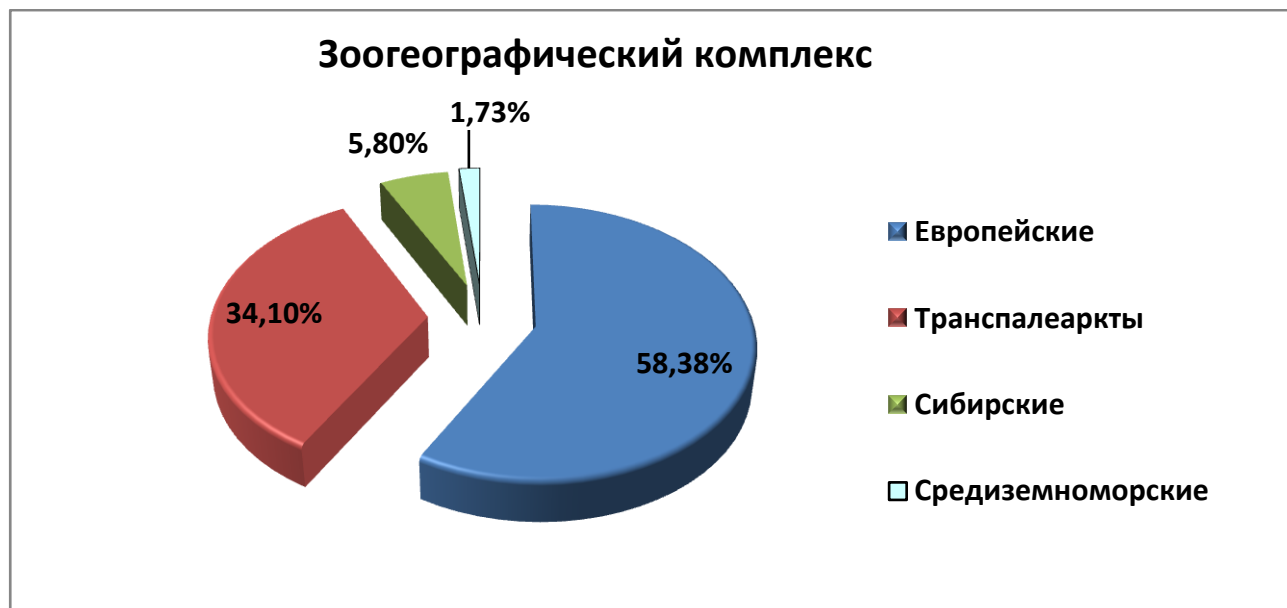


Рис. 1. Зоогеографическая структура сообществ тетрапод садово-дачных участков.



Рис. 2. Структура сообществ постоянно обитающих тетрапод садово-дачных участков по степени синантропности.

Белая трясогузка гнездится во всех выделенных станциях. Еще 6 видов – *белый аист, живородящая ящерица, обыкновенный уж, большая синица, ласка, обыкновенная кукушка* – обитают в 75% станций. К ним, пожалуй, следует отнести еще *полевого воробья, домового воробья, обыкновенного крота, нетопыря-карлика, рыжую вечерницу, кожана двуцветного, горноста, черного стрижа, желтую трясогузку, черного хоря, зеленую жабу*, обитающих в 5-ти из 8-ми выделенных станций. Эти 17 видов следует считать ядром фауны тетрапод садово-дачных участков региона.

Садово-дачные участки, как вид достаточно распространенных в Белорусском Поозерье искусственных биоценозов, со своей спецификой существования и населением животных, характеризуются несколько упрощенной, но устойчивой структурой сообществ тетрапод и средними показателями биоразнообразия. На начальных этапах формирования такого антропоценоза сначала население складывается из видов предыдущего биотопа (лес, кустарниковые заросли, луг и т.д.). Постепенно, при трансформации ландшафта, одни виды исчезают из-за невозможности селиться и кормиться, а другие появляются или повышают численность. На сформировавшихся («старых») садово-дачных участках образуется сообщество тетрапод с меньшим, чем на предыдущих стадиях, видо-

вым разнообразием с 3–4 видами доминантов и субдоминантов, характеризующееся устойчивой структурой населения животных (табл. 2). При этом утрата некоторых обитателей исконных биотопов «компенсируется» другими видами. Например, мало характерных для «старых» садово-дачных участков бурозубок заменяют здесь (экологически-трофически) земноводные, особенно обыкновенная чесночница.

Садово-дачные участки играют большую роль в послегнездовой период, особенно у стайных видов птиц, прилетающих сюда на кормежку, например врановых, а также для послегнездовых кочевков многих зимующих мелких воробьиных птиц.

Сохранение биологического разнообразия является одним из основных направлений и политики Беларуси в области охраны окружающей среды. Биологическое разнообразие Беларуси признано значимым экономическим ресурсом и ему должно уделяться первостепенное внимание.

Значение садово-дачных участков для поддержания и обогащения биоразнообразия Белорусского Поозерья определяется тем, что видовое разнообразие земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих садово-дачных участков Белорусского Поозерья является одним из самых богатых среди показателей видового богатства региона.

Таблица 3

Пространственно-биотопическое распределение тетрапод садово-дачных участков Белорусского Поозерья

№	ВИДЫ	Экологическая группа	Степень синантропизации	Сформировавшиеся («старые») садово-дачные участки			Формирующиеся («средние») садово-дачные участки			Находящиеся на начальной стадии формирования («новые») дачные участки	
				Искусственные дачные водоемы разных типов	Жилые и хозяйственные постройки	Сады, культурные кустарники и огороды	Водоемы (пруды, сажалки)	Незастроенные участки лесокустарниковых зарослей	Жилые и хозяйственные постройки с огородами и садами	Неосвоенные участки разных естественных биотопов	Жилые и хозяйственные постройки с участками пашни
Земноводные											
1.	Обыкновенный тритон	вб	ас	+	–	–	+	–	–	+	–
2.	Гребенчатый тритон	вб	ас	(+)	–	–	+	–	–	–	–

Продолжение табл. 3

3.	Обыкновенная чесночница	лп	ас	–	–	(+)	–	+	+	–	–
4.	Обыкновенная или серая жаба	лп	ас	–	–	+	–	+	+	(+)	(+)
5.	Зеленая жаба	лп	ас	–	–	+	–	+	+	+	(+)
6.	Озерная лягушка	вб	ас	+	–	–	+	–	–	(+)	–
7.	Прудовая лягушка	вб	ас	+	–	–	+	–	–	(+)	–
8.	Остромордая лягушка	л	ас	–	–	(+)	–	+	–	+	–
9.	Травяная лягушка	л	ас	–	–	(+)	–	+	–	+	–
Всего по станциям:				4	–	5	4	5	3	7	2
				9			9			7	
Пресмыкающиеся											
1.	Веретеница ломкая	л	ас	–	–	–	–	(+)	–	(+)	–
2.	Прыткая ящерица	эб	ас	–	–	(+)	–	+	–	(+)	–
3.	Живородящая ящерица	кб	ас	–	+	+	–	+	+	+	+
4.	Обыкновенный уж	эб	ас	(+)	–	(+)	+	+	–	+	+
5.	Обыкновенная гадюка	л	ас	–	–	–	–	(+)	–	+	+
Всего по станциям:				1	1	3	1	5	1	5	3
				3			5			5	
Птицы											
1.	Белый аист	эб	нс	–	(+)	–	–	(+)	+	(+)	(+)
2.	Кряква	кб	ас	–	–	–	(+)	(+)	–	+	–
3.	Чирок-трескунок	кб	ас	–	–	–	–	(+)	–	+	–
4.	Болотный лунь	кб	ас	–	–	–	(+)	–	–	+	–
5.	Перепелятник	оп	ас	–	–	–	–	(+)	–	(+)	–
6.	Обыкновенная пустельга	оп	пс	–	–	–	–	(+)	–	(+)	–
7.	Перепел	лп	ас	–	–	–	–	(+)	–	(+)	–
8.	Серая куропатка	лп	ас	–	–	–	–	(+)	–	+	–
9.	Пастушок	кб	ас	–	–	–	(+)	–	–	(+)	–
10.	Погоньш	кб	ас	–	–	–	(+)	(+)	–	(+)	–
11.	Коростель	лп	ас	–	–	–	(+)	(+)	–	+	–
12.	Камышница	вб	ас	(+)	–	–	(+)	–	–	(+)	–
13.	Лысуха	вб	ас	(+)	–	–	(+)	–	–	+	–
14.	Малый зуек	лп	псс	(+)	–	–	–	(+)	–	(+)	(+)
15.	Чибис	лп	ас	–	–	–	–	(+)	–	+	–
16.	Бекас	лп	ас	–	–	–	–	(+)	–	+	–
17.	Травник	лп	ас	–	–	–	–	(+)	–	(+)	–
18.	Черныш	л	ас	–	–	–	–	(+)	–	(+)	–
19.	Озерная чайка	вб	ас	(+)	–	–	(+)	–	–	(+)	–
20.	Черная крачка	вб	ас	–	–	–	(+)	–	–	(+)	–
21.	Вяхирь	л	ас	–	–	–	–	(+)	–	(+)	–
22.	Сизый голубь	са	нс	–	+	–	–	–	+	–	(+)
23.	Кольчатая горлица	л	нс	–	–	(+)	–	(+)	–	–	–
24.	Обыкновенная горлица	л	ас	–	–	–	–	+	–	+	–
25.	Обыкновенная кукушка	эв	ас	–	(+)	(+)	–	+	(+)	(+)	(+)
26.	Домовый сыч	оп	нс	–	(+)	(+)	–	–	(+)	–	(+)
27.	Ушастая сова	кб	ас	–	–	–	–	+	–	(+)	–

28.	Обыкновенный козодой	л	ас	—	—	—	—	(+)	—	(+)	—
29.	Черный стриж	л	пс	—	+	(+)	—	(+)	(+)	(+)	—
30.	Удод	са	пс	—	—	—	—	(+)	—	(+)	—
31.	Вертишейка	оп	ас	—	—	(+)	—	(+)	—	(+)	—
32.	Зеленый дятел	л	ас	—	—	—	—	(+)	—	(+)	—
33.	Пестрый дятел	л	ас	—	—	(+)	—	(+)	—	(+)	—
34.	Малый дятел	л	ас	—	—	—	—	(+)	—	(+)	—
35.	Хохлатый жаворонок	са	пс	—	—	—	—	(+)	—	(+)	—
36.	Полевой жаворонок	лп	псс	—	—	—	—	(+)	—	+	(+)
37.	Береговая ласточка	лп	ас	(+)	—	—	—	—	—	(+)	—
38.	Воронок	са	нс	—	+	—	—	—	+	—	(+)
39.	Деревенская ласточка	са	нс	—	+	—	—	—	+	—	+
40.	Полевой конек	лп	псс	—	—	—	—	+	—	(+)	—
41.	Лесной конек	оп	ас	—	—	(+)	—	+	—	+	(+)
42.	Луговой конек	лп	ас	—	—	—	—	(+)	—	+	—
43.	Желтая трясогузка	лп	ас	—	—	(+)	(+)	+	—	+	(+)
44.	Желтоголовая трясогузка	лп	ас	—	—	—	—	(+)	—	(+)	—
45.	Белая трясогузка	эб	пс	(+)	+	(+)	+	(+)	(+)	(+)	+
46.	Крапивник	л	ас	—	—	—	—	(+)	—	+	—
47.	Зарянка	л	ас	—	—	(+)	—	+	—	+	(+)
48.	Обыкновенный соловей	к	ас	—	—	+	—	+	(+)	+	—
49.	Варакушка	к	ас	—	—	(+)	(+)	(+)	—	+	—
50.	Обыкновенная горихвостка	л	пс	—	+	(+)	—	—	+	—	(+)
51.	Горихвостка-чернушка	эв	ас	—	+	(+)	—	(+)	—	—	(+)
52.	Луговой чекан	лп	ас	—	—	—	—	+	—	+	—
53.	Рябинник	л	ас	—	—	(+)	—	+	—	+	(+)
54.	Певчий дрозд	л	ас	—	—	—	—	+	—	+	+
55.	Белобровик	л	ас	—	—	—	—	(+)	—	+	+
56.	Черный дрозд	л	ас	—	—	—	—	(+)	—	+	+
57.	Обыкновенная каменка	лп	пс	—	(+)	(+)	—	(+)	(+)	—	(+)
58.	Обыкновенный сверчок	кб	ас	(+)	—	—	(+)	(+)	—	+	—
59.	Речной сверчок	кб	ас	—	—	—	—	(+)	—	+	—
60.	Тростниковая камышевка	кб	ас	—	—	—	(+)	(+)	—	(+)	—
61.	Черноголовая славка	л	ас	—	—	(+)	—	(+)	—	+	—
62.	Камышевка-барсучок	кб	ас	—	—	—	—	(+)	—	+	(+)
63.	Болотная камышевка	кб	ас	(+)	—	—	(+)	+	—	+	—
64.	Зеленая пересмешка	оп	ас	—	—	(+)	—	+	—	+	—
65.	Серая славка	к	псс	—	—	+	—	(+)	—	+	+
66.	Славка-завирушка	к	ас	—	—	(+)	—	+	—	+	(+)
67.	Садовая славка	к	ас	—	—	(+)	—	+	—	+	—
68.	Пеночка-трещотка	л	ас	—	—	—	—	(+)	—	+	—
69.	Пеночка-теньковка	л	ас	—	—	(+)	—	+	—	+	—
70.	Пеночка-весничка	л	ас	—	—	(+)	—	+	—	+	—
71.	Серая мухоловка	оп	псс	—	+	(+)	+	(+)	+	(+)	(+)
72.	Мухоловка-пеструшка	оп	псс	—	+	(+)	+	(+)	+	—	(+)
73.	Длиннохвостая синица	л	ас	—	—	—	—	(+)	—	+	—

Продолжение табл. 3

74.	Черноголовая гаичка	л	ас	–	–	(+)	–	(+)	–	+	–
75.	Буроголовая гаичка	л	псс	–	–	(+)	–	(+)	–	+	–
76.	Московка	л	ас	–	–	–	–	(+)	–	(+)	–
77.	Обыкновенная лазоревка	л	ас	–	–	(+)	–	+	(+)	+	–
78.	Большая синица	л	пс	–	+	+	–	+	(+)	+	(+)
79.	Обыкновенный поползень	л	ас	–	(+)	–	–	(+)	–	(+)	–
80.	Обыкновенная пищуха	л	ас	–	–	(+)	–	+	(+)	–	(+)
81.	Обыкновенный ремез	кб	ас	–	–	–	–	(+)	–	(+)	–
82.	Обыкновенная иволга	л	ас	–	–	(+)	–	(+)	–	+	–
83.	Обыкновенный жулан	к	ас	–	–	(+)	–	+	–	+	–
84.	Сойка	л	ас	–	–	–	–	(+)	–	(+)	–
85.	Сорока	к	псс	–	–	(+)	–	+	–	+	–
86.	Галка	л	пс	–	+	–	–	(+)	+	–	+
87.	Грач	л	псс	–	–	(+)	–	+	–	+	–
88.	Серая ворона	л	псс	–	–	(+)	–	+	–	+	–
89.	Обыкновенный скворец	л	пс	–	+	+	–	+	+	+	+
90.	Полевой воробей	са	нс	–	+	+	–	(+)	+	–	+
91.	Домовый воробей	са	нс	–	+	(+)	–	(+)	+	–	+
92.	Зяблик	л	ас	–	–	+	–	+	–	+	–
93.	Обыкновенная зеленушка	оп	ас	–	–	+	–	+	–	+	–
94.	Черноголовый щегол	оп	ас	–	–	+	–	+	–	+	–
95.	Чиж	л	ас	–	–	–	–	(+)	–	+	–
96.	Коноплянка	оп	ас	–	–	+	–	+	–	+	–
97.	Обыкновенная чечевица	кб	псс	(+)	–	(+)	–	+	–	+	–
98.	Обыкновенный дубонос	оп	ас	–	–	(+)	–	+	–	+	–
99.	Обыкновенная овсянка	оп	ас	–	–	(+)	–	+	–	+	–
100.	Тростниковая овсянка	кб	ас	–	–	(+)	+	+	–	+	–
Всего по станциям:				9	17	46	16	88	16	87	27
				56			97			99	
Млекопитающие											
1.	Обыкновенный еж	оп	псс	–	–	(+)	–	+	–	+	(+)
2.	Обыкновенный крот	эб	псс	–	–	+	–	+	(+)	+	(+)
3.	Обыкновенная бурозубка	эб	псс	(+)	–	–	(+)	+	–	+	–
4.	Малая бурозубка	эб	ас	–	–	–	–	+	–	+	–
5.	Ушан бурый	эб	ас	–	+	(+)	–	–	+	–	(+)
6.	Нетопырь-карлик	эб	пс	–	+	(+)	–	(+)	+	(+)	–
7.	Рыжая вечерница	л	пс	–	(+)	(+)	–	+	+	(+)	–
8.	Кожан двуцветный	эб	пс	–	+	–	–	(+)	+	(+)	(+)
9.	Горностай	эб	ас	–	(+)	–	(+)	+	(+)	(+)	–
10.	Ласка	эб	пс	(+)	(+)	–	(+)	+	(+)	+	–
11.	Черный хорь	эб	пс	–	–	–	(+)	+	(+)	+	(+)
12.	Заяц-русак	эб	ас	–	–	–	–	+	–	+	(+)
13.	Обыкновенная белка	л	ас	–	(+)	–	–	(+)	(+)	+	–
14.	Лесная мышь	л	ас	–	–	–	–	+	–	+	(+)
15.	Мышь домовая	эб	сн	–	+	–	–	–	+	(+)	(+)

16.	Мышь-малютка	лп	ас	–	–	–	(+)	+	–	+	–
17.	Черная крыса	эб	сн	–	(+)	–	–	–	(+)	–	(+)
18.	Серая крыса	эб	сн	–	+	–	–	–	+	–	(+)
19.	Рыжая полевка	л	пс	–	–	–	–	+	(+)	+	(+)
20.	Водяная полевка	вб	ас	+	–	–	+	–	–	+	–
21.	Обыкновенная полевка	лп	псс	–	–	–	–	+	(+)	+	(+)
22.	Пашенная полевка	л	псс	–	–	–	–	+	–	+	–
Всего по станциям:				3	10	5	5	13	14	19	12
				13			22			22	

Условные обозначения:

- **экологические группы:** кб – кустарниково-болотные, эв – эврибионтные, вб – водно-болотные, лп – луго-полевые, оп – опушечные, л – лесные, к – кустарниковые, са – синантропы;
- **по степени синантропизации:** сн – настоящие, или преимущественные, синантропы; пс – полу-синантропы; псс – псевдосинантропы; ас – асинантропы;
- **выделенные полужирным** – виды Красной книги.

Специфические экологические условия дачных участков региона обусловили сравнительно высокий удельный вес в фауне садово-дачных участков редких и исчезающих видов тетрапод. Среди них:

- гнездящиеся регулярно: зеленый дятел (III категория, VU); коростель (III категория, VU); обыкновенная пустельга (III категория);
- гнездящиеся случайно, нерегулярно: домовый сыч (III категория, VU); болотная сова (IV категория, NT); хохлатый жаворонок (III категория, VU); полевой конек (IV категория, NT);
- временные посетители: серый журавль (III категория, VU); черный коршун (III категория, VU); кобчик (I категория, CR); дербник (III категория, VU); сизая чайка (IV категория, NT);
- требующие внимания: чирок-трескунок (LC) [13].

В деле охраны биоразнообразия земель, занятых под садово-дачные участки, на первое место выступает не сохранение местообитаний, а формирование у людей позитивного отношения к обитающим на дачном участке животным.

Особо следует сказать об отношении владельцев дачных участков к тетраподам, обитающим рядом с ними. Во многом оно складывается под влиянием заметности животных, их позитивной или негативной роли, а также знаний и умений различать виды.

Можно выделить четыре основных аспекта отношения человека к птицам.

Позитивное отношение. Несколько видов традиционно пользуется уважением, к ним относятся почти все виды земноводных, белый аист, соловей, деревенская ласточка, обыкновенная белка. Не разоряют гнезда и не беспокоят также удода, белую трясогузку, большую синицу.

Индифферентное отношение. Большую часть этих видов, по сути, не знают и не замечают. Дачники не беспокоят этих животных, но и не заботятся о сохранении их гнезд. К этой группе относятся тритоны, ящерицы, ушастая сова, черный стриж, хохлатый жаворонок, серая мухоловка, черный дрозд, коноплянка, славки и др.

Двойственное отношение. Ряд птиц, с одной стороны, пользуется традиционной любовью местных жителей, а с другой – сталкивается с резко негативным отношением, когда птицы начинают наносить вред сельхозкультурам. Двойственное отношение человека проявляется в отношении сизого голубя, кольчатой горлицы, скворца, дроздов.

Негативное отношение испытывают на себе гадюка обыкновенная, уж, практически все мышевидные грызуны и летучие мыши, домовый и полевой воробьи, галка, грач, что аргументируется вредом, наносимым ими сельхозкультурам. Летучие мыши, домовый сыч являются типичными жертвами суеверий. Крики сыча, например, считаются дурным предзнаменованием, из-за чего сычи нередко истребляются, а их гнезда разоряются.

Заключение. В ходе проведенных исследований впервые дана характеристика фауны и населения тетрапод садово-дачных участков уникального природного региона – Белорусского Поозерья, выявлены особенности биотопического и территориального распределения постоянно обитающих видов.

Выявлены некоторые особенности формирования и тенденции сообществ тетрапод и значение земель, занятых под садово-дачные участки, для сохранения разнообразия региона, которые могут быть использованы для разработки мер

по поддержанию биологического разнообразия и сохранению редких видов земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.

Сообщества тетрапод садово-дачных участков Белорусского Поозерья отличаются высоким таксономическим разнообразием и представлены 24 отрядами, 58 семействами, 174 видами. Здесь выявлено обитание 129 видов птиц, 9 видов земноводных, 5 видов пресмыкающихся и 31 вид млекопитающих. Гнездящимися являются 102 вида птиц, из которых 61 вид – регулярно. Постоянно обитает 9 видов земноводных, 4 вида рептилий, 13 видов млекопитающих. В Красную книгу Республики Беларусь занесены 6 видов постоянно обитающих тетрапод.

По категориям численности (встречаемости) в структуре сообщества тетрапод садово-дачных участков преобладают малочисленные (44,55%) виды. Обычными являются 30,60% всех видов, многочисленными лишь 2 (1,15%). В целом среди тетрапод, обитающих на садово-дачных участках Белорусского Поозерья, тенденцию к снижению численности в последние десятилетия имеют 10 (5,78%) видов, к возрастанию численности – 13 (7,5%) видов. Численность 99 (57,2%) видов остается стабильной, у 38 (21,96%) заметно флуктуирует по годам без обозначенной тенденции в любую сторону. Для 13 видов (7,5%) установить тенденцию динамики численности пока невозможно из-за их редкости и ограниченности данных.

Основу сообществ тетрапод садово-дачных участков составляют европейские по происхождению (широколиственных и смешанных лесов) виды. На долю средиземноморских по происхождению (всего 3 вида) приходится только около 1,73%. Азональные широко распространенные транспалеаркты составляют 34,10%, сибирские – 5,80%. Таким образом, фауна садово-дачных участков по происхождению в значительно большей степени является европейской.

Пространственно-биотопическая структура регулярно обитающих тетрапод садово-дачных участков Белорусского Поозерья определяется антропогенным давлением, степенью сформированности участков, неоднородностью территории, наличием кормовой базы и некоторыми другими факторами. Максимальное видовое разнообразие тетрапод отмечено на неосвоенных участках разных естественных биотопов, где обитают 118 видов тетрапод (86,8%), минимальное видовое разнообразие тетрапод – искусственные водоемы разных типов (17 видов).

Садово-дачные участки, как вид искусственных биоценозов, со своей спецификой сущест-

вования и населением животных, характеризуются несколько упрощенной, но устойчивой структурой сообществ тетрапод и средними показателями биоразнообразия. При образовании данного антропоценоза сначала население складывается из видов предыдущего биотопа. Постепенно, при трансформации ландшафта, одни виды исчезают из-за невозможности селиться и кормиться, а другие появляются или повышают численность. Формируется устойчивое сообщество с 3–4 видами доминантов и субдоминантов.

Первостепенной мерой в деле охраны биоразнообразия земель, занятых под садово-дачные участки, как и других ландшафтов, выступает не столько сохранение местообитаний, сколько формирование у людей позитивного отношения к обитающим на дачном участке животным, привлечение их и сохранение. При этом нужно сохранять все ландшафтное разнообразие территории. Деградация или уничтожение того или иного биотопа ведет к быстрому сокращению численности и полному исчезновению того или иного вида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, И.В. Динамика биоразнообразия наземных позвоночных животных в экосистемах различной антропогенной трансформации / И.В. Абрамова // Современные проблемы биологии: материалы междунар. конф. – Брест, 1997. – С. 22.
2. Абрамова, И.В. Годовые ритмы динамики видового состава и численности орнитофауны дачных поселков / И.В. Абрамова // Биол. ритмы: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Брест, 1999. – С. 41–43.
3. Беспалов, А.Ф. К изучению герпетофауны садово-дачных участков низовий р. Казанки (Республика Татарстан) / А.Ф. Беспалов // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии: сб. науч. тр. – Вып. 5. – Тольятти, 2001. – 23–28 с.
4. Беспалов, А.Ф. Тетраподофауна садово-дачных участков Приказанья / А.Ф. Беспалов // Актуал. экол. проблемы Республики Татарстан: тез. докл. – Казань, 2004. – С. 29–30.
5. 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.
6. 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.
7. Кузьменко, В.Я. Фауна и население птиц сельскохозяйственных ландшафтов Белорусского Поозерья / В.Я. Кузьменко, В.В. Кузьменко // Вестн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2012. – № 6(72). – С. 34–43.
8. Кузьменко, В.В. Коростель (*Crex crex* L.) на сельскохозяйственных землях Белорусского Поозерья / В.В. Кузьменко // Вестн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2012. – № 4(70). – С. 61–66.
9. Вергелес, Ю.И. Количественные учеты населения птиц: обзор современных методов / Ю.И. Вергелес // Беркут. – 1994. – Т. 3, вып. 1. – С. 43–48.
10. Динесман, Л.Г. Методы количественного учета амфибий и рептилий / Л.Г. Динесман, М.Л. Калецкая // Методы учета численности и географического распространения наземных позвоночных. – М., 1952. – С. 329–341.
11. 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.

12. Штегман, Б.К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики. Фауна СССР / Б.К. Штегман. – М.–Л., 1938. – Т. 1, вып. 2. – 156 с.
13. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / гл. ред.: Г.П. Пашков (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БелЭн, 2004. – 320 с.

REFERENCES

1. Abramova I.V. *Sovremennye problemy biologii: Materiali mezhdunar. konfer.* [Contemporary Issues of Biology: Materials of the International Conference], Brest, 1997, p. 22.
2. Abramova I.V. *Biol. Ritmi: Materiali mezhdunar. nauch.-prakt. konfer.* [Biological Rhythms: Material of the International Scientific and Practical Conference], Brest, 1999, pp. 41–43.
3. Bespalov A.F. *Aktualnye problemy gerpetologii i toxicologii: Sbornik nauchnikh trudov. Vip. 5* [Urgent Issues of Herpetology and To-xicology: Collection of Scientific Works. Issue 5], Tolyatti, 2001, pp. 23–28.
4. Bespalov A.F. *Aktual. ecol. problemi Respubliki Tatarstan: tez. dokl.* [Topical Ecological Issues of the Republic of Tatarstan: Report Summary], Kazan, 2004, pp. 29–30.
5. Grichik V.V. *Svodnii bibliograficheski ukazatel pechatnikh rabot po ptitsam Belarusi zo period XIX–XX stoletii (po 2000 god)* [Joint Bibliographic Directory of Edited Papers on Birds of Belarus in the XIX–XX Centuries (up to 2000)], Subbuteo, 2005, 8, pp. 1–86.
6. Kuzmenko V.Ya., Dorofeyev A.M. *Vesnik VDU* [Newsletter of VSU], 2001, pp. 94–101.
7. Kuzmenko V.Ya., Kuzmenko V.V. *Vesnik VDU* [Newsletter of VSU], 2012, 6 (72), pp. 34–43.
8. Kuzmenko V.V. *Vesnik VDU* [Newsletter of VSU], 2012, 4 (70), pp. 61–66.
9. Vergeles Yu.I. *Kolichestvenniye ucheti naseleniya ptits: obzor sovremennikh metodov* [Quantitative Register of Bird Population: Review of Contemporary Methods], Berkut, Vol. 3, 1994, 1, pp. 43–48.
10. Dinesman L.G., Kaletskaya M.L. *Metodi ucheta chislennosti I geograficheskogo rasprostranivisioneniya nazemnikh pozvonochnikh* [Methods of Register of the Number and Geographic Distribution of Surface Vertebrates], M., 1952, pp. 329–341.
11. Dorzhiyev Ts.Z., Sandakova S.L., Tseveenmyadag N., Gulgenov S.Zh. *Vestnik Buryatskogo gosunivesiteta* [Newsletter of Buryat State University], Ulan-Ude, 7, 2005, pp. 53–69.
12. Shtegman B.K. *Osnovi ornitogeograficheskogo deleniya Palearktiki Fauna SSSR* [Bases of Ornithological and Geographical Division of Palearctics Fauna of the USSR], M.: L., 1938, Vol. 1, 2, 156 p.
13. Pashkov G.P. *Krasnaya kniga Respubliki Belarus: Redkiye i nakhodiashchiesia pod ugrozoi ischeznoveniya vidi dikikh zhivotnikh* [Red Book of the Republic of Belarus: Rare and under the Threat of Extinction Species of Wild Animals], Mn., Bel. En., 2004, 320 p.

Поступила в редакцию 24.11.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: kvityak@tut.by – Кузьменко В.Я.



УДК 373.5.016:51:37.036

Формирование творческих способностей учащихся в процессе проведения факультативных занятий по математике в 5–6 классах

И.Э. Балашова

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

Создание условий для формирования творческих способностей учащихся и предоставление возможности для наиболее полной и успешной реализации их талантов и творческого потенциала – стратегия современного образования.

Цель – выявление эффективных средств развития творческих способностей учащихся в процессе проведения факультативных занятий по математике.

Материал и методы. В рамках организации факультативных занятий по математике с учащимися 5–6 классов нами были разработаны методические аспекты формирования творческих способностей учащихся посредством применения эвристических приемов при обучении поиску решения нестандартных задач. Проведена опытно-экспериментальная работа с учащимися ГУО «Гимназия № 5 г. Витебска» в количестве 300 человек.

Результаты и их обсуждение. На сегодняшний день актуальна проблема поиска средств развития мыслительных способностей, связанных с творческой деятельностью учащихся, как в коллективной, так и в индивидуальной форме обучения. Ведущая роль здесь принадлежит математике, имеющей много возможностей для формирования творческого потенциала учащихся. Эффективное средство формирования творческих способностей учащихся – обучение учащихся поиску решения нестандартных задач по математике на факультативных занятиях в 5–6 классах. Постоянное применение общих и частных эвристических приемов в процессе обучения учащихся решению нестандартных задач на факультативных занятиях по математике в 5–6 классах способствует организации их активной познавательной и созидательной деятельности, направленной на развитие творческих способностей учащихся как основы, без которой самореализация личности на последующих этапах непрерывного образования становится малоэффективной.

Заключение. Реализация разработанных нами методических аспектов формирования творческих способностей учащихся посредством применения эвристических приемов при обучении поиску решения нестандартных задач в процессе проведения факультативных занятий по математике в 5–6 классах обеспечивает создание психологической основы для творческой деятельности учащихся, создает благоприятные возможности для проявления самостоятельности и инициативы, способствует развитию их интуиции, воображения и фантазии, творческого мышления.

Ключевые слова: творческие способности, факультативные занятия, нестандартные задачи, серия нестандартных задач, эвристические приемы.

Shaping Creative Abilities of Pupils at Optional Classes of Mathematics in the 5th–6th Years

I.E. Balashova

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

Creation of conditions for shaping creative abilities of pupils as well as giving possibility for a most full and successful implementation of their talents and creative potential is the strategy of contemporary education.

The aim is finding out efficient ways of the development of pupils' creative abilities during optional classes of Maths.

Material and methods. Within optional classes of Mathematics with the 5th–6th year pupils we worked out methodological aspects of shaping creative abilities of pupils by means of applying heuristic techniques while teaching the search of solution of non standard problems. Experimental work with 300 pupils of Gimnasium No.5 of the City of Vitebsk was conducted.

Findings and their discussion. At present the issue of the search of means of development of thinking abilities, which are connected with the creative activity of pupils both in the collective and the individual forms of teaching, is urgent. Mathematics has the leading role here; it possesses lots of possibilities for shaping the creative potential of pupils. An efficient way of shaping creative abilities of pupils is teaching pupils the search of solving non standard mathematical problems at optional classes in the 5th–6th years. Constant application of general and particular heuristic techniques in teaching pupils to solve non standard problems at

optional Mathematics classes in the 5th–6th years promotes shaping their active cognitive and constructive activity which is aimed at the development of creative abilities of pupils as a basis without which self implementation of the personality at further stages of continuous education becomes inefficient.

Conclusion. Implementation of the developed by us methodological aspects of shaping creative abilities of pupils by means of application of heuristic techniques while teaching the search of solution of non standard problems at optional classes of Mathematics in the 5th–6th years at school provides the creation of the psychological basis for pupils' creative activity, builds up favorable conditions for the manifestation of independence and initiative, promotes the development of their intuition, imagination, creative hinking.

Key words: creative abilities, optional classes, non standard problems, series of non standard problems, heuristic techniques.

Развитие творческих способностей учащихся приобрело в настоящее время большое социальное значение. Обществу нужны не просто грамотные работники, а специалисты, выполняющие работу быстро, качественно, творчески. В Кодексе об образовании Республики Беларусь, Программе развития общего среднего образования на 2007–2016 годы делается акцент на поддержку и развитие творческих способностей учащихся, индивидуализацию их образования с учетом интересов и склонностей к творческой деятельности. С этой целью в нашей стране в 2014–2015 учебном году создана и развивается сеть гимназий и лицеев (212 гимназий и 29 лицеев), в учебных планах которых предусмотрены кроме обязательных предметов (74%) факультативные занятия (26%), проводимые по желанию учащихся в группах 3–5 человек и финансируемые из госбюджета.

Факультативные занятия являются центром творчества, обеспечивающим создание благоприятных условий для удовлетворения индивидуальных запросов учащихся, развитие личности и его творческих способностей по всем школьным предметам, в частности по математике, имеющей много возможностей для развития творческого потенциала учащихся.

Цель статьи – выявление эффективных средств развития творческих способностей учащихся в процессе проведения факультативных занятий по математике.

Материал и методы. Методологическую основу исследования составили: теория организации творческой деятельности учащихся (Г.А. Балл [1], И.Я. Лернер [2]), концептуальные подходы приобщения учащихся к продуктивной познавательной деятельности, организация их совместной творческой деятельности (Т.М. Давыденко, А.И. Савенкова); концептуальные подходы углубленного изучения математики в учреждениях среднего общего образования, а также проблемы развития творческих способностей учащихся, особенностей их формирования в учебной и внеучебной деятельности (В.Г. Болтянский, А.В. Василевский, Н.Я. Виленкин, Ю.М. Колягин, Г.Д. Глейзер, Ю.Н. Макарычев,

Н.В. Метельский, Н.Г. Миндюк, И.А. Новик, Н.М. Рогановский, А.А. Столяр, В.С. Черкасов, С.И. Шварцбурд, И.Ф. Шарыгин); методология и методика обучения приемам решения задач, в том числе нестандартных, формирование опыта творческой деятельности, процессуальных черт творческой деятельности учащихся, методов научного познания, эмоционально-ценностных отношений, познавательного интереса, аспекты обучения эвристическим приемам в процессе формирования творческих способностей учащихся (К.О. Ананченко) [4].

В качестве методов теоретического исследования использованы: сравнительно-сопоставительный анализ, беседа, анализ результатов деятельности и психолого-педагогической литературы по теме.

В процессе проведения исследования реализованы методы педагогического наблюдения, беседа, педагогический эксперимент, обобщение опыта работы автора в течение 10 лет в качестве преподавателя факультативного курса по математике в ГУО «Гимназия № 5 г. Витебска».

В контексте организации факультативных занятий по математике нами были разработаны методические аспекты обучения учащихся 5–6 классов решению нестандартных задач посредством применения эвристических приемов и проведена опытно-экспериментальная работа с учащимися ГУО «Гимназия № 5 г. Витебска» в количестве 300 человек.

Результаты и их обсуждение. На сегодняшний день актуальна проблема поиска средств развития мыслительных способностей, связанных с творческой деятельностью учащихся, как в коллективной, так и в индивидуальной форме обучения. Ведущая роль здесь принадлежит математике. Данная наука формирует у учащихся мировоззрение, реализует эстетические функции (красота, обаяние, цвет, форма, пропорции, гармония), развивает мышление, т.е. способствует формированию творческих способностей учащихся.

Наиболее эффективное средство развития творческих способностей учащихся – это обучение учащихся поиску решения нестандартных задач по математике на факультативных заняти-

ях в 5–6 классах, а именно: систематическое и целенаправленное использование на факультативных занятиях по математике в 5–6 классах нестандартных задач, а также постоянное обучение эвристическим приемам поиска решений таких задач. Анализ практики проведения факультативных занятий в ряде школ г. Витебска показал, что процесс обучения учащихся решению нестандартных задач носит стихийный характер. Недостаточно разработаны методические аспекты обучения учащихся решению нестандартных задач. Универсального метода, позволяющего обучить решению данного вида задач, к сожалению, нет, так как нестандартные задачи в какой-то степени неповторимы и алгоритм решения их неизвестен.

Рассмотрим применяемые нами в гимназии № 5 г. Витебска некоторые методические аспекты обучения учащихся 5–6 классов решению нестандартных задач.

Из опыта работы следует, что *особое волевое усилие, которое учащийся должен проявить при решении задач, может обеспечить значительные успехи. Воля и упорство* наиболее полно проявляются у учащихся, если нестандартная задача *интересна*. Поэтому на факультативных занятиях в 5–6 классах необходимо подбирать такие нестандартные задачи, чтобы учащиеся хотели их решать и сделать «задачами для себя». Постановка задачи для себя есть начало решения.

Практика показывает, что у учащихся 5–6 классов большой интерес вызывают нестандартные задачи, позволяющие интересно и полезно видеть, *как из практической задачи возникает теоретическая и как «чисто» теоретической задаче можно придать практическую форму*. Так, при изучении темы «Умножение» на факультативных занятиях в 5–6 классах учащимся целесообразно предложить комбинаторные задачи, содержание которых взято из окружающей школьников действительности. При изучении темы «Деление с остатком» в 5 классе наряду с задачами, допускающими стандартное решение, необходимо предлагать задачи с интересной тематикой. Пробудить *интерес* к решению нестандартных задач на факультативных занятиях в 5–6 классах можно, предложив учащимся угадать ее решение или ответ; а также самим составить нестандартную задачу. Итак, первая задача, которая стоит перед учителем, желающим научить учащихся решать нестандартные задачи, – это подбирать упражнения, вызывающие у учащихся интерес и желание их решать. Важной предпосылкой для успешного решения нестандартной

задачи является уверенность учащегося в том, что он сможет ее решить, т.е. ее *доступность*. Таким образом, *интерес к задаче, желание ее решать и уверенность в том, что задача по силам, являются необходимыми предпосылками для успешного решения задачи учащимися*.

Можно выделить следующие этапы решения нестандартной задачи [1]:

- 1) понимание постановки задачи;
- 2) составление плана решения;
- 3) осуществление плана;
- 4) изучение полученного решения.

Помочь учащимся найти путь к решению задачи можно при условии, когда учитель поставит себя на место ученика и осознает его возможные затруднения, направив усилия учащегося в наиболее естественное русло. *Лучшее, что может сделать учитель для учащегося, состоит в том, чтобы неназойливо подсказать ему блестящую идею*.

Одним из средств обучения решению задач, а также нахождения плана решения является *серия нестандартных задач от простого к сложному*. Учащиеся 5–6 классов, как правило, затрудняются в отыскании аналогичных задач, особенно задач нового типа, так как опыт в решении задач у них невелик. Следует учесть психологию учащегося 5–6 классов: он не слишком долго думает над задачей, ему хочется как можно быстрее увидеть результат своего труда. На наш взгляд, при проведении факультативных занятий в 5–6 классах целесообразно предлагать серию нестандартных задач с увеличением уровня трудности задач. *Умело подобранный цикл нестандартных задач поможет учащимся понять идею решения задач*. Приведем пример серии нестандартных задач:

- 1) написать наименьшее двузначное число (10);
- 2) написать наименьшее четырехзначное число (1000);
- 3) написать наибольшее трехзначное число (999);
- 4) написать наибольшее трехзначное число, в котором все цифры различны (987);
- 5) написать наименьшее четырехзначное число, в котором все цифры различны (1023);
- 6) написать наибольшее десятизначное число, в котором все цифры различны (9876543210);
- 7) написать наименьшее десятизначное число, в котором все цифры различны (1023456789).

Необходимо отметить, что при решении одних задач учитель должен больше внимания уделить обсуждению подходов к поискам путей их решения, а при решении других – изучению ре-

зультатов. Кроме того, у учащихся 5–6 классов следует воспитывать *привычку изучать полученное решение*. Решив задачу, нужно обращать внимание учащихся на то, чему полезному они научились, какие новые знания приобрели в процессе ее решения, что полезно запомнить, а что можно забыть, нельзя ли проверить результат, нельзя ли получить тот же результат иначе, нельзя ли в какой-нибудь задаче использовать полученный результат или метод решения. Из нашего опыта работы следует, что уже с учащимися 5–6 классов на факультативных занятиях целесообразно проводить исследовательскую работу – прививать им навыки поиска решения нестандартных задач посредством эвристических приемов. Это позволит показать учащимся роль эвристических приемов по поиску решения нестандартных задач и даст возможность наряду с навыками логического рассуждения прививать навыки эвристического мышления, указав им путь к математическому творчеству, ведущему к развитию творческих способностей [4]).

На наш взгляд, в процессе обучения учащихся 5–6 классов эвристическим приемам необходимо придерживаться следующих этапов [4]:

- 1) введение приема и разъяснение его сущности на конкретных примерах;
- 2) закрепление элементов приема и самого приема при решении специально подобранных нестандартных задач под руководством учителя;
- 3) обучение учащихся самостоятельному применению приема при решении задач, требующих его использования в различных ситуациях;
- 4) обучение учащихся применению комбинации эвристических приемов при решении специально подобранной серии задач.

К общим эвристическим приемам по поиску решения нестандартных задач относятся: анализ и синтез; индукция и дедукция; сравнение и аналогия; обобщение и конкретизация [4]. Рассмотрим некоторые из них.

Прием анализа и синтеза. Этот прием находит широкое применение в процессе обучения математике. В методике анализ рассматривают как логический прием, метод исследования, состоящий в том, что изучаемый объект мысленно (или практически) расчленяется на составные элементы (признаки, свойства, отношения), каждый из которых исследуется в отдельности как часть расчлененного целого. Синтез – логический прием, с помощью которого отдельные элементы соединяются в целое. При решении нестандартных математических задач на факультативных занятиях мы рекомендуем учащимся проводить анализ текста задачи (что дано? что

требуется определить? достаточно ли данных для решения задачи?), анализ данных и искомого с целью поиска плана решения задачи (какое отношение существует между искомыми и данными? нельзя ли заменить формулировку задачи другой, более удобной и т.д.), анализ решения задачи (какой метод решения при решении задачи был основным? нельзя ли решить задачу иначе? и т.д.), анализ ответа (решена ли задача? правдоподобны ли результаты? можно ли выполнить проверку? и т.д.). Чем сложнее задача, тем тщательнее приходится ее анализировать.

В математике чаще всего под анализом понимают метод рассуждений от искомого к данным. Синтез – метод рассуждений от данных к искомым. Оба эти метода обычно применяются во взаимосвязи. Анализ в этом случае является средством поиска решения, доказательства, хотя зачастую сам по себе решением, доказательством не является. Синтез, опираясь на данные, полученные в ходе анализа, дает решение задачи. Анализ и синтез широко используются при решении задач. Необходимо иметь в виду, что анализ – это зачастую путь к открытию, а синтез – это путь к обоснованию; они применяются совместно. Важно целенаправленно проводить работу по обучению учащихся анализу и синтезу на разных этапах изучения математики.

Пример. Из двух пунктов, расстояние между которыми 100 км, выехали навстречу друг другу два велосипедиста. Скорость одного из них была 15 км/ч, а другого – 10 км/ч. Вместе с первым велосипедистом выбежала собака со скоростью 20 км/ч. Встретив второго велосипедиста, собака повернула обратно и побежала навстречу первому велосипедисту. Встретив первого велосипедиста, она снова повернула. Собака бегала между велосипедистами до тех пор, пока велосипедисты не встретились. Сколько километров пробежала собака?

Анализ. Чтобы ответить на вопрос задачи, т.е. найти, сколько километров пробежала собака, нужно знать время движения собаки и скорость движения собаки. Скорость движения собаки знаем из условия задачи, а время движения собаки такое же, как и время движения велосипедистов. Время движения велосипедистов можно найти, разделив расстояние между пунктами на скорость сближения велосипедистов. Скорость сближения велосипедистов равна сумме скоростей одного и второго велосипедиста.

Синтез. $10 + 15 = 25$ км/ч – скорость сближения велосипедистов;

$100 : 25 = 4$ ч – время движения велосипедистов и собаки;

$20 \times 4 = 80$ км – расстояние, которое пробежала собака.

Пример. Пусть требуется решить уравнение $\overline{1a5} - 1 = 174$, 1 – число сотен, a – число десятков, 5 – число единиц.

Для того чтобы решить данное уравнение, нужен тщательный анализ левой и правой части уравнения. На основании анализа можно заметить, что $1a5 = 100 + 10a + 5$. Соотнеся (синтез) левую и правую часть уравнения, получим $10a = 175 - 105$. Решив его, получим $a = 7$.

Принцип индукции и дедукции. Индукция (лат. *inductio*) – наведение, побуждение. Это один из видов умозаключений, при котором из двух или нескольких единичных или частных суждений получают новое общее суждение. Учащиеся 5–6 классов для поиска решения нестандартных задач используют индуктивные умозаключения. На факультативных занятиях мы предлагаем следующие примеры.

Пример 1. Сколько простых чисел содержится в 1 десятке?

Решение. Можно рассмотреть все числа первого десятка: $1=1$; $2=1 \times 2$; $3=1 \times 3$; $4=1 \times 4=2 \times 2$; $5=1 \times 5$; $6=1 \times 6=2 \times 3$; $7=1 \times 7$; $8=1 \times 8=2 \times 4=2 \times 2 \times 2$; $9=1 \times 9=3 \times 3$; $10=1 \times 10=2 \times 5$. Итак, в первом десятке содержится 4 простых числа.

Пример 2. Доказать, что произведение двух чисел может оканчиваться цифрами 0, 2 и 6.

Решение. Рассмотрим последовательно произведение 0×1 , 1×2 , 2×3 , 3×4 и т.д. до 8×9 . Эти произведения натуральных чисел оканчиваются цифрами 0, 2 и 6. Т.к. все числа состоят из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, то произведение двух последовательных натуральных чисел тоже оканчивается цифрами 0, 2 или 6.

Вторым основным видом умозаключений является дедукция.

Дедукция (лат. *deductio* – выведение) есть форма умозаключения, при которой от одного общего суждения получают новые, менее общие или частные суждения.

Сущность дедукции состоит в том, что данный частный случай подводится под общее положение.

Дедуктивные умозаключения могут быть представлены следующими видами:

1. *Умозаключение от более общего положения к менее общему положению.* Например. Общее суждение $\overline{av} = 10a + v$, где a – число десятков, v – число единиц.

Частное суждение: $\overline{43} = 10 \cdot 4 + 3$.

Новое частное суждение 4 – число десятков, 3 – число единиц.

2. *Умозаключение от общего положения к общему положению.* Например. Все четные числа делятся на 2. Все нечетные числа не делятся на 2.

Ни одно четное число не является одновременно нечетным числом.

3. *Умозаключение от единичного к частному.*

Например. Число 2 – простое число. Число 2 – натуральное число.

Некоторые натуральные числа являются простыми.

В процессе развития математики и процессе обучения математике индукция и дедукция не выступают изолированно; они тесно переплетаются между собой. Так, например, при изучении переместительного закона сложения натуральных чисел на наших занятиях учащиеся на частных примерах ($2+7 = 7+2 = 9$) убеждаются в справедливости свойства $a+b = b+a$, используя индукцию. Применяя этот закон для облегчения вычислений ($1+42 = 42+1 = 43$), учащиеся уже действуют дедуктивным путем. Дедукция является методом изложения математических теорий, однако методом исследования являются и дедукция и индукция. Существенным различием между индукцией и дедукцией является характер заключения. Заключение по индукции, как известно, лишь правдоподобно, заключение же по дедукции достоверно, т.е. истинно при истинности посылок. Индукция не может служить методом доказательства. Однако она является мощным эвристическим методом, т.е. методом открытия истин. В процессе проведения факультативных занятий по математике в 5–6 классах применение индуктивных и дедуктивных методов становится все более необходимым для выработки у учащихся умений пользоваться ими в процессе самостоятельных поисков решений нестандартных задач. В связи с этим важно научить учащихся правильно строить рассуждения, в которых сочетаются индуктивные и дедуктивные умозаключения. В большинстве случаев на основании индуктивного умозаключения выдвигается гипотеза, а с помощью построения цепочки дедуктивных умозаключений устанавливается ее истинность либо проводится опровержение. Учащиеся 5–6 классов учатся строить свои рассуждения, используя индукцию и дедукцию, видят их роль в процессе исследования математических закономерностей. Если они даже и не умеют подметить закономерность, не умеют проверить (обосновать) возникшую догадку, то это, тем не менее, отражается на развитии пытливости, ума, воображения, интуиции.

К частным эвристическим приемам по поиску решения нестандартных задач относятся переформулировка задач, инверсия, перебор, прием проб и ошибок, а также прием приведения опровергающего примера и подтверждающего примера [4]. Рассмотрим некоторые из них.

Принцип Дирихле

При решении некоторых задач нами часто используется так называемый «принцип Дирихле». Он назван в честь немецкого математика Петра Густава Лепеен Дирихле (1805–1859), который успешно применял его к доказательству теорем. В самой простой и шуточной форме его можно сформулировать так: если N зайцев сидит в M клетках и $N > M$, то хотя бы в одной клетке сидит более одного зайца. Часто применяют обобщение принципа Дирихле: если зайцев $N > M_k$, то хотя бы в одной клетке сидит k зайцев.

Другими словами, если множество из n элементов разбито на m непересекающихся подмножеств и $n > m$, то, по крайней мере, в одном из подмножеств будет более одного элемента.

Основная идея решения задач с использованием принципа Дирихле заключается в следующем: если при разбиении множества на непересекающиеся подмножества удастся установить факт взаимосвязи между количеством элементов данного множества n и числом его подмножеств m в виде $n > m$, то тогда можно утверждать, что среди этих подмножеств есть такое, которое содержит более одного элемента.

Пример 1. В классе 40 учеников. Найдется ли такой месяц в году, в котором отмечают свой день рождения не менее чем 4 ученика этого класса?

Решение. Так как $40 > 36 = 12 \times 3$, то согласно принципу Дирихле найдется месяц, в котором родилось не менее четырех одноклассников.

Пример 2. В классе 41 ученик написал по три контрольные работы. В результате учитель не поставил ни одной неудовлетворительной отметки, и каждый ученик получил все остальные отметки. Узнав об этом, один ученик заметил, что, по крайней мере, 7 человек получили одинаковые отметки по всем трем контрольным, а другой, подумав, сказал, что таких учеников с одинаковыми отметками, наверное, будет 8. Кто из них прав? **Решение.** Разобьем класс на группы в соответствии со всеми всевозможными наборами отметок: 3, 4, 5; 3, 5, 4; 4, 5, 3; 5, 4, 3; 4, 3, 5; 5, 3, 4 (всего 6 групп). Если в каждой из этих групп не больше 6 человек, то всего в классе не больше 36 человек, что противоречит условию. Следовательно, по крайней мере, в одной из этих групп не меньше 7 человек. Возможен, однако, и слу-

чай, когда в каждой группе не больше 7 человек (в одной 6, а в остальных – по 7 человек), и, значит, утверждение второго ученика может быть неверным. Итак, прав только первый ученик.

Пример 3. У мальчика 9 медных монет. Докажите, что у него есть хотя бы три монеты одинакового достоинства.

Решение. Всего различных медных монет 4. Пусть мальчик имеет набор по 2 монеты каждого вида, всего будет 8 монет. Оставшаяся монета из 9 имеющихся будет третьей монетой одного из видов, значит, у мальчика есть хотя бы 3 монеты одинакового достоинства.

Пример 4. В коробке лежат карандаши: 4 красных и 3 синих. В темноте берут карандаши. Сколько надо взять карандашей, чтобы среди них было не менее одного синего? **Ответ:** 5 карандашей.

Прием инверсии

Под инверсией мы понимаем перестановку или расположение членов выражения в особом порядке, нарушающем заданный так называемый прямой порядок, с целью получения нового выражения, тождественно равного данному, и более удобного для выполнения последующих преобразований. Этот прием лежит в основе различного рода группировок, используемых для вычисления значений числовых и выражений.

Как быстро вычислить?

Пример 1. а) $1+3+5+9 + \dots + 99 = (1+99) + (3+97) + (5+95) + \dots + (49+51) = 25 \times 100 = 2500$;

б) $99+95+91 + \dots + 7+3-5 - \dots - 89-93-97 = (99-97) + (95-93) + \dots + (7-5) (3-1) = 25 \times 2 = 50$.

Пример 2. Как найти сумму всех целых чисел 1) от 1 до 1000 включительно; 2) от 1 до 99 включительно.

Решение: 1) сумма чисел, равностоящих от концов, равна $1000+1 = 999+2 = 998+3 = \dots = 1001$, таких пар 500, значит $1001 \times 500 = 500500$;

2) сумма чисел, равностоящих от концов, равна $1+99 = 2+98 = 3+97 = \dots = 49+51 = 100$, таких пар 49 и остается число 0. Значит, отсюда получаем, что сумма чисел от 1 до 99 включительно равна $49 \times 100 + 50 = 4950$.

Заключение. Таким образом, систематическое и целенаправленное использование на факультативных занятиях по математике в 5–6 классах нестандартных задач, а также постоянное обучение эвристическим приемам поиска решений таких задач – одно из эффективных средств формирования творческих способностей. Реализация разработанных нами методических аспектов формирования творческих способностей учащихся посредством применения эври-

стических приемов при обучении поиску решения нестандартных задач в процессе проведения факультативных занятий по математике в 5–6 классах обеспечивает создание психологической основы для творческой деятельности учащихся, создает благоприятные возможности для проявления самостоятельности и инициативы, способствует развитию их интуиции, воображения и фантазии, творческого мышления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пойа, Д. Как решать задачу / Д. Пойа. – М.: Учпедгиз, 1959. – 184 с.
2. Балл, А.Г. Теория учебных задач. Психолого-педагогический аспект / А.Г. Балл. – М.: Педагогика, 1990. – 186 с.
3. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – М.: Педагогика, 1981. – 207 с.
4. Ананченко, К.О. Теоретические основы обучения алгебре в школах с углубленным изучением математики: монография для науч. работников по спец. 13.00.02 – Теория и методика обучения / К.О. Ананченко. – Минск: БГПУ им. М. Танка, 2000. – 307.
5. Галкин, Е.В. Нестандартные задачи по математике. Задачи логического характера: кн. для учащихся, 5–11 кл. / Е.В. Галкин. – М.: Просвещение; Учебная литература, 1996. – 160 с.
6. Кузнецова, Е.П. Математика: учеб. пособие для 5 класса общеобразовательных учреждений с русским языком обучения / Е.П. Кузнецова [и др.]. – Минск: Национальный институт образования, 2010.
7. Кузнецова, Е.П. Математика: учеб. пособие для 6 класса общеобразовательных учреждений с русским языком обучения / Е.П. Кузнецова [и др.]. – Минск: Национальный институт образования, 2010.
8. Ананченко, К.О. Задачи повышенной трудности в курсе математики в V классе: метод. пособие для студентов и учителей

общеобразовательных школ Витебска / К.О. Ананченко, И.Э. Балашова. – Витебск, 2000. – 105 с.

REFERENCES

1. Poya D. *Kak reshat zadachu* [How to Solve the Problem], M., Uchpedgiz, 1959, 184 p.
2. Ball A.G. *Teoriya uchebnikh zadach. Psikhologo-pedagogicheskii aspekt* [Theory of Study Problems. Psychological and Pedagogical Aspect], M., Pedagogika, 1990, 186 p.
3. Lerner I.Ya. *Didakticheskiye osnovy metodov obucheniya* [Didactic Bases of Teaching Methods], M., Pedagogika, 1981, 207 p.
4. Ananchenko K.O. *Teoreticheskiye osnovy obucheniya algebra v shkolakh s uglublennim izucheniyem matematik. Monografiya dlia nauchn. rabotnikov po spets. 13.00.02 – Teiriya i metodika obucheniya* [Theoretical Bases of Teaching Algebra at Schools with Advanced Mathematical Studies. Monograph for Scientific Workers], Minsk, BGPU im. M. Tanka, 2000, 307.
5. Galkin E.V. *Nestandartniye zadachi po matematike. Zadachi logicheskogo kharaktera, 5–11 kl.* [Non Standard Mathematical Problems. Problems of Logical Character, 5–11 Years], M., Prosveshcheniye. Uchebnaya literatura, 1996, 157 p.
6. Kuznetsova E.P. *Matematika. Uchebnoye posobiye dlia 5 klassa obshcheobrazovatelikh uchrezhdenii s russkim yazikom obucheniya* [Mathematics. Comprehensive Russian Language School Textbook. 5th Year], Minsk, Natsionalni institut obrazovaniya, 2010.
7. Kuznetsova E.P. *Matematika. Uchebnoye posobiye dlia 6 klassa obshcheobrazovatelikh uchrezhdenii s russkim yazikom obucheniya* [Mathematics. Comprehensive Russian Language School Textbook. 6th Year], Minsk, Natsionalni institut obrazovaniya, 2010.
9. Ananchenko K.O., Balashova I.E. *Zadachi povishennoi trudnosti v kurse matematiki v 5 klasse. Metodicheskoye posobiye dlia studentov i uchitelei obshcheobrazovatelnykh shkol* [Advanced Level Mathematical Problems in the 5th Year at School. Manual for Students and Secondary School Teachers], Vitebsk, Vitebsk State University Publishing House, 2000, 105 p.

Поступила в редакцию 21.10.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: um_otd@vsu.by – Балашова И.Э.

Труд – основа жизни и научно-педагогической деятельности: к 90-летию со дня рождения И.Д. Чернышенко

А.П. Орлова, В.В. Тетерина, Н.К. Зинькова

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

Акцент социальной политики Республики Беларусь на подготовку гражданина-труженика актуализирует обращение к теоретическому наследию и научно-педагогической деятельности доктора педагогических наук, профессора, заслуженного работника высшей школы Республики Беларусь И.Д. Чернышенко.

Цель статьи – на основе анализа жизни и научно-педагогической деятельности И.Д. Чернышенко выявить приоритетные в сфере образовательной политики Республики Беларусь идеи подготовки молодежи к труду.

Материал и методы. Материалом послужила научная историко-методическая литература по заявленной проблеме, представленная работами И.Д. Чернышенко и других известных ученых. Основные методы исследования: ретроспективный, сравнительно-сопоставительный, логический и исторический.

Результаты и их обсуждение. В статье труд рассматривается в качестве краеугольного камня жизни и научно-педагогической деятельности И.Д. Чернышенко. Внимание концентрируется на модели воспитания гражданина и основных направлениях научно-педагогической исследовательской деятельности лаборатории, возглавляемой ученым.

Заключение. Проведенное исследование показало, что в основу мировоззренческих взглядов И.Д. Чернышенко, его научно-педагогической деятельности легло осознание труда как наивысшей ценности общества. Разработанная им модель воспитания гражданина-труженика вносит существенный вклад в развитие белорусской педагогики XX века и имеет важное социально-экономическое значение.

Ключевые слова: воспитание гражданина-труженика, лагерь труда и отдыха, общественно полезный труд, политехническая подготовка, трудовое воспитание, трудовые объединения школьников, учебно-производственный комбинат.

Work as the Basis of Life, Scientific and Educational Activities (Dedicated to the 90-th Anniversary of I.D. Chernyshenko's Birth)

A.P. Orlova, V.V. Teterina, N.K. Zinkova

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

Accent of the social policy of the Republic of Belarus on training the citizen and worker makes turning to the theoretical heritage and scientific and pedagogical activity of Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Honorable Worker of Higher School of the Republic of Belarus I.D. Chernyshenko topical.

The aim of the article is to find out priority ideas in the sphere of educational policy of the Republic of Belarus of training young people for labor on the basis of the analysis of life and scientific and pedagogical activity of I.D. Chernyshenko.

Material and methods. Scientific historical and methodological literature on the stated topic became the material, which is presented by I.D. Chernyshenko's and other prominent scholars' works. Basic methods of the research are retrospective, comparative, logical and historical ones.

Findings and their discussion. Labor is considered in the article as a cornerstone of life and scientific and pedagogical activity of I.D. Chernyshenko. Attention is concentrated on the model of educating the citizen and basic directions of scientific and pedagogical research work of the laboratory headed by the scholar.

Conclusion. The research findings indicate the fact that the basis of I.D. Chernyshenko's world outlook, his scientific and pedagogical activity was understanding labor as the highest value of the society. The model of educating the citizen-laborer, worked out by the scholar, makes a considerable contribution into the development of Belarusian pedagogical science of the XXth century and is socially and economically significant.

Key words: citizen-laborer upbringing, educational labour centre, labour education, labour and recreation camp, polytechnic education, socially useful work.

Результативность инновационных процессов в экономике Республики Беларусь во многом определяется человеческим фактором: насколько

труженик осознает ценность и значимость своего труда на пользу общества и себя лично, какие нравственно-волевые качества он проявляет, ка-



(26.09.1924 г. –
28.02.1995 г.)

кими знаниями, трудовыми технологическими умениями и навыками он владеет. Основные качества будущего гражданина-труженика, его отношение к труду закладываются в школе. Вот почему учреждения образования, выполняя социальный заказ общества, вынуждены осуществлять поиск наиболее эффективных путей и средств

подготовки молодежи к труду с учетом не только мировых тенденций, но и традиций, накопленных в истории отечественной школы. В этой связи обращение к теоретическому наследию научно-педагогической деятельности доктора педагогических наук, профессора, заслуженного работника высшей школы Республики Беларусь И.Д. Чернышенко является своевременным и востребованным.

Цель исследования – на основе анализа жизни и научно-педагогической деятельности И.Д. Чернышенко выявить приоритетные в сфере образовательной политики Республики Беларусь идеи подготовки молодежи к труду.

Материал и методы. Материалом послужила научная историко-методическая литература по заявленной проблеме, представленная работами И.Д. Чернышенко и известных в этой области ученых.

В качестве методов исследования использовались ретроспективный, сравнительно-сопоставительный, логический и исторический.

Результаты и их обсуждение. И.Д. Чернышенко вошел в историю отечественной педагогической науки как ведущий теоретик и практик проблемы трудового воспитания школьников. Вся его жизнь была примером беззаветного служения Родине. Понимание труда как основной жизненной ценности предопределило гражданскую позицию ученого и составило суть его научно-педагогических поисков. Лучше понять и осмыслить истоки мировоззренческой позиции И.Д. Чернышенко, обусловившие формирование педагогической концепции ученого, помогает обращение к основным этапам его жизнедеятельности.

И.Д. Чернышенко родился 26 сентября 1924 года в деревне Ковалевка Гребинского района Киевской области в семье простого крестьянина. В 1931 году вместе с семьей переезжает на Дальний Восток в село Слава Тамбовского района Амурской области. Здесь же оканчивает начальную школу, в 1939 году – семилетнюю в селе Верхняя Полтавка этого же района. С 1939 по 1942 год – учеба в Благовещенском педагогическом училище, после окончания которого начинается педагогическая деятельность, которой Иосиф Дмитриевич посвятил всю оставшуюся жизнь. По направлению работает учителем начальной школы в селе Михайловка Серышевского района Амурской области.

С августа 1942 года несет службу в рядах Тихоокеанского флота матросом-радиом, с 9 августа по 3 сентября 1945 года участвует в войне с империалистической Японией, принимает участие в освобождении порта Сейсин в Северной Корее. За храбрость, проявленную в боях, награжден орденом Отечественной войны II степени, медалью «За победу над Японией».

После демобилизации в 1946 году возвращается в родное село Ковалевка, а затем переезжает в г. Сураж Витебской области, где работает учителем черчения и рисования. В январе 1949 года решением Витебского горкома КПБ переведен в г. Витебск, где преподает черчение и рисование в 6-й и 18-й средних школах и исполняет обязанности заместителя председателя областного литературного объединения.

В 1949 году поступает в Витебский учительский институт, в котором в 1950 году заканчивает филологическое отделение, а в 1953 году – историческое отделение педагогического института. Получив высшее образование, работает директором 5-й школы рабочей молодежи, а с 1955 г. по 1966 г. – директором 15-й средней школы г. Витебска. Именно здесь начинает ярко и многогранно проявляться в нем талант педагога, который все силы, опыт и знания направляет на ликвидацию отрыва школы от жизни, на поиск путей и средств, повышающих эффективность трудового воспитания молодежи. Совместно с педагогическим коллективом школы И.Д. Чернышенко активно привлекает ребят к общественно полезному труду, начинает готовить их к самостоятельной трудовой деятельности. По его инициативе организовываются трудовые объединения школьников, строительные и ремонтные бригады.

Находкой ученого-практика стала организация трудовой деятельности детей по благоустройству своего школьного микрорайона: свод-

ные отряды жителей по подъездам, по месту жительства, где осуществлялось не только трудовое и физическое, но и общественно-политическое, военно-патриотическое, интернациональное, нравственное и эстетическое воспитание.

Личная энергия директора, умение найти единомышленников и повести их за собой были главным в работе молодого директора. Он входил в класс во время урока, извинялся перед учителем и доверительным дружеским тоном говорил: «Сеня! (или Яша, или Коля!) Собираешь свою бригаду в 16.00. Будешь устанавливать новый забор вокруг школы. Видели? Привезли плиты». И сам приходил в рабочей одежде, подставляя свое мужское плечо там, где ребятам было трудно. Трудился красиво, вдохновенно, по-настоящему, возглавляя коллектив. Более 40 лет цвел и плодоносил сад, посаженный когда-то вокруг школы ученической бригадой во главе с директором школы.

В микрорайоне СШ № 15 г. Витебска были созданы 23 сводных отряда по 30–35 человек в каждом. В отрядах избирались советы для организации разносторонней деятельности учащихся. В распоряжении ребят находились не только школьные кабинеты, мастерские, спортивный комплекс, но и детский клуб, волейбольные, баскетбольные, игровые площадки во дворах коммунальных домов. В общественно полезной деятельности упор делался на привлечение школьников к благоустройству своих домов, оборудованию спортивных и игровых площадок. Успешно работали бригады и звенья цветоводов, садоводов, друзей природы, «зеленый патруль». Пионеры и октябрюта оказывали тимуровскую помощь инвалидам и престарелым жителям микрорайона [1, с. 106–126].

В начале 1960-х годов впервые в республике И.Д. Чернышенко создает на базе совхоза им. Дзержинского лагерь труда и отдыха старшеклассников. Он ищет разнообразные формы организации не только общественно полезного труда учащихся, но бытовой, культурно-массовой и спортивно-туристической деятельности. Из воспоминания выпускников школы: «...самой яркой и незабываемой оказалась заслуженная собственным трудом поездка на недельный отдых в Одессу. Мы жили в палаточном городке, у самого синего Черного моря, где Иосиф Дмитриевич будил нас на зарядку, которую со спортивной выправкой бывшего матроса флота проводил сам, а вечером, у костра, рассказывал о своем военном прошлом, о путешествиях в Корею и Японию и очень теплым, душевным голосом пел украинские песни, песни его родного

местечка на Украине» [3, с. 8]. Авторитет лагеря труда и отдыха был столь высок, что в 1967 году его опыт приехали обобщать слушатели Высшей московской школы ЦК ВЛКСМ.

В это же время совместно с промышленными предприятиями организуется первый в республике учебно-производственный цех. Деятельность школы широко освещается в печати, а за высокие успехи педагогический коллектив школы становится участником ВДНХ СССР.

Период работы И.Д. Чернышенко в школе позволил накопить ценный опыт по трудовому воспитанию школьников. Его теоретическому осмыслению было посвящено диссертационное исследование «Система организации общественно полезного труда ученического коллектива городской средней школы», по результатам которого ученому присуждается степень кандидата педагогических наук.

Для продолжения работы по долгосрочной программе, связанной с внедрением полученных научных результатов в практику, Иосиф Дмитриевич в 1966 году переходит в Витебский педагогический институт им. С.М. Кирова на должность старшего преподавателя кафедры педагогики и психологии, а с 1969 по 1982 год является заведующим этой кафедры.

В 70-е годы XX века в Беларуси по-прежнему наиболее актуальными оставались исследования в сфере трудового воспитания молодежи. Творческие поиски учительства и научные разработки смыкались в стремлении связать решение задач подготовки учителя к труду с формированием целостной личности. Откликаясь на социальный заказ государства, И.Д. Чернышенко пишет докторскую диссертацию «Теория и практика коммунистического воспитания учащихся советской школы в общественно полезном труде», которую защищает в 1978 году, получив ученую степень доктора педагогических наук, а затем – ученое звание профессора.

Ключевым моментом научно-педагогического творчества Иосифа Дмитриевича стала идея воспитания гражданина-труженика, хозяина-коллективиста. Критерием гражданской зрелости, по мнению ученого, должно быть то, как человек трудится. Нельзя обеспечить готовность к труду без осознания своего гражданского долга. Вот почему он выделял в качестве одной из главных задач школы идейно-нравственную и практическую подготовку к труду.

Свой научный поиск И.Д. Чернышенко ориентировал на выявление дидактических условий успешной подготовки школьников к труду, раз-

работку форм и содержания внеклассной работы по трудовому воспитанию учащихся, созданию педагогически целесообразной системы общественно полезного труда ученического коллектива, которая дала бы возможность установить постоянные связи и социальные отношения с коллективами взрослых, способствовала бы возникновению и развитию между производственными коллективами и учащимися школ отношений ответственной зависимости, ускоряла бы процесс нравственной и политехнической подготовки молодежи к труду в условиях современного производства. С особой тщательностью им была разработана так называемая «инструментовка», логика которой сводится к следующему. Приступая к трудовому воспитанию школьников, каждый учитель, воспитатель должен ясно представлять, какой социальный заказ на личность гражданина он обязан выполнить. Важно также выделить те мировоззренческие убеждения и нравственные качества, которые определяют отношение учащихся к труду и своим гражданским обязанностям. Необходимо ясно представлять те интересы, мотивы и социальные потребности, которые необходимо воспитать у школьников. При организации труда детей в центре внимания должны быть виды, способствующие формированию творческой личности и развитию конструкторской и изобретательской деятельности. Содержание общественно полезного труда детей должно зависеть не только от воспитательных целей, но и экономических, социальных, культурных, бытовых условий школьного микрорайона. Система общественно полезного труда учащихся должна быть построена так, чтобы в процессе коллективной деятельности непрерывно обогащалось и расширялось их общение с трудовыми, творческими коллективами. И чем разнообразнее трудовая и общественная деятельность школьников, чем шире и сложнее отношения, в которые они вступают с трудовыми коллективами и взрослыми, тем успешнее протекает процесс формирования у каждого школьника качеств гражданина-труженика. При этом важно учесть, что деятельность каждого школьника должна быть социально значимой и обусловлена не только личными, но и коллективными целями. Система общественно полезного труда ученического коллектива надо построить так, чтобы она способствовала подготовке учащихся к выполнению и управленческим функциям. Необходимо вооружить учащихся такими умениями и навыками, как постановка цели перед коллективом, планирование предстоящей работы, распределение ее участков между членами кол-

лектива, организация коллективистских отношений, управление ими, осуществление контроля, ведение учета результатов труда, организация соревнования. Важно продумать и методы, с помощью которых учитель осуществляет свое воспитательное воздействие на учащихся: приемы и способы сбора и обработки информации о том, какие изменения происходят у школьников в их отношении к труду, к людям труда, насколько развиты у них общественная активность, организаторские умения и навыки, какими мотивами они руководствуются в своей деятельности [3, с. 56–65]. Таким образом, И.Д. Чернышенко, выдвигая данные положения, дал психолого-педагогическое обоснование системы общественно полезного труда общешкольного ученического коллектива, которое отвечало задачам, поставленным перед советской школой и экономической политикой Беларуси.

Анализ научных трудов И.Д. Чернышенко позволяет обратить внимание на тот факт, что воспитательная результативность общественно полезного труда определяется не только идейно-нравственной и практической направленностью учебно-воспитательного процесса, но и содержанием и формами организации трудовой, общественной деятельности учащихся различных возрастных групп. Самый ответственный этап, по мнению исследователя, заключается в определении содержания общественно полезного труда школьников. В связи с этим предпочтение следует отдать таким его объектам, которые имеют широкое интеллектуальное содержание, обогащают их жизненный и организаторский опыт, вызывают у них интерес к приобретению общенаучных, политехнических и технических знаний, являются базой развития технического творчества, опытничества, соответствуют общей политехнической и трудовой подготовке учащихся, создают материальные ценности для общества. Социальная направленность труда школьников зависит и от того, в какие связи они вступают с органами власти, местным населением, производственными коллективами. В богатстве этих связей, по мнению ученого, и заключается основной воспитательный потенциал производительного труда [3, с. 97].

Особое место в научных исследованиях И.Д. Чернышенко занимают вопросы организации внеклассной работы по трудовому воспитанию учащихся. Трудовые праздники, утренники, сборы, заочные путешествия, научные, читательские конференции, просмотр кинофильмов позволяет включить учащихся в широкую сферу общения со старшим поколением, расширить их

мировоззренческие понятия, представления и взгляды о труде и основных обязанностях гражданина, довести их до уровня личных убеждений, воспитывать лучшие нравственные качества, совершенствовать трудовые и организаторские умения и навыки, закреплять профессиональные интересы. Вывод ученого о необходимости поспособствовать органическому слиянию внеклассной работы с учебным процессом и добиться такого положения, чтобы она была его логическим продолжением и завершением, делает его педагогическую концепцию целостной и завершенной [1].

В теоретических разработках ученого нашел отражение и такой аспект, как управление процессом становления учащихся гражданами-тружениками. В результате широкомасштабных исследований И.Д. Чернышенко пришел к выводу о том, что воспитательная эффективность трудовой и общественной деятельности зависит не только от производственных и социальных отношений, которые возникают между ученическими и производственными коллективами, но и от того, как включаются сами школьники в управление этими отношениями: выполняют ли роль настоящих хозяев, общественных деятелей, организаторов или же исполнителей воли учителей и взрослых. Вот почему важно, чтобы на всех этапах организации предстоящего труда школьные коллективы принимали бы самое непосредственное участие в подборе объектов и видов труда, при разработке трудовых процессов, организации соревнования, осуществлении контроля и учета результатов труда, его оценки и анализа. Результативность такой деятельности, считал ученый, будет зависеть и от того, какую позицию в этом процессе занимают учителя, представители производственных коллективов и общественности [1; 3].

Глубокая научность, своевременность и глобальность разработанных ученым идей позволили поставить его в ряд общепризнанных ведущих теоретиков проблемы подготовки молодежи к труду не только в Беларуси, но и за ее пределами.

Результаты его теоретико-практической деятельности становятся востребованными в широких научно-педагогических кругах. Издательство «Народная асвета» выпускает ряд книг И.Д. Чернышенко: «Организация общественно полезного труда учащихся средней школы» (1968), «Комсомольский лагерь труда и отдыха» (1969), «Воспитание учащихся по месту их жительства» (1972), «Как воспитать гражданина» (1980), «Трудовое воспитание школьников» (1981), «Воспитание юного гражданина-труженика: кни-

га для учителя» (1990) и другие. Его работы (более 100), посвященные общественно полезному труду учащихся, на протяжении многих лет являлись настольными книгами учителей, ученых сотрудников лаборатории АН СССР.

Оригинальность и новизна решения представленной И.Д. Чернышенко проблемы, его умение предвосхищать развитие теоретической мысли и практики привлекали внимание научной и общественной сфер. Вокруг него стали группироваться ученые, преподаватели и ассистенты, школьные учителя и студенты. Так был организован коллектив исследователей лаборатории, который работал над темой «Подготовка учащихся к труду в сфере материального производства». Осуществлялся поиск путей повышения эффективности системы трудового воспитания учащихся средних школ, подготовки учителей, способных реализовать поставленную задачу.

Лабораторией ставились и корректировались задачи, касающиеся определения социальной структуры личности, исходя из требований общества и экономики в советский и «перестроечный» периоды. Шел отбор средств, обеспечивающих формирование гражданина-труженика, хозяина-предпринимателя, арендатора, кооператора. Уточнялось содержание политехнических и прикладных знаний, умений и навыков школьников, которые следовало формировать в процессе обучения, а также выявлялись условия эффективной организации производительного труда школьников. Был создан комплекс дидактических средств, способствующих экономическому, трудовому воспитанию школьников в различных видах общественно полезного, производительного труда.

Остановимся подробнее на тех концептуальных положениях, разработанных молодыми исследователями под руководством И.Д. Чернышенко, которые представляют интерес в свете современной образовательной политики Республики Беларусь.

Становление будущего гражданина-труженика протекает успешно, если осуществляется социализация обучения (Е.И. Лисицина) [3]. Но для этого необходимо определить наиболее целесообразные пути и средства связи предмета с жизнью, трудом советского народа. Крайне важно органически связать учебную и внеклассную работу по всем учебным дисциплинам, и тем самым обеспечить непрерывное обогащение учащихся идеями о ценности труда, формирование у них нравственных качеств, привычек и потребностей, необходимых труженику-созидателю, хозяину, общественному деятелю.

Крайне важно выявить дидактические условия и средства, которые обеспечили бы усиление политехнической и трудовой направленности уроков математики и внеклассной деятельности. При этом практическая подготовка школьников к труду протекает эффективнее, если:

- исходить из учета особенностей промышленного окружения школы, выявив при этом ведущие профессии, в которых нуждаются предприятия промышленного района;
- произвести анализ самых общих задач, которые решают данные рабочие в процессе своего труда;
- вычленив те математические знания, умения и навыки, которые они используют при выполнении трудовых заданий;
- увязать полученные сведения с изучаемыми в школьном курсе разделами математики;
- на уроках и во внеклассной работе по математике использовать производственную информацию таким образом, чтобы учащиеся обогащались политехническими знаниями, что будет способствовать профессиональной мобильности будущего труженика и его готовности к творческой деятельности (В.В. Устименко) [3].

Для повышения эффективности политехнической подготовки старшеклассников оправданным, по мнению А.А. Сухарева [3], является создание центра, координирующего совместные действия школ и УПК, который анализирует технику и технологию как на предприятиях, так и в УПК, определяет основные политехнические знания, которыми предстоит овладеть учащимся для работы на производствах данного региона, подбирают такие объекты труда и так организуют производительный труд старшеклассников, чтобы он носил познавательный, развивающий и воспитывающий характер. Подобная подготовка позволяет выпускникам школ свободно ориентироваться в современном производстве, иметь обширные знания о технике, технологии, организации труда и производства, способствует формированию профессиональной мобильности, технического мышления.

В формировании творческой личности нельзя ограничиться только политехнической направленностью трудового обучения, требуется значительно расширять у учащихся VI–VIII классов специальные конструкторско-технологические знания, вырабатывать у них конструкторские умения и навыки, развивать технические способности. Для этого важно организовывать творческий поиск учащихся таким образом, чтобы он был подобен разработке аналогичных моделей в условиях производства и моделировал бы все

этапы рационализатора, изобретателя (С.И. Столярова) [3].

Экономическое воспитание учащихся обеспечивает формирование качеств личности гражданина-труженика, хозяина земли, в том случае, если оказываются взаимосвязанными обучение, внеклассная работа и общественно полезный труд подростков, а учащиеся знакомятся с путями повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства.

Благоприятная возможность для этого создается в учебной и внеклассной работе по математике, где нужно использовать статистические данные таким образом, чтобы школьники овладели методами экономического анализа и синтеза, систематизацией экономических сведений. Чтобы добиться единства экономических знаний, убеждений и практической деятельности, необходимо постоянно обогащать социальный опыт учащихся, моделировать его в соответствии с современными принципами сельскохозяйственного производства (З.К. Левчук) [3].

В воспитании у школьников добросовестного отношения к труду важно использовать традиции рабочего класса. В связи с этим необходимо подвергнуть анализу учебники, учебные программы по истории, обществоведению, географии, литературе, иностранному языку с тем, чтобы выяснить, какие сведения имеются о тех или иных традициях в содержании учебного материала, подобрать к темам уроков дополнительный материал, раскрывающий сущность трудовых традиций (Л.Д. Грушова) [3].

Процесс формирования гражданина-труженика происходит успешнее, если:

- учащиеся включаются в производственные и социальные отношения с коллективом базовых предприятий путем вхождения в состав трудовых бригад на договорных началах, которые ставят старшеклассников в отношения ответственной зависимости перед рабочим коллективом;
- школьники привлекаются к планированию, нормированию и учету труда, к разработке технологических процессов, к общественно-политической, культурно-массовой, спортивно-туристической работе на базовом предприятии;
- осуществляется подготовка педагогических коллективов инженерно-технического состава предприятий к скоординированной работе со старшеклассниками в условиях производства (В.В. Тетерина) [3].

Для успешного решения задач трудового воспитания школьников необходимо организовывать специальную подготовку учителей, в первую оче-

редь – черчения и трудового обучения. В ее основу следует положить знания об основных тенденциях научно-технического прогресса и развития современного производства, требования к труженнику социалистического типа. Будущие учителя должны хорошо овладеть методикой политехнического обучения учащихся в процессе изучения черчения и трудового обучения, а также методикой организации детского технического творчества и воспитания у школьников творческого отношения к труду (С.И. Малащенко) [3].

Деятельность общественной лаборатории под руководством И.Д. Чернышенко получила широкий резонанс не только в Беларуси, но и за ее пределами. Она стала настоящей кузницей ученых, исследователей в решении государственных важных задач. Нарботанный ею материал имел большое социально-экономическое значение, так как он указывал на конкретные пути повышения эффективности подготовки молодежи к труду и, следовательно, решал задачу укрепления могущества страны. Под руководством И.Д. Чернышенко в храм науки вошли более 20 кандидатов и докторов наук, ставших приемниками его идей.

Свою научно-педагогическую и исследовательскую работу Иосиф Дмитриевич сочетал с большой общественно-политической и просветительской деятельностью. Он избирался депутатом Витебского городского Совета, на протяжении многих лет являлся членом аттестационной коллегии совета по координации исследований по педагогике и психологии, ученого совета Белорусского государственного педагогического университета по защите кандидатских диссертаций. Страна высоко оценила его заслуги в области научно-педагогической деятельности. Ему присуждаются звания отличника образования БССР (1960) и СССР (1978), заслуженного работника высшей школы БССР (1984).

Иосиф Дмитриевич был не только ученым, талантливым руководителем и общественником, но и чутким доброжелательным человеком. Его доброта и отзывчивость сочетались с высоким профессионализмом, честностью и порядочностью. Обладая тонким чувством юмора, он был веселым и жизнерадостным человеком, умеющим предвосхищать развитие педагогической науки, отстаивать собственную точку зрения,

свое мировоззрение. И.Д. Чернышенко любил свою работу и своих учеников, щедро передавая им знания и личный богатейший жизненный опыт. Отмечая 90-летие со дня рождения И.Д. Чернышенко, мы отдаем дань памяти великому Учителю, Ученому, Человеку.

Заключение. Проведенное исследование показало, что в основу мировоззренческих взглядов И.Д. Чернышенко, его научно-педагогической деятельности легло осознание труда как наивысшей ценности общества. Всесторонне разработанная им и его последователями модель воспитания гражданина-труженика внесла существенный вклад в развитие белорусской педагогики XX века. Она имела существенное социально-экономическое значение, поскольку указывала на конкретные пути повышения эффективности подготовки молодежи к труду, а следовательно, решала задачу укрепления могущества республики. Таковой она является и в наши дни, поскольку совершенствование экономических отношений в Беларуси невозможно без современных концепций подготовки труженика-предпринимателя, бизнесмена, без учета традиций исторического прошлого, достойное место в котором занимают новаторские идеи И.Д. Чернышенко – доктора педагогических наук, профессора, заслуженного работника высшей школы БССР (1984).

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернышенко, И.Д. Трудовое воспитание школьников / И.Д. Чернышенко. – М.: Просвещение, 1981. – 191 с.
2. Трудовое воспитание школьников: теория и практика: Педагогические чтения, посвященные памяти И.Д. Чернышенко, 28 сентября 2004 г. / отв. ред. Н.А. Ракова, Н.К. Зинькова. – Витебск: Изд-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2004. – 229 с.
3. Чернышенко, И.Д. Воспитание юного гражданина-труженика / И.Д. Чернышенко. – Минск: Народная асвета, 1990. – 253 с.

REFERENCES

1. Chernyshenko I.D. *Trudovoye vospitaniye shkolnikov* [Labour Education of Schoolchildren], M., Prosveshcheniye, 1981, 191 p.
2. *Trudovoye vospitaniye shkolnikov: teoriya i praktika: Pedagogicheskiye chteniya posviashchenniyе pamiati I.D. Chernyshenko, 28 sentiabria 2004 g.* [Labour Education of Schoolchildren: Theory and Practice: Pedagogical Readings in Honour of I.D. Chernyshenko], Vitebsk: izd-vo UO «VGU im. P.M. Masherova», 2004, 229 p.
3. Chernyshenko I.D. *Vospitaniye yunogo grazhdanina-truzhenika* [Educating a Young Citizen-Laborer], Mn., Narodnaya asveta, 1990, 253 p.

Поступила в редакцию 08.10.2014
Адрес для корреспонденции: e-mail: annaor39@yandex.ru – Орлова А.П.

Педагогическая компетенция библиотекаря детской библиотеки и ее структурные компоненты

С.В. Маланухина

Учреждение образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств»

Значимой характеристикой современного библиотекаря выступает его профессиональная компетентность, обеспечивающая востребованность и конкурентоспособность специалиста в профессиональном сообществе. Рассматриваются теоретические аспекты формирования профессиональной педагогической компетенции библиотекаря детской библиотеки.

Цель статьи – выделение структурных компонентов педагогической компетенции библиотекаря детской библиотеки.

Материал и методы. Материалом послужили анализ имеющейся психолого-педагогической литературы, данные экспертного опроса и социологического исследования. Учитывая многоаспектность изучаемого явления, для решения поставленной цели нами были использованы следующие методы: качественный анализ методологической, психолого-педагогической литературы, литературы по библиотековедению относительно проблемы исследования; метод сравнения и аналогии (при рассмотрении структуры педагогической компетенции); обобщение; анкетирование; экспертный опрос.

Результаты и их обсуждение. Раскрыты основные педагогические принципы, реализуемые библиотекарем детской библиотеки в практической деятельности. Определено содержание педагогической компетенции библиотекаря детской библиотеки, выделены ее структурные компоненты: педагогические знания (когнитивный компонент), педагогические умения (операционно-деятельностный компонент), профессиональные педагогические качества личности (ценностно-смысловой компонент). Проанализированы сущность и наполнение каждого выделенного компонента в структуре педагогической компетенции библиотекаря детской библиотеки. На основе результатов проведенного социологического исследования детально проанализированы и сгруппированы качества личности, необходимые библиотекарю детской библиотеки для эффективной работы с детским читателем.

Заключение. Представлены выводы о взаимосвязи структурных компонентов педагогической компетенции и педагогическом характере деятельности библиотекаря детской библиотеки.

Ключевые слова: педагогическая компетенция, библиотекарь, детская библиотека, педагогические знания, педагогические умения, педагогические качества личности библиотекаря.

Pedagogical Competence of the Librarian of a Children's Library and its Structural Components

S.V. Malanukhina

Educational establishment «Belarusian State University of Culture and Arts»

A significant characteristic of the contemporary librarian is his professional competence, which provides the need and competitiveness in the specialist in the professional community. Theoretical aspects of shaping professional pedagogical competence of the librarian of the children's library are considered.

The aim of the article is singling out structural components of pedagogical competence of the librarian of the children's library.

Material and methods. Analysis of the available psychological and pedagogical literature became the material of the study: data of expert questionnaire and sociological survey. Considering the multi aspect character of the studied phenomenon we used the following methods; qualitative analysis of methodological, psychological and pedagogical literature, literature on library studies regarding the issue of the study; the method of comparison and analogy (while considering the structure of pedagogical competence); generalization; questionnaire; expert questionnaire.

Findings and their discussion. Basic pedagogical principles are disclosed, which are implemented by the the librarian of the children's library in his practical activity. Content of the librarian's pedagogical competence is identified, its structural components are single out: pedagogical knowledge (cognitive component), pedagogical skills (operation and activity component), professional pedagogical qualities of the personality (value and sense component). The sense and filling of each singled out component in the structure of pedagogical competence of the librarian of the children's library are analyzed. On the basis of the findings of a sociological survey personality qualities, which are necessary to the the librarian of the children's library for his efficient work with children readers, are analyzed and grouped.

Conclusion. Conclusions on the interconnection of the structural components of the pedagogical competence as well as the pedagogical character of the activity of the librarian of the children's library are presented.

Key words: pedagogical competence, librarian, children's library, pedagogical knowledge, pedagogical skills, pedagogical qualities of the librarian's personality.

Значимой характеристикой современного библиотекаря выступает его профессиональная компетентность, обеспечивающая востребованность и конкурентоспособность специалиста в профессиональном сообществе. Образовательный стандарт высшего образования Республики Беларусь по специальности 1-23 01 11 Библиотековедение и библиография (по направлениям) определяет сущность ряда частных компетенций, составляющих профессиональную компетентность библиотекаря, среди которых важное место отводится педагогической компетенции [1].

Научная проблема формирования педагогической компетенции относится к сфере библиотечной педагогики – научной дисциплины, формирующейся на базе интеграции педагогики и библиотечного образования. В разное время различным ее аспектам были посвящены исследования ученых. Так, В.И. Терешин утверждал, что во всех видах деятельности библиотеки присутствуют элементы педагогики и сама библиотека является педагогической системой, ориентированной на воспитание и образование пользователей. Причем педагогическая функция реализуется как при непосредственном контакте с пользователями, так и опосредованно, через формирование библиотечных фондов, справочно-поисковый аппарат, библиотечное окружение [2]. В.И. Черниченко [3] теоретически обосновала профессионально-педагогическую подготовку специалистов для библиотечной работы с детьми, предложила методику обучения студентов, способствующую развитию творческих начал в профессионально-педагогической деятельности. В.П. Чудинова [4] впервые комплексно изучила деятельность и личность специалиста детской библиотеки, выделила комплекс педагогических требований, которым он должен соответствовать. И.М. Немчина [5] рассмотрела проблему адаптации молодых специалистов к профессионально-педагогической деятельности в детских библиотеках с теоретической и практической точек зрения. Отдельные направления, связанные с психолого-педагогическими аспектами деятельности библиотекарей в работе с подрастающим поколением, отражены в исследованиях Т.Н. Артемовой, Н.К. Баклановой, Л.И. Беляевой, Е.М. Вафиной, Г.С. Ганзиковой, К.К. Григорян, Г.В. Давидович, Л.М. Жарковой, Г.А. Ивановой, О.Л. Кабачек, Т.А. Коротковой, Л.Ф. Красинской, Е.Р. Левиной, А.Э. Лебедевой, Л.В. Озарчук, Т.Д. Полозовой, Ю.Я. Соболевской, Н.М. Спириной, А.В. Тананыкиной, И.А. Тушевской, И.И. Тихомировой, Г.П. Туюкиной и других ученых.

Цель статьи – выделение структурных компонентов педагогической компетенции библиотекаря детской библиотеки (когнитивного, операционно-деятельностного и ценностно-смыслового) и анализ сущности и наполнения каждого выделенного компонента в структуре педагогической компетенции.

Материал и методы. Материалом послужили анализ библиотечной практической деятельности; данные экспертного опроса (экспертами выступили заведующие 18 детских библиотек ГУ «Централизованная система детских библиотек г. Минска»); данные социологического исследования, полученные в результате изучения уровня педагогической компетенции библиотекарей детских библиотек (в ходе него было опрошено 300 респондентов из числа библиотекарей детских библиотек в г. Минске и во всех областях Республики Беларусь), что позволило, в числе прочего, оценить состояние и пути совершенствования структурных компонентов педагогической компетенции библиотекаря детской библиотеки.

Учитывая многоаспектность изучаемого явления, для решения поставленной цели нами были использованы следующие методы: качественный анализ методологической, психолого-педагогической литературы, литературы по библиотечному образованию относительно проблемы исследования; метод сравнения и аналогии (при рассмотрении структуры педагогической компетенции); обобщение; анкетирование; экспертный опрос.

Результаты и их обсуждение. Педагогическая компетенция библиотекаря обеспечивает готовность специалиста выполнять в процессе практической деятельности функции воспитания, образования, развития личности пользователя, а также содействовать его самореализации и социальной адаптации, оказывать социально-педагогическую поддержку определенным группам пользователей, вести информационно-просветительскую работу в библиотеке [6, с. 173].

Публикации профессиональной литературы и практический опыт библиотек свидетельствуют о том, что в современных условиях педагогические функции в деятельности библиотекаря в значительной мере усложняются, что связано с демократизацией и гуманизацией общественной жизни, повышением интереса к человеческим потребностям, формированием толерантных отношений в обществе и т.п.

Педагогическая компетенция библиотекаря в целом включает в себя применение теории и методики педагогики и психологии для продвиже-

ния и развития чтения и решения информационно-образовательных задач в библиотеке; формирование информационной культуры личности и содействие образовательной деятельности читателей, а также реализацию психолого-педагогических подходов в библиотечно-информационном обслуживании различных категорий пользователей; участие в разработке и проведении воспитательных, образовательных и социокультурных библиотечных программ в соответствии с национальными приоритетами культурно-воспитательной политики.

Педагогическая компетенция библиотекаря содействует творческому развитию и самовыражению читателей, способствует эффективной коммуникации, общению и взаимодействию, взаимообучению и повышению квалификации средствами информационных ресурсов педагогической направленности в условиях библиотеки и др.

В настоящее время в библиотечной практике складываются определенные противоречия. Во-первых, между необходимостью иметь в библиотеке (особенно в детской) сотрудников, которые обладали бы достаточной психолого-педагогической компетенцией, и отсутствием достаточных знаний, умений и личностных качеств в данном направлении у молодых специалистов. Во-вторых, между необходимостью пополнения кадров педагогически компетентных библиотекарей и существующим уровнем научно-практических подходов к формированию их педагогической компетенции на разных этапах (в процессе профессиональной подготовки, практической и самообразовательной деятельности). Разрешение данных противоречий содействовало бы целенаправленному и систематическому обеспечению библиотечных специалистов необходимыми знаниями, умениями и навыками, нацеленными на формирование педагогической компетенции. С целью поиска решений для устранения данных противоречий нами был проведен экспертный опрос среди заведующих 18 детских библиотек ГУ «Централизованная система детских библиотек г. Минска» по вопросам формирования педагогической компетенции и ее практической реализации в деятельности детских библиотек. 83,3% опрошенных экспертов считают верным утверждение, что библиотекарю в детской библиотеке нужно быть в первую очередь педагогом и психологом, а затем библиотекарем, 16,6% экспертов частично согласны с этим. Таким образом, значимость педагогической компетенции осознается и подтверждается профессиональными экспертами.

Деятельность детской библиотеки опирается на психолого-педагогическую основу, поэтому требует от библиотекаря наличия психолого-педагогических знаний, умений, навыков, а также определенных личностных качеств. Педагогические принципы адаптированы к условиям детской библиотеки, поэтому библиотекари в процессе обслуживания полагаются на общепедагогические принципы целостности и системности, гуманизации, демократизации, индивидуализации, культуросообразности, событийности, взаимодействия и сотрудничества детей и взрослых, взаимодействия заинтересованных организаций, что помогает наилучшим образом достигать поставленных развивающих и воспитательных целей. Педагогический принцип целостности и системности связан с тем, что библиотечно-информационная деятельность является целостной системой, которая состоит из совокупности элементов, находящихся в определенных отношениях и связях между собой. Психолого-педагогическая деятельность в условиях практической деятельности в детской библиотеке выступает одним из элементов данной системы и имеет специфическую структуру. Принцип гуманизации определяет необходимость гармоничного сочетания целей общества и личности, ориентацию воспитательного и развивающего процессов в детской библиотеке на личностные возможности ребенка, их интересы и потребности. Применительно к детской библиотеке он может быть рассмотрен как принцип социальной защиты ребенка и подростка, выражен в полном признании гражданских прав читателя и уважительном отношении к нему. Принцип демократизации предоставляет пользователям детской библиотеки свободу для саморазвития, самообучения, ориентирует на социально значимую и общественно полезную деятельность. Принцип индивидуализации предполагает учет индивидуальных особенностей каждого пользователя детской библиотеки при включении его в различные виды развивающей и воспитательной деятельности, а также максимальное раскрытие творческого потенциала личности. Согласно принципу культуросообразности процесс воспитания и творческого развития читателя в условиях детской библиотеки должен основываться на ценностях и нормах национальной культуры, соответствовать региональным традициям, не противоречащим общечеловеческим ценностям. Педагогический принцип событийности реализуется через наличие запоминающихся событий (конкурсов, викторин, творческих встреч и др.), участниками которых становятся пользователи дет-

ской библиотеки. Принципы взаимодействия и сотрудничества детей и взрослых предполагают совместное участие в организации воспитательной и творческой деятельности в библиотеке не только библиотекарей и детей, а также их родителей, учителей, воспитателей, писателей, художников, музыкантов, актеров и др.

Структурное наполнение педагогической компетенции библиотекаря определяет единство компонентов: педагогические знания (когнитивный компонент), педагогические умения (операционно-деятельностный компонент), профессиональные педагогические качества личности библиотекаря (ценностно-смысловой компонент). Все выделенные составляющие компоненты педагогической компетенции библиотекаря взаимосвязаны, однако степень их воздействия на становление компетенции динамична и зависит от уровня ее сформированности.

Основой формирования педагогической компетенции и развития педагогического мастерства библиотекаря выступает профессиональное педагогическое знание. Оно составляет основу профессионализма и дает возможность постоянного совершенствования. Содержание профессиональных знаний в области психолого-педагогической компетенции библиотекаря составляет знание в области основных разделов педагогики (общая, возрастная, семейная педагогика); психологии (общая и социальная психология, психология личности, возрастная и детская психология, акмеология, психология творчества, психология культуры, конфликтология); социологии, а также знания методики этих наук; теоретических основ библиотечной педагогики и психологии; истории разработки вопросов психологии чтения, основ восприятия книги читателем; педагогических и психологических основ грамотного общения в библиотеке; теории «педагогики сотрудничества»; самообразовательного чтения; вопросов библиотерапии и библиотечной этики. Необходимыми являются также теоретические знания о содержании, формах, методах и принципах воспитания и развития личности, законов и закономерностей обучения, основ информационной культуры, теории общения с целью развития личности, передачи социального опыта от библиотекаря читателю, социализации и творческого саморазвития читателя в условиях детской библиотеки. Педагогическое знание проявляется и в умении анализировать и решать возникающие в библиотеке педагогические ситуации, вызывающие необходимость осмысления. Решение каждой педагогической задачи в детской библиотеке актуализирует всю

систему педагогических знаний, которые проявляются как единое целое. На основании профессионального психолого-педагогического знания формируется психолого-педагогическое сознание – принципы и правила, определяющие действия и поступки библиотекаря.

Важными особенностями профессионального педагогического знания выступают его комплексность и интеграция. Прежде всего, это заключается в способности библиотечного специалиста совмещать общепедагогические знания со специальными знаниями в области педагогической компетенции по дисциплинам «Библиотечно-информационное обслуживание пользователей библиотек», «Теория информации и коммуникации», «Организация и технология библиографической работы», «Библиотечное обслуживание детей, подростков и юношества», «Библиография литературы для детей и юношества», «Формирование информационной культуры школьников», «Всемирная и белорусская детская литература», «Библиопсихология», «Социально-культурное проектирование в библиотеках» и др.

Практический (операционно-деятельностный) компонент в структуре педагогической компетенции библиотекаря детской библиотеки включает педагогические умения и навыки, представляющие собой совокупность самых различных действий библиотекаря, которые соотносятся с функциями психолого-педагогической деятельности в условиях детской библиотеки и в значительной мере выявляют психолого-педагогические особенности деятельности библиотекаря. В структуре и содержании профессиональной библиотечной деятельности можно выделить следующие педагогические умения библиотекаря: работать в изменяющихся педагогических ситуациях, учитывая индивидуальные и психологические особенности пользователей детской библиотеки, заботясь о их развитии; планировать педагогическое взаимодействие и предвидеть возможные затруднения в общении; видеть реальные творческие возможности детей и подростков, различать их личностные качества, выявлять начальный уровень их развития и зону ближайшего развития; управлять процессом воспитания (самовоспитания) пользователей; организовывать и проводить групповую и индивидуальную воспитательную работу; расширять возможности читателей для самостоятельной работы и самообразовательной деятельности и др.

В реализации педагогических умений в условиях детской библиотеки большую роль играет педагогическая позиция личности библиотекаря как партнера по общению. Важными в условиях

детской библиотеки являются создание атмосферы психологической безопасности и обеспечение условий для самореализации личности ребенка и подростка. В этой связи наиболее актуальны такие педагогические умения библиотекаря, как понимание позиции читателя, проявление интереса к его личности, воспроизведение его внутреннего состояния по особенностям поведения. Важными являются умения владеть средствами невербального общения, налаживать и поддерживать обратную связь с читателем детской библиотеки, создать обстановку доверительности и терпимости, ровное отношение ко всем читателям, создавать условия для развития читателей.

Опираясь на общепедагогический подход к классификации умений, предложенный Е.А. Панько [7], выделим следующие педагогические умения, характерные для деятельности библиотекаря детской библиотеки: гностические, конструктивные, коммуникативные, организаторские и специальные. Гностические – это умения, с помощью которых можно изучить человека (его возрастные, индивидуальные особенности, личностные качества, взаимоотношения с другими людьми, степень эмоционального благополучия и др.), детский коллектив в целом. Изучение человека и его личности является основой понимания его внутреннего мира. Это дает библиотекарю возможность объяснить причины поведения детского читателя, увидеть пути совершенствования его развития. Много ценного в познании человека библиотекарю дают целенаправленные наблюдения, беседы. Гностические умения используются также и при изучении педагогического практического опыта других библиотекарей (часто публикуемого в профессиональных изданиях) с целью заимствования методов и приемов работы. Конструктивные умения необходимы библиотекарю для проектирования педагогического процесса в условиях детской библиотеки, оказания влияния на развитие и воспитание детей и подростков. Для этого требуется модифицировать общие цели и задачи воспитания применительно к конкретной аудитории пользователей детской библиотеки с учетом особенностей их развития. Конструктивные умения воплощаются в планировании работы детской библиотеки, в составлении планов воспитательных, образовательных и творческих мероприятий. Коммуникативные умения библиотекаря детской библиотеки проявляются при установлении педагогических взаимоотношений с отдельными пользователями или группой пользователей, с коллегами по работе, администрацией библиотечного учреждения, в ходе которых про-

исходит личностное взаимообогащение и взаиморазвитие. Данные умения помогают библиотекарю расположить детского читателя к себе. Согласно личностно ориентированному подходу пользователь библиотеки не является объектом или предметом воздействия. Он является партнером совместной деятельности, ждет от библиотекаря взаимодействия, сотрудничества, способствующих его личностному росту и развитию. Организаторские умения библиотекаря детской библиотеки проявляются в умении увлечь детского читателя, содействовать участию детей и подростков в реализации библиотечных воспитательных, развивающих, образовательных и социокультурных программ в соответствии с национальными приоритетами культурно-воспитательной политики. Специальные умения библиотекаря детской библиотеки – это разнообразные творческие умения (петь, танцевать, выразительно рассказывать, читать стихи, импровизировать и др.). Данная группа умений содействует творческому развитию и самовыражению как самого библиотекаря, так и читателей детской библиотеки.

Личностный (ценностно-смысловой) компонент педагогической компетенции реализуется через педагогические качества библиотекаря и определяет его отношение к своей профессии. В библиотечной профессиональной литературе рассмотрение отдельных качеств, необходимых библиотекарю, осуществлено в исследованиях Г.А. Алтуховой, С.Д. Бородиной, Е.Ю. Гениевой, Е.Ю. Гулиной, С.А. Езовой, Н.Л. Голубевой, О.Л. Кабачек, И.А. Мейжис, Н.М. Спириной, Э.Р. Сукиасяна, И.И. Тихомировой, В.П. Чудиновой и др.

Профессиональные педагогические качества личности библиотекаря можно условно разделить на следующие группы:

- качества, характеризующие отношение к людям (вежливость, доброжелательность, общительность, отзывчивость, тактичность и др.);
- качества, отражающие отношение к работе (дисциплинированность, инициативность, креативность, ответственность и др.);
- качества, связанные с общим стилем поведения и деятельности (адаптивность, владение речью, любознательность, находчивость, эрудиция и др.);
- качества, характеризующие отношение к себе (аккуратность, воспитанность, жизнерадостность и др.).

Один из вопросов социологического исследования, проведенного среди библиотекарей детских библиотек (опрошено 300 респондентов в различных регионах Республики Беларусь), был

направлен на выявление наиболее значимых качеств личности библиотекаря детской библиотеки. Наибольший процент опрошенных выделил наиболее значимые качества детского библиотекаря: доброжелательность (60,3% респондентов), вежливость (54,0%), тактичность (38,0%), отзывчивость (18,6%). Данные категории представляют группу качеств личности библиотекаря, характеризующую отношение к людям, и указывают на преобладание педагогических склонностей и способностей личности библиотекаря детской библиотеки по отношению к детскому пользователю. Как известно, профессия библиотекаря связана с постоянным общением. Общение – неотъемлемая часть человеческого поведения. Библиотекарь должен обладать хорошими коммуникативными способностями, грамотной речью. Респонденты отмечают общительность детского библиотекаря (29,0% опрошенных) как важную характеристику личности. Умение общаться означает, прежде всего, заслужить доверие и интерес другого человека. Опытные библиотекари, как правило, умеют грамотно излагать свои мысли, использовать возможности своего голоса, изменять темп речи, интонацию и делать значимые паузы. Поэтому библиотекари детской библиотеки отмечают как необходимое качество владение речью (41,6%). Библиотекарь проводит презентацию книги, делает обзор, отвечает на вопросы детей или просто беседует – в любом случае очень важно, какое впечатление он производит. Такие качества, как владение речью, эрудиция, адаптивность, любознательность, находчивость и др., составляют группу качеств личности библиотекаря, характеризующих общий стиль поведения и деятельности.

Библиотекарь должен хорошо ориентироваться в книжном фонде, чтобы в короткий срок предоставить читателю ту или иную книгу. Очень часто детский читатель спрашивает библиотекаря о содержании той или иной книги при ее выборе. В данной ситуации библиотекарь способен проявить свое интеллектуальное развитие, эрудицию (отметило 56,3% респондентов), показать уровень собственных знаний, заинтересовать читателя. Эрудиция формируется в результате систематического чтения и осмысления литературных и информационных источников.

Адаптивность (9,3% респондентов) выражается в умении приспосабливаться к изменяющимся условиям характера деятельности. Адаптивность является интеллектуальным качеством личности, которое способно менять способы мышления в соответствии с поставленными производственными и другими задачами. Работа в детской биб-

лиотеке часто преподносит ситуации новизны, неожиданности, стресса, неуверенности, когда специалист выходит из своей зоны комфорта. Поэтому адаптивность помогает реагировать на разные изменения в работе, быть гибким, уметь приспосабливаться, разбираться и предупреждать любые негативные эмоции, как свои, так и других людей.

Находчивость (16,3%) и любознательность (16,0%) необходимы библиотекарю детской библиотеки при налаживании коммуникации с детским пользователем, организации и проведении различных творческих мероприятий. В связи с этим личность библиотекаря должна быть открытой к получению нового опыта, новых знаний, стремиться к познанию нового, а также демонстрировать умения быстро находить выход из затруднительного положения, проявляя сообразительность.

Группа качеств, отражающих отношение к работе, выделена респондентами следующим образом: дисциплинированность (11,6%), инициативность (17,6%), креативность (38,3%), ответственность (27,6%). Ответственность как волевое качество личности связана с морально-ценностной ориентацией личности. В этом качестве заключена необходимость отвечать за порученные решения и задачи, осознавать важность своих обязанностей, направлять их на успешное выполнение. Существенным показателем ответственного библиотекаря детской библиотеки является осознание важности своих действий, поступков не только для себя, но и для других. В этом им помогает дисциплинированность (самодисциплина), выражающая готовность и умение выполнять поставленные задачи качественно и в срок, соблюдать дисциплинарные требования. Дисциплинированность библиотекаря проявляется не только в подчинении и неукоснительном выполнении норм и правил библиотечного коллектива, но и выражает активную позицию по укреплению трудового распорядка. Для библиотекаря дисциплинированность важна, так как данное качество обеспечивает быстрое продвижение к намеченной цели.

Творческие способности личности детского библиотекаря выражаются в креативности (38,3%), характеризующейся постоянной готовностью к принятию и созданию новых идей. Данное качество особенно актуально в работе детской библиотеки при планировании разнообразных воспитательных мероприятий (конкурсов, встреч, вечеров, игр, викторин и др.). Креативность сотрудников детской библиотеки отличает направления воспитательной деятельности

каждой отдельно взятой детской библиотеки от другой (экологическое, патриотическое, литературоведческое, культурологическое и др.). Чем больше креативных сотрудников в детской библиотеке, тем больше интересных кружков для развития творческих способностей детей. В этой связи с креативностью тесно связано такое качество, как инициативность (17,6%), проявляющееся в способности личности к активности, энтузиазму. Благодаря инициативности детских библиотекарей воплощаются множество интересных идей, возможности для развития детского читателя. Инициативный библиотекарь всегда может воплотить свои идеи в жизнь, инициативность позволяет заявить о себе, достичь желаемых результатов, реализовать собственные амбиции. Она указывает на активную жизненную позицию, но результаты исследования констатируют, что библиотекарям нужно развивать в себе данное качество.

Важной группой качеств личности библиотекаря, характеризующих отношение к себе, являются аккуратность (16,3%), воспитанность (23,3%), жизнерадостность (10,6%), уравновешенность (21,6%).

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что выделенные структурные компоненты педагогической компетенции библиотекаря – педагогические знания (когнитивный компонент), педагогические умения (операционно-деятельностный компонент), профессиональные педагогические качества личности библиотекаря (ценностно-смысловой компонент) – взаимосвязаны. Большая часть отмеченных педагогических умений и качеств личности входит в систему профессионально значимых для специалистов педагогических специальностей, что позволяет говорить о педагогическом характере деятельности детского библиотекаря, где главной задачей является воспитание и творческое развитие личности ребенка, передача ему социального и культурного опыта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адукацыйны стандарт Рэспублікі Беларусь «Вышэйшая адукацыя. Першая ступень па спецыяльнасці 1-23 01 11

- Бібліятэказнаўства і бібліяграфія (па напрамках) ОС РБ 1-23 11-2008». – Мінск: Міністэрства адукацыі Рэсп. Беларусь. – 38 с.
2. Терешин, В.И. Библиотека – педагогическая система / В.И. Терешин // Библиотековедение. – 1998. – № 5. – С. 33–46.
3. Черниченко, В.И. Теоретические и методические основы профессионально-педагогической подготовки специалистов в вузе культуры к библиотечной работе с подростками: дис. ... д-ра пед. наук: 05.25.03 / В.И. Черниченко; МГИК. – М., 1994. – 334 с.
4. Чудинова, В.П. Современная профессиональная программа специалиста детской библиотеки как основа совершенствования подготовки кадров по работе с детьми: дис. ... канд. пед. наук: 05.25.03 / В.П. Чудинова; МГУК. – М., 1996. – 218 с.
5. Немчина, И.М. Профессионально-педагогическая адаптация студентов и выпускников вузов культуры к работе с читателями-детьми (Теория и практика): дис. ... канд. пед. наук: 05.25.03 / И.М. Немчина; МГУКИ. – М., 1999. – 210 с.
6. Сацыяльна-педагагічныя аспекты дзейнасці бібліятэк Беларусі і іх кадравае забеспячэнне: [манаграфія] / У.А. Акуліч [і інш.]; навук. рэд. С.В. Зыгмантовіч, Н.У. Клімянкова; Мін-ва культуры Рэсп. Беларусь, Беларус. дзярж. ун-т культуры і мастацтваў. – Мінск: БДУКМ, 2012. – 234 с.
7. Панько, Е.А. Психология деятельности воспитателя / Е.А. Панько. – Минск: Вышэйшая школа, 1986. – 157 с.

REFERENCES

1. Adukatsiini standart Respubliki Belarus: visheishaya adukatsiya pershaya stupen po spetsialnasti 1-23 01 11 Bibliyatekaznaustva i bibliyagrafiya OS RB 1-23 11-2008 [Educational Standard of the Republic of Belarus: Higher Education First Stage. Library Studies], Minsk, Ministerstva adukatsii Resp. Belarus, 38 p.
2. Tereshin V.I. Bibliotekovedeniye [Library Studies], 1998, 5, pp. 33–46.
3. Chernichenko V.I. Teoreticheskiye i metodicheskiye osnovi professionalno-pedagogicheskoi podgotovki spetsialistov v vuzе kulturni k bibliotечноi rabote s podrastayushchim pokoleniyem: dis. ... d-ra ped. nauk: 05.25.03 [Theoretical and Methodological Bases of Professional and Pedagogical Training of Specialists at University of Culture for Library Work with Youth: DrSc Thesis], MGIC, Moscow, 1994, 334 p.
4. Chudinova V.P. Sovremennaya professiogramma spetsialista detskoй biblioteki kak osnova sovershenstvovaniya podgotovki kadrov po rabote s detmi: dis. ... kand. ped. nauk: 05.25.03 [Modern Professiogram of the Specialist of Children's Library as the Basis of Improvement of Staff Training to work with Children: PhD Thesis], MGUK, Moscow, 1996, 218 p.
5. Nemchina I.M. Professionalno-pedagogicheskaya adaptatsiya studentov i vipusnikov vuzov kulturni k rabote s chitatelimi-detmi (Teoriya i praktika): dis. ... kand. ped. nauk: 05.25.03 [Professional and Pedagogical Adaptation of Students and Graduates of Culture Universities to Work with Children Readers: PhD Thesis], MGUKI, Moscow, 1999, 210 p.
6. Akulich U.A. Satsiyalna-pedagogichniya aspekti dzeinasti bibliyatek Belarusi i ikh kadravaye zabespiachennie: [managrafiya] [Social and Pedagogical Aspects of the Activity of Belarusian Libraries and their Staff Provision: Monograph], Minsk, BDUKM, 2012, 234 p.
7. Panko E.A. Psikhologiya deyatelnosti vospitatelia [Psychology of the Activity of the Educator], Minsk, Visheishaya shkola, 1986, 157 p.

Поступила в редакцию 04.11.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: malanukhina@tut.by – Маланухина С.В.

Сущность и структура гражданской компетентности как научно-педагогическая проблема

Л.Н. Монакова

Учреждение образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств»

На современном этапе развития общества в условиях модернизации отечественного образования и в связи с новым подходом к образовательной системе высших учебных заведений предъявляются необходимые требования к уровню формирования личностных качеств, умений самосовершенствования студенческой молодежи.

Цель статьи – анализ сущности и структуры гражданской компетентности и выявление наиболее эффективных средств формирования гражданской компетентности студенческой молодежи.

Материал и методы. Материалом послужили исследования известных советских и российских ученых середины XX и начала XXI в., которые связаны с вопросами воспитания гражданственности, гражданской компетентности обучающихся.

Методы: анализ, сравнение, синтез, обобщение научного материала по соответствующей проблематике.

Результаты и их обсуждение. В статье определяется сущность понятий «гражданственность», «гражданская компетентность», на основе анализа существующих в науке подходов моделируется структура гражданской компетентности и выявляются средства ее формирования в процессе социокультурной деятельности.

Заключение. Таким образом, изученные материалы позволили сформировать представление о сущности гражданской компетентности студенческой молодежи как многогранной характеристике личности и свидетельствуют о необходимости переосмысления взглядов на содержание социокультурной деятельности как эффективного средства гражданского воспитания обучающихся.

Ключевые слова: гражданственность, гражданская компетентность, компетентностный подход, социокультурная деятельность, инновационные технологии.

Essence and Structure of Civil Competence as a Scientific and Pedagogical Issue

L.N. Monakova

Educational establishment «Belarusian State University of Culture and Arts»

At the present stage of development of society in the modernization of national education and following the new approach to university educational system the level of personal qualities, skills, self-development of student youth must meet the necessary requirements.

The goal of the paper is to analyze the nature and structure of civic competence and identify the most effective means of generating civil competence of students.

Material and methods. The material for the article was the study of famous Russian scientists of the middle of the 20th and the beginning of the XXI century, related to civic education, civic competence of students.

Research methods are: analysis, comparison, synthesis, the synthesis of the scientific material on the relevant issues.

Findings and their discussion. The article defines the essence of the concepts of «citizenship», «civic competence», based on an analysis of existing approaches in science, modeled structure of civic competence and means of its formation in the process of socio-cultural activities.

Conclusion. The study materials made it possible to shape an idea about the nature of civic competence of students as a multi-faceted personality characteristics and indicate the need for a rethinking of views on the content of social and cultural activities as an effective means of civic education of students.

Key words: citizenship, civic competence, competence-based approach, socio-cultural activities, innovative technologies.

Современный этап развития общества характеризуется поиском новых путей и способов воспитания студенческой молодежи, направленных на формирование целостности, самостоятельности, национальной гордости и достоинства. В условиях, когда демократические преобразования в нашей стране ориентированы на разви-

тие гражданского общества и построение правового государства, формирование гражданственности и гражданской компетентности студенчества приобретает особую значимость. Глубокие перемены, происходящие во всех сферах жизнедеятельности республики, определяют специфику гражданского воспитания молодого поколе-

ния. В связи с этим важной задачей, стоящей перед системой высшего образования, является формирование активной гражданской позиции, преодоление апатии и безразличия молодых людей к собственному настоящему и будущему.

Цель статьи – анализ сущности и структуры гражданской компетентности и выявление наиболее эффективных средств формирования гражданской компетентности студенческой молодежи.

Материал и методы. В данной работе проводится теоретический анализ с научно-педагогической точки зрения сущности и структуры гражданской компетентности на материалах исследований известных советских и российских ученых середины XX и начала XXI в. Определяются компоненты гражданской компетентности студенческой молодежи, выявляется педагогический потенциал социально-культурной деятельности в условиях учреждений высшего образования как эффективного средства формирования гражданской компетентности студенческой молодежи.

Методы: анализ, сравнение, синтез, обобщение научного материала по вопросам воспитания гражданственности, гражданской компетентности обучающихся.

Результаты и их обсуждение. Понятие «гражданственность» многогранно. Оно включает отношение человека к обществу, своим правам и обязанностям. Неотъемлемой частью гражданственности являются соблюдение определенных гражданско-правовых норм, долг и ответственность перед государством и гражданами, определенный уровень культуры граждан в условиях государства и общества, система гражданских отношений, способность и готовность выполнять гражданские обязанности, активность и деятельность на благо государства и общества.

Как научная категория «гражданственность» является объектом изучения ряда научных областей – социологии, политологии, психологии, педагогики. Так, в политологии гражданственность характеризуется развитым политическим сознанием, чувством патриотизма, ответственностью за поддержание жизнеспособности существующих социальных и политических институтов, восприятием себя как активного субъекта политического процесса, полноправного гражданина государства [1].

В социологии гражданственность – это моральное и социально-психологическое качество, проявляющееся в чувстве долга и ответственности человека перед обществом, в его готовности и способности защищать свои права и свободы, законные интересы других граждан [2].

Анализируя представленные определения гражданственности, можно отметить, что понятие «гражданственность» характеризуется как активная и сознательная включенность человека в дела политического сообщества. Акцентируется внимание на психологическом ощущении себя гражданином, полноправным членом политического общества, способности и готовности выступать в роли гражданина, приверженности интересам политического сообщества, понятие разумеется как особое свойство социально активной, самодостаточной личности, которое определяется характером и содержанием исторического, цивилизационного и социокультурного развития.

С педагогической точки зрения гражданственность рассматривается как осознание своих прав и обязанностей по отношению к государству, гражданская организованность [3], которые определяются наличием у молодого человека активной гражданской позиции, готовностью к активному сознательному участию в жизни общества, инициативностью, стремлением к самоорганизации и самосовершенствованию.

Интересен подход Г.Н. Филонова к определению гражданственности как «комплексу субъективных качеств личности, проявляющихся в отношениях и деятельности при выполнении им основных социально-ролевых функций, патриотической преданности в служении Родине и защите интересов отечества, в подлинно свободной и честной приверженности к ориентирам на общепринятые нормы и нравственные ценности, включая сферы труда, семейно-бытовых, межнациональных и межличностных отношений» [4]. В данной формулировке обращает на себя внимание социальная направленность личности, готовность к достижению социально значимых и индивидуально необходимых целей в соответствии с имеющимися в обществе, государстве условиями, личными потребностями и возможностями, с принятыми правовыми и моральными нормами.

В работах других авторов гражданственность – это интегративное качество личности, определяющее внутреннюю свободу и уважение к государственной власти, любовь к Родине и стремление к миру, чувство собственного достоинства и дисциплинированности, гармоничное проявление патриотических чувств и культуру межнационального общения.

По мнению А.М. Князева, гражданственность как интегративное качество личности должна рассматриваться в нескольких планах:

– социокультурном, предполагающем единство правовой, политической и нравственной культуры личности, а также культуры межнациональных отношений, традиций и обычаев граждан;

– морально-нравственном, опирающемся на духовность и величие духа, гражданский нравственный императив, гражданскую совесть и достоинство, убеждения личности, стремление к познанию истины в сочетании с уважением гражданского законодательства;

– когнитивном, включающем знание прав и обязанностей гражданина, истории государства и гражданского общества, его традиций и обычаев, а также гражданское сознание и самосознание;

– отношенческом, предполагающем систему гражданских отношений (к себе как гражданину, другим гражданам и гражданскому обществу, к государству и государственным структурам, к истории, гражданским ценностям, традициям и обычаям и др.);

– волевым, определяющем гражданскую социально-политическую, морально-психологическую и профессиональную ответственность, готовность и долженствование, а также гражданскую активность личности;

– поведенческом, проявляющемся в исполнении гражданских обязанностей и реализации гражданских прав, активном участии в гражданской жизни, гражданских поступках, ориентированных на благо государства и общества;

– рефлексивно-регулятивном, предполагающем рассудительность, ответственность, гражданскую ориентацию и коррекцию гражданской позиции, системы гражданских отношений [5].

Многоплановость и комплексный подход к анализу гражданственности с позиции А.М. Князева созвучны нашей точке зрения и представляются, с одной стороны, достаточно убедительными, так как поэтапное рассмотрение этого явления конкретизирует подходы к изучению гражданственности как интегративного качества личности. С другой стороны, сама характеристика гражданственности становится более разнонаправленной, сложноопределенной относительно сущности явления, а также позволяет оценивать социальные явления и процессы, свои поступки и действия с позиции интересов общества.

Анализ современных педагогических исследований по проблемам воспитания показывает необходимость формирования гражданственности как слагаемого целостности, нравственности личности.

Гражданственность в педагогике рассматривается и как нравственное качество личности, определяющее сознательное и активное выпол-

нение гражданских обязанностей и долга перед государством, обществом, народом; разумное использование своих гражданских прав, точное соблюдение и уважение законов страны [6].

Известный педагог, ученый и писатель В.А. Сухомлинский считал, что «формирование гражданского сознания, гражданских убеждений, взглядов, отношения к явлениям жизни и людям – это стержень нравственного воспитания» [7]. Под гражданственностью он понимал «корень убеждений, мыслей, чувств, поступков человека». Гражданственность, в его понимании, – «это сложное социально-психологическое явление, в котором органически сочетаются интеллектуальный, эмоциональный, волевой и практический аспекты жизнедеятельности человека как создателя материальных и духовных ценностей общества» [7, с. 105]. В данном определении В.А. Сухомлинский впервые пытался рассматривать психологическую составляющую гражданственности, что важно для научного осмысления этого явления. Далее автор отмечал, что гражданственность предполагает:

– осознание человеком своей принадлежности к обществу и потребность действовать в соответствии с нравственными требованиями и нормами коллективной жизнедеятельности;

– осознание социальных последствий своего поведения и деятельности;

– стремление к самовыражению и потребность везде и во всем быть человеком-гражданином;

– общественно значимую, нравственно ответственную деятельность и чувство принадлежности к коллективу и обществу [8].

На основании выводов В.А. Сухомлинского было впервые сформулировано представление о структуре гражданственности как сложном социально-психологическом явлении и ее деятельностной природе. Ученый-педагог впервые определил психологические составляющие гражданственности: интеллектуальные, эмоциональные, волевые и практические.

Гражданственность, понимаемая в педагогике как социальный феномен и результат образования (Б.Т. Лихачев), может рассматриваться в качестве явления и основания социализации, социальной адаптации, которая в свою очередь предполагает и развитие, и самоопределение, и самореализацию. Формирование гражданственности необходимо понимать как целенаправленно организованный процесс управления социализацией, как сложный социально-исторический феномен, ориентированный на некоторые идеальные

образы и социальные эталоны, соотнесенные с конкретно-историческим периодом в развитии общества и государства [9].

Таким образом, приведенные определения позволяют сформировать представление о сущности гражданственности в связи с процессами, происходящими в современном гражданском обществе. Гражданственность, стимулируя интеллектуальные, эмоциональные, действенно-практические связи индивида с многообразием динамической жизни, становится побудителем применения и развития способностей, обеспечивает нравственный рост социального субъекта, а потому является доминантой развития личности, изначальным условием ее подлинного расцвета.

Гражданственность как интегративное свойство личности, предполагающее единство нравственной, правовой и политической культуры, лежит в основе концепта гражданской компетентности. Гражданская компетентность студенческой молодежи характеризуется как многогранная характеристика личности, которая проявляется в освоенных гражданских знаниях и умениях, наличии сформированной системы гражданских ценностей и отражает готовность к эффективному осуществлению социально значимой гражданской деятельности.

Так, В.Ю. Розка рассматривает гражданскую компетентность как совокупность ключевых компетентностей гражданского образования, которые включают: информационно-познавательную (гражданско-правовая информация); исследовательскую компетентность – через призму практического применения в повседневной жизни, что позволяет овладеть компетенцией социального действия, наиболее действенной формой которой является социальное проектирование; ценностно-ориентационную компетентность – принятие основных гражданских норм, правовых принципов; регулятивно-поведенческую компетентность – готовность всех субъектов образовательного процесса следовать позитивным гражданско-правовым установкам, принимать ответственность за собственные действия; коммуникативную компетентность – готовность всех субъектов образовательного процесса к конструктивному взаимодействию, избеганию конфликтов, ведению переговоров и выработке согласованных решений [10].

Следует обратить внимание на отличие понятия «гражданская компетентность» от «компетенций гражданственности» – термина, предложенного и разработанного И.А. Зимней. Непосредственно к компетенциям гражданственности И.А. Зимняя относит знания и соблюдение прав

и обязанностей гражданина; свободу и ответственность, уверенность в себе, собственное достоинство, гражданский долг; знание и гордость за символы (герб, флаг, гимн) государства. Из этого следует, что гражданская компетентность – это владение, обладание человеком совокупностью компетенций гражданственности. При таком подходе гражданская компетентность является собой суммарный показатель всех вышеперечисленных компетенций [11].

Единого мнения о структурно-содержательных компонентах гражданской компетентности нет. Исследователи Р.М. Салихова, Е.В. Известнова и др. выделяют три компонента гражданственности: когнитивно-познавательный, который включает в себя приобретение знаний о гражданственности, формирование базисных ценностных ориентаций; мотивационно-ориентировочный, характеризующий направленность отношений человека к обществу, самому себе; поведенческий критерий определяет реальное поведение индивида, его умение соблюдать нравственные и правовые нормы, выполнять социально-нравственные обязанности в соответствии со своей гражданской позицией [12].

Т.П. Осипова придерживается подобной точки зрения и предлагает использовать для характеристики гражданской воспитанности структуру, которую, по ее мнению, составляют следующие компоненты: мотивационно-ценностный, содержащий мотивационную сферу, ценностные ориентации и отношение к ним; когнитивный, который включает знания, интеллектуальные умения; практический, который выполняет преобразующую функцию, предполагает установление взаимосвязи с окружающей объективной действительностью и другими людьми [13].

Трехмерной модели компетентности гражданственности придерживается и А.М. Князев, выделяющий следующие компоненты: знания, умения и опыт, ценностно-смысловое отношение к содержанию компетентности.

Можно согласиться с позицией Г.Л. Котовой, которая включает в структуру гражданской компетентности три блока: мотивационно-ценностный (гуманистическую ценностную диспозицию); когнитивный (знаниевый); деятельностный. Деятельностный блок, по мнению автора, является основополагающим в процессе формирования гражданской компетентности, так как он подразумевает наличие у человека сферы для практического, прикладного применения имеющихся знаний, умений и навыков гражданской направленности. Ученый считает, что мотивационно-ценностный блок представляет собой осно-

ву компетентности, порождающую у субъекта потребности, с одной стороны, в приобретении гражданских знаний и умений (когнитивный компонент), а с другой – в приобретении опыта, реальной практики гражданской деятельности (деятельностный компонент). Данный подход характеризует гражданскую компетентность как совокупность гражданских знаний, умений и навыков, опыта, отраженную в подготовленности к их реализации в деятельности, обусловленной гражданскими качествами и ценностными ориентациями личности [14].

Процесс формирования гражданской компетентности и разработка модели формирования гражданской компетентности молодежи в системе высшего образования являются необходимыми условиями успешности для целенаправленно организованной работы в образовательных системах вузов.

Отметим направления работы, которые, на наш взгляд, являются приоритетными в процессе формирования гражданской компетентности студенческой молодежи:

- создание условий для формирования высокообразованной, профессионально компетентной, граждански зрелой, творчески развитой, физически здоровой личности; использование позитивного опыта предыдущих поколений в патриотическом и гражданском воспитании подрастающего поколения;

- воспитание у студентов общественно-политической активности, правовой культуры, патриотизма и интернационализма, нравственных качеств гражданина: познавательной активности, трудолюбия, коммуникабельности и ответственности;

- организация работы молодежных общественных объединений, ориентированных на гражданское становление и самореализацию молодежи.

Современная социокультурная ситуация диктует необходимость внедрения новых подходов, разработки действенных форм и методов воспитания гражданственности и гражданской компетентности молодежи, построенных на понимании актуальности соблюдения разумного баланса интересов общества, государства, с ориентацией на общечеловеческие ценности, где под гражданскими ценностями понимаются идеи, взгляды, концепции, опыт, способствующие формированию гражданской позиции, обеспечивающей успешную адаптацию и самоактуализацию личности в условиях гражданского общества и государства.

Социокультурная деятельность в нашем исследовании рассматривается как средство эффективного формирования гражданской компетент-

ности студенческой молодежи. Этот сложный социально-педагогический процесс с целевыми установками на стимулирование личностного потенциала гражданственности на практике нуждается в реализации инновационных технологий, обеспечивающих исполнение на личностном уровне задач, представленных в учебно-воспитательных программах, социокультурных и социально-педагогических проектах. В этой связи мы считаем, что необходимо обратить внимание на важность переосмысления содержания процесса социокультурной деятельности как эффективного средства гражданского воспитания и на создание в вузах актуальных социокультурных программ, реализацию всего комплекса социальных и образовательно-воспитательных проектов гражданской направленности.

В условиях открытости социально-воспитательного пространства с целью формирования гражданской компетентности обучающихся, а также для свободного развития личности следует активизировать участие молодежи в различных индивидуально избранных видах познавательной, художественно-творческой, благотворительной, поисковой, краеведческой и другой деятельности, поощрять стремление принимать посильное участие в происходящих событиях в стране, в реализации молодежных инициатив и проектов социокультурной направленности, включая апробацию новых идей, форм, средств и методов работы со студенческой молодежью с целью практико-ориентированной деятельности. Все это будет способствовать созданию своеобразного психолого-педагогического пространства, в котором происходит совместная деятельность педагогов и обучающихся, связанная с формированием ценностных представлений у молодежи о гражданственности.

Заключение. Таким образом, изучение сущности и структуры гражданской компетентности дало возможность сформулировать представление о структуре гражданственности как сложном социально-психологическом явлении и ее деятельностной природе. Проведенный анализ позволил сформировать понимание о сущности гражданской компетентности студенческой молодежи как многогранной характеристике личности. Под гражданской компетентностью следует понимать совокупность гражданских знаний, умений и навыков, опыта, отраженных в подготовленности к их реализации в деятельности, обусловленной гражданскими качествами и ценностными ориентациями личности. Рассматривая социокультурную деятельность как средство эффективного формирования гражданской

компетентности студенческой молодежи, необходимо отметить растущую потребность в разработке и внедрении апробированных технологий в практическую составляющую учебно-воспитательного процесса учреждений высшего образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Политическая энциклопедия: в 2 т. / Национально-общественно-научный фонд. – М.: Мысль, 1999. – Т. 1. – 750 с.
2. Социологическая энциклопедия / под общ. ред. А.Н. Данилова. – Минск: Беларуская энцыклапедыя, 2003. – 382 с.
3. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – 1600 с.
4. Филонов, Г.Н. Феномен гражданственности в структуре личностного развития / Г.Н. Филонов // Педагогика. – 2002. – № 10. – С. 25–29.
5. Князев, А.М. Воспитание гражданственности / А.М. Князев. – М.: РАГС при Президенте РФ, 2006. – 274 с.
6. Коджаспирова, Г.М. Словарь по педагогике (междисциплинарный): для учащ., студ., аспирантов, учителей и преподавателей вузов / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.–Ростов н/Д: Март, 2005. – 448 с.
7. Сухомлинский, В.А. Рождение гражданина / В.А. Сухомлинский. – М.: Молодая гвардия, 1971. – С. 6–10.
8. Сухомлинский, В.А. Воспитание гражданина / В.А. Сухомлинский // Воспитание школьников. – № 1. – 1966. – С. 6–10.
9. Лихачев, Б.Т. Педагогика. Курс лекций: учеб. пособие / Б.Т. Лихачев. – М.: Прометей, 1992. – 528 с.
10. Розка, В.Ю. Методические занятия с педагогическим коллективом: гражданское образование и воспитание / В.Ю. Розка. – Волгоград: Учитель, 2007. – 102 с.
11. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования / И.А. Зимняя // Компетенции в образовании: опыт проектирования: сб. науч. тр. / под ред. А.В. Хуторского. – М.: ИНЭК, 2007. – С. 33–45.
12. Салихова, Р.М. Система формирования гражданственности у подростков в общеобразовательной школе: автореф. ... дис. канд. пед. наук / Р.М. Салихова. – Казань, 2001. – 18 с.
13. Осипова, Т.П. Гражданское воспитание старшеклассников в процессе познания своей страны и мира: автореф. ... дис. канд. пед. наук / Т.П. Осипова. – Кострома, 2003. – 19 с.
14. Котова, Г.Л. Формирование гражданской компетентности студентов колледжа средствами клубной деятельности: дис. ... канд. пед. наук / Г.Л. Котова. – Екатеринбург, 2010. – 224 с.

REFERENCES

1. *Politicheskaya entsiklopediya v 2 tomakh* [Political Encyclopedia: in 2 vol.], M., Misl, 1999, 1, 750 p.
2. Danilov A.N. *Sotsiologicheskaya entsiklopediya* [Encyclopedia of Sociology], Minsk: Belarussian Encyclopedia, 2003, 382 p.
3. Prokhorov A.M. *Sovetskii entsiklopedicheskii slovar* [Soviet Encyclopedic Dictionary], M.: Sovetskaya Encyclopedia, 1984, 1600 p.
4. Filonov G.N. *Pedagogika* [Pedagogical Science], 2002, 10, pp. 25–29.
5. Knyazev A.M. *Vospitaniye grazhdanstvennosti* [Education of Citizenship], M., RAGS at the President of the Russian Federation, 2006, 274 p.
6. Kodzhaspirova G.M., Kodzhaspirov A.Y. *Slovar po pedagogike (mezhdistsiplinari) dlia uchashchikhsia, studentov, aspirantov, uchitelei i prepodavatelei vuzov* [Dictionary of Education (interdisciplinary) for School Pupils., students, Graduate Students, Teachers and University Professors], M. Rostov-n / D., March, 2005, 448 p.
7. Sukhomlinsky V.A. *Rozhdeniye grazhdanina* [Birth of. the Citizen], M., Molodaya gvardiya, 1971, 197 p.
8. Sukhomlinsky V.A. *Vospitaniye shkolnikov* [Education of Schoolchildren], 1966, 1, pp. 6–10.
9. Likhachev B.T. *Pedagogika: kurs lektzii: Uchebnoye posobiye* [Education: Course of Lectures: Manual], M., Prometheus, 1992, 528 p.
10. Rozka V.Y. *Metodicheskiye zaniatiya s pedagogicheskim kolektivom: grazhdanskoye obrazovaniye i vospitaniye* [Methodological Lessons with Teaching Staff: Civic Education and Upbringing], Volgograd: Uchitel, 2007, 102 p.
11. Zimmaya I.A. *Kompetentsii v obrazovanii: opit proyektirovaniya: Sb. nauchn. tr.* [Competence in Education: Experience of Design: Collection of Scientific Works, M., INEC, 2007, pp. 33–45.
12. Salihova P.M. *Sistema formirovaniya grazhdanstvennosti u podrostkov v obshcheobrazovatelnoi shkole: avtoref. dis. kand. ped. nauk* [The system of Shaping Citizenship of Adolescents in Secondary School: Summary of PhD Dissertation], Kazan, 2001, 18 p.
13. Osipova T.P. *Grazhdanskoye vospitaniye starsheklassnikov v protsesse poznaniya svoeyi strani i mira: avtoref. dis. kand. ped. nauk* [Civic Education of High School Students in the Process of Learning their Country and the World: Summary of PhD Dissertation], Kostroma, 2003, 19 p.
14. Kotova G.L. *Formirovaniye grazhdanskoi kompetentnosti studentov koledzha sredstvami klubnoi deyatel'nosti: dis. kand. ped. nauk* [Shaping Civic Competence of College Students by Means of Club Activities: PhD Dissertation], Ekaterinburg, 2010, 224 p.

Поступила в редакцию 09.10.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: monakova5@gmail.com – Монакова Л.Н.

Использование систем компьютерной математики как инструмента познания, контроля и развития математического знания

Е.В. Семенихина

Сумский государственный педагогический университет имени А.С. Макаренко (Украина)

В статье приведены аргументы в пользу применения систем компьютерной математики (СКМ) в современной математической подготовке, акцентировано внимание на использовании идей программирования в системе математического образования.

Цель исследования – аргументировать необходимость и целесообразность смещения акцентов в математическом образовании в сторону использования различных СКМ.

Материал и методы. Базой исследования были результаты современных работ в области обучения математике с использованием специализированных компьютерных программ, а также опыт работы автора в Сумском государственном педагогическом университете имени А.С. Макаренко в контексте обучения математике и использования СКМ Maple в преподавании различных разделов высшей математики.

Результаты и их обсуждение. Анализ научно-методических работ и собственный опыт показывают, что увеличение числа решенных однотипных задач за счет выработки алгоритмического подхода положительно влияет на качество усвоения математического знания, но требует при этом больших временных затрат от всех субъектов учебного процесса. Поэтому считаем целесообразным изменить подход к обучению решать типовые задачи и применять идею написания алгоритмов их решений в специализированных математических программах. Как показывает наш опыт, программирование в этом случае может выступать инструментом обучения, который позволяет уйти от рутинных (часто формальных) вычислений и задействовать механизм понимания математической подоплеку задачи. При этом активное использование СКМ, предусматривающих возможность построения алгоритмов, может одновременно выступать как инструмент познания, инструмент контроля и инструмент развития индивидуального математического знания.

Заключение. Позитив в использовании СКМ в подготовке учителя математики отмечен многими научно-методическими работами и согласовывается с современными идеями информатизации образовательной системы. Смещение акцентов традиционного изучения математики (как правило, умение вычислить или упростить) в сторону активного использования компьютерных инструментов и идей программирования может вывести на качественно новый уровень восприятие основных математических идей и методов решений математических задач.

Ключевые слова: математическая подготовка, программирование, метод формирования математического знания.

Application of Computer Mathematics Systems as Tools for Learning, Control and Development of Mathematical Knowledge

O.V. Semenikhina

Sumy State Pedagogical A. Makarenko University, Sumy, Ukraine)

The article presents arguments in favor of using computer mathematical programs (CMP) in contemporary mathematical training. Attention is on using programming in the mathematical education.

The purpose of the study is argumentation of the necessity and the feasibility of the shift in emphasis to using CMP, in which you can create your own algorithms for solving typical problems and which can act as tools of learning, control and develop mathematical knowledge.

Materials and methods. The base for the study was findings of recent works on teaching mathematics with the application of specialized computer programs, as well, as the experience of the author at Sumy State Pedagogical A.S. Makarenko University in the context of the teaching mathematics and using CMP Maple in teaching various sections of Higher Mathematics.

Findings and their discussion. Analysis of scientific and methodical works and our own experience show that increasing the number of solved typical tasks due to developing algorithmic approach has a positive effect on the quality of the assimilation of mathematical knowledge, but these tasks are more time-consuming for all subjects of the educational process. Therefore, we consider it appropriate to change the approach to teaching to solve typical tasks and use the idea of writing the algorithms of solutions of typical tasks in specialized computer mathematical programs. Our experience shows that programming in this case can be a teaching tool, which allows you to get away from the routine (formal) calculations and use a proper understanding of the mathematical base of problem. In this case, the active use of CMP, which provides possibility of constructing algorithms, can also simultaneously act as a tool for learning, monitoring and development of individual mathematical knowledge.

Conclusion. Positive experience of using CMP in training the mathematics teacher was confirmed by numerous scientific and methodological works and is coordinated with the modern ideas of education system informatization. Shift in emphasis of the traditional teaching of mathematics (usually, to calculate or simplify) towards the active using computer tools and programming can bring a new level of perception of basic mathematical ideas and methods of solving mathematical problems.

Key words: mathematical training, programming, method of shaping mathematical knowledge.

Подготовка современного специалиста становится сегодня с серьезными вызовами. Мы говорим о всеобъемлющей информатизации общества, тенденциях активного потребления молодежью информационного контента [1], но при этом не наблюдаем всплеска продуцирования нового знания в отличие от экспоненциального роста совокупности данных. В настоящее время не отрицается факт нужности и востребованности современных технических средств, сопровождающего их программного обеспечения, но это воспринимается как данность эпохе, а не как причина и основа для необходимого реформирования (обновления, ликвидации, переформатирования) устоявшихся институтов.

Это в первую очередь касается системы образования, которая на постсоветском пространстве впитала в себя много хорошего, но при этом осталась несколько «неповоротливой» и «невосприимчивой» к запросам самого общества, застыв на материалах и методах прошлого и позапрошлого столетий. Ярким примером тому является подготовка специалистов в области математики, в частности учителей математики, обучение которых базируется на обновленных, но не современных учебных планах – наполняемость основных дисциплин профессионального направления не изменилась(!) – и постоянно совершенствующихся методиках, которые, пытаясь вобрать в себя современные инновации в виде привлечения, в том числе, информационно-коммуникационных технологий, не успевают сформироваться окончательно и остаются несовершенными для обеспечения качественного рывка в области математического образования. Именно это на современном этапе дает почву для постоянного поиска во многих методических исследованиях в области обучения математике и подготовки современного в контексте информатизации общества учителя математики.

Анализ материалов конференций постсоветского пространства последних лет, публикаций ведущих журналов в области математического образования выявил тенденции к формированию новых отраслей в области математической науки, которые возникают на стыке математики и информатики под воздействием развития самих наук, а также стремительного увеличения роли информационных технологий в развитии информационного общества, – компьютерной матема-

тики, информатической математики и математической информатики [2–6]. Споры относительно уточнения содержания новых отраслей (что является для них предметом и какие при этом будут использованы методы и аппарат) являются темой многих современных научно-методических поисков. Но есть нечто общее, что характерно для каждого из этих направлений – присутствие (зримое или незримое) идеи программирования, которое используется, например, при автоматизации вычислений, преобразовании громоздких выкладок, обобщении и визуализации решений различных классов задач и т.д.

Не углубляясь в споры предметного содержания этих наук, которые также воспринимаем как насущную потребность не только для развития математической мысли, но и для реформирования математического образования на уровне школы и вуза, считаем, что *именно программирование сегодня особенно способствует формированию осознанного математического знания* при подготовке специалиста в каждой научной области, будь то математика, физика, химия, информатика и т.п.

Аргументируем это следующим. Ныне есть возможность реализации придуманных ранее алгоритмов в различных виртуальных средах, то ли это среда программирования, то ли специализированная система компьютерной математики. И именно это открывает путь для каждого конкретного субъекта обучения:

- к поиску и реализации решения не одной конкретной, а целого класса задач;
- к эмпирическому подтверждению уже известных истин с приобщением конструктивных методов;
- к выдвижению и проверке новых гипотез с использованием динамической визуальной поддержки или автоматизированного математического аппарата.

Это позволяет **сместить акценты в математическом образовании** с формирования вычислительных навыков и несколько ограниченного обучения с помощью карандаша и бумаги (мела и доски) **в сторону использования различных компьютерных вычислительных систем.** Причем не только как инструментальной среды для упрощения количественных и качественных исследований различных процессов, как средства для освобождения времени с рутинных выкладок

на исследовательскую часть проблемы, но в то же время и **как инструмента познания, инструмента контроля и инструмента развития собственного математического знания.**

Цель исследования – аргументировать необходимость и целесообразность смещения акцентов в математическом образовании в сторону использования различных СКМ.

Материал и методы. Базой исследования стали результаты современных работ в области обучения математике с использованием специализированных компьютерных программ, а также опыт работы автора в Сумском государственном педагогическом университете имени А.С. Макаренка в контексте обучения математике и использования СКМ Maple в преподавании различных разделов высшей математики.

Результаты и их обсуждение. Исследователи соглашаются с тем, что решение большого количества однотипных задач влияет на качество усвоения математического знания или умения в сторону его улучшения. Но такой подход требует больших временных затрат от всех субъектов учебного процесса. Поэтому считаем целесообразным изменить подход к обучению решать типовые задачи и использовать идею написания алгоритмов их решений в специализированных математических программах. Мы соглашаемся с идеями, обозначенными в [7], что программирование может выступать инструментом обучения, который позволяет уйти от рутинных (часто формальных) вычислений и задействовать механизм «понимания сути» для построения нужного алгоритма. Мы утверждаем, что умение построить блок-схему решения, написать код алгоритма, зафиксировать нужный упорядоченный список команд в некоторой специализированной оболочке является сегодня качественно более полезным математическим новообразованием, чем решить конкретную задачу с конкретным набором входящих данных. Именно это дает нам право говорить, что активное использование современных специализированных оболочек (СКМ, пакетов динамической математики и других виртуальных сред), предусматривающих возможность программирования, может одновременно выступать как инструмент познания, инструмент контроля и инструмент развития для каждого.

В пользу последнего утверждения опишем наш опыт применения программирования как метода формирования математического знания (идеи программирования с использованием СКМ Maple отражены нами частично в [8]).

1. Задача отыскания корня уравнения с одной переменной является типичной для курса вычис-

лительной математики. Ее решение предполагает использование уже ставших классическими методов дихотомии, касательных, секущих, хорд и т.д., которые уже реализованы в процедурах и функциях (или командах) специализированных компьютерных систем. В частности, к получению ответа можно приобщить табличные процессоры, системы компьютерной математики (СКМ) и т.д. Но умение найти ответ, применяя компьютерный инструмент, в настоящее время является необходимым, но, увы, не достаточным для понимания сути численного метода уточнения корня, ведь такая задача является не только классической с позиций науки математики, но и важной в контексте подготовки будущего учителя математики. При этом умение на листочке посчитать итерационные приближения характеризует качество математического знания, но не коррелирует с техническими и программными разработками современного общества.

Имеем в виду следующее. Решение типовой задачи сводится к построению модели, поиску метода, построению алгоритма, вычислениям и анализу. Традиционные подходы вынуждают отводить львиную долю учебного времени на вычисления – количество итераций должно обеспечить точность приближений, но не всякий метод дает нужную погрешность быстро, поэтому однотипные расчеты затягивают учебное время, а без получения численного ответа не возможен его анализ. Использование компьютера как вычислительной машины на этапе вычислений может только приветствоваться, но развитие программных средств сегодня настолько успешно, что позволяет не только посчитать, но и смоделировать ситуации приближений для различных методов с последующим их сравнением, запрограммировать подсчеты и визуализировать результат, а после провести его анализ. Умение это сделать средствами некоторой виртуальной среды характеризует не столько знание вшитых команд (или команд языка программирования), сколько понимание сути математической задачи и методов ее решения, а значит и качество усвоения математического знания.

Поэтому выдвигаем особые требования к реализации методов нахождения корня уравнения, которые не только необходимы, но и востребованы как одни из важных умений будущего специалиста. При изучении этого курса мы предлагаем студентам как самостоятельно составлять алгоритмы для нахождения решений различными методами, визуализировать их комбинации через построение процедур или функций, так и использовать для этого различные компьютер-

ные оболочки (табличный процессор, некоторая среда программирования – язык программирования при этом может быть любым, система компьютерной математики).

В этом случае программирование можно считать инструментом познания, так как исследуются различные методы и их скорость в обеспечении точности, а также как инструмент контроля усвоения учебного материала.

2. Идеи и методы теории чисел часто применяются при решении олимпиадных задач по математике, начиная уже с общеобразовательной школы. Поэтому воспринимаем этот раздел как однозначно необходимый в подготовке учителя математики. Множество задач этой ветви математики решаются в СКМ с использованием одной–двух команд, но это не дает возможности проверить качество сформированного знания в отличие от требования построить алгоритм решения задачи и реализовать его в некоторой оболочке. К типичным примерам этого раздела математики в контексте подготовки учителя математики относим задачи нахождения простых чисел на заданном промежутке, нахождения всех делителей числа, простых делителей числа, канонического разложения числа, нахождения НОД и НОК чисел и т.д. Одновременно считаем, что когда студент демонстрирует понимание сути поставленной задачи и метода ее решения на бумаге, он должен и сможет запрограммировать решение в любой доступной ему виртуальной среде. Если подобного понимания нет, то считаем, что у него не сформировано качественное знание в области теории чисел, и в этом случае программирование выступает как инструмент контроля.

При решении такого типа задач предлагаем использовать различные среды программирования, а также СКМ.

3. Аналитическая геометрия считается одной из основополагающих дисциплин как при изучении всего курса высшей математики, так и во время подготовки будущего учителя математики. Понимание методов этой науки является необходимым условием усвоения многих других разделов высшей математики и в то же время демонстрации «на пальцах» решений многих задач школьного курса математики.

При изучении этой дисциплины считаем возможным привлечение идеи программирования, например, при формировании умений определить взаимное расположение прямых и(или) плоскостей, при изучении классификации на основе инвариантов кривых и поверхностей второго порядка и т.д. Также предлагаем студентам

исследовательские проекты, в частности посвященные кривым третьего порядка, изучение которых средствами СКМ будет способствовать формированию в том числе и нового знания в области математики. Предлагаем при этом применять как специализированные среды программирования, так и СКМ. Программирование в этом случае может выступать инструментом познания, контроля и развития.

4. Линейная алгебра позволяет сформировать аппарат для работы с векторами и матрицами. Аналогом этих объектов в классическом программировании выступают массивы некоторых данных (одномерные или двумерные). Поэтому считаем, что при изучении линейной алгебры использование программирования для решения типичных задач является еще и средством реализации межпредметных связей наук информатики и математики.

При изучении этой дисциплины предлагаем применять среды программирования и СКМ, хотя последние имеют достаточное количество «алгебраических» инструментов для решения задач в том числе на определение зависимости векторов, отыскание характеристических элементов матриц и т.д. Программирование в этом случае воспринимаем как инструмент контроля и развития.

5. При изучении дифференциальной геометрии интересными в контексте использования программирования как метода формирования математического знания являются задачи визуализации движения касательной по плоской кривой, репера Френе, восстановления кривой по ее натуральным уравнениям, нахождения типа точки поверхности и т.д. Применение СКМ при этом не только упрощает расчеты, но и прекрасно визуализирует полученный результат, что стимулирует учебные и научные поиски. В данном случае воспринимаем программирование как инструмент познания, контроля и развития в комплексе.

Упомянутые и другие задачи, как показывает наш опыт, подразумевают возможность использования программирования как средства формирования качественного математического знания. Приведенные аргументы демонстрируют не только межпредметные связи двух наук (математики и информатики), но и отражают возможность усовершенствования существующих методик обучения математике, призванных способствовать качественно более высокому уровню понимания как сути математической задачи, так и возможных путей ее решения.

Вместе с тем мы понимаем, что активное использование программирования в подготовке учителя математики во время изучения дисциплин профессионального блока подготовки сталкивается с рядом трудностей, среди которых – отсутствие достаточной материально-технической базы университетов, значительное уменьшение аудиторных часов на изучение каждой из дисциплин по профилю, частое нежелание или банальная нехватка свободного времени у преподавателей изучать современные программные средства математического толка и т.д.

Заключение. Но несмотря на описанные трудности, украинское государство и общество в целом поднимают вопрос о необходимости реформирования подготовки учителя математики. Позитив в использовании СКМ в подготовке учителя математики отмечен многими научно-методическими работами, что согласовывается с современными идеями информатизации образовательной системы. Как показывает наш опыт, смещение акцентов традиционного изучения математики в сторону активного использования компьютерных инструментов и идей программирования позволит не только снизить вес вычислительной части процесса обучения, но при этом выведет на качественно новый уровень понимание основных математических идей и методов обработки тех количественных данных, с которыми мы сталкиваемся в повседневной жизни.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Семеніхіна, О.В. Наслідки поширення ІТ і зміщення акцентів навчання математики у вищій школі / О.В. Семеніхіна, І.В. Шіщенко // Вища освіта України. – 2013. – № 4. – С. 71–79.
2. Лапчик, М.П. Информатическая математика или математическая информатика? / М.П. Лапчик // Информатика и образование. – 2008. – № 7.
3. Журавлев, Ю.И. Фундаментально-математический и общекультурный аспекты школьной информатики / Ю.И. Журавлев [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

inf.1september.ru/articlef.php?ID=200700205. – Дата доступа: 29.08.2014.

4. Джонассен, Д.Х. Компьютеры как инструменты познания: изучение с помощью технологии, а не из технологии / Д.Х. Джонассен [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kmted.ru/publications/library/select/computers_instrum_knowlgs.shtml. – Дата доступа: 10.07.2014.
5. Математика, ее приложения и математическое образование (МПМО'11): материалы IV Междунар. конф. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2011. – Ч. 2. – 300 с.
6. Концепция развития российского математического образования, 26.11.2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ipk.zabedu.ru/sight/articles/72/1631>. – Дата доступа: 06.07.2014.
7. Wolfram, C. Teaching kid's real math with computer, July 2010 / C. Wolfram [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ted.com/talks/conrad_wolfram_teaching_kids_real_math_with_computers. – Дата доступа: 15.06.2014.
8. Семеніхіна, О.В. Система комп'ютерної математики MAPLE: метод. вказівки / О.В. Семеніхіна, М.Г. Друшляк, В.Г. Шамо́ня. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2013. – 132 с.

R E F E R E N C E S

1. Semenikhina O.V., Shishenko I.V. *Vishcha osvita Ukraini* [Higher Education in Ukraine], 2013, 4, pp. 71–79.
2. Lapchik M.P. *Informatika i obrazovaniye* [Informatics and Education], 2008. 7.
3. Zhuravlev Yu.I. *Fundamentalno-matematicheskii i obshchekulturnii aspekti shkolnoi informatiki* [Fundamental and Mathematical and General Cultural Aspects of School Informatics], e-resource.
4. Jonanassen D.H. *Kompyuteri kak instrumenti poznaniya: izucheniye s pomoshchiyu tekhnologii a ne iz tekhnologii* [Computers as Instruments of Cognition: Learning with the help of Technology but not from Technology], http://kmted.ru/publications/library/select/computers_instrum_knowlgs.shtml.
5. *Matematika, yeyo prilozheniya i matematicheskoye obrazovaniye (MPMO'11): Materiali IV Mezhdunarodnoi konferentsii* [Mathematics, its Supplements and Mathematical Education: Materials of the 4th International Conference], Part 2, Ulan-Ude, Izd-vo VSGTU, 2011, 300 p.
6. *Kontseptsiya razvitiya rossiyskogo matematicheskogo obrazovaniya, 26.11.2012* [Concept of the Development of Russian Mathematical Education], <http://ipk.zabedu.ru/sight/articles/72/1631>.
7. Wolfram, C. Teaching kid's real math with computer, July 2010, http://www.ted.com/talks/conrad_wolfram_teaching_kids_real_math_with_computers.
8. Semenikhina O.V., Drushliak M.G., Shamonia V.G. *Sistema kompyuternoi matematiki MAPLE: Metodichniye vkazivki* [MAPLE System of Computer Mathematics: Manual], Sumi, SumDPU im. A.S. Makarenka, 2013, 132 p.

Поступила в редакцию 08.09.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: e.semenikhina@fizmatsspu.sumy.ua – Семеніхіна Е.В.

УДК 378.037.1

Оценка эффективности методики формирования знаний и двигательных навыков по лыжной подготовке у будущих учителей начальных классов

Ю.В. Сак

Учреждение образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»

Эффективность проведения уроков физической культуры и здоровья в начальных классах зависит от качества подготовки учителя, уровня владения им знаниями по методике обучения учащихся видам физических упражнений, входящих в содержание учебной программы «Физическая культура и здоровье».

Цель исследования – оценка эффективности методики формирования у будущих учителей начальных классов специальных знаний по лыжной подготовке и навыков передвижения на лыжах.

Материал и методы. Инновационный подход к формированию у будущих учителей знаний по методике преподавания лыжной подготовки и навыков передвижения на лыжах при занятиях физической культурой основан на том, что практическое занятие состоит из двух дидактически взаимосвязанных частей: в первой части (без лыж) решаются задачи по формированию знаний по методике преподавания с использованием активных методов обучения, по формированию двигательных умений и навыков за счет выполнения имитационных и подготовительных упражнений без лыж, но связанных с основными задачами занятия; вторая часть занятия проводится на лыжах и посвящена непосредственно решению образовательных задач, соответствующих содержанию двигательных задач первой части занятия.

Для контроля за освоением знаний по технике передвижения произведена компьютерная их оценка. Техническая подготовленность контролировалась методом экспертных оценок по пятибалльной шкале.

Результаты и их обсуждение. Применение экспериментальной методики способствует существенному повышению у будущих педагогов качества знаний по методике преподавания за счет использования на занятиях активных методов обучения, а выполнение имитационных и подготовительных упражнений – качественному освоению техники сложных способов передвижения на лыжах.

Заключение. Разработанная методика оценки эффективности формирования знаний и двигательных навыков по лыжной подготовке у будущих учителей начальных классов показала, что предложенная методика обучения обеспечила их качественную подготовленность к педагогической деятельности.

Ключевые слова: физическая культура, будущие учителя начальных классов, лыжная подготовка.

Assessment of Efficiency of the Methods of Shaping Knowledge and Motion Skills in Ski Training for Primary School Teachers to Be

Y.V. Sak

Educational establishment «Yanka Kupala Grodno State University»

The efficiency of lessons of physical training and health in the primary school depends on the quality of teacher training, the level of proficiency in the methods of pupils training in the types of the physical exercises which are the part of the content of the curriculum «Physical Training and Health».

The aim of the research is assessment of the efficiency of the methods of shaping special knowledge about ski training and motion skills in skiing for primary school teachers to be.

Material and methods. The innovation approach to shaping the knowledge about the methods of ski training and movement skills in skiing at the lessons of physical training for teachers to be is based on the notion that the practical lesson consists of two didactically interrelated parts: in the first part (without skis) we solve the problems of shaping the knowledge about the method of training with the usage of the active methods of training, and the problems of shaping the motion skills with the help of doing the imitating and preparatory exercises without the skis, but which are interrelated with the main purposes of the lesson; the second part of the lesson is given on skis directly to the solution of the educational tasks which have appropriate content to the motion purposes of the first part of the lesson.

The computer assessment was made for the control of the mastering of the knowledge of the motion techniques. The technical efficiency was controlled by the method of the expert evaluations on a five-point scale.

Findings and their discussion. The quality of the knowledge of teachers to be about the methods of teaching due to the use of the active methods of training during the lessons, and doing the imitating and preparatory exercises is made for high quality mastering of the methods of difficult ways of movement on skis.

Conclusion. The worked out methods on a scientific basis allows to shape would-be primary teachers' special knowledge and skills of movement on skis successfully; that is necessary for them in the future for the qualitative organization of the educational process for ski preparation with pupils of the primary school.

Key words: physical training, primary school teachers to be, ski preparation.

В образовательном стандарте Республики Беларусь по специальности 1-01 02 01 «Начальное образование» указывается на то, что целью подготовки будущих учителей начальных классов является формирование и развитие у них социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности [1, с. 5]. Эффективность проведения ими уроков физической культуры и здоровья в начальных классах во многом зависит от качества их подготовки, уровня владения знаниями по методике обучения учащихся видам физических упражнений, входящих в содержание учебной программы «Физическая культура и здоровье» [2]. Поэтому образовательный процесс профессиональной подготовки студента к самостоятельной педагогической деятельности должен состоять из формирования у него специальных знаний, умений и навыков методики преподавания основ видов спорта, включенных в содержание школьной программы, в т.ч. и лыжной подготовки (ЛП).

Нами установлено, что подготовка педагогических кадров в вузах не ориентирована должным образом на формирование у будущих учителей начальных классов умений и навыков организации и проведения с учащимися уроков по предмету «Физическая культура и здоровье» и, в частности, по ЛП. Организация образовательного процесса по физической культуре (ФК) с будущими педагогами осложняется тем, что образовательные задачи по ЛП решаются в условиях дефицита времени, выделяемого на освоение учебного материала при недостатке научно обоснованных методик обучения. В то же время данная категория занимающихся требует нетрадиционных подходов к подбору средств физического воспитания (ФВ) для решения образовательных задач по ЛП с учетом низкого уровня физического состояния их организма.

До настоящего времени формированию в учебном процессе будущих учителей начальных классов профессиональных знаний и двигатель-

ных умений по ЛП не уделялось должного внимания. Специалисты [3] рассматривали вопросы их профессиональной подготовки, не касаясь повышения качества организации учебного процесса. Рекомендуемые ими формы, средства и методы организации занятий практически не учитывали особенности предстоящей педагогической деятельности выпускников. В научно-методической литературе отсутствуют рекомендации по организации в вузе профессионально-прикладной ЛП со студентами педагогических специальностей. Вышеизложенное указывает на причины, снижающие качество их специального физкультурного образования.

В этой связи разработку научно обоснованной методики организации учебного процесса по ЛП и оценку ее эффективности с будущими учителями начальных классов следует признать актуальной в свете теории и методики ФВ студентов.

Цель исследования – оценка эффективности методики формирования у будущих учителей начальных классов специальных знаний по ЛП и навыков передвижения на лыжах.

Материал и методы. Разработанная экспериментальная методика как проект последовательно осуществляемой педагогической деятельности, направленной на достижение прогнозируемых результатов образовательного процесса, состояла из следующих взаимосвязанных этапов: *диагностического, предварительной ЛП, практико-деятельностного, контрольно-рефлексивного и результативного*, – ориентированных на формирование структурных компонентов готовности будущих учителей к проведению уроков ЛП. Каждый этап характеризовался задачами, способами осуществления образовательного процесса и планируемым результатом (табл. 1).

Предполагаемым результатом реализации методики является достаточный уровень владения будущими педагогами специальными знаниями и двигательными навыками для проведения уроков ЛП с учащимися начальных классов. Основным этапом экспериментальной методики является *практико-деятельностный*, направленный на теоретическую и практическую подготовку будущих учителей к проведению уроков ЛП.

Таблица 1

Структура и содержание методики формирования специальных знаний по лыжной подготовке и навыков передвижения на лыжах у будущих учителей начальных классов

Этапы	Задачи этапов	Способы осуществления образовательного процесса	Планируемый результат
1. Диагностический	Определить исходный уровень знаний, технической подготовленности	Педагогическое тестирование	Исходный уровень сформированности знаний и навыков передвижения на лыжах
2. Предварительной ЛП	Формировать основы техники передвижения на лыжах, представления об изучаемой дисциплине, навыки в подаче строевых команд и управлении учебной подгруппой	Начальное обучение технике передвижения на лыжах – «школа лыжника». Лекционные занятия. Учебная практика	Овладение основами техники передвижения. Системное представление об анализе техники передвижения на лыжах, о методике начального обучения, методике обучения способам передвижения. Приобретение навыков в подаче строевых команд и управлении подгруппой
3. Практико-деятельностный	На теоретико-методическом подэтапе: формировать знания по методике преподавания. На двигательно-развивающем подэтапе: формировать и совершенствовать технику передвижения на лыжах	Применение активных методов обучения. Организационная особенность: 50% времени каждого практического занятия проводится в условиях помещения и 50% – на снегу. Итоговая аттестация	Теоретическая и практическая готовность к проведению уроков лыжной подготовки
4. Контрольно-рефлексивный	Определить эффективность сформированных методических умений и навыков	Учебная практика. Опрос студентов по анализу и оценке собственной педагогической деятельности	Достаточный уровень методических умений и навыков. Анализ возникающих у студентов затруднений при организации и проведении учебной практики и возможных их причин
5. Результативный	Оценить качество сформированности двигательных навыков	Состязательная деятельность: прохождение на лыжах отрезка дистанции 100 м и дистанции 3000 м	Результат передвижения на лыжах на дистанции 100 м и 3000 м у студентов достаточно высокий

Рассматриваемый этап методики был реализован в рамках формирующего этапа педагогического эксперимента (ФЭПЭ), проведенного на базе УО «Гродненский государственный университет имени Я. Купалы» во втором семестре 2011–2012 учебного года (16 учебных часов – 8 занятий) и в третьем семестре 2012–2013 учебного года (16 учебных часов – 8 занятий) с участием двух групп: экспериментальной (ЭГ, n = 43) и контрольной (КГ, n = 37), – состоящих из студентов педагогического факультета. Основанием для его проведения явилась потребность в качественной подготовке педагогических кадров – не специалистов по ФК – для проведения уроков

физической культуры и здоровья в начальных классах.

В рамках ФЭПЭ каждое практическое занятие в ЭГ состояло из двух дидактически взаимосвязанных частей: в первой части (без лыж) решались задачи по формированию знаний по методике преподавания ЛП с использованием активных методов обучения, по формированию двигательных умений и навыков за счет выполнения подводящих (имитационных) и подготовительных упражнений без лыж, но связанных с основными задачами занятия по обучению технике лыжника, по развитию ведущих для лыжной подготовленности двигательных способностей;

вторая часть занятия проводилась на лыжах и была посвящена непосредственно решению образовательных задач, соответствующих содержанию двигательных задач первой части занятия.

Организуя в ЭГ первую часть занятия без лыж, а вторую – на лыжах, предполагалось получить более качественное владение студентками учебным материалом.

Содержательная сторона практической части занятий без лыж в ЭГ включала:

- формирование знаний по методике преподавания с помощью активных методов обучения – «Дельфи» и «Анализ конкретных ситуаций» (по 10 мин на каждом занятии);

- формирование двигательных навыков, направленных на правильное овладение техникой лыжника, за счет включения в учебный процесс специально-подводящих (имитационных) упражнений, выполняемых без лыж на месте и в движении без палок и с палками, имитирующих лыжные ходы (по 15 мин на каждом занятии);

- развитие двигательных способностей: использование специальных подготовительных физических упражнений (по 10 мин на каждом занятии) как важнейших компонентов для овладения техникой передвижения на основе разработанных комплексов физических упражнений, выполняемых без лыж, с направленностью на развитие статического и динамического равновесия.

Содержательная сторона второй части практических занятий в ЭГ на снегу во втором и третьем учебных семестрах ФЭПЭ включала:

- изучение техники передвижения на лыжах (25 мин);

- проведение учебной практики (10 мин).

Методика обучения отдельным способам передвижения на лыжах планировалась на основе рекомендаций ведущих специалистов по лыжному спорту (ЛС) [4–5].

Данный подход к организации учебной работы был основан на собственном педагогическом опыте и специалистов в области теории и методики ФВ и педагогики [6–8] и продиктован желанием расширить спектр применяемых в ФВ методов обучения, сделать учебный процесс более управляемым и качественным. В ЭГ из 32 часов занятий 16 часов было проведено в условиях спортивного зала и 16 часов на лыжне. По принципу опережающего обучения в условиях спортивного зала студенткам предлагалось выполнять имитацию передвижения на лыжах тем способом, который затем изучался на этом же занятии на снегу, т.е. проводилось закрепление изучаемого технического приема в естественных условиях.

У студенток КГ знания и двигательные навыки формировались непосредственно на практических занятиях ЛП, проводимых только на лыжах в объеме учебных часов, аналогичных ЭГ (32 часа).

На рассматриваемом этапе методики была проведена итоговая аттестация студенток ЭГ. Сформированные специальные знания по ЛП и двигательные навыки использовались ими во время проведения учебной практики.

Полученные количественные данные оценивались при помощи критерия значимости различий по Стьюденту, F-критерия Фишера для проверки нормальности распределения для средних выборок. Различия при использовании параметрических критериев считались статистически достоверными при уровне значимости с $p < 0,05$.

Для доказательства достоверности полученных качественных данных использовался непараметрический T-критерий Вилкоксона, позволивший сопоставить значения «до» и «после» проведенной опытной работы отдельно в ЭГ и КГ испытуемых. Также для доказательства достоверности полученных качественных данных применялся непараметрический U-критерий Манна–Уитни, позволивший сопоставить сдвиги между группами испытуемых после проведения эксперимента (разность между вторым и первым замерами). Различия при использовании непараметрических критериев считались статистически достоверными при уровне значимости с $p < 0,05$. Данные обрабатывались с помощью прикладной программы R version 3.0.2.

Результаты и их обсуждение. На *диагностическом этапе* состав студенток ЭГ и КГ по показателям теоретической и технической подготовленности не имел существенных отличий.

Во втором семестре 2011–2012 учебного года со всеми участниками исследования была проведена *предварительная ЛП* (6 учебных часов – 3 занятия): осуществлено начальное обучение технике передвижения на лыжах – «школа лыжника» и тем самым сформировано общее представление об основах техники передвижения на лыжах. По предложенным способам передвижения на лыжах (ступающий шаг, повороты на месте переступанием, стойки спуска, подъемы, торможения, преодоление неровностей склона и препятствий) у занимающихся произошли достоверные изменения в технике их выполнения ($p < 0,001$) при сравнении с начальным уровнем технической подготовленности, что свидетельствует об эффективности организации учебного процесса и возможной обучаемости данного контингента основам техники передвижения.

При проведении предварительной ЛП ни одна из рассматриваемых групп (ЭГ и КГ) не имела значимого превосходства над другой при сравнении экспертных оценок за проведение учебной практики по приобретению навыков в подаче строевых команд и управлении учебной подгруппой ($p > 0,05$).

Практико-деятельностный этап методики был реализован посредством двух взаимосвязанных подэтапов: *теоретико-методического* и *двигательно-развивающего*.

Целью *теоретико-методического подэтапа* являлось овладение студентками ЭГ знаниями по методике преподавания ЛП.

В рамках ФЭПЭ в подготовительной части каждого практического занятия ЛП, проводимой в помещении, в ЭГ для формирования у студенток теоретико-методических знаний по обучению учащихся технике передвижения на лыжах использовались активные методы обучения: «Дельфи» – по способности анализировать изучаемую технику лыжника и «Анализ конкретных ситуаций (ситуация-оценка)» – по определению причин, вызывающих возникновение ошибок у занимающихся при овладении ими техникой передвижения, их предупреждению и исправлению [9–11].

В ЭГ сумма времени, затраченного на теоретическую подготовку за два учебных семестра (16 занятий), составила 160 минут, что соответствует 11% от общего времени занятий.

Формирование у студенток профессионально-педагогических знаний по ЛП было ориентировано на их послевузовскую трансляцию учащимся начальных классов согласно учебной программе по ФК и здоровью [2].

Для контроля за освоением знаний по технике передвижения на лыжах была произведена компьютерная их оценка. Она проводилась в компьютерном классе во внеучебное время после завершения учебного семестра. Составленные тестовые задания по анализу техники способов передвижения на лыжах имели пять вариантов ответов на каждый вопрос, среди которых один был правильный.

По мнению специалистов по ЛС, чтобы обучение было эффективным, педагог должен хорошо знать системно-структурную основу изучаемых способов передвижения на лыжах, особенности выполняемых движений, уметь ставить общие и частные задачи в определенной последовательности и подбирать средства и приемы решения этих задач, разрабатывать требования к действиям занимающихся и устанавливать ориентиры для контроля и самоконтроля [4–5]. В этой связи учитель начальных классов должен

владеть анализом техники способов передвижения на лыжах, изучаемых на уроках ЛП с учащимися начальных классов согласно программе по ФК и здоровью.

Применение метода «Дельфи» показало, что из шестнадцати предложенных студенткам вопросов по шести были получены существенные отличия, характеризующие специфику усвоения методического материала по технике передвижения на лыжах, причем в ЭГ уровень полученных экспертных оценок был существенно выше, чем в КГ по таким темам, как обучение ступающему и скользящему шагу, попеременному двухшажному ходу, подъему ступающим шагом, торможению «упором», спуску в низкой стойке (по всем темам $p < 0,05$).

Сравнительный анализ остальных результатов экспертных оценок за знания методики обучения технике передвижения на лыжах достоверных отличий между ЭГ и КГ не выявил: повороты на месте переступанием вокруг пяток и носков лыж, спуски в основной и высокой стойках, подъемы «лесенкой», «полуелочкой» и «елочкой», одновременный двухшажный ход, торможение «плугом», поворот переступанием с внутренней лыжи (по всем темам $p > 0,05$).

Полноценная методика обучения предполагает своевременное исправление учителем ошибок, допускаемых обучающимися. Применение в ЭГ метода «Анализ конкретных ситуаций (ситуация-оценка)» привело к значительному ее преимуществу над КГ в способности студенток определять у занимающихся причины, вызывающие появление ошибок, возникающие во время обучения технике поворота на месте переступанием вокруг носков лыж, подъема ступающим шагом, попеременного двухшажного и одновременного двухшажного ходов, поворота переступанием с внутренней лыжи (по всем темам $p < 0,05$).

Остальные задания студенткам ЭГ и КГ по выявлению причин появления ошибок во время обучения учащихся начальных классов технике передвижения на лыжах достоверных отличий экспертных оценок за знания не выявили (по всем темам $p > 0,05$): поворот на месте переступанием вокруг пяток лыж, ступающий и скользящий шаг, спуск в основной стойке, спуски в высокой и низкой стойках, подъем «лесенкой», подъемы «полуелочкой» и «елочкой», торможение «плугом» и «упором».

Оценка знаний студенток по итогам ФЭПЭ также показала, что применение такого активного метода обучения, как «Анализ конкретных ситуаций (ситуация-оценка)», в ЭГ способствовало получению более высокого среднего группового

вого балла за знания методических приемов по предупреждению и устранению ошибок, возникающих во время обучения в технике попеременного двухшажного и одновременного двухшажного ходов, торможения «упором», поворота в движении переступанием с внутренней лыжи, спуска в низкой стойке, подъема ступающим шагом, подъема «лесенкой».

Остальные предложенные студенткам задания, касающиеся знаний по предупреждению и устранению ошибок, достоверных отличий между ЭГ и КГ не имели: повороты на месте переступанием вокруг пяток и носков лыж, ступающий шаг и скользящий шаг, спуски в основной и высокой стойках, подъемы «полуелочкой» и «елочкой», торможение «плугом» (по всем темам $p > 0,05$).

Таким образом, использование на занятиях ЛП с будущими учителями начальных классов в ЭГ активных методов обучения создает благоприятные дидактические условия для усвоения необходимого учебного материала.

Двигательно-развивающий подэтап был направлен на овладение студентками ЭГ навыками передвижения на лыжах.

Техническая подготовленность студенток контролировалась методом экспертных оценок по пятибалльной шкале.

Среднегрупповые оценки ЭГ и КГ за качество выполнения способов передвижения на лыжах после проведения ФЭПЭ представлены в табл. 2.

Проведенный ФЭПЭ позволил достоверно увеличить уровень владения техникой способов передвижения на лыжах в исследуемых группах, необходимой для правильной ее демонстрации на уроках ЛП. Результаты в ЭГ в конце ФЭПЭ достоверно ($p < 0,05$) превосходили таковые в КГ по следующим технически сложным способам передвижения: скользящий шаг, попеременный двухшажный ход, одновременный одношажный ход (скоростной вариант), одновременный одношажный ход (основной вариант), одновременный двухшажный ход, подъем скользящим шагом, переходы «без шага» и «с прокатом».

Таким образом, экспертные оценки за техническую лыжную подготовленность будущих учителей имели тенденцию к достоверному увеличению в ЭГ и КГ, однако методика проведения занятий в ЭГ оказала более существенное влияние на формирование правильной техники основных способов передвижения на лыжах, чем в КГ.

На контрольно-рефлексивном этапе была проведена учебная практика: организация фрагмента урока по обучению технике передвижения на лыжах.

Таблица 2

Экспертные оценки технической подготовленности студенток экспериментальной и контрольной групп (в баллах)

Способы передвижения	Среднегрупповая оценка		U	p
	M±δ (ЭГ)	M±δ (КГ)		
1	2	3	4	5
Скользящий шаг	3,93±0,26	3,73±0,56	2,00	<0,05
Попеременный двухшажный ход	3,86±0,47	3,59±0,55	2,31	<0,05
Одновременный бесшажный ход	4,12±0,32	3,97±0,37	1,82	>0,05
Одновременный одношажный ход (скоростной вариант)	4,07±0,46	3,89±0,31	2,05	<0,05
Подъем скользящим шагом	3,74±0,44	3,51±0,51	2,15	<0,05
Торможение «плугом»	3,84±0,37	4,03±0,50	1,90	>0,05
Торможение «упором»	3,88±0,45	4,05±0,52	1,55	>0,05
Поворот в движении переступанием с внутренней лыжи	3,81±0,39	4,00±0,53	1,76	>0,05
Одновременный одношажный ход (основной вариант)	4,02±0,6	3,73±0,5	2,4	<0,05
Одновременный двухшажный ход	4,07±0,7	3,78±0,5	2,15	<0,05
Попеременный четырехшажный ход	3,98±0,4	3,78±0,6	1,7	>0,05
Поворот в движении «плугом»	3,81±0,4	3,97±0,4	1,7	>0,05
Поворот в движении «упором»	3,72±0,4	3,92±0,5	1,9	>0,05
Переход «без шага»	4,09±0,4	3,81±0,7	2,05	<0,05
Переход «через один скользящий шаг»	4,14±0,3	4,03±0,4	1,2	>0,05
Переход «прямой»	3,91±0,3	3,73±0,5	1,9	>0,05
Переход «с прокатом»	3,81±0,6	3,54±0,5	2,24	<0,05

Сравнительный анализ показателей экспертных оценок за профессиональные умения и навыки при проведении ФЭПЭ обнаружил существенное преимущество студенток ЭГ над КГ по качеству обучения подъему ступающим шагом ($p < 0,05$), повороту переступанием в движении с внутренней лыжи ($p < 0,05$), попеременному двухшажному ($p < 0,05$) и одновременному двухшажному ходам ($p < 0,05$).

При сравнении экспертных оценок за качество проведения фрагментов урока ЛП по обучению поворотам на месте переступанием вокруг пяток и носков лыж, передвижению ступающим и скользящим шагом, спуску в основной стойке, спускам в высокой и низкой стойках, подъему «лесенкой», подъемам «получелочкой» и «елочкой», торможениям «плугом» и «упором» ни одна из рассматриваемых групп не имела значимого превосходства над другой (по всем темам $p > 0,05$).

Опрос студенток ЭГ и КГ по анализу и оценке собственной педагогической деятельности после проведения ими фрагментов урока позволил выявить возникающие затруднения, имеющие место на учебной практике по ЛП. Это дало возможность корректировки модели процесса подготовки будущих учителей к проведению уроков ЛП.

На данном этапе проводились коллективное обсуждение полученных результатов, их анализ и сравнение с достижениями однокурсников.

Обобщая рассмотренный материал можно заключить, что более качественное овладение студентками ЭГ изучаемым учебным материалом по темам и методическим основам обучения ЛП, а также техникой сложных способов передвижения на лыжах способствует более эффективному овладению методическими умениями и навыка-

ми на учебной практике по обучению технике передвижения на лыжах.

На *результативном этапе* осуществлялась соревновательная деятельность: прохождение на лыжах отрезка дистанции 100 м и дистанции 3000 м.

У студенток ЭГ и КГ за период ФЭПЭ произошло существенное изменение скорости передвижения на отрезке дистанции 100 м как попеременными, так и одновременными изученными классическими лыжными ходами.

В ЭГ и КГ существенно повысилась специальная выносливость: прирост результата в беге на лыжах на 3000 м достоверно изменился у студенток КГ и ЭГ ($p < 0,01$). Согласно нормативным показателям учебной программы по ФК для вузов [12, с. 45], результат в передвижении на лыжах на дистанции 3000 м у студенток ЭГ и КГ достаточно высокий, соответствующий шести и семи баллам.

Сравнительный анализ результатов в передвижении на лыжах студенток ЭГ и КГ на указанные дистанции для нас представляет значительный интерес, поскольку он отражает способность занимающихся реализовать на практике сформированные в экспериментальном исследовании умения и навыки (табл. 3).

После завершения ФЭПЭ сравнительный анализ результатов в передвижении на лыжах на отрезке дистанции 100 м лыжными ходами не имел достоверных различий между ЭГ и КГ ($p > 0,05$).

Сравнительный анализ результатов в беге на лыжах у студенток ЭГ и КГ также не имел достоверных различий. Такой результат был получен по причине того, что студентки ЭГ за счет более качественного владения техникой лыжных ходов компенсировали пророст результатов в передвижении на лыжах.

Таблица 3

Сравнение показателей технической подготовленности в экспериментальной и контрольной группах по итогам педагогического эксперимента

Способы передвижения	Среднегрупповая оценка		t	p
	ЭГ (M±δ)	КГ (M±δ)		
Попеременный двухшажный ход, (с) *	33,34±0,7	33,40±0,7	0,4	>0,05
Одновременный бесшажный ход, (с) *	32,99±0,7	32,97±0,8	0,1	>0,05
Одновременный одношажный ход (скоростной вариант), (с) *	32,20±0,5	32,01±0,7	1,4	>0,05
Одновременный одношажный ход (основной вариант), (с)	36,46±0,8	36,21±0,9	1,3	>0,05
Одновременный двухшажный ход, (с)	37,25±0,8	37,05±0,6	1,3	>0,05
Попеременный четырехшажный ход, (с)	38,59±0,9	38,65±0,9	0,3	>0,05
Передвижение на лыжах 3000 м, мин, с	18,34±4,1	18,24±5,2	1,7	>0,05

Примечание: * – передвижение на лыжах на отрезке дистанции 100 м.

Из вышеизложенного следует, что более качественное владение лыжными ходами и переходами студентками ЭГ не привело к значительному возрастанию результатов в передвижении на лыжах, что еще раз подтверждает положение о том, что современная техника не способствует высоким достижениям, если лыжник не располагает необходимым уровнем физической работоспособности. И наоборот, прекрасно развитые двигательные качества еще не дают лыжнику возможность достичь должного спортивного результата, если он не овладел совершенной техникой. Указанная взаимосвязь техники движений и физических качеств обуславливается их единством.

На основании применения комплексного подхода к оцениванию знаний и двигательных функций студенток ЭГ была доказана эффективность экспериментальной методики проведения занятий ЛП.

Заключение. Разработанная методика оценки эффективности формирования знаний и двигательных навыков по ЛП у будущих учителей начальных классов показала, что предложенная методика обучения, основанная на использовании активных методов обучения (для формирования знаний), упражнений по ЛП, выполняемых без лыж и на лыжах (для формирования двигательных навыков), обеспечила их качественную подготовленность к педагогической деятельности. Это подтверждается существенным повышением качества методических знаний по обучению технике передвижения на лыжах. Применение экспериментальной методики способствовало качественному освоению будущими учителями техники сложных способов передвижения на лыжах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Образовательный стандарт по специальности 1-01 02 01 «Начальное образование»: постановление М-ва обр. Респ. Беларусь, 30 авг. 2013 г., № 87. – Минск: РИВШ, 2013. – 27 с.
2. Физическая культура и здоровье (I–IV классы): учебная программа для общеобразовательных учреждений с русским языком обучения. – Минск: НИО, 2012.
3. Кряж, В.Н. Результаты самооценки учителями начальных классов подготовленности к преподаванию физической культуры / В.Н. Кряж, Д.В. Анисимов // Мир спорта. – 2000. – № 1. – С. 43–45.
4. Здоровьесберегающие технологии на базе зимних многоборий в лыжном спорте: учеб.-метод. пособие / Вад.В. Фарбей [и др.]; под общ. ред. Вад.В. Фарбея. – СПб.: ООО «Книжный Дом», 2008. – 312 с.
5. Лыжные гонки. Теория и методика обучения в лыжных гонках: учеб. пособие / Н.А. Демко [и др.]; под ред. Н.А. Демко. – 3-е изд., стереотип. – Минск: БГУФК, 2012. – 298 с.
6. Барков, В.А. Научно-методические основы лыжной подготовки будущих учителей начальных классов: монография / В.А. Барков, Ю.В. Сак. – Гродно: ГрГУ им. Я. Купалы, 2011. – 143 с.
7. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры: учебник для ин-тов физ. культуры / Л.П. Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.
8. Аввакуменков, А.А. Методика применения имитационных упражнений лыжника на уроках физической культуры в старших классах общеобразовательной школы: автореф. ... дис. канд. пед. наук: 13.00.04 / А.А. Аввакуменков; СПбНИИ ФК. – СПб., 2000. – 22 с.
9. Жук, А.И. Активные методы обучения в системе повышения квалификации педагогов: учеб.-метод. пособие для слушателей системы повышения квалификации и переподготовки кадров образования / А.И. Жук, Н.Н. Кашель. – Минск: Аверсэв, 2003. – 336 с.
10. Методика разработки конкретных ситуаций: метод. рекомендации / авт.-сост. Ю.С. Арутюнов. – М.: ВИНТИ, 1980. – 44 с.
11. Смолкин, А.М. Методы активного обучения: науч.-метод. пособие / А.М. Смолкин. – М.: Высшая школа, 1991. – 176 с.
12. Физическая культура: типовая учеб. программа для высш. учеб. заведений / сост.: В.А. Коледа [и др.]; под ред. В.А. Коледы. – Минск: РИВШ, 2008. – 60 с.

REFERENCES

1. *Obrazovatel'nyi standart po spetsialnosti 1-01 02 01 «Nachalnoye obrazovaniye»* The educational standard in the specialty 1-01 02 01 [«Primary education»: Resolution of the Ministry of Education of the Rep. Belarus, August 30. 2013, № 87], Minsk: RIVSH, 2013, 27 p.
2. *Fizicheskaya kultura i zdoroviye (1–4 klassi): uchebnaya programma dlia obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdenii s russkim yazikom obucheniya* [Physical Training and Health (I–IV grades) curriculum for general education establishments with Russian language of instruction], Minsk: NIO, 2012.
3. Kriazh V.N., Anisimov D.V. *Mir sporta* [World of Sports], 2000, 1, pp. 43–45.
4. Farbey V.V. *Zdoroviyeberegayushchiye tekhnologii na baze zimnikh mnogobor'ii v lizhnom sporte: ucheb. metod. posobiye* [Health-based technologies winter combined in skiing: Manual], SPb.: Ltd. «Knizhnyi dom», 2008, 312 p.
5. Demko N.A. *Lizhniye gonki. Teoriya i metodika obucheniya v lizhnikh gonkakh: uch. posobiye* [Cross-country skiing. Theory and methods of training in ski racing: Manual], Minsk: BGUFK, 2012, 298 p.
6. Barkov V.A., Sak Y.V. *Nauchno-metodicheskiye osnovi lizhnoi podgotovki budushchikh uchitelei nachalnikh klassov: monografiya* [Scientific and methodological bases of ski training of would-be primary school teachers: monograph], Grodno: GYKSU, 2011, 143 p.
7. Matveev L.P. *Teoriya i metodika fizicheskoi kulturi: uchebnik dlia in-tov fizicheskoi kulturi* [Theory and methods of physical culture: textbook for institutes of physical training], M.: Physical Culture and Sport, 1991, 543 p.
8. Avvakumenkov A.A. *Metodika primeneniya imitatsionnykh uprazhnenii lizhnikov na urokakh fizicheskoi kulturi v starshikh klassakh obshcheobrazovatel'noi shkoli: avtoref. dis. kand. ped. nauk* [Method of use of simulation exercises of skier at physical training lessons in senior school: Summary of PhD Thesis], SPb NII FK, St. Petersburg, 2000, 22 p.
9. Zhuk A.I., Kasha N.N. *Aktivniye metodi obucheniya v sisteme povisheniya kvalifikatsii pedagogov: ucheb. metod. posobiye dlia slushateley sistemi povisheniya kvalifikatsii i perepodgotovki kadrov obrazovaniya* [Active teaching methods in the training of teachers: Manual for the system of training and upgrading workers of education], Minsk: Aversev, 2003, 336 p.
10. Arutyunov Y.S. *Metodika razrabotki konkretnikh situatsii: metodicheskiye rekomendatsii* [Methods of development of specific situations: manual], M.: VINITI, 1980, 44 p.
11. Smolkin A.M. *Metodi aktivnogo obucheniya: nauchno-metod. posobiye* [Methods of active teaching: manual], M.: Visshaya shkola, 1991, 176 p.
12. Koleda V.A. *Fizicheskaya kultura: tipovaya ucheb. programma dlia visshikh ucheb. zavedenii* [Physical education: Curriculum for higher educational establishments], Minsk, RIVSH, 2008, 60 p.

Поступила в редакцию 19.11.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: u.sak@grsu.by – Сак Ю.В.

Педагогический подход к этнокультурной идентичности развития двуязычных детей с ограничениями мультикультурного влияния

М.В. Садовски

Белгородский государственный национальный исследовательский университет (Россия)

В статье рассматривается проблема формирования этнокультурной идентичности дошкольников с нарушениями речи разных национальностей в процессе занятий логоритмикой. Раскрываются возможности применения этнопедагогического подхода в учебно-воспитательном процессе в условиях дошкольного образовательного учреждения для детей с речевыми нарушениями.

Ключевые слова: этнокультурная идентичность, этническая толерантность, билингвизм, духовно-нравственные качества личности, логоритмика, дети с речевыми нарушениями.

Pedagogical Approach to Ethnocultural Identity Development of Bilingual Children with Limited Multicultural Exposure

M.V. Sadovski

Belgorod State National Research University (Russia)

In the article, we present the issue of ethnocultural identity for children with limited opportunities of exposure to multi-national cultures and values. It is understood that logopedic development for speech correction in children must begin as early as in pre-school education. Such development requires certain rhythmic and interactive activities. By integrating rhythm-centric and vocal activities, such as zaklichka (a type of a folklore music), as part of the pedagogical activity, children with limited opportunity to experience multi-cultural diversity in a multi-lingual environment can benefit from such activities. Thus, the implementation of ethnopedagogical approach in the teaching and educational process for children at the pre-school educational institution is a fundamental start in initiating logopedic development, acquainting children with national values, forming an ethnocultural identity, and creating proper ethnic tolerance.

Key words: ethnocultural identity, ethnic tolerance, bilingualism, spiritual, morality, rhythmic logopedics, ethnopedagogics.

Nowadays, in the face of globalization, mankind is tasked with a challenge of a peaceful «communicative» co-existence by representatives of different cultures and carriers of different languages when there is an urgent need to learn and understand others' ideas and positions despite one's own dissidents (Konspekty, 2005).

In this regard, one of the major tasks challenged by modern pedagogical science and practice is the search for a uniform poly-cultural educational space for effective means for creatively developing training and education, especially for children since pre-school age. Ethnic identity of a person can develop from any activity not limited just to logopedic activities.

In the context of social and economic changes, modernization of our society also involves a vocational education system in which revaluation of methodological provisions and correctional principles

are noted. The system is geared toward developing occupational proficiency, including interdisciplinary development and integrative character.

In ethno-pedagogy, cross-cultural teaching and educational process utilizes pedagogical collectives consisting of national traditions and cultural values. These spiritual and moral values of modern culture serve as a part of an effective means for children's education.

In this context, it is important to acknowledge the importance of logopedic occupations as a factor in developing spiritual and moral qualities as well as the identity for a younger generation exposed to multi-national environment and educational system to foster appropriate attitude toward historical and cultural heritage.

Considering a problem in ethnocultural identity of preschool children from limited opportunities for multinational exposure, in our opinion, it is possible

to allocate the following key positions in the course of logopedics.

Preservation of cultural traditions. A person's cultural identity is the acknowledgement of one's own cultural roots and preservation of cultural traditions, including moral values.

The work system on familiarizing children with traditional values in the course of speech development demands an organization of special conditions through situation creation by means of vivid visualization and presentation providing children with special sentiments and experiences. The teacher has to be artistic so as to create an understanding for these children; the logopedic development is sometimes more effective using informative values of folklore or emotional expressiveness of a voice; a mimicry, gestures, etc. It is very important to promote and maintain interactivity between adults and children.

All steps in the familiarization process for pre-school children with limited exposure to a creative heritage can be conditionally divided into two main stages:

Stage One – expansion and lexicon enrichment on the basis of folklores. At this stage of work, logopedic development course focuses on the correct pronunciation of separate sounds in folklore contents, then the sounding word is combined with music and rhythmic movements.

Stage Two – generalization of the cumulative spoken materials collected on seasonal subjects and folklore holidays for children. At this stage, the generalization process of all studied spoken materials for a certain period is carried out. To further capitalize on the use of folklore holidays for children's entertainment activity, teachers may decide to construct folklore-related activities with students at certain periods on the national calendar. Children with limited opportunities to multinational exposure can recall visual memories from different genres of folklores as well as automated speech sounds, sing-long songs, and national games in combination with bodily movements and rhythms. These activities include: verbal national creativity, singing, dancing, theatrical play, and folklore games. For creating optimal pedagogical conditions to overcome speech defects in children at pre-school age and to familiarizing them to sources of national culture on logoritmichesky occupations, it is possible to use verbal national activities that contain originality, reflect depths in moral values and defining ideas of kindness, love, bravery, etc. Folklore texts display to children the beauty and accuracy of language and, according to Ushinskogo (1948), «awaken to life seeds of the native word always rooting, though

unconsciously, in soul of the child». Children's acquaintance with riddles, proverbs, and cultural sayings can familiarize them with universal moral values.

After repeated activity sessions conducted by the teachers in combination with movements, rhythmic vocalization through music and vocal acts can promotes correct speech development in children with at pre-school age. When learning new verbal material from small genres of folklore, such as proverbs,

sayings, and zaklichka (a special type of folklore song), it is necessary to involve children in active interaction among themselves. Children with underdeveloped speaking ability can show individual improvement from rhythmic interactions from these verbal games, singing, dancing based on these folklore materials.

Thus, the organization of ethnopedagogics should be allowed to utilize such rhymic activities with all children at pre-school age, especially with the focus on the folklore contexts, which not only can promote speech, emotional, and social development, but also familiarize the children with ethnocultural identity.

Bilingualism. With constant migration of the world population, two or more languages are commonly used at the medium of communication at any given place. In this connection, logopedic development for children at preschool-age should also proceed in bilingual direction. In this regard, bilingualism in education for children starting at pre-school age would serve as an advantage in promoting a successful adaptation to universal multi-cultural diversity. Thus, an opportunity to overcome the language barrier problems in multi-cultural education can be resolved as early as in pre-school education surrounding the ideas of cross-cultural dialogue (Konspekty, 2005). According to L. Century Shcherba at bilingualism gives rise to conditions for spiritual growth of an individual and development of mental abilities by «comparing in details different languages, we destroy that illusion to which we are accustomed by knowledge of only one language – illusion as if there are firm concepts which are identical to all times and to all people. As a result thought release from word captivity, from captivity of language and giving of true dialectic scientific character to it turns out. Such is, in my opinion, enormous educational value of bilingualism, also it is possible, it seems to me, only to envy those people which are condemned by force of things on bilingualism. Other people should create it artificially, training the school students in foreign languages» (Shcherba, 1974, pp. 313–318). It is known that successful speech training for

bilingual children depends on the support and development of their native language, which is fostered in the family from quality and frequency of usage in those native languages. In light of our considered problem, we wish to focus our attention on the organization of logopedic development in pre-school children under bilingual conditions as follows:

- assistance in development of the second language by means of the game-like tasks demanding activation of speech activity (e.g. proverbs, saying, zaklichka, verbal games, etc.);
- assistance in development of the native language by means of the game-like tasks demanding transcription and transfer of unaltered sounds (e.g. animal noises, wind howl, rain drops, etc.);
- extension of active and passive dictionary for children in the context of national cultures;
- improvisation of speech activity by placing the children in interactive situations demanding conversational function (e.g. dialoguing, role-playing, contacts with adults, etc.).

Ethnic tolerance. During a span of lifetime, an individual accumulates multi-national knowledge and experience through international communication or interactive activities with people from various ethnic backgrounds that they come into contact. Oftentimes, cultural comparisons are made resulting in a false sense of national pride, glorification, and exclusivity.

One of the major pedagogical tasks is the creation of conditions to help children develop understanding and respect for people with different ethnic background and values, and to prove that there are no absolute best or worst race in the world (Kovalyova, 2008).

In the modern society with intensive cross-cultural communication, ethnic tolerance is realized as the universal value inherent to some extent in people of different nationalities and religions. Therefore, an ability to interact freely with any race or culture is a universal virtue that should be present within every person. However, this quality may inhibits the person from realizing a genuine sense of belonging to a specific culture, but it promotes a greater sense of understanding and acquaintance with the unique values of different culture (language, literature, traditions, etc.).

As one of the effective means to promote ethnic tolerance in young children, national outdoor games serve this purpose by using material and spiritual activities along with national consciousness of different traditions, customs, habits, etc. Fun and

exciting interactions stimulate positive response for children, especially for an ethnocultural learning; these games mirror real life human relations on a smaller scale thus laying foundation for a proper ethnic tolerance development together with the children's biological development (Kovalyova, 2008).

For modern domestic pedagogics, national mobile games present substantial educational value, which is pertinent to early childhood education. Furthermore, pedagogical potential of national mobile game can be realized at all levels of pedagogical activity. In this regard, the inclusion of national outdoor games as part an educational process in pre-school institution to promote ethnic tolerance is expedient.

Conclusion. With increasing presence of globalization, people from various ethnicity and culture must interact with one another while displaying understand and respect for others. For younger children in this generation, there may be a lack of exposure to multicultural experience and proper logopedic development in a multi-lingual environment. By integrating rhythm-centric and vocal activities, such as zaklichka and folklore songs, as part of the pedagogical activity, children with limited opportunity to experience multi-cultural diversity in a multi-lingual environment can benefit from such activities. Thus, the realization of ethnopedagogical approach in teaching and educational process for children at pre-school educational institution is a fundamental start in initiating logopedic development, acquainting children with national values, forming an ethnocultural identity, and creating proper ethnic tolerance. Therefore, the application of rhythmic logopedics as part of the ethnocultural pedagogics should be expedient in pre-school education [1–7].

REFERENCES

1. Drobizheva, L.M. (1997). Tolerance and growth of ethnic consciousness: compatibility limits. In V.A.-M. Tishkov. (Ed.), *Tolerance and Consent* (pp. 61–69).
2. Konspekty, M.Yu. (2005). Kartushina of logopedic occupations with children of age 5–6.
3. Kovalyova, T.I. (2008). Education of polycultural competence of future teachers of preschool educational institutions. Volgograd.
4. Litvinenko, E.Yu. (2000). Sovremenny bilingualism as dominant of multicultural model of socialization.
5. Savitsky, N.M. (2009). Logopedics for kids of age 4–5. KARO: St. Petersburg. Ushinsky K.D. (1948). *Sobraniye sochineniy*.
6. Chistyakova, M. (2007). Pedagogical potential of the Russian national country culture as a basis of formation of ethnic identity at the senior preschool children. Nizhny Novgorod.
7. Shcherba, L. (1974). To a question of bilingualism. *Language system and speech activity*.

Поступила в редакцию 10.11.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: belkonferenz@mail.ru – Садовски М.В.

Медиапедагогика – мировой опыт и реалии постсоветского пространства

А.Н. Демьянчук*, П.В. Саварин**

*Кременецкая областная гуманитарно-педагогическая академия им. Тараса Шевченко
(Украина)

**Восточноевропейский национальный университет имени Леси Украинки (Украина)

В настоящее время компьютер и интернет предоставляют неограниченные возможности для коммуникации и свободы от реальности. Необходимо считаться с новыми условиями развития и воспитания, которые несут медиатехнологии. Возникает проблема, что, имея дело с основными изменениями информационного общества, нужно определить, какие базовые умения необходимы, чтобы и в будущем оставаться способным к педагогической деятельности. В ведущих капиталистических странах этими вопросами занимается наука медиапедагогика.

Цель исследования – осмысление академической средой ресурсов для инноваций в системе образования и необходимости открытой дискуссии о назревании кризиса технических знаний в постсоветском пространстве.

Материал и методы. Для проверки поставленной проблемы применялись следующие взаимодополняющие общенаучные методы: теоретико-методологический анализ научных работ, отражающих состояние изученности трудностей развития медиатехнологий и влияния их на человека; анализ и обобщение данных проблем использования медиатехнологий в образовательном процессе, а также их влияния на студентов.

Результаты и их обсуждение. Статья посвящена сравнительному анализу развития медиапедагогика в странах постсоветского пространства и ведущих капиталистических странах. Дано объяснение понятиям «медиатехнологии» и «медиакомпетентность». Охарактеризовано развитие медиапедагогика в Германии, а также прослеживается связь медиапедагогика с теорией и практикой педагогической деятельности. Очерчены умения, которыми должен обладать медиаграмотный педагог.

Заключение. Можно утверждать, что медиапедагогика как новая отрасль познания достигла за рубежом значительного уровня развития. В Украине она лишь начинает укрепляться как наука, которая должна обеспечить социальное воспитание и образование с помощью современных коммуникативных средств и разностороннего развития личности.

Ключевые слова: медиа, информационные технологии, медиатехнологии, медиапедагогика, медиакультура, образовательный процесс, медиакомпетентность, мультимедиа.

Media Education – World Experience and Realities of the Post-Soviet Space

A.N. Demyanchuk*, P.V. Savaryn**

*Kremenetsky Regional Humanitarian and Pedagogical Academy of Taras Shevchenko (Ukraine)

**Lesya Ukrainka Eastern European National University (Ukraine)

Today, computer and the Internet provide unlimited opportunities for communication and freedom from reality. New conditions of development and education, which media technologies bring in, should be taken into account. A problem arises – dealing with major changes in the information society, it is necessary to determine what basic skills are needed so that in the future we would still be able to teach. In the leading capitalist countries, these issues are handled by the science of media education.

The aim of the research is the need in adequate understanding by the academic environment of innovation resources in the system of education as well as the need in an open discussion on the incoming crisis of technical knowledge in the post-Soviet space.

Material and methods. For verification of the issue complementary range of scientific methods was used: theoretical and methodological analysis of scientific papers, reflecting the state of knowledge of the problem of media technologies and their impact on human rights; analysis and compilation problems of the use of media technologies in the educational process, as well as their impact on students.

Findings and their discussion. The article is devoted to a comparative analysis of the development of media education in the countries of the former Soviet Union and the leading capitalist countries. Explanation is given to the concepts of «media technology» and «mediacompetence». The development of media education in Germany is characterized. Connection between theory and practice of teaching and media education is traced. Skills that a media literate teacher should possess are outlined.

Conclusion. It can be stated that media education as a new branch of knowledge has reached a significant level of development overseas. In Ukraine, it is just beginning to develop as a science, which is to provide social care and education with the help of modern communication tools and comprehensive development of the personality.

Key words: media, information technology, media technology, media education, media culture, the educational process, media competence.

И одно поколение человечества до этого времени не имело таких условий воспитания и развития, которые существуют на сегодняшний день: подростки знают очень много о мире, людях и природе, а потому активно включаются во все процессы. Компьютер несет с собой свободу от реальности, в нем можно ее моделировать. Интернет также предоставляет неограниченные возможности для коммуникации, и все мы (одни лучше, другие хуже) можем быть и производителями, и потребителями информации. Устранение локальных ограничений для глобализации коммуникации является, безусловно, одной из наиболее интересных тем исследований последующих лет.

Таким образом, нынешнее общество не должно просто игнорировать развитие информационных технологий, в частности медиатехнологий и медиаобразования. Необходимо считаться с новыми, еще не известными ограничениями, возможностями и зависимостями, которые несут с собой современные медиатехнологии. И чтобы быть подготовленными, необходимы учеба и воспитание, имеющие целью формирование медиакомпетенций и медиаграмотности.

В этом и заключается проблема медиапедагогики: иметь дело с основными изменениями информационного общества, определить, какие базовые умения востребованы в будущем.

Цель исследования – осмысление академической средой ресурсов для инноваций в системе образования и необходимости открытой дискуссии о назревании кризиса технических знаний в постсоветском пространстве.

Материал и методы. Для проверки поставленной проблемы применялись следующие взаимодополняющие общенаучные методы: теоретико-методологический анализ научных работ, отражающих состояние изученности проблемы развития медиатехнологий и влияния их на человека; метод сравнительного анализа системы образования в постсоветских и ведущих капиталистических странах; метод экспертных оценок; анализ и обобщение данных проблем использования медиатехнологий в образовательном процессе, а также их влияния на студентов; обработка информации о результатах внедрения медиапедагогики в образовательный процесс.

Результаты и их обсуждение. Наиболее весомыми для нашей статьи оказались концепции и размышления представителей социологического, философского и психологического знания: Н. Лумана, М. Маклюэна, П. Бурдьё, Ж. Бодрийяра, Ги Дебора, Ж. Лакана, Ю. Хабермаса, М. Кастельса, Е. Тоффлера, а также исследование разных аспек-

тов массовой коммуникации в работах Л. Мановича, Б. Потятиника, Г. Почепцова, Н. Габора.

Особенное значение в контексте статьи приобретают исследования, в которых освещаются механизмы введения инноваций и проблемы модернизации в странах постсоветского пространства (в частности, П. Тамаша, Л. Гудкова, С. Гаврова и др.).

Украина, которая стремится в Европу, чувствует активное влияние информационных систем, более сильных и более стойких, чем ее собственное информационное поле. И потому ныне недостаточно самих лишь дискуссий о защите общественной морали от «опасного» влияния масс-медиа, эффектов глобализации, информационных травм и войн. Обычные граждане теряют ощущение реальности, остро чувствуют свою незащищенность и беспокоятся через возможные угрозы опасности [1].

Развитие педагогики как науки, ее разделение на все большее количество разных отраслей, специальностей и дисциплин, каждая из которых имеет отдельный, специфический предмет научно-педагогического исследования, с одной стороны, и бурное развитие новых информационных технологий, с другой стороны, привели к возникновению за рубежом, в частности в Германии, новой педагогической специальности, которая имеет название медиапедагогика.

Медиапедагогов в настоящее время готовят в Германии на факультетах коммуникативных технологий (направление «медиакультура») в университетах рядом с такими специалистами, как театральные, музыкальные, музейные, хореографические (танцевальные) педагоги и библиопедагоги. По признанию немецких специалистов, у них эта специальность достаточно экзотическая [2].

Медиапедагогика является органической частью более широкой отрасли знания – медиакультуры. Взаимосвязи между ее отдельными составляющими можно изобразить в виде схемы (рис. 1). В свою очередь, медиакультура является составляющей медиатехнологий.

Сегодня часто употребляются термины «технология», «информационные технологии», «информационно-коммуникационные технологии», «медиатехнологии», невзирая на отсутствие однозначных трактовок и определений, каждый из них имеет право на существование и изучение. Технология – это совокупность методов и инструментов для достижения желательного результата; способ превращения данного в необходимое. Термин «технология» занимает важное место в методике образования, поскольку применение любой технологии имеет большое влияние на результат образования [3].

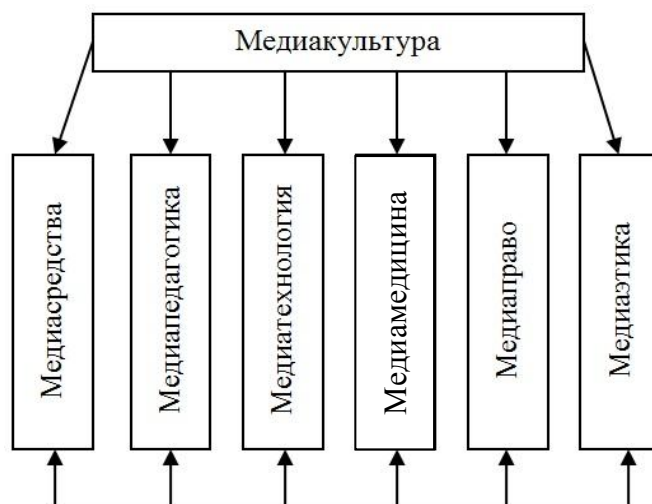


Рис. 1. Структура медиакультуры как научного направления.

Медиа технологии сопровождают человека с самого начала его эволюции. Условно их разделяют на пять типов: ранние (письменность); печатные (книгопечатание, литография, фотография); электрические (телеграф, телефон, звукозапись); масс-медиа (кинематограф, телевидение); цифровые (компьютер, интернет).

Как известно, медиа (лат. media – средства) – это объекты или системы передачи информации особенного происхождения. Медиа выступает в качестве посредника при передаче информации от одного адресата к другому. В педагогической литературе понятие «медиа» употребляется относительно вспомогательных научных и технических средств, которые используются в учебе.

Термин «мультимедиа» означает интеграцию разных средств передачи информации на общей основе (например, на базе компьютера, который является особым медиа, что существенно обогащает процесс учебы). Слово «медиа» часто употребляется как глобальное понятие, которое охватывает как дидактические средства, научную поддержку, так и средства массовой информации. Следовательно, медиа – это предметы, оборудование и материалы, которые передают определенную информацию (коммуникаты) с помощью слов, изображения и звуков, а также позволяют производить определенные действия интеллектуального и мануального характера.

Медиа технологии как набор средств и методов учебы молодежи сегодня как никогда актуальны. Изменения в образовании, происходящие под воздействием стремительного внедрения информационных технологий во все сферы жизни, предъявляют серьезные требования к уровню компетентности педагога, которому необходимо

осваивать роль консультанта для студента. Ученые и педагоги разных стран мира подчеркивают особую потребность в медиаобразовании. Предусматривается, что медиаграмотный педагог сумеет:

- поощрять и развивать у студентов желание ставить обоснованные проблемные вопросы, связанные с медиа;
- использовать в преподавании исследовательскую методику, когда студенты смогут самостоятельно искать (медиа) информацию, чтобы ответить на разные вопросы, применять знания, полученные в учебном курсе, в новых областях;
- помочь студентам развить способность использовать разнообразие первичных источников (медиа) информации, чтобы исследовать проблемы и потом сделать выводы;
- организовать проведение дискуссий, где студенты будут учиться толерантно слушать других и тактично выражать собственные мнения, в том числе с помощью медиатехнологий;
- поддерживать открытые обсуждения и поиск информации, где нет категорических ответов на множество вопросов;
- поощрять студентов рассуждать над их собственной медиаинформацией и действовать на основе найденного понимания.

В странах Европы и США при решении вопросов, которые касаются образования, принято использовать компетентностный подход, в связи с чем употребляется термин «медиакомпетентность» (нем. – medienkompetenz, англ. – media competence и т.д.). Под медиакомпетентностью понимаем способность к «квалифицированному, самостоятельному, творческому и социально ответственному действию по отношению к медиа» [4].

Саму медиакомпетентность можно разделить на составляющие (рис. 2).

Согласно А.В. Федорову медиакомпетентность личности – совокупность умений (мотивационных, контактных, информационных, перцептивных, интерпретационных, оценочных, практически-операционных, деятельностных и креативных) выбирать, использовать, критически анализировать, оценивать, передавать и создавать медиаматериалы в разных видах, формах и жанрах, исследовать сложные процессы функционирования медиа в социуме.

Медиа технологии в учебе нужно понимать как систему, которая включает проектирование, организацию и проведение занятий с обеспечением многоканального восприятия информации субъектами учебы в интерактивном режиме за счет использования мультимедийных компьютерных аппаратно-программных и мультимедийных учебных программных средств. Общая цель мультимедийных технологий заключается в отборе и применении связанных между собой средств (медиа) таким образом, чтобы постоянно совершенствовать и увеличивать объем информации, к которой имеют доступ пользователи [5].

Традиционный взгляд на проблему мультимедиа возник в 70-е гг. прошлого века, когда компьютер в учебе еще не был существенной составляющей. В это время понятие «мультимедиа» касалось специально подобранного комплекта дидактичных материалов – аудиовизуального пакета. То есть можно вести речь о мультимедийности без компьютера, когда в качестве основных носителей информации чаще всего выступают телевизор и видеомагнитофон.

Исследователь медиа технологий Н. Коновалова отмечает, что медиакультура человека выступает как диалоговый способ взаимодействия с информационным обществом, которое включает ценностный, технологический и личностно-творческий компоненты и приводит к развитию субъектов взаимодействия. Также она утверждает, что успешность развития медиакультуры обеспечивается такими педагогическими условиями: в процессе медиаобразования развивается

субъектная позиция личности; технологии развития медиакультуры основываются на личностно-деятельностном подходе; процесс развития медиакультуры осуществляется постепенно – от общего уровня медиакультуры к профессиональному [6].

Как видно из рис. 1, отдельные составляющие медиакультуры (медиапсихология, медиамедицина, медиаправо, медиаэтика) возникли в результате процесса интеграции между компьютерными науками и современными коммуникативными технологиями, с одной стороны, и соответствующими гуманитарными дисциплинами – с другой. Собственно и саму медиапедагогику можно рассматривать как интегральную отрасль знания, хотя в ее структуре можно выделить составные части, характерные именно для педагогической науки. Структура медиапедагогики изображена на рис. 3 [2].

Теперь медиапедагогика в Германии приобрела такое широкое распространение, что существуют научно-исследовательские институты, которые выполняют исследования в этой отрасли.

Есть доктора педагогических наук в отрасли медиапедагогики. Первым профессором в данной области стал Бернд Шорб (университет в г. Лейпциге). По мнению этого ученого, медиапедагогика, прежде всего, укоренилась во внеурочной работе и именно там она имеет наилучшие перспективы для развития. Необходимо также шире использовать возможности системы повышения квалификации для роста уровня медиакомпетентности педагогических работников. Профессор Б. Шорб считает, что наступило время широкого внедрения в учебный процесс медиапедагогических и медиапсихологических курсов, наряду с курсами компьютерных технологий.

Другой специалист в этой отрасли – проф. Штефан Ауфенангер – соглашается с мнением Б. Шорба. Он считает, что медиапедагогика как научная отрасль испытала существенные изменения, поскольку стала комплексной наукой, которая содержит сведения из многих дисциплин (общей психологии, философии, образовательных технологий, психологии развития и др.).

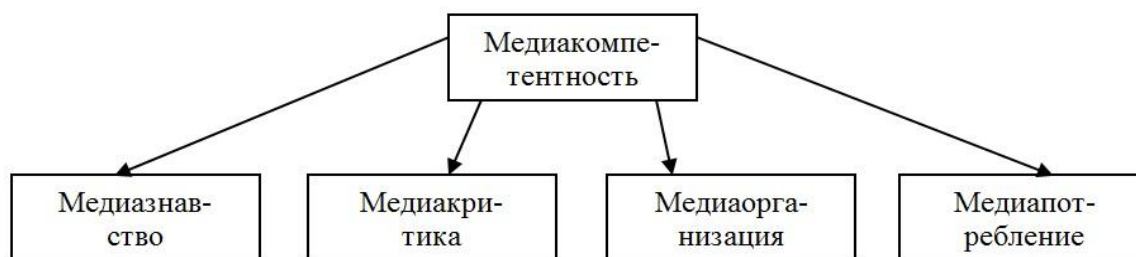


Рис. 2. Структура медиакомпетентности.

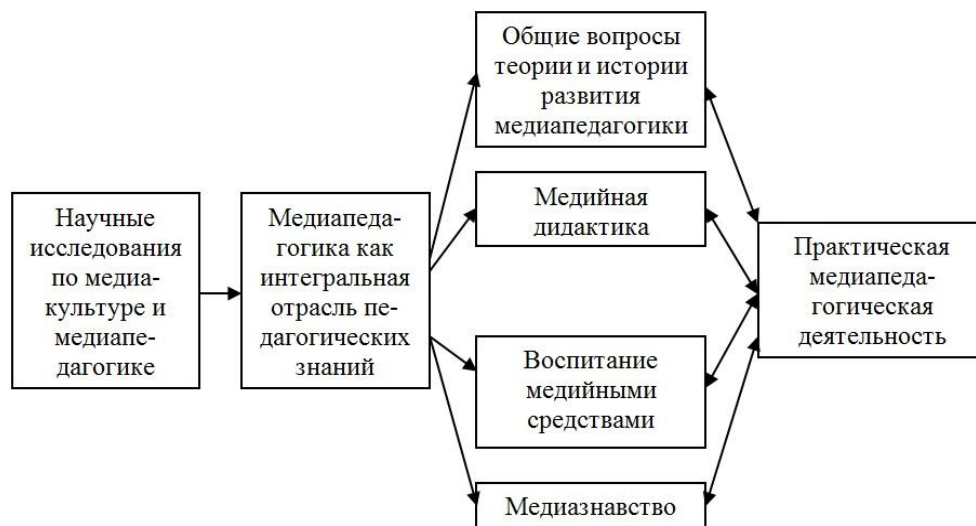


Рис. 3. Структура медиапедагогике и ее связи с теорией и практикой.

Аналогичной точки зрения придерживается Хельга Тойнер – директор научно-исследовательского института медиапедагогике из Мюнхена. Она утверждает, что медиапедагогика является междисциплинарной отраслью, имеющей отношение ко всем наукам. Однако ее тревожит тот факт, что часть медиапедагогов видит свою работу лишь в руководстве техническими средствами, а этого явно недостаточно. Дитер Шпангел (профессор воспитательных наук из университета в Нюрнберге) отмечает, что медиапедагогика – один из важных аспектов педагогике. Она требует разработки своего «ядра», которое сегодня является еще достаточно расплывчатым.

Проф. Р. Фуньок (директор Института коммуникативных наук и педагогике взрослых (андрагогике)) считает, что в медиапедагогическом контексте школа должна выполнить как минимум два задания. Первое – это обучение учеников в сфере медийной культуры (то есть учеба грамотности в отрасли пользования мультимедийными средствами); вторая – это учеба приемов и методов работы с содержанием текста, изображением и звуком [2].

Медийная дидактика – это часть медиапедагогике, которая исследует вопрос применения медийных технологий в учебном процессе, прежде всего разработку информационно-образовательных технологий, особенности организации дистанционной учебы, разработку и апробацию новых медийных дидактических средств (учебных программ, пособий и учебников). Также анализируется взаимосвязь между медиа и реализацией целей, содержания и форм, методов и средств учебы.

Анализ нынешнего образовательного процесса в украинском вузе указывает на наличие объективных причин, которые тормозят раскрытие личностного потенциала у преподавателей, одной из которых является неосознанный выбор технологических решений в условиях многозадачности и вариативности образования. Изменение названного обстоятельства возможно путем включения студентов в творческую учебно-профессиональную деятельность с помощью решения конкретных проектировочных педагогических заданий. Само проектирование направлено на изменение педагогической действительности на разных ее уровнях и выступает одним из механизмов реформирования сферы образования.

Следует констатировать, что разработка дидактических аспектов проектирования и использования медиатехнологий в образовании не успевает сегодня за развитием технических средств. Это и неудивительно, поскольку в методическом плане медиатехнологии интегрируют в себе знание таких разнородных наук, как психология, педагогика, математика, кибернетика, информатика, причем психолого-педагогический базис является определяющим в этой интеграции. Само отставание в разработке дидактических проблем, «нетехнологичности» имеющихся исследований стоит считать главной причиной разрыва между потенциальными и реальными возможностями использования медиатехнологий в образовании.

В нашей стране в 2010 г. постановлением Президиума Национальной академии педагогических наук Украины одобрили «Концепцию внедрения медиаобразования в Украине», которая направлена на подготовку и проведение ши-

рокомасштабного поэтапного всеукраїнського експерименту по впровадженню медіаосвіти на всіх рівнях; пріоритетне утворення практики шкільної медіаосвіти, яка стане головним інтеграційним ланкою формування цілісної системи медіаосвіти; забезпечення медіаосвіти в вишій школі, в першу чергу при підготовці спеціалістів технічного і педагогічного профілю; урахування медіаосвіти в ході здійснення освітніх реформ і планування відповідних бюджетних асигновань; ініціювання широкій громадській підтримки медіаосвітнього руху, включаючи міжнародне співробітництво в цій сфері [4].

Також існує багато прикладів модернізації в пострадянських країнах. Але принципові висновки про ролі медіаосвіти і медіатехнологій як інновацій, по нашому мнению, в Україні до сих пор не зроблені: не визначені теоретичні положення, не обґрунтовані концепції і терміни, які б дозволяли оперувати поняттями і встановлювати між ними зв'язи; не представлено перелік компетенцій медіапедагога і програми його професійної підготовки; не в'ячено, яка роль майбутнього спеціаліста в контексті всього освітнього простору, і що, в кінцевому підсумку, буде мати від цього суспільство? А важливіше всього невідоме впливання медіатехнологій на людину, саме тому впровадження медіапедагогіки як науки є лише не найголовнішим завданням наукового керівництва.

Висновок. Медіапедагогіка як нова галузь знань досягла за кордоном значущого рівня розвитку, націленого на виявлення, аналіз і рішення дидактичних і соціально-педагогічних проблем. В Україні вона лише починає закріплюватися як наука, яка повинна забезпечити соціальне виховання і освіта-

ція з допомогою сучасних комунікативних засобів і різностороннього розвитку особистості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коновалова, Н.А. Розвиток медіакультури студентів педагогічного вузу [Текст]: автореф. ... дис. канд. пед. наук / Н.А. Коновалова. – Вологда, 2004. – 25 с.
2. Голоднікова, Ю.А. Українське медіаосвіту: в пошуках значення / Ю.А. Голоднікова. – (<http://www.mediakrytyka.info/media-filosofiya/ukrayinska-mediaosvita-u-poshukakh-sensu.html>).
3. Концепція впровадження медіаосвіти в Україні. – Інститут соціальної і політичної психології Національної академії педагогічних наук України. – (http://www.ispp.org.ua/news_44.htm).
4. Шепелюк, В.М. Застосування медіатехнологій як мотивація здібностей у студентів до навчання / В.М. Шепелюк. – (http://www.univerua.rv.ua/VNS1/Shepeluk_V.M.pdf).
5. Шльосек, Ф. Використання засобів мультимедіа в професійній освіті [Текст] / Ф. Шльосек / Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2002. – № 6. – С. 42–46.
6. Tulodziecki, G. Medien in Erziehung und Bildung. Grundlagen und Beispiele einer handlungs – und entwicklungsorientierten Medienpädagogik [Text] / G. Tulodziecki. – Bad Heilbrunn, 1997. – P. 120.

REFERENCES

1. Konovalov N.A. *Razvitiye mediakulturi studentov pedagogicheskogo vuza: avtoref. dis. kand. ped. nauk* [Development of media culture of students of pedagogical high school. PhD Thesis Summary], Vologda, 2004, 25 p.
2. Golodnikova Y.A. *Ukrainskoye mediaobrazovaniye: v poiskakh smisla* [Ukrainian media education: in search of meaning], (<http://www.mediakrytyka.info/media-filosofiya/ukrayinska-mediaosvita-u-poshukakh-sensu.html>).
3. The concept of introduction of media education in Ukraine. – Institute of Social and Political Psychology of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, (http://www.ispp.org.ua/news_44.htm).
4. Shepelyuk V.M. *Primeneniye mediatekhnologii kak motivatsiya sposobnostei u studentov k obucheniyu* [The use of media technologies as motivation abilities in students learning], (http://www.univerua.rv.ua/VNS1/Shepeluk_V.M.pdf).
5. Shlosek F. *Pedagogika i psikhologiya professionalnogo obrazovaniya* [Pedagogy and Psychology of Professional Education], 2002, 6, pp. 42–46.
6. Tulodziecki, G. Medien in Erziehung und Bildung. Grundlagen und Beispiele einer handlungs – und entwicklungsorientierten Medienpädagogik [Text] / G. Tulodziecki. – Bad Heilbrunn, 1997. – P. 120.

Поступила в редакцію 01.12.2014
Адрес для корреспонденции: e-mail: savaryn.pasha@lntu.edu.ua – Саварин П.В.

Фарміраванне тэкставай кампетэнцыі вучняў у кантэксце навучальнага эксперыменту

Л.С. Васюковіч

Установа адукацыі “Віцебскі дзяржаўны ўніверсітэт імя П.М. Маішэрава”

У артыкуле разглядаецца праблема фарміравання тэкставай кампетэнцыі вучняў. Паняцце трактуецца аўтарам як сукупнасць лінгвістычных і маўленчых ведаў, тэкставых уменняў, навыкаў і рацыянальных спосабаў дзейнасці з інфармацыяй, заключанай у вучэбным тэксце.

Мэта артыкула – абгрунтаваць метадычную сістэму фарміравання тэкставай кампетэнцыі, якая забяспечвае здольнасць моўнай асобы адекватна ўспрымаць, разумець, выкарыстоўваць інфармацыю для аналізу чужых і стварэння ўласных тэкстаў.

Матэрыял і метады. Матэрыялам даследавання паслужылі вынікі педагагічнага эксперыменту, які праводзіўся з мэтай вызначыць кампаненты метадычнай сістэмы фарміравання тэкставай кампетэнцыі: падыходы, прынцыпы навучання, задачы, зместавыя напругі і эфектыўнасць эксперыментальнай працы.

Вынікі і іх абмеркаванне. У выніку праведзенага даследавання даказана мэтазгоднасць увядзення інтэграванага паняцця кампетэнцыі, канкрэтызаваны кампаненты метадычнай сістэмы фарміравання тэкставай кампетэнцыі вучняў. З улікам акрэсленых прынцыпаў, мэты, задач, зместу, метадаў распрацаваная сістэма ўключала тры этапы: інфармацыйна-аналітычны, аналітыка-прадуктыўны, прадуктыўна-творчы. Мэта і задачы навучальнага эксперыменту вызначылі зместавыя лініі эксперыментальнай працы, што забяспечылі фарміраванне і развіццё метапрадметных, універсальных уменняў тэкставай кампетэнцыі, скіраваных на асэнсаванае ўспрыманне, разуменне вучэбных лінгвістычных тэкстаў.

Заклучэнне. Распрацаваная метадычная сістэма фарміравання тэкставай кампетэнцыі забяспечвае выпрацоўку базавых уменняў вучняў: аналізаваць логіка-кампазіцыйную структуру зыходнага тэксту, ствараць і ацэньваць уласны тэкст з пазіцыі зместу, структуры, маўленчага афармлення.

Ключавыя словы: тэкставая кампетэнцыя, вучэбны тэкст, тэкставыя ўменні, метадычная сістэма фарміравання кампетэнцыі.

Shaping Textual Competence of Pupils in the Context of the Educational Experiment

L.S. Vasyukovich

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

The issue of shaping the textual competence of pupils is considered in the article. Textual competence is interpreted by the author as a set of linguistic knowledge and speech, word skills and rational ways of activity with the information contained in the educational text.

The purpose of the article is to justify shaping of methodical system of textual competence, which provides the ability of a language person to perceive, to understand, to use the information for analyzing others' texts and creating their own ones.

Material and methods. Basic methods are the analysis of the literature on the research issue, the pedagogical experiment that allows determining the components of methodological system of shaping textual competence: approaches, teaching principles, objectives, content areas and findings of the experimental work.

Findings and their discussion. The research study has proved the expediency of introducing the concept of integrated competence, the work content and the components of methodological system used in the shaping the textual competence of pupils. The process of shaping the textual competence, based on the certain principles, goals, objectives, contents, methods, involves three phases: information-analytical, analytical-productive, productive-creative.

Conclusion. The developed methodological system provides shaping basic text skills: the ability to analyze the logical-compositional structure of the source code, to create and to evaluate your own text from the perspective of content, structure and speech processing.

Key words: textual competence, academic text, text skills, methodological system of shaping the competence.

Першае дзесяцігоддзе XXI стагоддзя ў тэорыі і практыцы навучання беларускай мове пазначана станаўленнем катэгорыі *кампетэнцыя/кампетэнтнасць*. Сённяшні этап развіцця моўнай адукацыі характарызуецца тым, што

шматлікія даследаванні кампетэнцыі вылучаюць, дэталізуючы паняцце, ад 3 да 30 яе разнавіднасцей. Працэс навучання пры гэтым разглядаецца як фарміраванне *кампетэнцыі* (нормы, зададзенай вучэбнай праграмай) і

кампетэнтнасці як выніковага адукацыйнага прадукта.

Большасць вучоных сыходзяцца на тым, што кампетэнтнасны падыход у кантэксце трактоўкі вучэбных дасягненняў арганічна ўзаемазвязаны з ідэямі камунікатыўнай методыкі ў выкладанні мовы (А.А. Быстрова, Т.К. Данская, С.І. Львова, Л.В. Чарапанав, Я.І. Пасаў і інш.). Тэорыя кампетэнтнасці была заклікана вырашыць супярэчнасць паміж “неадпаведнасцю падрыхтоўкі выпускнікоў адукацыйных устаноў і запытамі грамадства, патрэбнасцямі рынку працы” [1, с. 15]. Сярод шматлікіх у сучаснай навуковай літаратуры азначэнняў мы вылучаем пазіцыю А.В. Хутарскога, паводле якой *кампетэнтнасць* расцэнчваецца як “валоданне чалавекам адпаведнай кампетэнцыяй, што ўключае яго асобасныя адносіны да прадмета дзейнасці”, а *кампетэнцыя* разглядаецца як “сукупнасць узаемазвязаных якасцей асобы (ведаў, уменняў, навыкаў, спосабаў дзейнасці), зададзеных у адносінах да пэўнага круга прадметаў і працэсаў, неабходных для якасна прадуктыўных дзеянняў” [2, с. 60]. З гэтых пазіцый неправамерна сцвярджаць, што кампетэнцыі прыйшлі на змену ведам. Паняцце кампетэнцыі мае шэраг адрозненняў. Галоўнае адрозненне ў тым, што кампетэнцыя падразумявае “ўзаемазвязаныя якасці асобы – веда, уменні, навыкі і *спосабы дзейнасці*” [1, с. 7]. Спосабы дзейнасці ў рэчывы кампетэнтнаснага падыходу ўсведамляюцца як найважнейшы кампанент умення. Пры гэтым “засваенне спосабаў дзейнасці мае на ўвазе асэнсаванне зместу, структуры і паслядоўнасці вучэбных дзеянняў” [3, с. 213].

У кантэксце кампетэнтнаснага падыходу вылучым ролю і месца *тэкставай кампетэнцыі* і яе дыялектычныя сувязі з іншымі відамі кампетэнцый у моўнай адукацыі вучняў. Перш за ўсё адзначым, што пры разглядзе кампетэнтнасці як асновы любой дзейнасці вучоныя выдзяляюць наступныя абавязковыя кампаненты саставу: “*Веда*, якія знаходзяцца ў аснове выбару спосабу ажыццяўлення адпаведнай дзейнасці, *вопыт* паспяховай рэалізацыі дзейнасці на базе ведаў, *пазітыўную матывацыю* да праяўленняў кампетэнцыі, *асобасныя якасці*, якія садзейнічаюць эфектыўнаму вырашэнню ... праблем” [4, с. 78]. У адпаведнасці з даследаванай праблемай мэта артыкула сфармулюем наступным чынам: абгрунтаваць метадычную сістэму фарміравання тэкставай кампетэнцыі, якая забяспечвае здольнасць моўнай асобы адэкватна ўспрымаць, разумець, выкарыстоўваць

інфармацыю для аналізу чужых і стварэння ўласных тэкстаў.

Матэрыял і метады. Матэрыялам даследавання паслужылі вынікі педагагічнага эксперыменту, які праводзіўся з мэтай вызначыць кампаненты метадычнай сістэмы фарміравання тэкставай кампетэнцыі: падыходы, прынцыпы навучання, задачы, зместавыя напрамкі і эфектыўнасць эксперыментальнай працы. Распрацаваная методыка ўводзілася ў школьную практыку ў ходзе навучальнага эксперыменту, у працэсе якога вопытным навучаннем было ахоплены 257 вучняў (дзяржаўныя ўстановы адукацыі “Арэхаўская СШ”, “Ілюшынская СШ” Ушацкага раёна, “СШ № 21 г. Оршы”, “СШ № 7 г. Оршы”, “Асвейская СШ” Верхнядзвінскага раёна, “Бярозкаўская СШ” Докшыцкага раёна). Адзначым, што прапанаваная методыка прайшла праверку і ў эксперыментальных школах Рэспублікі Беларусь (у межах эксперыменту, які праводзіўся Нацыянальным інстытутам адукацыі).

Вынікі і іх абмеркаванне. Зыходзячы з саставу абавязковых кампанентаў, задач сучаснай моўнай адукацыі, з улікам праведзеных даследаванняў, у якіх вылучаецца тэкставая кампетэнцыя (Н.А. Іпалітава, Ж.В. Караленка, Т.В. Кошачкіна, Н.Ш. Сайфутдінава, І.В. Салосіна, Г.А. Сідарава), вылучым аспекты, істотныя для вызначэння сутнасці тэкставай кампетэнцыі як інтэграванага паняцця:

- неабходнасць удасканалення сучаснага адукацыйнага працэсу патрабуе фарміравання моўнай асобы, якая валодае тэкставай кампетэнцыяй – уменнямі аналізаваць і ствараць тэксты ў розных відах маўленчай дзейнасці;

- тэкставая кампетэнцыя забяспечвае тэкставую дзейнасць асобы (А.Г. Баранаў, Н.С. Болатнава, Т.М. Дрыдзе і інш.). Зазначым, што некаторыя даследчыкі (напрыклад, А.Г. Баранаў) ставяць знак тоеснасці паміж паняццямі “пазнавальна-камунікатыўная дзейнасць” і “тэкставая дзейнасць”. Асобныя вучоныя лічаць, што ў метадычных адносінах гэтыя паняцці не раўнацэнныя: “Пад тэкставай кампетэнцыяй мэтазгодна разумець сукупнасць толькі тых уяўленняў, ведаў і навыкаў, якія забяспечваюць прадукцыраванне тэкстаў..., дэманструюць валоданне нормаў тэкстаўтварэння [5, с. 201]. Мы пад *тэкставай дзейнасцю* разумеем адэкватнае ўспрыманне і разуменне тэкстаў з мэтай выкарыстання іх зместу для аналізу і стварэння ўласных;

- адукацыйныя дасягненні, паводле сучасных трактовак, арыентаваны на камунікатыўныя ўменні, якія ўключаюць “уменні дакладна выказ-

ваць свае думкі вусна і пісьмова, слухаць і разумець іншых, разумець і аналізаваць прачытаны тэкст; уменне працаваць з інфармацыяй, прадстаўленай у разнастайным выглядзе” [6, с. 76];

■ сфарміраваныя ўменні працы з тэкстам асабліва значымыя на завяршальным этапе навучання ў школе як неабходныя для далейшай вучобы і прафесійнай дзейнасці.

Некаторыя вучоныя паняцце тэкставай кампетэнцыі трактуюць як састаўную частку (субкампетэнцыю) лінгвістычнай: “Тэкставая кампетэнцыя, якая ўваходзіць у састаў лінгвістычнай кампетэнцыі, – гэта здольнасць вучня да сэнсавай апрацоўкі інфармацыі тэксту, якая выдзяляецца і ўсведамляецца ў выніку розных відаў чытання” [7, с. 17]. Нам бачыцца мэтазгодным разглядаць тэкставую кампетэнцыю як самастойную катэгорыю, паколькі вынікі сучаснай моўнай адукацыі асэнсоўваюцца не як аб’ём засвоеных ведаў, а як узровень сфарміраванасці ўніверсальных уменняў на аснове працы з вучэбнымі тэкстамі. Лічым правамерным і неабходным увесці паняцце **тэкставая кампетэнцыя** з улікам наступных пазіцый.

Сённяшнія праграмы і падручнікі па мове, як вядома, фармулююць і рэалізуюць такія асноўныя задачы, як фарміраванне моўнай, камунікатыўнай і лінгвакультуралагічнай кампетэнцыі. Аднак у працэсе развіцця паглыбленне, дэталізацыя паняцця лагічна прыводзяць да дыферэнцыяцыі, вылучэння яго шматлікіх разнавіднасцей. Найбольш актыўна даследуюцца: моўная, лінгвістычная, маўленчая, камунікатыўная, сацыякультурная, краіназнаўчая (або этнакультурна-знаўчая) кампетэнцыі. У найноўшых метадычных працах актуалізуюцца правапісная, фанетычная, граматычная, рытарычная і іншыя разнавіднасці кампетэнцыі.

Ускладненне і ўдакладненне навуковага паняцця на пэўным этапе выклікае супрацьлеглую тэндэнцыю – імкненне вылучыць інтэграваную адзінку, спалучыўшы, аб’яднаўшы састаўныя кампаненты праз раўналежны тэрмін. На нашу думку, імкненне развесці разнавіднасці кампетэнцыі прыводзіць да сінтэзу і накладання паняццяў, паколькі камунікатыўныя ўменні развіваюцца ў выніку засвоенасці правілаў моўнай сістэмы. Тым больш, што цяжка, мабыць, і немагчыма пры непасрэдных зносінах дыферэнцыраваць, што прадывкавана вопытам маўленчай практыкі, што – веданнем лінгвістычных правілаў. Аптымальным у кантэксце нашага даследавання бачыцца ўвядзенне паняцця тэкставай кампетэнцыі. Чым выклікана неабходнасць актуалізацыі гэтага паняцця?

Па-першае, вычляненне тэарэтычных састаўных навуковага паняцця, як правіла, перажывае натуральны шлях дыферэнцыяцыі як складаны градуіраваны працэс пошукаў унутранага, глыбіннага сэнсу. Аднак дэталізацыя паняцця ў аб’ёме 10–12 разнавіднасцей кампетэнцыі можа мець толькі тэарэтычную цікавасць. У практычным плане звесці гэтую стракатасць, разнароднасць у адно цэлае ўяўляе сабой малапрадуктыўную задачу. Перспектыўным бачыцца ўвядзенне інтэграванай адзінкі, што адлюстроўвае істотныя, канстытутыўныя характарыстыкі. У гэтых адносінах тэкставая кампетэнцыя расцэньваецца намі як комплекснае паняцце, базіснымі састаўнымі якога выступаюць веданне сістэмы мовы (моўная кампетэнцыя) і ўменне адэкватна ўспрымаць, аналізаваць чужыя і прадугываць, карэктаваць уласныя тэксты (камунікатыўная кампетэнцыя).

Па-другое, тэкставыя ўменні на сённяшні дзень кваліфікуюцца як вядучыя, універсальныя, інтэлектуальныя. Міжнародныя даследаванні адукацыйных дасягненняў вучняў PISA, PIRLS прадэманстравалі запатрабаванасць уменняў шукаць, распазнаваць, інтэрпрэтаваць інфармацыю, захоўваць логіку, паслядоўнасць пры выкарыстанні вербальных і невербальных кампанентаў тэксту з мэтай дасягнення камунікатыўных задач. У праведзеным даследаванні самы высокі ўзровень вучэбных дасягненняў дэманстраваў разуменне зместу складанага тэксту, уменне даць уласную ацэнку прапанаванай інфармацыі, сфармуляваць гіпотэзу, зрабіць вывад. У сярэднім гэта аказалася даступным для 10% 15-гадовых падлеткаў усіх краін, што прымалі ўдзел у абследаванні. У краінах-лідарах такіх вучняў было ад 15 да 19%, у Расіі – усяго 3% [8, с. 8]. Як бачым, уменне працаваць з тэкстам, выконваць комплексныя заданні на яго аснове, рабіць крытычны аналіз інфармацыі правамерна лічыцца адным з самых запатрабаваных, неабходным для паспяховай адаптацыі ў сучасным грамадстве. Невыпадкова “фарміраванне навыкаў самастойна працаваць з такой моўнай адзінкай, як тэкст, успрымаецца сёння як найважнейшая задача школьнай моўнай адукацыі” [9, с. 118].

Па-трэцяе, ва ўмовах вучэбнай камунікацыі праблема фарміравання тэкставай кампетэнцыі лагічна перарастае ў праблему працы з тэкстам. Дэклараваны тэкстацэнтрыйны прынцып выкладання мовы часам разумеецца надзвычай спрошчана: як пераважнае выкарыстанне тэкстаў замест практыкаванняў на аснове слоў,

словазлучэнняў, асобных сказаў. Аднак гэта фармальны бок праблемы. Праца з тэкстамі ў сённяшнім падручніку не прадстаўлена сістэмна. Адсутнасць выверанай метадыкі працы з тэкстам прыводзіць да абсалюту рэпрадуктыўных формаў: *прачытайце і перакажыце (раскажыце, адкажыце на пытанні), пра што гаворыцца ў тэксце. Ці спадабалася вам апавяданне?* і інш., што, у сваю чаргу, вядзе да адсутнасці ў вучняў унутранай патрэбы зносін на аснове здабытай інфармацыі. Належная праца з тэкстам будзе адэкватнай ідэям камунікатыўна-дзеяснага падыходу пры ўмове, калі тэкст успрымаецца як ведавая і дзейнасная аснова.

Па-чацвёртае, сённяшня тэкставая аснова падручнікаў па мове не выклікае нараканняў. Этнакультурная, культуралагічная арыентацыя вучэбных тэкстаў варта адназначнага адабрэння. Аднак часам гэтая сума тэкстаў уяўляе сабой “склад” інфармацыі. Наспела патрэба тэарэтычна абгрунтаваць і ўкараніць у практыку выкладання сістэму фарміравання тэкставых уменняў. На думку Л.А. Мурынай, “школьны курс мовы, прадстаўлены ў падручніках, грунтуецца на запамінанні фармулёвак, правіл і знаёмстве вучняў з самымі простымі прыёмамі, што дазваляюць аўтаматычна прымяняць правілы... Аўтар падручніка (услед за ім і настаўнік) паведамляе фактычна ўласныя вывады, адаптаваныя для дзіцячага ўспрымання, пры гэтым выключаецца самае істотнае: якім спосабам атрыманы вывады” [10, с. 10–11]. Тэкставая дзейнасць павінна забяспечваць працэсуальны аспект навучання, у якім пераважае не засваенне інфармацыі, а працэс фарміравання ўменняў на аснове ведаў. Назапашванне, актывізацыя спосабаў дзейнасці ствараюць аптымальныя ўмовы для аналізу чужых тэкстаў і падрыхтоўкі ўласных на ўзор або па мадэлі, прапанаванай падручнікам.

Такім чынам, кампетэнтнасны падыход да навучання мове абумоўлівае змест і структуру тэкставай кампетэнцыі. Яе аснову складаюць веды, уменні і спосабы дзейнасці, якімі павінны валодаць вучні для рацыянальнай шматаспектнай працы з тэкстам. Адэкватныя вынікі кампетэнцыі залежныя “не толькі ад выражэння структурна-кампазіцыйнага і змestaвага планаў вучэбных тэкстаў, але і ад таго, як арганізуецца праца па ўспрымання і асэнсавання вучэбнай інфармацыі” [11, с. 8]. Структура *камунікатыўнай кампетэнцыі* ўяўляе сабой іерархію кампанентаў: тэкстазнаўчая тэорыя – *веды пра тэкст*, акрэсленыя праграмай (напрыклад, тэкст як адзінка сінтаксісу і звязнага маўлення; асноўныя прыметы тэксту: сэнсавыя

і граматычнае адзінства, звязнасць, завершанасць; лексічныя, марфалагічныя, сінтаксічныя сродкі арганізацыі тэксту і г.д.); *тэкставыя ўменні*, якія ў кантэксце нашага даследавання мы разумеем як гатоўнасць да працы па інтэрпрэтацыі і стварэнні выказванняў; *спосабы дзейнасці*, якімі павінен валодаць вучань для працы з тэкстам.

Тэкставая кампетэнцыя на сённяшні дзень арганічна ўключае інфармацыйную састаўную. Аднак з улікам сучасных адукацыйных рэалій *тэкставая кампетэнцыя* трактуецца намі як інтэгратыўная цэласнасць ведаў, уменняў і становага маўленнячага вопыту, што забяспечваюць паўнацэнную дзейнасць, скіраваную на ўспрымання, інтэрпрэтацыю “готовых” і стварэнне ўласных тэкстаў. Мэтазгоднасць увядзення паняцця запатрабавана асаблівасцямі развіцця сучаснага грамадства і належным (дастатковым і неабходным) узроўнем моўнай адукацыі. Паспрабуем аргументаваць сваю пазіцыю.

Тэкставая кампетэнцыя мае на ўвазе не толькі сукупнасць ведаў, уменняў і навыкаў у аспекце ўспрымання, стварэння тэксту, але і агульную культуру асобы, што падразумявае ўсе формы працы з інфармацыяй. Прагматычная каштоўнасць састаўной кампетэнцыі заключаецца ў тым, што змест і аб’ём яе базавых элементаў дазваляюць звесці бясконцае мноства тэкстаў да пэўнага набору іх тыпаў, да сукупнасці істотных, катэгорыяльных прымет. Інфармацыйны кампанент мае на ўвазе засваенне абагульненых спосабаў працы з тэкставай інфармацыяй: яе атрыманне, назапашванне, кадыраванне, перапрацоўку, стварэнне новай, перадачу і практычнае прымяненне. Гэта азначае, што змест, вартасці тэкставай інфармацыі залежаць як ад яе стваральнікаў, так і ад спажыўцоў, атрымальнікаў, інфармацыйная культура якіх можа быць высокай і нізкай. Аднак праца з тэкстам у шырокім сэнсе, апроч уласна тэкставых уменняў, падразумявае здольнасць атрымліваць якасную інфармацыю і ўменне карыстацца, аптымальна распараджацца ёю.

Вылучэнне тэкставай кампетэнцыі мэтазгоднае ў кантэксце дыдактычных функцый вучэбнага тэксту. Так, адной з вядучых функцый выступае інфармацыйная, якая падразумявае “фіксацыю прадметнага зместу адукацыі і відаў дзейнасці, якія павінны быць сфарміраваны пры вывучэнні вучэбных прадметаў, з вызначэннем абавязковага аб’ёму інфармацыі” [12, с. 59]. З пазіцыі тэкставай кампетэнцыі інфармацыйная функцыя не абмяжоўваецца прызначэннем вучэбнага тэксту як носьбіта зместу моўнай

адукацыі. Тэкст павінен выступаць і лінгваметадычным сродкам, закліканым навучыць сістэматызаваць, ранжыраваць звесткі, змешчаныя ў вучэбнай кнізе.

У сувязі з тым, што вучэбная інфармацыя ў сваім закончаным варыянце афармляецца ў выглядзе тэксту, уменні па яе перапрацоўцы расцэньваюцца намі як *тэкставыя*. У выніку ўменне слухаць мы трактуем як уменне разумець інфармацыю, успрынятую на слых, уменне чытаць – як уменне ўсведамляць звесткі, заключаныя ў пісьмовым тэксце, уменне гаварыць і пісаць – перадаваць інфармацыю ў вуснай і пісьмовай формах. Пад *тэкставымі* разумеем уменні, арыентаваныя на дэталёвае чытанне вучэбных тэкстаў: засваенне зместу тэксту, яго разуменне, знаходжанне і ранжыраванне інфармацыі, яе інтэрпрэтацыю, ацэнку.

Метадычная сутнасць рэфлексійных уменняў трактуецца як уменне асэнсоўваць маўленчы вопыт, кантраляваць логіку і спосабы ўласнай дзейнасці, усведамляць спецыфіку моўных з’яў, фіксаваць увагу на дапушчальных памылках, аналізаваць іх прычыны, прагназаваць адэкватныя прыёмы працы з чужымі і ўласнымі тэкстамі.

Такім чынам, тэкставая кампетэнцыя разглядаецца як цэласнае паняцце, як сінтэз кампанентаў моўнай і камунікатыўнай кампетэнцыі. Рацыянальнасць сінтэзу кампетэнцыі пацвярджаецца інтэгратыўным паказчыкам – уменнем ствараць уласны тэкст у адпаведнасці з сітуацыяй, сферай, задачай і маўленчымі сродкамі зносін. Улічваючы, што кампетэнтнасны падыход падразумявае выразную арыентацыю не толькі на веды, уменні і навыкі, але і спосабы дзейнасці, мы прапануем наступнае азначэнне адзінкі. **Тэкставая кампетэнцыя** – сукупнасць лінгвістычных і маўленчых ведаў, тэкставых уменняў, навыкаў і рацыянальных спосабаў дзейнасці з інфармацыяй, заключанай у вучэбным тэксце. Тэкставыя ўменні, скіраваныя на працу з тэкстам, на сённяшні дзень расцэньваюцца як выніковыя, метапрадметныя ў кантэксце вывучэння мовы.

Распрацаваная метадычная сістэма пабудавана на аснове вядучых *дыдактычных* (прынцып навуковасці, сістэмнасці, сувязі тэорыі з практыкай, свядомасці і актыўнасці, нагляднасці, паслядоўнасці, спалучэння індывідуальнага і калектыўнага навучання, даступнасці вучэбнага матэрыялу) і сфармуляваных намі *лінгваметадычных прынцыпаў*, якія абумовілі змест і арганізацыю вопытна-эксперыментальнай працы:

– *прынцып навучання беларускай мове ад тэксту да тэксту*: ад вучэбнага тэксту – праз яго аналіз, разуменне, інтэрпрэтацыю – да ства-

рэння ўласнага на базе зыходнага;

– *прынцып дыялектычнага фарміравання тэкставай кампетэнцыі* рэалізуецца ў двух аспектах. Па-першае, кампетэнцыя як зыходная здольнасць, неабходная для ажыццяўлення маўленчай дзейнасці, выступае не толькі перадумовай, але і вынікам навучання. Па-другое, фарміраванне кампетэнцыі уяўляе сабой дыялектычны ўзаемаабумоўлены працэс: моўная кампетэнцыя развіваецца ў працэсе станаўлення камунікатыўнай, камунікатыўная – праз развіццё моўнай. Значым, што дыферэнцыяцыя, размежаванне тэкставых уменняў мае адносны характар. Нягледзячы на розніцу ў вызначаных уменнях (аналізаваць, узнаўляць і ствараць тэкст), паміж імі назіраецца дыялектычнае адзінства, якое вынікае з агульнасці маўленчых механізмаў успрымання і стварэння тэкстаў. Успрыманне і стварэнне адзінкі – гэта два ўзаемаабумоўленыя аспекты тэкставай дзейнасці. Пры фарміраванні ўменняў успрымаць, аналізаваць зыходныя тэксты выпрацоўваецца ўменне ствараць уласныя. Ведаючы правілы, паводле якіх пабудаваны тэкст, вучань свядома, згодна з гэтымі правіламі, стварае ўласны;

– *прынцып аптымальных суадносін рэпрадуктыўных і прадуктыўных уменняў* у працэсе фарміравання тэкставай кампетэнцыі. У адпаведнасці з названым прынцыпам заданні ў сістэме эксперыментальнага навучання скіраваны на аналіз, трансфармацыю, узнаўленне лінгвістычнай інфармацыі праз складанне планаў, тэзісаў, канспектаў, анатацый. Такія заданні кваліфікуем як рэпрадуктыўна-прадуктыўныя, арыентаваныя на аналіз вучэбнага тэксту і стварэнне ўласнага, што падразумявае спалучэнне стандартызаваных і творчых, ацэначных кампанентаў;

– *прынцып камунікатыўнасці* забяспечвае мэтанакіраванае навучанне мове ў рэчышчы тэкставай дзейнасці. У працэсе фарміравання моўнай і камунікатыўнай кампетэнцыі успрыманне, аналіз тэкстаў і стварэнне ўласных – узаемазвязаныя, узаемаабумоўленыя кампаненты дзейнасці. Пры гэтым якасць аналізу, адэкватнасць разумення “чужых”, а таксама ўзровень рэфлексіі, ацэнкі ўласных тэкстаў прадвызначаюць эфектыўнасць фарміравання кампетэнцыі вучняў;

– *прынцып развіцця базавых інтэлектуальных уменняў*. Сутнасць прынцыпу заключаецца ў тым, што сістэма заданняў на аснове вучэбных тэкстаў павінна быць разлічана на засваенне базавых уменняў (выкананне аперацый аналізу і сінтэзу, абстрагавання і канкрэтызацыі, параўнання і аналогіі, абагульнення і дыферэнцыяцыі, класі-

Этапы працэсу фарміравання кампетэнцый	ПАДХОДЫ			
	Сістэмна-функцыянальны	Камунікатыўна-дзеясны	Лінгвакультура лагічны	Кампетэнтнасны
	ПРЫНЦЫПЫ			
	дыялектычнага фарміравання моўнай і камунікатыўнай кампетэнцый, навучання мове ад тэксту да тэксту, камунікатыўнасці, тэкстацэнтрычнасці, аптымальных суадносін рэпрадуктыўных і прадуктыўных тэкставых уменняў			
	МЭТА І ЗАДАЧЫ: фарміраванне тэкставай кампетэнцыі (лінгвістычных і маўленчых паняццяў, лінгва-маўленчых уменняў і спосабаў дзейнасці) вучняў на аснове сістэмы тэкстаў школьных падручнікаў па беларускай мове			
	ЗМЕСТАВЫЯ НАПРАМКІ ЭКСПЕРЫМЕНТАЛЬнай ПРАЦЫ			
	Навучанне лінгвістычнай тэрміналогіі	Методыка комплекснага аналізу вучэбнага тэксту		Навучанне стварэнню тэкстаў на базе вучэбных
	МЕТАДЫ І ФОРМЫ ПРАЦЫ, СІСТЭМА ПРАКТЫКАВАННЯЎ			
	ВЫНІКІ			
	Лінгва-маўленчыя веды, тэкставыя ўменні, спосабы дзейнасці, разуменне, аналіз, сінтэз, ацэнка тэкстаў, стварэнне ўласных			

Лінгваметадычныя ўмовы эфектыўнасці методыкі

Мал. Метадычная сістэма фарміравання тэкставай кампетэнцыі вучняў.

фікацыі і сістэматызацыі, выдзяленне галоўнага, азначэнне паняццяў);

– сутнасць прынцыпу *тэкстацэнтрычнасці* заключаецца ў тым, што сістэма тэкстаў падручніка забяспечвае базу і ўмовы для фарміравання навыкаў слухання, гаварэння, чытання, пісьма. Фарміраванне тэкставай кампетэнцыі ажыццяўляецца ў працэсе асэнсавання, аналізу, перапрацоўкі інфармацыі, пададзенай у вучэбных тэкстах. Сістэма тэкстаў падручніка выступае асновай для наладжвання вучэбных дыялогаў, скіраваных да тэксту, настаўніка, аўтара, суб'екта.

Аналіз літаратуры па праблеме, вызначэнне тэарэтыка-метадалагічных асноў даследавання, вынікаў канстатавальнага эксперымента выступілі базай для падрыхтоўкі праграмы эксперыментальнага навучання. Распрацаваная праграма навучальнага эксперымента вырашала наступныя задачы:

- акрэсліць падыходы і прынцыпы эксперыментальнага навучання;
- вызначыць аб'ём тэарэтычных звестак (як арыенціровачнай асновы дзейнасці), неабходных для фарміравання тэкставай кампетэнцыі;
- выявіць комплекс апорных тэкставых уменняў, неабходных для аналізу “чужых” і стварэння ўласных тэкстаў;

■ акрэсліць этапы, сістэму метадаў і прыёмаў для ўвядзення новай інфармацыі, паслядоўнасць у фарміраванні тэкставых уменняў;

■ распрацаваць сістэму практыкаванняў, адпаведную логіцы паэтапнага фарміравання тэкставых уменняў.

Праграма эксперыментальнага навучання, арыентаваная на паглыбленне ведаў пра змест і структуру вучэбных тэкстаў навуковага стылю, уключала наступныя тэматычныя блокі: агульная характарыстыка і спецыфічныя рысы тэкстаў навуковага стылю, аналіз навуковага тэксту, лінгвістычная тэрміналогія як лексічнае ядро вучэбнага тэксту, план вучэбнага тэксту, тэзісы і іх разнавіднасці, канспект як аналітыка-сінтэтычная перапрацоўка інфармацыі зыходнага тэксту; віды канспектаў, рэферыраванне і анатаванне навуковых тэкстаў, артыкул як навуковы тэкст, слоўнікі, даведачная навуковая літаратура, іх інфармацыйныя магчымасці.

Заняткі па прапанаваных тэмах, як правіла, будаваліся па схеме: паведамленне тэорыі, трансфармацыя тэарэтычных звестак у тую ці іншую графічную форму, выкананне практыкаванняў, самастойная праца. У працэсе эксперыментальнага навучання актыўна выкарыстоўваліся *метады* арганізацыі пазнавальнай дзейнасці, матывацыі і стымулявання

працэсу навучання, метады самастойнай працы. Асноўнымі *відамі практычных работ* выступалі: канспектаванне лекцый, паведамленні вучняў, складанне абагульняльных табліц, схем, аналіз тэкстаў, аналіз і складанне слоўнікавых артыкулаў, вядзенне тэрміналагічных слоўнікаў, праца з лінгвістычнымі даведнікамі, складанне анатацый, канспектаў, планаў навуковых тэкстаў, падрыхтоўка рэферата лінгвістычнай тэматыкі, аналіз навуковых артыкулаў і г.д.

Як вядома, фарміраванне любых пазнавальных аперацый, уменняў у сістэмным выглядзе падразумявае мэтанакіраванасць, паслядоўнасць працэсу. Рэалізацыя эксперыментальнага навучання прадугледжвала наступную логіку фарміравання тэкставых уменняў: **аналітычныя**, скіраваныя на адэкватнае ўспрыманне, разуменне і аналіз інфармацыі; **аналітыка-прадуктыўныя**, арыентаваныя на ўзнаўленне, вытлумачэнне, інтэрпрэтацыю адзінкі; **творчыя**, прызначаныя для стварэння ўласнага тэксту на аснове зыходнага. Абраная логіка эксперыментальнага навучання абапіраецца на працы Б.І. Фёдарова, у якіх уменні суадносяцца з пазнавальнымі функцыямі: апісальнай, вытлумачальнай і прагнастычнай [12, с. 37]. Эксперыментальнае навучанне праходзіла на аснове сістэмы практыкаванняў, пры распрацоўцы якой улічваліся наступныя фактары:

- **лінгвістычныя**, які адлюстроўвае сістэмны характар моўнага матэрыялу, забяспечвае фарміраванне моўнай кампетэнцыі;

- **метадычныя**, што прагназуе працэс аптымальнага навучання, выразную пастаноўку лінгвістычных задач і выбар адпаведных спосабаў дзейнасці;

- **псіхалагічныя**, які прадугледжвае паслядоўнасць, паэтапнасць фарміравання моўных і камунікатыўных уменняў, свядомасць, рацыянальнасць выканання вучэбных дзеянняў;

- **комплексныя**, які забяспечвае арыентацыю заданняў на фарміраванне ўніверсальных уменняў (пошук, перапрацоўка і выкарыстанне інфармацыі ў вучэбных тэкстах). Эксперыментальнае навучанне ўключала *сістэму практыкаванняў*, адпаведную логіцы паэтапнага фарміравання тэкставых уменняў:

1. **Аналітычныя** практыкаванні, што фарміруюць:

- а) **апазнавальныя** вучэбныя ўменні (распазнаваць адзінкі і з’явы ў тэксце, выдзяляць істотныя і неістотныя прыметы паняццяў, параўноўваць, супастаўляць, размяжоўваць моўныя з’явы);

- б) **класіфікацыйныя** вучэбныя ўменні (групаваць вывучаныя з’явы на пэўнай аснове, устанаўліваць

родава-відавныя адносіны паняццяў, вызначаць аснову для групоўкі, класіфікацыі моўных з’яў, будаваць табліцы, схемы).

2. **Аналітыка-прадуктыўныя** практыкаванні, скіраваныя на фарміраванне ўменняў рэдагаваць інфармацыю, падбіраць, ужываць моўныя адзінкі паводле мадэлі, схемы, алгарытму, узору.

3. **Творчыя** практыкаванні, арыентаваныя на фарміраванне сінтэтычных уменняў (канструяваць, трансфармаваць інфармацыю, пераказваць вучэбныя тэксты, складаць уласныя).

У агульным выглядзе метадычная сістэма фарміравання тэкставай кампетэнцыі прадстаўлена на мал.

Такім чынам, з улікам акрэсленых прынцыпаў, мэты, задач, зместу, метадаў фарміравання тэкставай кампетэнцыі ўключае тры этапы: *інфармацыйна-аналітычны, аналітыка-прадуктыўны, прадуктыўна-творчы*.

З улікам мэты і задач навучальнага эксперымента *зместавыя лініі* эксперыментальнай працы вызначалі асноўныя вектары, што забяспечвалі фарміраванне і развіццё метапрадметных, універсальных уменняў тэкставай кампетэнцыі, скіраваных на асэнсаванае ўспрыманне, разуменне вучэбных лінгвістычных тэкстаў:

- 1) засваенне паняццйнай базы вучэбнага прадмета *беларуская мова*, навучанне лінгвістычнай тэрміналогіі, праца з азначэннямі мовазнаўчых паняццяў. Вылучэнне гэтага вектара прызначаецца як абавязковы этап працы з вучэбнымі тэкстамі падручнікаў: да “найважнейшых агульнапрадметных уменняў адносяцца: а) асэнсаванае ўспрыманне і сэнсавая парапрацоўка лінгвістычнага тэксту; б) азначэнне навуковых паняццяў” [3, с. 155];

- 2) аналіз зместу і структуры тэксту як умова разумення лінгвістычнай інфармацыі; ўзнаўленне, інтэрпрэтацыя зыходнага тэксту;

- 3) стварэнне ўласных тэкстаў на базе вучэбных. На гэтым этапе ўзрастае метадычная вартасць рэфлексійных уменняў: уменне асэнсоўваць маўленчы вопыт, кантраляваць логіку і спосабы ўласнай дзейнасці, фіксаваць увагу на дапушчаных памылках, аналізаваць іх прычыны, прагназаваць адэкватныя прыёмы працы з чужымі і ўласнымі тэкстамі.

Заклучэнне. Распрацаваная метадычная сістэма (падыходы, прынцыпы навучання, зместавыя лініі эксперыментальнай працы, метады і формы, сістэма практыкаванняў) забяспечвае фарміраванне тэкставай кампетэнцыі вучняў. Базавымі тэкставымі ўменнямі выступаюць: уменні аналізаваць логіка-кампазіцыйную структуру зыходнага тэксту; ствараць другасны тэкст

на аснове рэканструкцыі зместу і структуры зыходнага; ацэньваць уласны тэкст як праекцыю зыходнага з пазіцыі зместу, структуры, маўленчага афармлення (адэкватнае аперыраванне лінгвістычнай тэрміналогіяй, выкарыстанне традыцыйных формул для ўвядзення структурных кампанентаў тэксту (пачатак, асноўная частка, заключэнне), забеспячэнне лагічных пераходаў ад тэарэтычнай інфармацыі да канкрэтных прыкладаў, актыўнае ўжыванне тэрмінаадзінак).

ЛІТАРАТУРА

1. Звонников, В.И. Контроль качества обучения при аттестации: компетентностный подход / В.И. Звонников, М.Б. Челышкова. – М.: Логос, 2009. – 272 с.
2. Хуторской, А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 59–68.
3. Черепанова, Л.В. Формирование лингвистической компетенции при обучении русскому языку / Л.В. Черепанова. – Новосибирск: Наука, 2006. – 324 с.
4. Осмоловская, И. Ключевые компетенции и отбор содержания образования в школе / И. Осмоловская // Народное образование. – 2006. – № 5. – С. 77–80.
5. Дымарский, М.Я. Проблемы текстообразования и художественный текст / М.Я. Дымарский. – М.: Едиториал, 2001. – 284 с.
6. Ковалева, Г.С. Как дети читают и понимают текст / Г.С. Ковалева // Народное образование. – 2006. – № 5. – С. 71–76.
7. Короленко, Ж.В. Формирование текстовой компетенции учащихся лицея в иноязычном образовательном пространстве: автореф. ... дис. канд. пед. наук: 13.00.08 / Ж.В. Короленко; Ставроп. гос. ун-т. – Ставрополь, 2006. – 27 с.
8. Стражев, В.И. Международный образовательный проект PISA-2000 / В.И. Стражев // Нар. асвета. – 2005. – № 3. – С. 6–14.
9. Протчанка, В.У. Актуальные проблемы теории и практики навучання беларускай мове / В.У. Протчанка. – Мінск: Нац. ін-т адукацыі, 2001. – 212 с.
10. Мурина, Л.А. Проблема формирования коммуникативной компетенции / Л.А. Мурина // Русский язык и литература. – 2001. – № 1. – С. 10–14.
11. Войтик, Н.В. Актуализация педагогического потенциала учебного текста (на примере обучения иностранным языкам в вузе):

автореф. ... дис. канд. пед. наук: 13.00.01 / Н.В. Войтик; Тюмен. гос. ун-т. – Тюмень, 2004. – 22 с.

12. Федоров, Б.И. Развитие медиакомпетентности и критического мышления студентов педагогического вуза / Б.И. Федоров. – М.: Информация для всех, 2007. – 616 с.

REFERENCES

1. Zvonnikov V.I., Chelyishkova M.B. *Kontrol kachestva obucheniya pri attestatsii: kompetentnostnyy podhod* [Control of Teaching Quality: Competence Approach], M.: Logos, 2009, 272 p.
2. Khutorskoy A.V. *Narodnoe obrazovaniye* [Public Education], 2003, 2, pp. 59–68.
3. Cherepanova L.V. *Formirovanie lingvisticheskoy kompetentsii pri obuchenii russkomu yazyku* [Shaping Linguistic Competence while Teaching Russian], Novosibirsk, Nauka, 2006, 324 p.
4. Osmolovskaya I. *Narodnoe obrazovaniye* [Public Education], 2006, 5, pp. 77–80.
5. Dyimarskiy M.Ya. *Problemyi tekstoobrazovaniya i khudozhestvennyy tekst* [Issues of Text Building and Fiction Text], M.: Editorial, 2001, 284 p.
6. Kovaleva G.S. *Narodnoe obrazovaniye* [Public Education], 2006, 5, pp. 71–76.
7. Korolenko Zh.V. *Formirovanie tekstovoy kompetentsii uchashchihsya litseya v inoyazychnom obrazovatelnom prostranstve: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.08* [Shaping Text Competence of Lyceum Students in Foreign Language Educational Space: PhD Dissertation Summary], Stavrop. gos. un-t, Stavropol, 2006, 27 p.
8. Strazhev V.I. *Narodnaya asveta* [Public Education], 2005, № 3, pp. 6–14.
9. Protchanka V.U. *Aktualnyiye problemyi teorii i praktiki navuchannyya belaruskay move* [Topical Issues of the Theory and Practice of teaching Belarusian], Minsk, Nats. in-t adukatsyi, 2001, 212 p.
10. Murina L.A. *Russkiy yazyk i literatura* [Russian Language and literature], 2001, 1, pp. 10–14.
11. Voytik N.V. *Aktualizatsiya pedagogicheskogo potentsiala uchebnogo teksta (na primere obucheniya inostrannym yazykam v vuze): avtoref. dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.01* [Actualization of Pedagogical Potential of the Academic Text (on the Example of Teaching Foreign Languages at the University): PhD Dissertation Summary], Tyumen. gos. un-t, Tyumen, 2004, 22 p.
12. Fedorov B.I. *Razvitie mediakompetentnosti i kriticheskogo myshleniya studentov pedagogicheskogo vuza* [Development of Media Competence and Critical Thinking of Pedagogical University Students], Moskva, Informatsiya dlya vseh, 2007, 616 p.

Поступила в редакцию 17.11.2014

Адрес для корреспонденции: e-mail: aspirantura@vsu.by – Васюковіч Л.С.



Галузо, И.В. Уроки астрономии в 11 классе: пособие для учителей учреждений общ. сред. образования с белорус. и рус. яз. обучения / И.В. Галузо. – Минск: Аверсэв, 2014. – 80 с.: ил. Тир. 3100 экз.



Пособие содержит дидактические сценарии основных типов уроков астрономии в 11 классе. Представленные материалы дадут возможность повысить качество усвоения излагаемого материала посредством реализации задачно-целевой и проблемной стратегий обучения.

Адресуется учителям астрономии, методистам, студентам педагогических специальностей учреждений высшего образования.

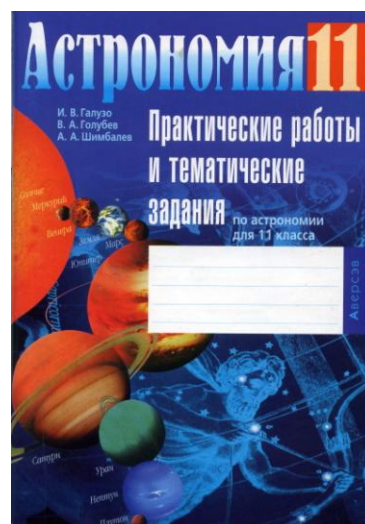


Галузо, И.В. Практические работы и тематические задания по астрономии для 11 класса: пособие для учащихся учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / И.В. Галузо, В.А. Голубев, А.А. Шимбалева. – 12-е изд. – Минск: Аверсэв, 2014. – 128 с.: ил. Тир. 18500 экз.

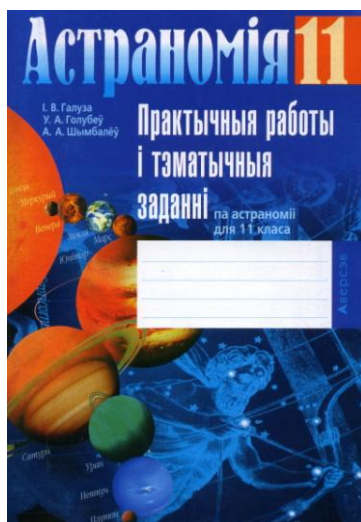
В данном пособии в соответствии с программой курса астрономии представлена поурочная подборка заданий, которые учащиеся могут выполнять на уроке под руководством учителя или в виде самостоятельной работы, а также дома.

Более сложные задания отмечены «звездочкой», их можно выполнять при углубленном изучении астрономии, на кружковых и внеклассных занятиях.

Издание предназначено для учащихся учреждений общего среднего образования, также может быть использовано при изучении астрономии в учреждениях среднего специального и профессионально-технического образования.



Галуза, І.В. Практичныя работы і тэматычныя заданні па астраноміі для 11 класа: дапам. для вучняў устаноў агул. сярэд. адукацыі з беларус. мовай навучання / *І.В. Галуза, У.А. Голубеў, А.А. Шымбалёў*. – Мінск: Аверсэв, 2014. – 128 с.: іл. Тыр. 1500 экз.



У дадзеным дапаможніку ў адпаведнасці з вучэбнай праграмай курса астраноміі зроблена паўрочная падборка заданняў, якія вучні могуць выконваць на ўроку пад кіраўніцтвам настаўніка ці ў выглядзе самастойнай работы, а таксама дома. Больш складаныя заданні адзначаны “зорачкай”, іх можна выконваць пры паглыбленым вывучэнні астраноміі, на гуртковых і пазакласных занятках.

Выданне прызначана для вучняў устаноў агульнай сярэдняй адукацыі, таксама можа быць выкарыстана пры вывучэнні астраноміі ва ўстановах сярэдняй спецыяльнай і прафесіянальна-тэхнічнай адукацыі.



Галузо, И.В. Физика. Астрономия. 6–11 кл.: примерное календарно-тематическое планирование: пособие для учителей учреждений общ. сред. образования / *И.В. Галузо [и др.]*. – Минск: НИО; Аверсэв, 2014. – 62 с. – (Библиотека учителя). Тир. 3700 экз.

Календарно-тематическое планирование является неотъемлемой частью учебной работы учителя. Данное примерное календарно-тематическое планирование учебного материала ориентировано на учителей физики и астрономии и составлено в соответствии с учебными программами для учреждений общего среднего образования, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь.

Пособие не является нормативным документом, а призвано оказать методическую помощь учителю, который по своему усмотрению может изменять количество часов на изучение отдельных тем, планировать определенное число самостоятельных работ.



ПРАВИЛЫ ДЛЯ АЎТАРАЎ

1. «Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта» публікуе вынікі навуковых даследаванняў, якія праводзяцца ў Віцебскім дзяржаўным універсітэце, навуковых установах і ВНУ рэспублікі, СНД і іншых краін. Асноўным крытэрыем мэтазгоднасці публікацыі з'яўляецца навізна і арыгінальнасць артыкула. Навуковы часопіс уключаны ў Пералік навуковых выданняў, рэкамендаваных ВАК Рэспублікі Беларусь для апублікавання вынікаў дысертацыйных даследаванняў па біялагічных, педагагічных, фізіка-матэматычных навук. Па-за чаргой публікуюцца навуковыя артыкулы аспірантаў апошняга года навучання (уключаючы артыкулы, якія падрыхтаваны імі ў сааў-тарстве) пры ўмове іх поўнай адпаведнасці патрабаванням, што прад'яўляюцца да навуковых публікацый выдання.

2. Патрабаванні да афармлення артыкула:

2.1. Рукапісы артыкулаў прадстаўляюцца на беларускай, рускай ці англійскай мове.

2.2. Кожны артыкул павінен утрымліваць наступныя элементы:

- індэкс УДК;
- назва артыкула;
- прозвішча і ініцыялы аўтара (аўтараў);
- арганізацыя, якую ён (яны) прадстаўляе;
- уводзіны;
- раздзел «Матэрыял і метады»;
- раздзел «Вынікі і іх абмеркаванне»;
- заключэнне;
- спіс выкарыстанай літаратуры.

2.3. Назва артыкула павінна адлюстроўваць яго змест, быць па магчымасці лаканічнай, утрымліваць ключавыя словы, што дазволіць індэксаваць артыкул.

2.4. Ва ўводзінах даецца кароткі агляд літаратуры па праблеме, указваюцца не вырашаныя раней пытанні, фармулююцца і абгрунтоўваюцца мэты, падаюцца спасылкі на працы іншых аўтараў за апошнія гады, а таксама на замежныя публікацыі.

2.5. Раздзел «Матэрыял і метады» ўключае апісанне метадыкі, тэхнічных сродкаў, аб'ектаў і зместу даследаванняў, праведзеных аўтарам (аўтарамі).

2.6. У раздзеле «Вынікі і іх абмеркаванне» аўтар павінен зрабіць высновы з пункту гледжання іх навуковай навізны і супаставіць з адпаведнымі вядомымі дадзенымі. Гэты раздзел можа дзяліцца на падраздзелы з паясняльнымі падзагалоўкамі.

2.7. У заключэнні ў сціслым выглядзе павінны быць сфармуляваны атрыманыя вынікі, з указаннем на дасягненне пастаўленай мэты, навізну і магчымасці прымянення на практыцы.

2.8. Спіс літаратуры павінен уключаць не больш за 12 спасылак. Спасылкі нумаруюцца адпаведна з парадкам іх цытавання ў тэксце. Парадкавыя нумары спасылак пішуцца ў квадратных дужках па схеме: [1], [2]. Спіс літаратуры афармляецца ў адпаведнасці з патрабаваннямі ДАСТ – 7.1-2003. Спасылкі на неапублікаваныя працы, дысертацыі не дапускаюцца. Указваюцца поўная назва аўтарскага пасведчання і дэпаніраванага рукапісу, а таксама арганізацыя, якая прад'явіла рукапіс да дэпаніравання.

2.9. Артыкулы падаюцца ў рэдакцыю ў двух экзэмплярах аб'ёмам не менш за 0,35 аўтарскага аркуша

(14000 друкаваных знакаў, з прабеламі паміж словамі, знакамі прыпынку, лічбамі і інш.), надрукаваных праз адзін інтэрвал, шрыфт Times New Roman памерам 11 пт. У гэты аб'ём уваходзяць тэкст, табліцы, спіс літаратуры. Колькасць малюнкаў не павінна перавышаць трох. Малюнкi і схемy павінны падавацца асобнымі файламі ў фармаце jpg. Фатаграфіі ў друк не прымаюцца. Артыкулы павінны быць падрыхтаваны ў рэдактары Word для Windows. Простыя формулы і літарныя абазначэнні велічынь трэба ўстаўляць, выкарыстоўваючы Symbol (напрыклад, ∞ , A_1 , β^k , $^{\circ}\text{C}$). Складаныя формулы набіраюцца тым жа шрыфтам і памерам, што і асноўны тэкст, пры дапамозе рэдактара формул Equation, і па шырыні яны не павінны перавышаць 7 см. Выкарыстоўваецца наступны фармат старонкі: чырвоны радок – 0,5 см; палі: зверху – 2,5 см, знізу – 2,5 см, злева – 2 см, справа – 2 см.

2.10. Ілюстрацыі, формулы, ураўненні, якія сустракаюцца ў артыкуле, павінны быць пранумараваныя ў адпаведнасці з парадкам цытавання ў тэксце. Да кожнага экзэмпляра артыкула трэба прыкласці па адным экзэмпляры ілюстрацый. Копіі малюнкаў для другога экзэмпляра артыкула павінны ўтрымліваць усе неабходныя літарныя і лічбавыя надпісы. Подпісы да малюнкаў, схем і табліц друкуюцца праз адзін інтэрвал. У назвах табліц і малюнкаў не павінна быць скарачэнняў.

2.11. Размернасць усіх велічынь, якія выкарыстоўваюцца ў тэксце, павінна адпавядаць Міжнароднай сістэме адзінак вымярэння (СИ).

2.12. У дадатак да папяровай версіі артыкула ў рэдакцыю здаецца электронная версія матэрыялаў. Электронная і папяровая версіі артыкула павінны быць ідэнтычнымі. Электронная версія падаецца на дысках ці дысках або перасылаецца на адрас электроннай пошты ўніверсітэта (nauka@vsu.by).

3. Да артыкула дадаюцца наступныя матэрыялы (на асобных лістах):

- рэферат (100–250 слоў), які павінен дакладна перадаваць змест артыкула і быць прыдатным для апублікавання ў анатацыях да часопісаў асобна ад артыкула, і ключавыя словы на мове арыгінала. Ён павінен мець наступную структуру: уводзіны, мэту, матэрыял і метады, вынікі і іх абмеркаванне, заключэнне;
- назва артыкула, прозвішча, імя, імя па бацьку аўтара (поўнаасцю), месца яго працы, рэферат, ключавыя словы і спіс літаратуры на англійскай мове;
- хатні адрас аўтара, нумар тэлефона, адрас электроннай пошты;
- рэкамендацыя кафедры (навуковай лабараторыі) да друку;
- экспертнае заключэнне аб магчымасці апублікавання матэрыялаў у друку;
- запоўненая аўтарская дамова ў двух экзэмплярах. Бланк дамовы змешчаны на сайце ВДУ імя П.М. Машэрава (<http://www.vsu.by>).

4. Па рашэнні рэдкалегіі артыкул накіроўваецца на рэцэнзію, затым візіруецца членам рэдкалегіі. Вяртанне артыкула аўтару на дапрацоўку не азначае, што ён прыняты да друку. Перапрацаваны варыянт артыкула зноў разглядаецца рэдкалегіяй. Датай паступлення лічыцца дзень атрымання рэдакцыйнай канчатковага варыянта артыкула.

5. Накіраванне ў рэдакцыю раней апублікаваных або прынятых да друку ў іншых выданнях работ не дапускаецца.

GUIDELINES FOR AUTHORS

1. «Vesnik of Vitebsk State University» publishes results of scientific research conducted at Vitebsk State University as well as at scientific institutions and universities, CIS and other countries. The main criterion for the publication is novelty and specificity of the article. The scientific journal is included into the List of scientific publications recommended by Supreme Qualification Commission (VAK) of the Republic of Belarus for publishing the results of dissertation research in biological, pedagogical, physical and mathematical sciences. The priority for publication is given to scientific articles by postgraduates in their last year (including their articles written with co-authors) on condition these articles correspond the requirements for scientific articles of the journal.

2. Guidelines for the layout of a publication:

2.1. Articles are to be in Belarusian, Russian or English.

2.2. Each article is to include the following elements:

- UDK index;
- title of the article;
- name and initial of the author (authors);
- institution he (she) represents;
- introduction;
- «Material and methods» section;
- «Findings and their discussion» section;
- conclusion;
- list of applied literature.

2.3. *The title* of the article should reflect its contents, be laconic and contain key words which will make it possible to classify the article.

2.4. *The introduction* should contain a brief review of the literature on the problem. It should indicate not yet solved problems. It should formulate the aim; give references to the recent articles of other authors including foreign publications.

2.5. «Material and methods» section» includes the description of the method, technical aids, objects and contents of the author's (authors') research.

2.6. In «Findings and their discussion» section the author should draw conclusions from the point of view of their scientific novelty and compare them with the corresponding well-known data. This section can be divided into sub-sections with explanatory subtitles.

2.7. *The conclusion* should contain a brief review of the findings, indicating the achievement of this goal, their novelty and possibility of practical application.

2.8. The list of literature shouldn't include more than 12 references. The references are to be numerated in the order of their citation in the text. The order number of a reference is given in square brackets e.g. [1], [2]. The layout of the literature list layout is to correspond State Standard (GOST) – 7.1-2003. References to articles and theses which were not published earlier are not permitted. A complete name of the author's certificate and the deposited copy is indicated as well as the institution which presented the copy for depositing.

2.9. Two copies of articles of at least 0,35 of an author sheet size (14000 printing symbols with blanks, punctuation marks, numbers etc.), interval 1, Times New Roman 11 pt are sent to the editorial office. This size includes the text, charts and list of literature. Not more than three pictures are allowed. Pictures and schemes are to be presented in individual *jpg* files. Photos are not allowed. Articles should be typed in Word for Windows. Simple formulas and alphabetical symbols of dimensions should be put by using Symbol (e.g. ∞ , A_1 , β^k , $^{\circ}C$). Complicated formulas are typed by the same point and size as the basic text with the help of formula's editor Equation. Their wide should not exceed 7 cm. The page layout is the following: new paragraph – 0,5 cm; margins: top – 2,5 cm, bottom – 2,5 cm, left – 2 cm, right – 2 cm.

2.10. Illustrations, formulas, equations, if any, are to be numbered in accordance with their appearance in the text. One copy of illustrations should be attached to each copy of the article. Picture copies for the second copy of the article should contain all the required letter and number titles. Titles of the pictures, charts and tables are to be typed in one interval. Titles of tables and pictures should not be abbreviated.

2.11. All dimensions used in the text should correspond the International measurement unit system.

2.12. The electronic version should be attached to the paper copy of the article submitted to the editorial board. The electronic and the paper copies of the article should be identical. The electronic version is presented on a diskette or diskettes or is sent by e-mail (the university e-mail address is nauka@vsu.by).

3. Following materials (on separate sheets) are attached to the article:

- summary (100–250 words), which should precisely present the contents of the article, should be liable for being published in magazine summaries separately from the article as well as the key words in the language of the original. The structure of the summary is the following: introduction, objective, material and methods, findings and their discussion, conclusion;
- title of the article, surname, first and second names of the author (without being shortened), place of work, summary, key words and the list of literature should be in English;
- author's home address, telephone number, e-mail address;
- recommendation of the department (scientific laboratory) to publish the article;
- expert conclusion on the feasibility of the publication;
- the author's agreement filled in duplicate. Form of agreement is available on the website VSU named after P.M. Masherov (<http://www.vsu.by>).

4. On the decision of the editorial board the article is sent for a review, and then it is signed by the members of the editorial board. If the article is sent back to the author for improvement it doesn't mean that it has been accepted for publication. The improved variant of the article is reconsidered by the editorial board. The article is considered to be accepted on the day when the editorial office receives the final variant.

5. Earlier published articles as well as articles accepted for publication in other editions are not admitted.

Уважаемые читатели!

Сообщаем Вам, что с 2015 г.
наш журнал будет выходить

4 раза в год

(1 раз в квартал)

Редакция журнала

Выдавец і паліграфічнае выкананне – установа адукацыі
«Віцебскі дзяржаўны ўніверсітэт імя П.М. Машэрава».

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі ў якасці выдаўца,
вытворцы, распаўсюджвальніка друкаваных выданняў
№ 1/255 ад 31.03.2014 г.

Надрукавана на рызографе ўстановы адукацыі
«Віцебскі дзяржаўны ўніверсітэт імя П.М. Машэрава».
210038, г. Віцебск, Маскоўскі праспект, 33.

Пры перадрукаванні матэрыялаў спасылка
на «Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта» з’яўляецца абавязковай.