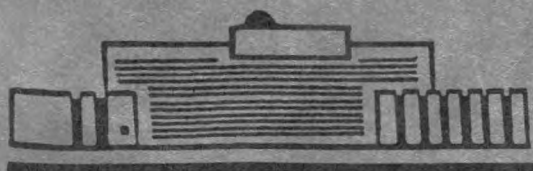


ВЕСНІК

Віцебскага дзяржаўнага
універсітэта



1999 № 3(13)

ВЕСНИК

Віцебскага дзяржаўнага
універсітэта імя П.М. Машэрава

НАВУКОВЫ ЧАСОПІС

Выдаецца з верасня 1996 года

Выходзіць чатыры разы ў год

1999 № 3(13)

Змест

Педагогіка

- Кривоносова Е.Э.** Мировоззренческое самоопределение личности в современных условиях 3 ✓
- Погодина Е.К.** Подготовка старшеклассников к будущей семейной жизни в школах Беларуси 7 ✓
- Бочкин А.И., Слепухина А.С.** Анализ некоторых аспектов мыслительной деятельности участников областной олимпиады по информатике 12 ✓

Мовазнаўства

- Генкин В.М.** Топонимия Белорусского Поозерья: проект региональной топонимической энциклопедии 16 ✓
- Ратникова И.Э.** Имя собственное вне прямой референции: вторичная семантическая функция 20 —
- Жураўлёва С.І.** Асаблівасці ўжывання склонавых форм назоўнікаў у "Траянскай гісторыі" пачатку XVII ст. 25 ✓
- Іванова Н.В.** Культурно-мифологический компонент в семантической структуре народных астронимов 28 ✓

Мастацтва

- Лисов А.Г.** О содержании понятия "витебская художественная школа" 33 ✓
- Цыбульскі М.Л.** Гістарычны лёс жанру ў XX стагоддзі 37 ✓

Матэматыка

- Іванова Ж.В.** О предельных циклах одной квадратичной системы с алгебраическим интегралом четвертого порядка 41 ✓
- Аль-Дабабсех Ави Файез.** О формациях n-арных групп 44 —
- Завацкий Ю.А., Полозков Ю.В., Свирский Д.Н.** Математическое моделирование процесса оцифровки пространственных объектов 49 —



Хімія

<i>Гидранович В.И.</i> Кинетическая характеристика фруктозобисфосфат-альдозазы и фруктозо-бисфосфатазы в эндокринных железах	54 ✓
<i>Стёпин С.Г.</i> Автоокисление ацетиленов и их производных. XXVII. Кинетические закономерности окисления 1-фенил-4-пентен-1-ин-3-ола	60 ✓

Біялогія

<i>Гизевич Г.С., Власов Б.П., Вынаев Г.В.</i> Ресурсы высших водных растений озера Беларуси	66 —
<i>Дорофеев А.М., Мартыненко В.П., Шарендо А.В.</i> Растительность озера Чербомысло	71 ✓
<i>Шимко И.И.</i> Новые местонахождения охраняемых видов растений в пределах Белорусского Поозерья	77 ✓
<i>Гурин В.М.</i> Оценка значений полового индекса в экотонных сообществах жужелиц	85 —
<i>Дорофеев С.А.</i> Обитатели дупел дятлов в Белорусском Поозерье	90 ✓

Геаграфія

<i>Якушко О.Ф., Власов Б.П.</i> Озера Белорусского Поозерья: эволюция, современное состояние, антропогенные трансформации	95 ✓
<i>Пилецкий И.В., Гец И.В.</i> Динамика водной эрозии пахотных земель Белорусского Поозерья на современном этапе	100 ✓
<i>Колмыков В.Ф., Чиж Д.А., Бобер Н.П.</i> Вопросы использования земель сельскохозяйственного назначения в Витебской и Минской областях	106 —

Медыцына

<i>Попов А.Ф., Баркун С.П., Шевченко Г.К.</i> Терапия выбора тропической малярии в современных условиях	111 —
<i>Степанов А.В.</i> Иммуноцитогенетическая характеристика персистирующего лямблиоза	115 ✓

Дыскусіі

<i>Смирнов Д.И.</i> К проблеме становления национально-государственной идеологии	120 ✓
<i>Бібліяграфія</i>	125
<i>Хроніка</i>	127
<i>Памяці калегі</i>	130
<i>Рэфераты</i>	133

Рэдактар
Камп'ютэрны набор
Карэктар

А.І. Мацяюн
Г.У. Разбоева
Л.В. Прыстаўка

Падпісана ў друк 25.09.1999. Фармат 70×108 1/16. Папера друкарская.
Афсетны друк. Ум. друк. арк. 7,5. Ум. фарб.-адб. 8. Ул.-выд. арк. 8,8.
Тыраж 150 экз. Заказ 65.

Выдавецтва Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя П.М. Машэрава
210036, г. Віцебск, Маскоўскі праспект, 33. Ліцэнзія ЛВ № 358 ад 30.12.1998.
Рэгістрацыйны № 1313.

© ВДУ імя П.М. Машэрава. 1999.



УДК 13:152.32+74.580

Кривоносова Е.Э. Мировоззренческое самоопределение личности в современных условиях // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 3-7.

В статье представлены результаты социологического исследования, посвященного изучению мировоззренческих ориентаций студенческой молодежи. Данные свидетельствуют о положительной тенденции: для молодежи устойчивую значимость приобретают такие нематериальные ценности, как любовь, семья, труд. Именно в них заключается счастье, по мнению участников опроса. Студентам было также предложено подумать над причинами проявлений бездуховности в нашем обществе. Исследование показало, что наиболее сложными мировоззренческими проблемами для подрастающего поколения являются проблемы смысла жизни, судеб своей страны и в какой-то мере веры в бога.

Библиогр. – 1 назв.

УДК 371.034 (476)

Погодина Е.К. Подготовка старшеклассников к будущей семейной жизни в школах Беларуси (1970-1998 гг.) // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 7-12.

Актуальной в настоящее время является проблема подготовки молодежи к семейной жизни. Однако без глубокого изучения и обобщения опыта такой работы в прошлом, невозможно эффективно решать эту проблему на современном этапе.

Статья посвящена изучению подготовки старшеклассников к семейной жизни в школах Беларуси в 1970-1998 годы.

Библиогр. – 9 назв.

УДК 372.868.1.046.14

Бочкин А.И., Слепухина А.С. Анализ некоторых аспектов мыслительной деятельности участников областной олимпиады по математике // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 12-15.

Описана задача с ограничениями, предлагавшаяся на областной олимпиаде. Изложен стандартный подход к решению задач такого типа. Кратко описаны пути решения этой задачи участниками олимпиады и приемы мышления, которыми они пользовались. Приводится фрагмент наиболее интересного решения.

Библиогр. – 2 назв.

УДК 801.311

Генкин В.М. Топонимия Белорусского Поозерья: проект региональной топонимической энциклопедии // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 16-20.

В статье анализируется состояние лексикографического описания топонимии и обосновывается необходимость создания региональных топонимических энциклопедий, предлагается проект энциклопедии "Топонимия Белорусского Поозерья".

Библиогр. – 10 назв.

Ратникова И.Э. Имя собственное вне прямой референции: вторичная семантическая функция // *Веснік ВДУ*. 1999. № 3(13). С. 20-24.

В предлагаемой статье рассматриваются случаи нереферентного и несобственно референтного употребления ономастических единиц. Автор приходит к выводу о том, что расширение семантики является для актуализованных онимов имманентным свойством, реализующим их вторичную семантическую функцию. Комбинации смыслов, которые складываются в процессе когнитивного освоения индивидуальных объектов, не имея на уровне языка специальных означающих, стремятся воплотиться в отдельные вербальные знаки, в качестве которых и выступают индивидуальные названия объектов. Основная идея статьи касается соотношения первичной и вторичной семантических функций имени собственного: если в прямом номинативном значении оно идентифицирует денотат, то в переносном оценочном – отображает его культурную семантику.

Библиогр. – 8 назв.

УДК 808.26(091):801.22

Жураўлёва С.І. Асаблівасці ўжывання склонавых форм назоўнікаў у "Траянскай гісторыі" пачатку XVII ст. // *Веснік ВДУ*. 1999. № 3(13). С. 25-28.

У артыкуле аналізуецца склонавыя формы назоўнікаў у перакладным помніку свецка-мастацкага жанру пачатку XVII ст. "Траянскай гісторыі". Праводзіцца думка, што станаўленне сістэмы словазмянення назоўнікаў ішло ў старабеларускай літаратурна-пісьмовай мове па шляху спрашчэння тыпаў скланення і уніфікацыі склонавых флексій.

Бібліягр. – 3 назв.

УДК 801.313 + 398.2

Иванова Н.В. Культурно-мифологический компонент в семантической структуре народных астронимов // *Веснік ВДУ*. 1999. № 3(13). С. 28-32.

В данной статье рассматриваются названия ряда астрономических объектов, бытующих в русском языке, и их анализ в связи с древнейшими космогоническими представлениями славян, отдельные элементы которых сохранились в русской народной астронимии. Названия, связанные со Змеем, являются отголоском культа древнейшего божества небесной и подземной влаги. Отголоском представлений о парных охотничьих божествах-лосихах являются наименования Большой Медведицы, Лось и Лосиха. Народные названия Большой Медведицы и поверья, связанные с ней, указывают на связь с культом бога Волоса. Многочисленные названия созвездий и звезд восходят к модели "звезда-кол или шест, забитый в небо". Главный принцип называния – метафоризация – тесно связан с мифологическим типом мышления, отличавшимся целостностью и универсальностью.

Библиогр. – 12 назв.

УДК 7.036 (476)

Лисов А.Г. О содержании понятия "витебская художественная школа" // *Веснік ВДУ*. 1999. № 3(13). С. 33-36.

В статье рассматривается понятие "витебская художественная школа", его содержание и хронологические рамки. Важнейшее значение в контексте проблемы имеют вопросы о преемственности дореволюционной и послереволюционной истории художественной культуры города, отношения представителей "левого" искусства к реалиям художественного Витебска рубежа 1910-х – 20-х гг., современного концептуального искусства и супрематизма.

Библиогр. – 13 назв.

УДК 75.04

Цыбульскі Л.М. Гістарычны лёс жанру ў XX стагоддзі // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 37-40.

У артыкуле аналізуецца асноўныя тэндэнцыі развіцця сэнсавага значэння тэрміна жанр у мастацтве XX стагоддзя.

Бібліягр. – 13 назв.

УДК 517.925.11

Иванова Ж.В. О предельных циклах одной квадратичной системы с алгебраическим интегралом четвертого порядка // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 41-44.

В работе рассматривается автономная система второго порядка

$$\dot{x} = cx + hy + a_2x^2 + 2b_2xy + c_2y^2,$$

$$\dot{y} = ax + by + a_1x^2 + 2b_1xy + c_1y^2.$$

Доказано, что если данная система имеет частный интеграл вида

$$F(x,y) = xy(x+y)^2 + \alpha_1y^3 + \beta_1xy^2 + \gamma_1x^2y + \delta_1x^3 + \\ + \beta_2y^2 + \gamma_2xy + \delta_2x^2 + \gamma_3y + \delta_3x + \delta_4,$$

то она не имеет предельных циклов.

Библиогр. – 9 назв.

УДК 512.542

Аль-Дабабсех Авни Файез. О формациях n -арных групп // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 44-48.

Все рассматриваемые в данной работе n -арные группы конечны.

Символом $\Phi_t(\mathfrak{F})$ обозначается пересечение всех максимальных t -замкнутых подформаций t -замкнутой формации n -арных групп $\mathfrak{F}$ ($\Phi_t(\mathfrak{F}) = \mathfrak{F}$, если в $\mathfrak{F}$ нет подформации такого типа). Доказано, что если G – неоднородная n -арная группа, принадлежащая t -замкнутой формации $\mathfrak{F}$, то $G/\text{soc}(G) \in \Phi_t(\mathfrak{F})$.

Библиогр. – 7 назв.

УДК 519.7

Завацкий Ю.А., Полозков Ю.В., Свирский Д.Н. Математическое моделирование процесса оцифровки пространственных объектов // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 49-53.

Рассматривается процесс оцифровки пространственных объектов нерегулярной формы с помощью видеосъемки. Предложена математическая модель преобразования двумерных изображений объекта в его объемную цифровую модель. Построенная модель положена в основу программного обеспечения компьютерного геометрического моделирования в компактных системах формообразования нерегулярных поверхностей.

Рис. – 2. Библиогр. – 2 назв.

Гидранович В.И. Кинетическая характеристика фруктозобисфосфат-альдозазы и фруктозо-бисфосфатазы в эндокринных железах // Веснік ВДУ 1999. № 3(13). С. 54-60.

В работе дана кинетическая характеристика фруктозобисфосфат-альдозазы и фруктозобисфосфатазы. Установлено низкое сродство к субстрату фруктозо-бисфосфатазы поджелудочной железы, коры и мозгового вещества надпочечников по сравнению с фруктозобисфосфат-альдозазой.

Высокое сродство к субстрату и преобладание активности фруктозобисфосфат-альдозазы над фруктозо-бисфосфазой позволяет фруктозобисфосфат-альдозазе конкурировать за фруктозо-1,6-бисфосфат и ориентировать метаболизм в эндокринных железах преимущественно по гликолитическому пути.

Рис. – 1. Табл. – 5. Библиогр. – 8 назв.

Степин С.Г. Автоокисление ацетиленов и их производных. XXVII. Кинетические закономерности окисления 1-фенил-4-пентен-1-ин-3-ола // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 60-65.

Изучены кинетические закономерности жидкофазного окисления 1-фенил-4-пентен-1-ин-3-ола. Приведены значения отношения констант скоростей элементарных актов продолжения цепи к корню квадратному обрыва цепи и константы скорости иницирования. Обнаружено ингибирующее действие внутримолекулярной водородной связи в оксиперекисном радикале на процесс окисления.

Рис. – 2. Библиогр. – 10 назв.

Гигевич Г.С., Власов Б.П., Вынаев Г.В. Ресурсы высших водных растений озер Беларуси // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 66-71.

В составе современной аквафлоры Беларуси выявлено 180 видов высших водных (71 вид), воздушно-водных (46 видов) и околотовных (63 вида) сосудистых растений. Среди них 16 редких и исчезающих реликтовых видов, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь, 27 видов, нуждающихся в профилактической охране. Выделено 34 ресурсообразующих вида водной флоры, имеющих хозяйственную ценность, высокую природную численность и плотность популяции, имеющих достаточный эксплуатационный запас сырья.

Общая, ежегодно возобновляемая биомасса высших водных растений в озерах республики оценивается в 110 тысяч тонн воздушно-сухого веса. Запасы растительного сырья распределены по озерам республики неравномерно. До 60 % биомассы макрофитов сосредоточено в озерах гело-гидрофитного и рдестового типов зарастания.

Определено 68 озер, перспективных для заготовки макрофитов и использования их в различных отраслях народного хозяйства. В них сосредоточено около 82 тысяч тонн воздушно-сухого веса макрофитов, эксплуатационный запас сырья которых не должен превышать 70 % общего запаса фитомассы.

Табл. – 1. Библиогр. – 1 назв.

УДК 581. 52632(476.5)

Дорофеев А.М., Мартыненко В.П., Шарендо А.В. Растительность озера Чербомысло // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 71-76.

Для оз. Чербомысло (мезотрофное с признаками олиготрофии) Полоцкого района Витебской области характерна наиболее высокая среди озер этого типа в Белорусском Поозерье биомасса высшей макрофитной водной растительности (5391,4 кг или 10,7 г/м² абсолютно сухого вещества), основным продуцентом которой является *Isoëtes lacustris* L. В формировании растительного покрова участвуют 15 видов макрофитов. Высшие водные растения занимают 14,0% площади озера. Гидрохимические и биологические показатели свидетельствуют о процессе эвтрофикации.

Рис. – 1. Табл. – 2, Библиогр. – 7 назв.

УДК 581. 9 (476)

Шимко И.И. Новые местонахождения охраняемых видов растений в пределах Белорусского Поозерья // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 77-84.

На территории Белорусского Поозерья выявлены новые местонахождения 23 видов растений, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь (1993г.).

Для каждого вида указывается отношение к географическому элементу, характер распространения на территории Поозерья. Приводится список новых местонахождений с указанием места, даты сбора и краткая характеристика местообитаний.

Библиогр. – 9 назв.

УДК 595.762.12+574.4

Гурин В.М. Оценка значений полового индекса в экотонных сообществах жужелиц // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 85-90.

Сезонная и трехлетняя динамика полового индекса наиболее многочисленных видов жужелиц в экотоне и граничащих местообитаниях была исследована на территории Березинского биосферного заповедника в 1993-1994 гг. Было высказано предположение, что несмотря на обнаруженные различия, жужелицы, населявшие экотон, относились к популяции, существующей в одном из граничащих местообитаний.

Рис. – 2. Табл. – 1. Библиогр. – 10 назв.

УДК 598.726:591.5(476)

Дорофеев С.А. Обитатели дупел дятлов в Белорусском Поозерье // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 90-94.

В статье на основании материалов, собранных в 1983-1997 гг. в Белорусском Поозерье анализируются жилищные связи дятловых птиц с различными представителями животного мира.

Рис. – 1. Табл. – 1. Библиогр. – 7 назв.

УДК 551. 481. 1(476)

Якушко О.Ф., Власов Б.П. Озера Белорусского Поозерья: эволюция, современное состояние, антропогенные трансформации // Веснік ВДУ. 1999. №3(13). С. 95-100.

Белорусское Поозерье – типичный регион Балтийских Поозерий. Котловины многочисленных озер связаны с деятельностью последнего ледника и его талых вод. Возраст современных озер охватывает позднеледниковье и начало голоцена (12-10 тыс. лет). Естественные условия эволюции озер спонтанно

нарушены под влиянием антропогенного эвтрофирования и техногенных преобразований за последние 30 лет.

В целях охраны и рационального использования в республике созданы многочисленные заказники и курортные зоны. Они служат идее сохранения чистой воды и биоразнообразия уникальной флоры и фауны озерных комплексов.

Основанием послужили материалы многолетних исследований лаборатории озероведения Белгосуниверситета.

Табл. – 1. Библиогр. – 2 назв.

УДК 631.4:5551.31(476)

Пилецкий И.В., Гец И.В. Проблемы эрозии пахотных земель Белорусского Поозерья // Веснік ВДУ. 1999. № 2(12). С. 100-106.

Эрозионные процессы проявляются во всех районах Белорусского Поозерья. Наиболее активные очаги водной эрозии приурочены к районам наибольшего хозяйственного освоения территории региона.

Развитию плоскостного смыва способствуют: климат, рельеф, особенности геологического строения региона, недостаточная устойчивость почвы к размывающему действию воды, использование земли без учета этих важных природных факторов, а также недостаточное применение почвозащитных мероприятий. Приводятся элементы почвозащитной системы земледелия в условиях Белорусского Поозерья.

Табл. – 1. Библиогр. – 7 назв.

УДК 631.15:332.3

Колмыков В.Ф., Чиж Д.А., Бобер Н.П. Вопросы использования земель сельскохозяйственного назначения Витебской и Минской областях // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 106-110.

В статье проанализировано состояние земель сельскохозяйственного назначения Витебской и Минской областей, предложены направления энергетически эффективного использования пахотных земель. Исследована зависимость эффективности сельскохозяйственного производства от размеров землепользования. На ближайшую перспективу представлены прогнозные показатели площади земель сельскохозяйственных предприятий и граждан методами адаптивного прогнозирования.

Табл. – 1. Библиогр. – 1 назв.

УДК 616.936.1-08.001.37

Попов А.Ф., Баркун С.П., Шевченко Г.К. Терапия выбора тропической малярии в современных условиях // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 111-115.

Обследовано 200 больных, 58 из которых принимали хлорокин, 64 - комбинацию кининакса и фанзидара парентерально; 30 - кининакс и фанзидар, 19 - галофантрин и 29 - лариама внутрь. Установлено наличие химиорезистентности почти на все использованные нами противомалярийные препараты, но чаще всего она наблюдалась при лечении хлорокином (8,6%). Выявлено, что сочетанное применение тетрациклина, кининакса и фанзидара показано при наличии у больных малярией диарейного синдрома, трахеобронхита. Назначение галофантрима и лариама показано при лечении легких форм малярии.

Табл. – 2. Библиогр. – 5 назв.

УДК 612.017.1:576.312.33:576.893.16

Степанов А.В. Иммуноцитогенетическая характеристика персистирующего лямблиоза // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 115-119.

Были изучены иммуноцитогенетические показатели лиц страдающих персистирующей формой лямблиоза. В результате анализа полученных данных установлено, что на фоне изменения ряда показателей иммунологического статуса наблюдались достоверные колебания иммуноцитогенетических параметров. Так, у обследованных больных отмечалось снижение числа клеток без и с двумя ассоциациями акроцентрических хромосом, а также повышение среднего числа ассоциаций на клетку.

Табл. – 3. Библиогр. – 15 назв.

УДК 321.01

Смирнов Д.И. К проблеме становления национально – государственной идеологии // Веснік ВДУ. 1999. № 3(13). С. 120-124.

Статья посвящена важнейшей проблеме белорусской государственности – вопросу определения сути национально-государственной идеологии.

Библиогр. – 8 назв.



Мировоззренческое самоопределение личности в современных условиях

Наше время отмечено трансформацией всех сфер общественной жизни, что в какой-то мере отрицательно сказывается на мировоззренческих позициях членов общества, в первую очередь детей и молодежи как наименее защищенной категории с точки зрения социального опыта и знаний, прочности убеждений, наличия целеустремленности и осмысленности идеалов. А ведь, как верно заметил Э. Делакура, даже "самый смелый человек становится трусом, когда у него нет установившихся взглядов" [1].

Молодежь – это возрастная группа, которая со временем займет ведущие позиции в экономической, политической, духовной сферах жизнедеятельности общества. Однако активное включение молодежи в обновление общества осложняется не только невостребованностью высокоинтеллектуального труда в эпоху "первоначального накопления капитала", низким уровнем социальной защищенности молодежи, выражающемся в трудностях материального, бытового порядка, но и разорванностью мировоззренческих установок, мировоззренческим вакуумом. Потому так важно определить степень сформированности мировоззрения молодых людей, чтобы внести в него необходимые дополнения и своевременные коррективы.

Именно цели изучения мировоззренческих предпочтений и ориентаций студенческой молодежи, их структуры и посвящено исследование, проведенное учеными кафедры философии ВГУ им. П.М. Машерова. Настоящее исследование является составной частью общей работы социологической лаборатории кафедры, основным содержанием которой выступает диагностика подвижек в мировоззренческом самоопределении личности.

Из проведенного ранее социологического исследования следует, что значительную часть студентов (23,7%) беспокоит в современном обществе отсутствие для многих людей смысла жизни. Это мнение, согласно настоящему анкетированию, оказалось небеспочвенным. Так, 78,8% респондентов указывают, что их волнует проблема смысла жизни, но только 19,7% из них знают, ради чего они живут, что вносит упорядоченность в их жизнь. Остальные (59,1%) пребывают в сомнениях, поисках, понимая, что жизнь конечна и неповторима, а значит должна быть прожита с максимальной полнотой, не должна быть бесцельной, бесполезной. 11,2% студентов отметили, что живут без всякой цели, как писал Сенека Младший, "... проходят в мире, точно былинка в реке: они не идут, их несет" [2], и проблема смысла жизни их не волнует. 7,1% респондентов не определилась, нужно ли искать главную жизненную доминанту и с ней сверять свои поступки или положиться на волю судьбы.

Таким образом, вышеуказанные цифры свидетельствуют о том, что большинство молодых людей желает преодолеть чувство смыслоутраты, в чем могут оказать неоценимую помощь преподаватели, в первую очередь философии. Разумеется, смысл жизни нельзя дать человеку, он должен быть най-

ден им. Но в силах преподавателей акцентировать внимание молодых людей на этой проблеме, заставить думать, чувствовать свою ответственность перед лицом бренности жизни за использование потенциалов саморазвития, самоактуализации.

С понятием смысла жизни неразрывно связано понятие счастья. Мыслителями прошлого и настоящего до сих пор не определен до конца характер их соотношений: смысл жизни ли в счастье, счастье ли в понимании и достижении смысла жизни. Бесспорно лишь одно – люди всегда стремились и стремятся к счастью. Данное аксиоматичное положение подтверждается и опросом студенчества: 86,9% респондентов волнует проблема счастья, из них 34% еще не определились, что им требуется для полного счастья. Тем не менее общая картина по данному вопросу такова:

- 78,9% молодых людей, принявших участие в анкетировании, видят счастье в любви, браке с любимым человеком;
- 65,9% связывают счастье с интересной работой, с занятием любимым делом;
- 56,6% нуждаются для полного счастья в хорошем заработке, материальном благополучии;
- для 51,5% счастье немыслимо без надежных друзей;
- 14,3% стать счастливыми поможет уважение окружающих.

Мы сопоставили результаты настоящего опроса с результатами ранее проведенных кафедрой исследований. Сравнение свидетельствует о положительной тенденции: такие нематериальные ценности, как любовь, семья, дружба, приобретают устойчивую значимость для молодежи. Она ищет душевного покоя и счастья у семейного очага, в любви. По-прежнему сохраняется ориентация на интересный труд; молодые верят, что наслаждаться жизнью можно, искренне увлекаясь работой. И что важно отметить – заработок, материальные блага стоят в числе предпочтений на третьем месте.

Достойны внимания ответы на открытые вопросы. Так, студенты указывали на необходимость здоровья; душевного равновесия, спокойствия; уверенности в себе и в завтрашнем дне; понимания со стороны окружающих людей, того, чтобы быть нужным людям, востребованным обществом.

Таким образом, счастье, по мнению участников опроса, заключается в гармоничном удовлетворении материальных и духовных потребностей. Вместе с тем, на наш взгляд, кураторам групп и преподавателям следует активизировать воспитательную работу в плане расширения круга духовных потребностей питомцев (потребность в творчестве, в расширении кругозора, в физическом и нравственном самосовершенствовании, потребность в служении своей родине и т.д.), т.к. без минимального удовлетворения материальных потребностей человек жить не может, а без максимального удовлетворения духовных потребностей – не может жить по-человечески.

Наряду с проблемой смысла жизни к числу сложных для респондентов мировоззренческих проблем относится проблема будущего своей страны. 68,5% студентов отметили, что их волнуют судьбы страны и народа (из них лишь 16,5% определились по данной проблеме). 9,8% не интересуются настоящим и будущим республики, пятая часть опрошенных затруднились с ответом.

В качестве первоочередных задач, которые должны быть решены в государстве, студенты выделили (в нисходящем порядке) следующие:

- а) достижение высокого уровня жизни людей – 74,4%;
- б) укрепление экономической и оборонной мощи республики – 52,9%;
- в) обеспечение социальной справедливости – 37,6%;
- г) развитие рынка, частной собственности и предпринимательства – 36,3%;
- д) возрождение белорусского национального самосознания – 30,9%;

е) восстановление прежних хозяйственных связей – 16,1%;

ж) создание реального союза с Россией – 10,3%.

При анализе ответов на данный вопрос мы пришли к выводу, что, возможно лишним было включение в перечень предлагаемых вариантов пункта "а". Эта цель в условиях обострения экономических проблем и низкого жизненного уровня основной массы населения очевидна. Следует отметить, что некоторые показатели изменились по сравнению с результатами прежних исследований. Так, увеличился процент респондентов, выступающих за более динамичное проведение рыночных реформ (ранее 20,2%), за национально-культурное возрождение, что тесно связано с повышением национального самосознания (ранее 24,7%). Правда, оговоримся – в нашем опросе пункт "д" выбрали в основном студенты факультета белорусской филологии и истории. Что касается такой задачи, как объединение с Россией, то ее "рейтинг" снизился (ранее 26,7%). Другими словами, молодежь видит Беларусь будущего государством, сила которого заключается в повышении обороноспособности; развитой экономике, построенной на стимулировании рыночных структур и ориентированной на достижение высокого уровня жизни граждан при соблюдении принципа социальной справедливости.

Согласно результатам исследования, студентов волнует также проблема войны и мира (83,8%) и только 3,5% опрошенных живут как живется. Это в целом подтверждает ранее полученные данные, когда мир в обществе, отсутствие войны были поставлены респондентами на третье место после здоровья и семейного счастья в ряду особых жизненных ценностей. Но несколько странными кажутся другие показатели: 30% молодых людей к рассматриваемой проблеме не равнодушны, но вместе с тем не определились; 11,2% респондентов затруднились ответить. Это говорит о том, что значительная часть молодежи не видит путей, которые ведут к прочному миру и обеспечению безопасности.

Возможно, это объясняется и воздействием российских СМИ, которые устами отдельных комментаторов и экспертов проводят мысль о том, что в современных условиях ничто и никто миру не угрожает, а НАТО, по их словам, превратилось чуть ли не в миротворческую организацию.

Из социологического исследования, проведенного учеными ВГУ, следует, что 28,6% молодых людей обеспокоены разрушением морали. Получается, не только старики, ворча, вздыхают по здоровому нравственному консерватизму, но и почти треть молодых. Достаточно убедительная цифра, особенно, если учесть, что это мнение людей, которые переступили порог школы в перестроечное время и выросли в не самый благоприятный во всех отношениях для страны период. Что они видели? Растерянность педагогов, которые не знали, чему и на каких примерах и идеалах учить детей. Бесконечную озабоченность родителей неопределенностью будущего из-за социально-политической напряженности и экономической нестабильности. Что было питательной средой для них? Неограниченная свобода в мыслях, словах, поступках. Затем, схватившись, учебные заведения, семья начали исправлять плоды "того" бездействия в надежде, что молодежь осознает свое место в нравственном миропорядке и поймет меру своего отклонения, а потом уже продолжит движение, усвоив важнейшие, смысложизненные нравственные принципы.

Студентам было предложено подумать над причинами различных проявлений бездуховности в нашем обществе. 76,2% респондентов выделили ухудшение материальных условий жизни людей, что является довольно спорным: разве так называемые "новые белорусы" отличаются высокой культурой? 63,6% опрошенных отметили в качестве одной из причин – распад старых идеалов, несформированность новых, т.е. духовный вакуум.

27,3% студентов объясняют рост эгоизма, жестокости, преступности, наркомании негативным влиянием СМИ. И с этим трудно не согласиться. Традиционный механизм социализации, в том числе воспитания, в лице общественных и государственных институтов нарушился. СМИ стали определяющим образом влиять на формирование ценностных установок, стиля и образа жизни молодежи. Благодаря СМИ массовая культура становится товаром повышенного спроса. Информационные средства дают возможность манипулировать общественным сознанием, деформируя структуру личности. Постоянное употребление суррогатов духовной пищи ведет к подавлению индивидуальности, избавлению от высоких помыслов, от ответственности за заблуждения и пассивность.

Почти столько же респондентов (26%) возложили вину за нравственное нездоровье общества на воспитательные учреждения. Позволим выразить надежду на то, что, придя через год-два на свои рабочие места в школы, эти молодые люди не забудут об этом и повысят эффективность воспитательной работы за счет рационально ценных предложений и усвоенных в стенах университета методик. 19,2% участников анкетирования считают, что спасти ситуацию может вера людей в бога.

Кстати, проблема веры в бога волнует 58,2% респондентов, из них 37,2% выработали устойчивую позицию по этому вопросу. 15,2% заявили, что не обременяют себя религиозными иллюзиями. Четверть же опрошенных затруднились ответить. Данный опрос не внес ясности по мировоззренческой проблеме веры в бога. Отдельные показатели противоречат друг другу: 50,6% участников опроса считают себя верующими, в то же время только 7,3% респондентов согласились с суждением, что религия дает им ответы на главные вопросы жизни. (Тогда как можно доверять ей роль спасителя человеческих душ?) По-видимому, проблема веры в бога является одной из сложнейших для молодых людей, разобраться в которой призваны помочь преподаватели теории религии.

Продолжая разговор о причинах бездуховности, укажем последние позиции в нисходящей кривой: на отсутствие "жесткой руки", неэффективную работу правоохранительных органов сослались 18,8% респондентов. Но ведь, во-первых, мораль опирается на санкции совести, а не закона; во-вторых, в руки органов правопорядка попадают уже нравственно деградировавшие граждане; в-третьих, защитники правопорядка используют, главным образом, методы наказания, достаточно специфичные по своему воздействию. На переход к рыночным отношениям сетуют 9,8% анкетированных, считая, что водоворот рыночного соперничества поощряет рост наглости и беспринципности.

Резюмируя вышеизложенный материал, отметим, что мировоззрение молодежи отличается некоторой аморфностью, несмотря на то, что 44,1% опрошенных считают, что за последние 2-3 года их жизненные позиции стали более четкими и ясными, а у 23,6% – сформировалось новое мировоззрение.

Как показывают результаты исследования, наиболее сложными мировоззренческими проблемами являются проблемы смысла жизни, судеб своей страны и в какой-то мере веры в бога. Как видно, проблемы эти – из разряда приоритетных, наиважнейших для любого человека, т.к. пока человек не вырабатывает систему ценностных ориентаций, не найдет "внутренний стержень", он не сможет сориентировать свою деятельность на достижение социально значимых целей и доказательство гражданской зрелости. А потому субъектам воспитательного процесса, включая и преподавателей социально-гуманитарных дисциплин, необходимо продумать ряд мер коррекционного характера, направленных на стимулирование активных поисков личностью истинных ценностей жизни и культуры, четких жизненных принципов, своего места в

мире. Однако выполнение этой задачи может осложниться тем фактом, что, как показывают данные исследования, преподаватели, к сожалению, пользуются авторитетом лишь у четверти студенческой аудитории и только 1,8% и 4,1% респондентов признают роль, соответственно, преподавателей и изучения социально-гуманитарных дисциплин в изменении жизненных позиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Жемчужины мысли* / Сост. А.А. Жадан. Мн., 1991. С. 41.
2. Там же. С.84.

S U M M A R Y

The article presents the results of a 'sociological investigation of the orientations of students as to their world outlook.

УДК 371.034 (476)

Е.К. Погодина

Подготовка старшеклассников к будущей семейной жизни в школах Беларуси

Подготовка молодежи к семейной жизни является одной из актуальных задач, стоящих перед нашим обществом в настоящее время. Нестабильность в обществе, изменения в социальной сфере, кризис в экономике Беларуси оказали существенное влияние на семейно-брачные отношения. Это привело к тому, что в последние годы (1970-1998 гг.) в Беларуси отмечается появление ряда негативных тенденций и явлений.

Сокращение размеров семьи. Это объясняется снижением рождаемости и процессом нуклеаризации семей. В 90-е годы произошло беспрецедентное для мирного времени падение уровня рождаемости, а в 1993 г. уровень смертности превысил уровень рождаемости на 11160 человек, естественный прирост населения стал отрицательным, началась депопуляция. Эта цифра с каждым годом продолжает расти: в 1994 г. естественный прирост населения составил 19404 чел.; в 1995 г. – 32631 чел. Наблюдаемый в последнее время процесс нуклеаризации семьи, по мнению некоторых социологов, имеет негативное влияние, ведёт к разъединению поколений, к обострению проблем “отцов и детей” и не способствует благоприятной социализации потомства [1].

Сокращение числа браков и увеличение количества разводов. В последние годы в Беларуси наблюдается тенденция к сокращению числа браков и увеличению количества разводов. Так, если в 1990 г. на 1000 человек населения Беларуси приходилось 9,7 брака и соответственно 3,4 развода, то уже в 1993 г. – 7,9 брака и 4,3 развода, а в 1997 г. – 6,8 брака и 4,6 развода.

Рост числа детей-сирот при живых родителях, детей, оставшихся без родительской опеки, беспризорных детей. В 1993 г. были лишены родительских прав 1044 чел., а в 1996 г. – уже 2767 чел. Соответственно, в 1993 г. осталось без родительской опеки 1869 детей, в 1996 г. – 4119 детей. На начало 1998 г. насчитывалось 18,5 тыс. детей-сирот и детей, оставшихся без опеки родителей; около 90% таких детей – социальные сироты при живых родителях.

Значительное ослабление, а нередко и полное отсутствие мужского

влияния на формирование личности ребёнка. Это связано с ростом количества разводов в стране, а также большим процентом внебрачной рождаемости. Большое количество детей живёт в неполных семьях, то есть с одним из родителей, как правило, с матерью. Число неполных семей в Беларуси составляет 12,5% от общей численности семей республики. Из них семей, в которых дети проживают только с матерью – 90%, только с отцом – 10%. Количество одиноких матерей из года в год увеличивается. Основными причинами возникновения неполных семей является расторжение брака и внебрачная рождаемость. Неблагоприятное развитие брачно-семейных отношений подтверждается последовательным ростом внебрачной рождаемости. В 1990 г. удельный вес детей, родившихся вне зарегистрированного брака составил 8,5% к общему числу родившихся, а в 1997 г. – 16,2%. Все больше внебрачных детей у молодых женщин в возрасте до 20 лет.

Увеличение числа детей с отклонениями в поведении от общепринятых норм (злоупотребление алкоголем и наркотиками, воровство, насилие, грабёж, самоубийство, проституция и т.п.). Если в 1990 г. число преступлений, совершённых несовершеннолетними или при их участии составляло 7484 случая, то уже в 1995 г. эта цифра составила 10706 случаев. С каждым годом увеличивается численность подростков, состоящих на учёте в ИДН: 1990 г. – 14585 чел., 1996 г. – 17407 чел. Растёт число несовершеннолетних, находящихся на профилактическом учёте в связи со злоупотреблением алкоголя: 1990 г. – 2436 чел., 1996 г. – 5230 чел.; наркотических средств: 1990 г. – 46 чел., 1996 г. – 107 чел. [2].

Также в последние годы отмечается *низкий уровень педагогической культуры, воспитанности родителей* и соответственно слабый воспитательный потенциал преобладающего числа семей (более 60% семей имеют неблагоприятный воспитательный фон) [3].

Касаясь проблемы дестабилизации семейно-брачных отношений, некоторые исследователи отмечают, что одной из главных причин является слабая готовность молодежи к семейной жизни [4, 5].

Основной целью проведенного нами исследования является изучение состояния процесса подготовки старшеклассников к семейной жизни в опыте школ Беларуси в 1970-1998 годы и на этой основе определение путей совершенствования работы в современных условиях. Мы исходили из положения, что обращение к прошлому, его критическое переосмысление, обобщение и использование в школьной практике передового опыта будет способствовать прогрессу в воспитании молодёжи и подготовке её к семейной жизни.

В рассматриваемый период (1970-1998 гг.) подготовка школьников к семейной жизни проходила в системе учебно-воспитательной работы школы. Повышение эффективности этого процесса было обусловлено совершенствованием качества преподавания в учебном процессе, а также организации внеклассной и внешкольной работы классного руководителя. Принимаемые правительством и Министерством образования постановления о школе и семье были направлены на улучшение подготовки школьников к семейной жизни как одного из компонентов воспитания личности и подготовки её к самостоятельной жизни и труду. В соответствии с поставленной целью исследования на основе системного подхода к анализу подготовки школьников к семейной жизни были определены основные периоды её развития, в основе которых лежат социальные сдвиги в обществе, и основные её тенденции. Подготовку школьников к семейной жизни в 1970-1998-е гг. можно условно разделить на три периода:

1 период. 1970-1980 гг. – работа по подготовке школьников к семейной жизни проводилась эпизодически, бессистемно. Данный этап характеризуется в основном тем, что подготовка школьников к семейной жизни велась через

два основных социальных института общества – семью и школу. Если семья осуществляла эту задачу в основном на сохранившихся (особенно в сельской местности) традициях, через личный пример, организацию семейного микроклимата, то школа вела эту работу не систематически, от случая к случаю. В основном она осуществлялась через деятельность классного руководителя и некоторых учителей-предметников, особенно учителей литературы. До начала 80-х гг. в программах учебных предметов не прослеживается система подготовки будущего семьянина, в результате чего учащиеся получали разрозненные и неполные знания. Этот этап можно рассматривать как просветительство учеников и родителей. Для последних были созданы университеты педагогических знаний, где родителям давались систематические знания по подготовке детей к семейной жизни. Университеты педагогических знаний для родителей сыграли определённую положительную роль в пропаганде педагогической культуры, в психолого-педагогической подготовке родителей к воспитанию своих детей, в том числе и в плане подготовки их как будущих семьянинов.

2 период. 1981-1989 гг. – развитие процесса подготовки школьников к СЖ, обусловленное совершенствованием учебно-воспитательного процесса в общеобразовательной школе. Этот этап характеризуется активной разработкой проблемы в теории и практике. Учёными психологами, педагогами, социологами, юристами, философами разрабатывались различные аспекты проблемы подготовки молодёжи к семейной жизни. Особенностью этого периода явилось то, что в 1981/82 учебном году в порядке эксперимента в 16 средних школах республики были введены обязательные курсы по гигиеническому и половому воспитанию учащихся в 8-х классах, этике и психологии семейной жизни в 9-10 классах. Анализ экспериментального преподавания "Этики и психологии семейной жизни" показал целесообразность и необходимость введения этого курса в учебные планы школ в качестве обязательного предмета, так как у учащихся старших классов, где проводился эксперимент, были сформированы знания по различным аспектам семейно-брачных отношений [6]. Учитывая положительные результаты эксперимента, с 1984/85 учебного года преподавание курса "Этика и психология семейной жизни" было введено во всех массовых общеобразовательных школах Беларуси.

Анализ архивных материалов и литературы по проблеме исследования показал, что предмет "Этика и психология семейной жизни" был положительно принят учащимися, родителями, учителями и принёс несомненную пользу в подготовке молодёжи к будущей семейной жизни: формировал идеалы и установки по организации внутрисемейной деятельности, способствовал становлению уважительных товарищеских отношений между юношами и девушками в классе, повышал роль старшеклассников в жизни семьи. Изучение курса в значительной степени способствовало формированию определенных положительных качеств школьников. Он содействовал мировоззренческому воспитанию учащихся, служил фактором духовного развития молодых людей [7]. Преподавание курса способствовало позитивному изменению поведения учащихся, отношений между юношами и девушками. Курс "Этика и психология семейной жизни" оказывал позитивное влияние на представления учащихся о взаимоотношениях между мужчиной и женщиной, о дружбе и любви, чувстве обязанности и ответственности, браке и семье, о семейном благополучии, важнейших условиях счастливой семейной жизни, общении со своими родителями, о приёмах выходов из конфликтов. Программа курса в целом нашла положительный эмоциональный отклик у старшеклассников, поскольку отвечала возрастным потребностям и интересам [8].

В этот период в республике ведётся активная работа по составлению про-

граммы курса, методических разработок, выпускается серия популярных брошюр под рубрикой "Школьникам о семейной жизни". Появляются нормативные документы, регламентирующие деятельность школы по проблеме подготовки учащихся к семейной жизни. Начинают возникать и получают своё развитие разнообразные формы и методы внеклассной и внешкольной работы. Этот период характеризуется разработкой в научно-исследовательском аспекте организационно-методических основ подготовки школьников к семейной жизни. В республике были проведены научно-практические конференции и семинары по данной проблеме, публиковались статьи теоретического и практического характера, пропагандировался передовой опыт работы школ и отдельных учителей республики. Можно сказать, что в эти годы в школах республики сложилась определённая система учебно-воспитательной работы по подготовке старшеклассников к семейной жизни.

3 период. С 1990 года по настоящее время – угасание интереса к проблеме подготовки к семейной жизни. Этот период характеризуется ослаблением работы всех социальных институтов по подготовке молодёжи к браку и семье.

В 1989/90 учебном году курс "Этика и психология семейной жизни" был выведен из ряда обязательных предметов в разряд факультативов. В 1990 г. Приказом Министерства образования и науки Республики Беларусь "О перестройке преподавания обществоведческих дисциплин" в 8-11 классах общеобразовательных школ вместо ранее изучаемых курсов "Основы советского государства и права", "Этика и психология семейной жизни" и "Обществоведение" вводится в качестве обязательного обществоведческий курс "Человек и общество" [9]. Введение нового интегрированного курса было обусловлено необходимостью дальнейшей интенсификации учебно-воспитательного процесса, его интеграции, а также гуманизации и гуманитаризации содержания школьного национального образования.

Ознакомление с программой курса, её задачами и содержанием убеждает, что авторы курса впервые в практике обосновали новый подход к созданию обществоведческой дисциплины. В новом учебном курсе обозначен широкий спектр социальных, моральных, правовых, исторических знаний и идей. Содержание материала представляет ценность для развития и самопознания растущей личности. Включены в программу также и вопросы подготовки к браку, выполнению функций в семье, выделены понятия: любовь, семья, брак, дети, воспитание. Вместе с тем вызывает сомнение, не будут ли носить на уроке обсуждение общечеловеческих ценностей, нравственных проблем сугубо абстрактный характер и будет ли там место действительно подготовке школьников к семейной жизни.

Выборочное посещение уроков "Человек и общество" в школе по интересующей нас теме курса, беседы с учителями показали, что особого интереса у учащихся этот предмет по вышеназванной проблеме не вызывает, учителя к проведению данной работы со школьниками не подготовлены, обсуждение вопросов семейных отношений, проблем семьи и брака носит на уроке формальный характер. Некоторые учителя вообще не рассматривают темы подготовки к семейной жизни на уроке, считая этот материал неинтересным и не нужным. Таким образом, можно отметить, что интегрированный курс "Человек и общество" фактически не решает задач подготовки учащихся к роли семьянина.

Анализ проблемы подготовки молодежи к семейной жизни на современном этапе показывает, что в новых экономических и социокультурных условиях, в процессе гуманизации и гуманитаризации образования и воспитания необходимы новые подходы в разработке содержания, форм и методов воспитания. Нужны научно обоснованные методические рекомендации в области семейного и школьного воспитания с учетом современных тенденций развития обще-

ства и воспитания личности. В воспитании главный акцент делается на приоритет общечеловеческих ценностей, нравственное совершенствование личности, формирование таких личностных качеств как ответственность, трудолюбие, порядочность, отзывчивость, честность, самостоятельность и нравственно-психологическая готовность молодого человека к творчеству и полноценной жизни (в том числе и семейной).

Процесс подготовки старшеклассников к семейной жизни в условиях гуманизации образования и воспитания должен помочь каждому ученику осознанно и осмысленно подойти к созданию семейной жизни. Школа должна оказать эффективную помощь обществу и родителям в подготовке семьянина, так как ей принадлежит координирующая роль в подготовке юношей и девушек к семье. Несмотря на то, что в современной школе нет специального предмета, который бы готовил учащихся к будущей семейной жизни, она имеет благоприятные возможности для реализации этой цели. И заложены эти возможности в содержании школьных учебных предметов, личности учителя, общении и отношениях, построенных на человеколюбии, взаимоуважении, доверии, профессионализме. Но все эти возможности могут остаться нереализованными, если они не будут направленными на формирование знаний о семье и браке, функциях семьянина, на воспитание нравственно-личностных качеств юношей и девушек и осознания ими своей ответственности за счастье семьи, а также воспитание потребности в семейной жизни.

Таким образом, современное состояние семьи можно охарактеризовать как критическое. Следовательно, подготовка подрастающего поколения к семейной жизни является одной из актуальных задач общественного и семейного воспитания. Изучение передового опыта прошлых лет, его критическое переосмысление, обобщение и использование в школьной практике способствует прогрессу в воспитании молодёжи и подготовке её к семейной жизни. Поэтому мы обратились к истории развития этой проблемы в Беларуси в 1970-1998 гг. На основе системного подхода к анализу подготовки старшеклассников к семейной жизни в школах республики в исследуемые годы выделены три основных периода её развития, в основе которых лежат социальные сдвиги в обществе, и её основные тенденции. В результате мы пришли к выводу, что в школах республики был накоплен позитивный опыт работы по подготовке учащихся к функциям семьянина, который не находит должного применения в современной педагогической практике. Анализ проблемы подготовки молодежи к семейной жизни на современном этапе показывает, что этой проблеме в школе не уделяется того внимания, которое она заслуживает. Поэтому, на наш взгляд, в соответствии с современными тенденциями развития общества и воспитания личности и с учётом позитивного опыта прошлых лет, для активизации работы школы в данном направлении, необходимо разработать и ввести в учебные планы общеобразовательных школ республики специальный курс по подготовке учащихся к семейной жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Проблемы семьи и семейной политики*: Сб. науч. работ. Вып. 3. М., 1993. С. 25.
2. *Женщины Республики Беларусь*: Статистический сборник. Мн., 1997. - 96 с.
3. *Чечет В.В.* Педагогика семейного воспитания: Учебно-методическое пособие. Мн., 1998. - 254 с.
4. *Красовский А.С.* Воспитание в семье будущих супругов и родителей. Мн.: Знание, 1990. С. 21.
5. *Шуман С.Г., Шуман В.П.* Конфликты в молодой семье: причины, пути устранения. Мн., 1989. С. 49.
6. *Национальный архив Республики Беларусь*. Ф. 42, оп. 7, д. 2133, л. 19-23.
7. *Сенько В.Г.* Учителя и родители: Кн. для учителя. Мн., 1988. С. 11.

8. **Сизанов А.Н.** Динамика представлений учащихся и студентов о брачно-семейных отношениях // Половое воспитание, нравственное здоровье и гармония брачно-семейных отношений: Мат. конф. Киев, 1990. С.35.
9. **Национальный архив Республики Беларусь.** Ф.498, оп.1., д.182, л.183.

S U M M A R Y

The problem of readiness of the youth for the family's life is very actual now. Nowadays the aggravation of demographic situation, tendencies to decrease a stability of family, effectivity its functions exist in our society. That's why the upbrining the youth for the family's life is of great significance. In the article the problem of readiness of senior pupils for the family's life at Belarussian schools in 1970-1998 years is analyzed.

УДК 372.868.1.046.14

А.И. Бочкин, А.С. Слепухина

Анализ некоторых аспектов мыслительной деятельности участников областной олимпиады по информатике

На данном этапе развития образования в Беларуси, как и во всем мире, главная задача школы – гармоническое развитие личности, что должно достигаться и за счет развития творческих способностей. В педагогическом процессе для реализации этой цели применяют различные методы обучения, важнейшими из которых считаются проблемные и исследовательские, и формы обучения, наибольшее значение из которых имеет самостоятельная работа. Во внеучебное время проводятся олимпиады, которые должны выявить учащихся с наиболее развитыми способностями и эрудицией.

На олимпиадах предлагаются довольно сложные задачи, при решении которых учащиеся должны проявить свои способности. Олимпиадные задачи по информатике часто излишне математизируются, что требует от участников хорошей математической подготовки. Но, поскольку цель олимпиады по информатике – “выявление одаренных и образованных школьников” [1] – предлагается альтернативный подход к содержанию задач, заключающийся во введении в не очень сложную задачу некоторых ограничений на средства решения задачи. Это ведет к усложнению поиска алгоритма. Таким образом создается проблемная ситуация, заставляющая искать новые пути решения задачи – проявлять свои способности. Анализ решения таких задач позволяет проследить, хотя бы частично, ход решения задачи и те средства, которые использовались для решения и таким образом выявить школьников “с развитыми способностями к логико-алгоритмическому мышлению...с развитым системно-комбинаторным мышлением” [2].

На областной олимпиаде была предложена одна задача с ограничениями – задача “Игра”. Два первоклассника – Петя и Вова – любят играть в игру со словами: каждый пишет по три слова, затем считает количество совпадающих и несовпадающих букв (совпадающая буква – которая есть в записи каждого из трех слов). Если в записи слова некоторая буква встречается несколько раз, считается она только один раз. В записи слов разрешены только буквы. Выиг-

рывает тот, у кого больше несовпадающих букв. Например, если Петя записал авс,ва,св, а Вова – св, кав, рсв, то выиграл Вова, так как в его словах несовпадающих букв 4(с,к,а,р), а в Петиних словах несовпадающих букв 2(а,с).

Напишите программу, имитирующую такую игру на компьютере. В тексте программы запрещены: 1) глубина вложения циклов более двух; 2) операторы перехода GOTO; 3) все стандартные процедуры и функции, кроме функций вычисления длины текстовой величины и вырезки одного символа. Примечание: вызов из тела цикла, находящегося в основной программе, некоторой процедуры или функции, содержащей более одного вложенного цикла, будет считаться нарушением ограничений.

Указания к решению задачи: Организовать поочередный ввод исходных данных – сначала Петя вводит свои три слова, затем Вова вводит свои три слова. Результат вывести в форме:

Петя <Кол. Совпадающих букв>, <Сами совп. буквы>, <Кол. Несовпадающих букв>, <Сами несовп. буквы>.

Вова <Кол. Совпадающих букв>, <Сами совп. буквы>, <Кол. Несовпадающих букв>, <Сами несовп. буквы>.

Выиграл: <Имя>.

Для приведенного выше примера результат будет такой:

Петя: 1 в 2 а,с;

Вова: 1 в 4 с,к,а,р.

Выиграл: Вова.

Постановка задачи:

Исходные данные – три слова одного игрока и три слова другого игрока.

Результат – сообщения о совпадающих и несовпадающих буквах в словах каждого игрока и сообщение, кто выиграл(пример в условии задачи).

Идея решения:

Надо посчитать количество совпадающих и несовпадающих букв в Петиних словах, в Вовиних словах. Сравнить количество несовпадающих букв у Пети и Вовы и сделать вывод о выигравшем. Поскольку глубина вложения циклов ограничена, нельзя сравнивать буквы всех слов перебором при помощи трех вложенных циклов. Тогда ход решения возможен такой.

1) отсортировать каждое введенное слово (чтобы одинаковые буквы стояли рядом) – авасв ~ ааввс;

2) заменить некоторым символом, например *, повторяющиеся в пределах данного слова буквы – ааввс ~ а*в*с;

3) слить три слова одного игрока в одно слово, три слова другого игрока – в другое слово, выбросив * – а*в*с, ав**с*к, вс*к* ~ авсавсквск;

4) отсортировать полученные слова – авсавсквск ~ аавввссскк,

5) посчитать количество подряд идущих одинаковых букв – если оно равно трем, значит, данная буква есть во всех трех словах, то есть она – повторяющаяся и ее записать в массив повторяющихся букв; если количество меньше трех, то данная буква – не повторяющаяся;

6) вывести на экран результат.

Принцип формирования тестов:

1) надо выявить, выбираются ли вообще одинаковые и неодинаковые буквы в самом простом случае - когда они есть в заданных словах, и когда в самих словах нет повторяющихся букв. Для этого задать слова, в которых встречается одна совпадающая буква, а в самих словах повторяющихся букв нет – abc,ba,cb и cb,dab,rcb.

2) выявить, правильно ли выбираются буквы, когда в одном или нескольких словах есть повторяющиеся буквы – aab,bcb,abc и abb,bdda,aaa.

3) выявить, правильно ли выбираются одинаковые буквы, когда их много и

когда в словах есть много повторяющихся букв (чтобы не было повторяющихся букв при выводе) – aababc, bacc, cbba и baab, cbc, cbb.

4) выявить, правильно ли отработает программа, когда одинаковых букв в словах нет, но попарно в словах одинаковые буквы есть – aab, bcc, dd и aba, bbc, caa.

5) выявить, правильно ли выбираются в результирующем слове совпадающие и несовпадающие буквы, когда первая несовпадающая и последняя несовпадающая – caab, bcb, cd и a, b, cd.

Обычно задачи со сравнением букв в словах решают с использованием вложенных циклов – сколько слов, столько циклов. Но когда слов много, этот путь решения не оптимален. Эффективнее использовать следующую стратегию: 1) из каждого слова удалить повторяющиеся буквы; 2) из всех слов скомпоновать одно; 3) отсортировать его и посчитать количество подряд расположенных одинаковых букв. Если это количество совпадает с количеством слов, то данная буква – совпадающая, в противном случае – несовпадающая. На такой путь решения мы и хотели натолкнуть участников олимпиады, запретив использование более двух вложенных циклов. Запрет на использование стандартных функций должен был исключить применение широких возможностей языка TR7.0 для работы со строками.

Безусловно, описанный путь решения данной задачи – не единственный. Поэтому одно из важнейших требований к участникам – дивергентность мышления, т.к. только предвидя множество путей решения задачи, можно выбрать наиболее оптимальное решение, удовлетворяющее требованиям задачи.

Еще одно требование к участникам – для обхода ограничений надо применить некоторые приемы логико-алгоритмического мышления – конструирующее мышление – в целях удаления символов из слов без использования стандартной функции DEL (надо самостоятельно написать процедуру, выполняющую такое действие), а также прием бисоциативного мышления, чтобы отойти от стандартного способа решения задач этого типа и найти решение, в котором не используется третий вложенный цикл. И те участники, которые решили эту задачу с учетом ограничений, действительно применили указанные приемы мышления.

Решили задачу 9 человек. Из них 5 не нарушили ограничения (Игорь А., Вадим М., Максим П., Павел С., Андрей С.), 2 человека нарушили ограничения незначительно (Андрей Н. – использовал стандартную функцию Delete, Александр К. – использовал различные стандартные функции), 2 человека нарушили ограничения значительно (Андрей Б., Олег Т. – решали задачу стандартно, используя три вложенных цикла).

Для преодоления ограничений Игорь А. организует дополнительный массив для хранения букв, совпадающих в первом и втором словах. Затем эти буквы сравнивает с буквами третьего слова и выбирает совпадающие. Аналогично выбираются несовпадающие буквы. Такой способ обхода ограничений свидетельствует о применении приема заменяющего мышления – три вложенных цикла заменяются последовательностью из двух вложенных циклов. Одновременно используется прием конструирующего мышления для создания массивов совпадающих и несовпадающих букв. Ограничение на использование стандартных функций он обходит путем замены повторяющихся в слове букв пробелом – это результат приема бисоциативного мышления. Такие же приемы мышления использовал Павел С., только по результатам сравнения первых двух слов создает новое слово, а не массив.

Вадим М. также для преодоления ограничений применяет величины других типов – величины типа запись для хранения введенных слов, причем второе поле типа Boolean получает значение true для совпадающих букв. После про-

смотра трех слов совпадающая буква записывается в массив совпадающих букв, несовпадающая – в массив несовпадающих букв. При решении этой задачи ученик применил приемы конструирующего мышления и бисоциации, используя структурированный тип данных и логические величины для преодоления запрета на третий вложенный цикл и используя логические величины в процессе записи совпадающих (несовпадающих) букв в массив – прежде, чем букву записать, проверяется есть ли уже такая буква в массиве. Такие же приемы мышления использовал Максим П. с той лишь разницей, что он не использует величины типа запись, а создает дополнительные массивы – индикаторы повторяющихся букв в слове (на месте повторяющихся букв записывается 1).

Отличается от всех описанных выше программа Андрея Н. Стратегия его решения такова: 1) из трех введенных слов формирует одно(ss); 2) сортирует его; 3) удаляет в нем повторяющиеся буквы; 4) каждую букву этого слова ищет в каждом из трех слов, для чего организует внешний цикл по буквам этого слова и в нем последовательно три цикла по буквам каждого из трех слов. Результат поиска в каждом слове очень оригинален – это логическая величина, которая получает значение true при обнаружении искомой буквы в слове; 5) с помощью составного условия проверяются значения этих трех логических величин – если все три логические величины имеют значение true, буква считается совпадающей, иначе – несовпадающей.

```
for j:=length(ss) downto 1 do
begin
  c:=ss(j);
  f1:=false; f2:=false; f3:=false;
  for i:=1 to length(s1) do if s1[i]=c then begin f1:=true;break end;
  for i:=1 to length(s2) do if s2[i]=c then begin f2:=true;break end;
  for i:=1 to length(s3) do if s3[i]=c then begin f3:=true;break end;
  if f1 and f2 and f3 then
  begin
    inc(sc);
    s:=s+c+' ';
  end
  else begin
    inc(nc);
    n:=n+c+' ';
  end;
end;
```

Здесь очень ярко проявилось бисоциативное мышление для преодоления всех ограничений. Программа получилась очень небольшая и понятная.

Таким образом, задачу с ограничениями смогли решить те участники олимпиады, которые применили приемы мышления, позволяющие решать задачи творчески – заменяющее, конструирующее и бисоциативное мышление.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. **Бочкин А.И.** Олимпиадные задачи по информатике // Информатизация адукації, 1996, №2. С. 5-10.
2. **Бочкин А.И., Кунцевич С.П.** Метод ограничения средств при разработке олимпиадных задач // Информатика и образование, 1997, №1. С. 17-20.

S U M M A R Y

The thinking manner of olympiad participant used during solve the increased difficulty task that was generated by the restrictions system, are described.



Топонимия Белорусского Поозерья: проект региональной топонимической энциклопедии*

Мы, как известно, живём в век информации. Призванная помочь нам ориентироваться в окружающем мире, помочь в познании этого мира, информация, становясь буквально с каждой минутой более разнообразной и объёмной, являясь отчасти (а по ряду позиций и во многом) противоречивой, сама обретает статус некоего самостоятельного мира, путь в который для современного человека оказывается всё в большей степени труднодоступным. И чем шире и глубже разрастается информационный поток, чем выше скорость накопления информации, тем большими и острейшими становятся потребности общества в лексикографических изданиях, ибо человечество до сих пор не изобрело (и мы рискнём предположить, не изобретёт) лучшего и более надёжного проводника в мир информации, чем Его Величество Словарь. Разумеется, словарь может быть разным: рукописным, печатным, компьютерным, — но при этом он не перестаёт быть словарём. Не случаен постоянный и традиционно повышенный интерес учёных самых разных специальностей к словарному делу. Лексикография была и будет одной из главных забот науки.

Сегодня для всех совершенно очевидно, что потребности в разнообразных и разнопрофильных лексикографических изданиях, потребности, которые испытывает сама наука, современная образовательная индустрия, общество в целом, удовлетворены и пока удовлетворяются далеко не в полной мере. Более того, можно перечислить целый ряд отраслей знания, где эти потребности ощущаются наиболее остро. Отнюдь не последнее место в этом ряду занимает ономастика, так как имена собственные сегодня можно считать одним из наименее лексикографированных пластов языка. Как верно отметил М.В.Горбаневский, "... среди широкой и многообразной гаммы словарей, изданных в России и СССР в послевоенный период, ономастические словари, к сожалению, являются редкими вкраплениями" [1].

А ведь имя собственное есть не только уникальное явление языка, но и особое явление общественной жизни, истории культуры. Среди ономастов уже давно и, по-видимому, прочно укоренилось представление о личном имени как о свёрнутом национально-культурном тексте. Интерес к собственным именам проявляют исследователи из самых разных областей науки: лингвистики, философии, культурологии, географии, этнографии, истории. Естественно, что для каждой из этих наук появление нового ономастического словаря стало бы значительным событием, особенно учитывая уже отмеченную нами ограниченность в количестве и номенклатуре такого рода лексикографических изданий.

* В основу статьи положен доклад IV Международной научной конференции "Современные проблемы лексикографии" (г. Гродно, 1-2 июня 1998 г.).

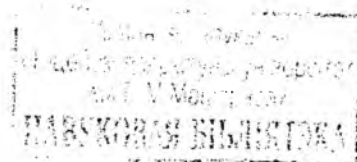
Наряду с явным недостатком специальных ономастических словарей, отмечается и очевидная неполнота представления онимов в энциклопедических изданиях общего типа. Вполне справедливо мнение Е.С. Отина, полагающего, что "причиной этому было не столько недопонимание информативной ценности имени собственного как своеобразного компонента национальной культуры, сколько то, что прежние энциклопедические издания (например, Большая советская энциклопедия) выходили в свет, когда ономастика ещё не сформировалась как самостоятельная отрасль языкознания" [2].

Современный уровень развития ономастики, накопленные ею знания об именах собственных, собранный и систематизированный фактический материал позволяют ономастам предлагать проекты разнообразных ономастических словарей. Словари и энциклопедии, посвящённые различным разрядам имён собственных, несомненно, с одной стороны, станут полезными для специалистов из многих областей, интересными для самой широкой читательской аудитории, а с другой, внесут весьма существенный вклад в развитие самой ономастической науки. Совершенно права В.Э. Сталтмане, отмечая, что "... каким бы ни был исследовательский подход, непременным условием для любой ономастической работы всегда остаётся наличие фактического материала. Последний же в наиболее удобной и обозримой для научного потребления форме оказывается представленным в виде словарей. Поэтому можно без преувеличения сказать, что лексикографическая инвентаризация имён собственных различных разрядов является основой дальнейшего развития ономастики в целом" [3].

Необходимость полной лексикографической инвентаризации всех онимов, столь очевидная каждому ономасту, требует тщательной продуманности в подборе и подаче материала во всяком вновь создаваемом ономастическом словаре. Число имён собственных, функционирующих в любом языке, столь огромно, что вряд ли вообще реален словарь, способный отразить их все. Следовательно, каждый лингвист, поставивший себе целью подготовить ономастический словарь, должен в первую очередь определиться с объёмом ономастического материала, включаемого в реестр, и принципами его отбора. Вторая стратегическая задача, которую предстоит решить составителю, – это проблема комплексной подачи онимов в будущем издании. Имена собственные каждого разряда существуют не изолированно, а тесно взаимодействуют как с апеллятивной лексикой, так и с онимами других разрядов, часто обуславливая появление и особенности функционирования друг друга. Так, например, теснейшая взаимосвязь существует между топонимией и антропонимией. Значительная часть географических названий имеет отантропонимическое происхождение (типы отантропонимических топонимов в восточнославянских и западнославянских языках подробно рассмотрены в специальной работе Н.В. Бирилло и В.П. Лемтюговой [4]). С другой стороны, целый ряд фамилий мотивирован топонимами. Очень тесно взаимодействуют топонимия и антропонимия на уровне микротопонимии и внутригородских именовании.

Всё это говорит о том, что современный ономастический словарь должен придерживаться именно комплексного подхода в подборе и подаче материала. Именно комплексный подход позволит отразить внутреннюю системность онимии.

Однако комплексный подход к подбору онимического материала для современного ономастического словаря, по нашему мнению, есть лишь средство создания, но не цель такого издания. Сегодня наиболее интересен и в наибольшей степени востребован будет тот словарь, который сможет в компактной форме предоставить читателю максимум сведений о включаемых в реестр онимах. Следовательно, он должен включать в себя информацию об этимологии, истории, сфере функционирования, а также некоторых других особенностях как онима, так и именуемого им лица или объекта. Такая струк-



тура фактически выводит ономастический словарь за сугубо лингвистические рамки и, учитывая необходимость давать сведения не только о слове, но и о предмете, этим словом именуемом, ставит его в ряд энциклопедий.

Современное состояние ономастической науки позволяет вплотную приблизиться к созданию нескольких видов ономастических энциклопедий. Одним из наиболее "созревших", пристрастно обсуждаемых и отчасти реализуемых проектов является проект топонимической энциклопедии (см., например, словарь "Русская ономастика и ономастика России" под редакцией академика О.Н. Трубачёва [5]).

Название "топонимическая" характеризуется определённой условностью: топоним должен выполнять роль ключевого, заглавного слова в словарной статье, но не быть единственным онимом, представленным в энциклопедии, которая, в чём мы глубоко убеждены, призвана предоставлять комплексную и систематизированную информацию об именах собственных. Аналогичная точка зрения высказана Н.Г. Гордеевой в работе, анализирующей принципы составления "Ономастической энциклопедии Кузбасса". "Объектом лексикографирования, — пишет исследователь, — должны стать те классы онимов, между которыми существуют разнообразные системные отношения: это ойконимы, микротопонимы, катойконимы, антропонимы" [6]. Правда, в перечисляемых Н.Г. Гордеевой разрядах онимов, должных быть представленными в энциклопедии, по какой-то причине не оказалось гидронимов, которые не менее тесно связаны с названиями поселений, чем микротопонимы или фамилии. К примеру, ойконим *Витебск* мотивирован гидронимом *Витьба*. Тесная связь в ряде случаев прослеживается даже между названиями жителей по местности и гидронимами. Е.А. Левашов, анализируя историю образования катойконима *полочане*, возводит не к топониму *Полоцк*, а к гидрониму *Полота* [7].

Таким образом, в топонимическую энциклопедию предлагается включать указанные Н.Г. Гордеевой классы онимов, присовокупив к ним гидронимы. В перечне сведений о названиях населённых пунктов представляется необходимым отразить все переименования и даты этих переименований. В противном случае принцип системности в подаче онимического материала может быть не соблюден, так как внутрисистемные взаимоотношения между топонимами и другими разрядами нередко базируются на старом, существовавшем до переименования, названии.

Кстати говоря, без указания переименований весьма проблематичной выглядит и подача этимологических сведений. Новые названия, как правило, нетопонимичны, внесистемны, нередко вообще не "привязаны" к данной местности (например, названия появившиеся в советское время как результат широко применявшейся тогда практики именования населённых пунктов в честь политических деятелей, деятелей революции и т.д., не имевших прямого отношения к именуемому объекту).

Вообще же этимология названия — обязательный компонент словарной статьи. Именно чётко определённая этимология поможет увидеть внутреннюю сущность названия, лучше понять его историю как в социальном, так и в лингвистическом плане. Правда, нельзя не заметить, что этимология остаётся хотя и интенсивно изучаемой, но, пожалуй, наименее изученной областью ономастики (особенно топонимики). В подаче этимологических сведений следует строго придерживаться принципа научности. Имеющийся у нас опыт сбора топонимического материала свидетельствует, что многие названия буквально обросли легендами "народной этимологии". Хотя в некоторых случаях передача в словаре этимологических сведений, не подлежащих научной проверке или даже иногда заведомо спорных или неверных, очевидно, допустима при наличии соответствующей пометы.

Перечисленные выше сведения, которые предлагается включать в словар-

ную статью, сделают эту статью достаточно объёмной. Естественно, что значительный объём каждой статьи напрямую обусловит величину всего издания и, как следствие, скажется на таких его качествах, как удобство пользования и цена. Несколько проще обстоит дело с компьютерным вариантом словаря, объём которого не ограничен и не осложняет пользования, но сегодня нам нужны не только компьютерные, но и печатные словари, ориентированные как на специалистов, так и на широкую читательскую аудиторию.

Решить проблемы объёма и удобства пользования словарём можно тогда, когда будет оптимально подобран регион описания. Заметим, что понятие "регион" в ономастике пока не получило чёткого определения. Журнал "Российский этнограф", проводивший в 1993 году анкетирование по проблеме региона в ономастическом исследовании, опубликовал ряд мнений по этому вопросу. Наиболее близким к нашему пониманию региона оказалось мнение Л.М.Щетинина, охарактеризовавшего регион как "однородную физико-географическую территорию со своеобразной историко-экономической и историко-политической судьбой, выделяемую на основе структурных и семантико-генетических особенностей антропонимической и топонимической систем" [8]. Как видим, такое понимание региона вполне соответствует критерию системности, отстаиваемого нами. Поясняя свою позицию, Л.М. Щетинин пишет, что "региональное исследование характеризуется жёсткой привязкой к местным географическим, историческим, демографическим условиям и всесторонним изучением предмета (фонетическим, семантическим, лексическим, словообразовательным)" [9].

Определяя регион ономастического исследования и соответственно лексикографического описания, нужно обозначить ряд критериев, предъявляемых к региону как территории сбора и изучения онимов. Такими критериями являются:

- общность языка и диалекта;
- единство экономических и хозяйственных условий;
- единые климатические и природные условия;
- общность экономической и политической истории;
- общность религиозной истории;
- единые демографические факторы;
- максимальная приближенность границ региона к границам территориально-административного деления.

В случае соответствия региона всем перечисленным критериям можно будет ожидать и общности его топонимической и антропонимической системы, что сделает исследование более целостным и системным.

Регионом, чьи особенности вполне удовлетворяют всем основным требованиям, предъявляемым к региону ономастического исследования, является территория Белорусского Поозерья. Белорусским Поозерьем принято называть северную часть Беларуси, на территории которой расположено много больших и малых озёр.

Учёные Витебского государственного университета имени П.М. Машерова в течение нескольких последних лет работают над выполнением научной программы, цель которой – комплексное изучение Белорусского Поозерья, его биосферы, культуры, истории, языка [10]. Эффективным и общепользным итогом выполнения данной программы в её лингвокультурологической части стало бы создание и издание региональной топонимической энциклопедии.

"Топонимия Белорусского Поозерья" как региональное энциклопедическое издание могло бы, в свою очередь, стать составной частью Большой белорусской ономастической энциклопедии, потребность в которой давно назрела.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Горбаневский М.В.** Русская городская топонимия: Методы историко-культурного изучения и создания компьютерных словарей. М.: ОЛРС, 1996. С. 209.
2. **Отин Е.С.** Русская ономастика в русской энциклопедии// Русская ономастика и ономастика России: Словарь /Под ред. **Трубачёва О.Н.** М.: Школа-Пресс, 1994. С.7.
3. **Сталтманс В.Э.** Ономастическая лексикография: отв. Ред. А.В. Суперанская. М.: Наука, 1989. С.3.
4. **Бірыла М.В., Лемцюгова В.П.** Анамастычныя словаўтваральныя элементы ва ўсходне- і заходнеславянскіх мовах (Адантрапанімічныя айконімы). М.: Навука і тэхніка, 1973. - 64 с.
5. **Русская ономастика в русской энциклопедии** // Русская ономастика и ономастика России: Словарь / Под ред. **Трубачёва О.Н.** М.: Школа-Пресс, 1994. - 287 с.
6. **Гордеева Н. Г.** Принципы составления "Ономастической энциклопедии Кузбасса" // Материалы для изучения сельских поселений России: Доклады и сообщения третьей научно-практической конференции "Центральночернозёмная деревня: история и современность", Воронеж, декабрь 1994 г. Ч.1: Язык. Культура. М.: Типография Российской академии сельскохозяйственных наук, 1994.
7. **Левашов Е.А.** "Москвичи и иных мест люди..." Л.: Наука, 1968. С. 61.
8. **Российский этнограф.** М., 1993. С.242.
9. **Там же.**
10. **Комплексная научно-техническая программа "Белорусское Поозерье: природные ресурсы, материальная и духовная культура".**

S U M M A R Y

In the article the state of the lexicographical description of toponyms and reasons for creation of the regional encyclopedias of toponyms are investigated. The author proposes the project of the encyclopedia "Toponymy of Belarusian Lake Land".

УДК 81.031.4

И.Э. Ратникова

Имя собственное вне прямой референции: вторичная семантическая функция

Предметом исследования в данной статье является нестандартное, с точки зрения существующей модели языка, речевое поведение имен собственных, функционирующих в качестве окказиональных предиктирующих и атрибутивных номинаций. Как известно, в большинстве случаев окказиональное функционирование языковых единиц вовсе не является абсолютно случайным, но отражает некоторую – не задействованную в узуальном функционировании слов и их объединений – часть их потенциала. Таким образом, "отклоняющееся" употребление слова иногда может дать о нем не менее важную информацию, чем общепринятое. Обращаясь к "вечной" проблеме ономастической семантики, мы уделяем много внимания именно нестандартному функционированию имен собственных, стремясь через индивидуальное и временное понять закономерное. В данной статье мы ставим перед собой задачу описать и квалифицировать те случаи функционирования *Nomina Propria*, которые выходят за пределы ономастической нормы, а также исследовать предпосылки и механизмы нестандартного поведения онимов и охарактери-

зовать их роль в речемыслительной деятельности.

Назовем прежде всего исходные теоретические посылки, определяющие наш подход к описанию ономастического значения. Мы придерживаемся теоретических и методических основ структурной семантики и пользуемся ее понятийным аппаратом, в связи с чем:

1) дифференцируем смысловые элементы ономастических единиц по их характеру и степени значимости;

2) разграничиваем семантические явления и культурные фоновые знания, "ближайшее" и "дальнейшее значение слова" по А.А. Потебне;

3) описываем языковую сущность онимов в тесной связи с их культурной значимостью, их отражением в сознании, но при этом не отождествляем эти, безусловно взаимосвязанные, стороны.

Нельзя не признать, что разграничение семантических и энциклопедических знаний, особенно когда речь идет об именах собственных, – вопрос сложный и, как следствие, дискуссионный. Более удобно в этом отношении описание значения онимов в русле когнитивной семантики, снимающей противопоставление "языковое – психологическое", поскольку, с ее позиций, "нет специфической лингво-семантической организации знаний вне концептуальной памяти в широком смысле" [1]. Однако для нас принципиально важным является разграничение звеньев цепочки "культурный семиозис (процесс формирования значения культурного знака – личности, места, события) и его запечатление в когнитивной системе говорящих → языковой семиозис (формирование речевого значения онима)". Заметим также, что мы основываемся на традиционном представлении о двойственном характере языка как системы и как деятельности. Стремясь уточнить и дополнить тот набор признаков, которым характеризуется интересующая нас категория, т.е. максимально приблизить его к реальному языковому процессу, мы отталкиваемся от функционального уровня, регистрируя те случаи употребления онимов, которые обычно трактуются как переходные, и анализируя внутриязыковые и внешние причины такого употребления.

Узуальное функционирование имен собственных определяется тремя их основными признаками, заложенными в языке как коде: постоянством денотативной ориентации, отсутствием в сигнификате номинативных сем, постоянством формы числа. Однако возможности языка значительно шире общепринятого его использования. Асимметричный дуализм присущ ониму, как и любому лингвистическому знаку, и оним так же "стремится обладать иными функциями, нежели его собственная" [2]. Объективную основу этого составляют минимальный набор сигнификативных элементов имени собственного, можно сказать сигнификативная *tabula rasa*, и в то же время высокий информационный потенциал – база смысловых трансформаций. В речи активно востребуется такой имманентный признак онима, как способность к семантическому расширению. Рассмотрим два распространенных типа "смещенного" употребления имен собственных – предиктирующего и атрибутивно-номинативного.

Функция предиката и оценочной номинации свойственна прецедентным онимам как хранителям общеизвестных (входящих в когнитивную базу носителей языка) культурных сведений. Ср.: *Кто-то тронул балалаечные струны, и черноземный Батистини запел* (И.Ильф, Е.Петров); *Гиденбург искусства дал им [футуристам – И.Р.] задание бесчеловечное, в котором они должны были погибнуть все до одного: это задание – логическое доведение до нелепости* (Е. Замятин); *Мендель – еврейский Сократ* (И. Резник). Подобное нереферентное использование ономастических единиц встречается в разных жанрах и стилях, но наибольшее распространение имеет в публицистике, особенно газетной, где высока потребность в оперативных, вырази-

тельных, емких характеристиках новых реалий или нового видения старых реалий. Нереферентное употребление онимов регулярно осуществляется в виде оценочных формул с атрибутивным актуализатором типа *русский Бежар* – о балетмейстере Б. Эйфмане; *нижегородский Лужков* – о губернаторе Нижегородской области; *Мерилин Монро для Рыбникова* – об актрисе А. Пароной; *новый Вьетнам, второй Вьетнам, еще один Вьетнам. Вьетнам на Балканах* – о войне в Югославии и т.п.

Наше понимание статуса имен собственных в составе таких речевых формул отличается от общеизвестного, согласно которому нереферентное употребление онимов связывается с их переходом в класс нарицательных имен, т.е. полной или частичной апеллативацией. Этот распространенный подход уязвим, потому что ставит оним с трансформированной семантикой в один ряд с апеллативами, которые омонимичны именам собственным, мотивированы ими исторически (*ванька, донжуан, ерофеич, катюша, альфонс, пинкертон* и т.п.) и для которых деонимизация является способом словообразования. О деонимизации корректно говорить, пожалуй, и в тех случаях, когда в силу долгой традиции и достаточной частотности переносного употребления онимы расщепляются на два узуальных лексико-семантических варианта – онимичный и апеллативный (*Печорин – печорин, Хлестаков – хлестаков, Обломов – обломов, Пимен – пимен, Малюта – малюта, Шерлок Холмс – шерлокхолмс*), и это даже фиксируется лингвострановедческими словарно-справочными источниками. Но содержание понятия, которое окказионально формируется у имен собственных, значительно шире, чем у синонимичных им апеллативов, более подвижно и в значительной степени зависит от контекста. Поэтому в рассматриваемых нами случаях мы предпочитаем говорить не столько о частичной апеллативации или деонимизации (в сущности, эти термины констатируют лишь самый поверхностный уровень рассматриваемого явления, лишь тот очевидный факт, что в тексте *Nomina Propria* функционально сближаются с *Nomina Appellativa*), сколько о семантических приращениях, метафоризации ономастических единиц, которые продолжают осознаваться именно как онимы, хотя и употребленные в переносном значении. При восприятии выражений типа: *Станет ли Дагестан второй Чечней?* (Труд. 1998. 15 авг.); *Идея присоединения Югославии к российско-белорусскому Союзу – Беловежье наоборот* (Белорусская деловая газета. 1999. 1 апр.); *Таково финансовое положение компании, которую президент "ЛУКОЙЛ" назвал "русской Аравией"* (Известия. 1999. 16 апр.) и т.п. имеет место совмещение представлений, обычно мыслимых отдельно, которое Б.М. Гаспаров определил как "эффект палимпсестного наложения". По Б.М. Гаспарову, представления способны выступать в сознании говорящего во взаимном наложении, "как бы в виде нескольких фотографических снимков, снятых на один кадр. Если такой эффект возникает – он переживается говорящим субъектом как эффект "переноса" значения" [3], метафоры. Имя собственное как метафора – эффективный инструмент познания и описания быстро изменяющейся социальной реальности. Новые тенденции в культуре и политике, новые персонажи, появляющиеся на исторической сцене, оцениваются и включаются в более широкий историко-культурный контекст посредством того, что мы называем ономастическим клише, – метафорически употребленного имени индивида или топоса, с которыми связан устоявшийся в сознании стереотип: *Ильич британского суфражизма* – об основательнице женского Социально-политического союза (Итоги. 1998. 24 февр.); *Зыкиной в масштабе назвали маленькую Таню Острягину, исполнительницу народных песен* (Свободные новости. 1999. № 18); *минская Ходынка* – о трагической гибели людей в давке после праздничного гулянья (Навіны. 1999. 2 чэрв.).

Еще один типичный случай "отклоняющегося" поведения онимов связан с образованием формы множественного числа. Известная со времен Ломоносова, эта модель заметно активизировалась в современной публицистике в связи с потребностью оценки личности (группы) как общественного явления. Ср.: *Может собственных Билл Гейтсов Российская земля рождать* – по поводу изобретения новых информационных технологий (Известия. 1999. 30 апр.); *Где наши Ковалевы, Боннэр, Приставкины?* – об отсутствии в Беларуси правозащитников высокого уровня (Имя. 1998. 25 июня). Данная модель отмечается исследователями, в частности О.П. Ермаковой, в числе актуальных семантических процессов в лексике. При этом онимы, употребленные во множественном числе, рассматриваются через призму оппозиции "собственное имя – нарицательное": "Различие политических оценок событий и их участников отчетливо выражается в семантическом процессе превращения некоторых собственных имен в нарицательные в форме множественного числа" [4]. Такой подход обычен. Анализируя проблему орфографического оформления онимов во множественном числе, В.Ф. Иванова также приходит к выводу, что форму множественного числа можно считать морфологическим показателем контекстуального перехода имени собственного в нарицательное [5]. Объяснительная формула "имя собственное становится нарицательным", с одной стороны, логически вытекает из традиционного взгляда на данные категории как на группы слов, жестко ограниченные определенными параметрами, а с другой стороны, как бы ставит под сомнение саму правомерность такого противопоставления: при определенных условиях имя собственное может выражать понятие, следовательно, оно перестает быть собой, переходит в разряд нарицательных, т.е. лексико-грамматический статус слова в каждом случае определяется его контекстуальной смысловой функцией. Возможно, эта противоречивая формулировка порождается пуризмом представлений о возможностях и границах варьирования семантики онимов, несовершенством модели того фрагмента языковой системы, который отражает функционирование ономастических единиц. Онимам, повторимся, как и апеллятивам, свойственно иметь вторичные переносные значения. Обладая потенциально полной морфологической парадигмой, естественные и поэтические антропонимы, зоонимы, некоторые топонимы являются и потенциальными бисемантами, реализующими во множественном числе одну из двух основных моделей переносного значения – метонимическую или метафорическую.

Первая предпосылка нестандартного речевого поведения онимов, выражающегося в семантических трансформациях, заложена в их лексическом фоне, который отражает культурную семантику носителей собственных имен. Семантическое расширение онимов возможно в практике языка вследствие концептуализации некоторых фрагментов реальности, группирующихся вокруг того или иного индивида, топоса, события. Подобные объекты, рассматриваемые в культурологии как "средства трансляции культурнозначимой информации", ее "коммуникативный аналог" [6] однозначно референцируются именами собственными. Последние в свою очередь становятся заместителями данной информации на уровне языка. По мере того как оценка объекта в социуме закрепляется, инвариант его восприятия входит в когнитивную базу носителей языка и ассоциации, вызываемые его индивидуальным именованием, приобретают узуальный характер. Этим предопределяется возможность языкового функционирования онимов вне прямой референции – в первую очередь для наименования того "сгустка культурной среды в сознании" [7], который соответствует данному объекту и окружающим его обстоятельствам. Вторую предпосылку нереферентного использования ономастических единиц мы выводим из того, что имеющиеся в языковой системе вербальные единицы не

исчерпывают всех возможностей комбинаторики элементов значения. Так же как в фонологической системе не реализуется весь набор комбинаций дифференциальных признаков фонем, сохраняются "пустые клетки", в сфере семантики существует разрыв "между имманентным миром значения (миром элементов значения) и миром его манифестаций (миром группировок элементов, манифестируемых значащими единицами)" [8]. В ходе когнитивного освоения изменяющейся реальности еще до порождения соответствующего текста постоянно возникают новые устойчивые комбинации смыслов, которые по мере закрепления в сознании стремятся к лексикализации в языке. Применительно к нашему материалу это означает, что релевантные для того или иного концепта свойства первоносителя имени на уровне текста приобретают статус элементов языкового, сигнификативного значения.

Вышеизложенные соображения позволяют сформулировать следующий вывод. В языке как коде заложены узуальные признаки ономастических единиц: единичная и постоянная референция; отсутствие в сигнификате сем, отражающих свойства денотата; постоянство формы числа. В то же время план содержания онима, актуализованного в языке как процессе, очень тесно взаимодействует с внеязыковыми факторами, прежде всего культурной семантикой денотата, и допускает в определенных условиях перераспределение информации внутри своей структуры: культурные семы, принадлежащие лексическому фону, под воздействием типовых контекстов преобразуются в языковые, понятийные. В переносно употребленных именах собственных при более глубоком рассмотрении мы видим не столько результат деонимизации, сколько проявление имманентной онимам вторичной функции воплощения в едином вербальном знаке культурной семантики объекта (в прямом номинативном значении имя собственное идентифицирует денотат, в переносном оценочном – отображает его культурную семантику).

ЛИТЕРАТУРА

1. **Полюжин М.М.** Основы различий между традиционной лексической и когнитивной семантической теориями // Проблемы семантического описания единиц языка и речи. Мат-лы докл. Межд. науч. конф. Ч.1. Минск, 10-12 ноября 1998. С. 138.
2. **Карцевский С.** Об асимметричном дуализме лингвистического знака // Цит. по: Звегинцев В.А. История языкознания XIX-XX веков в очерках и извлечениях. М., 1965. С. 85.
3. **Гаспаров Б.М.** Язык, память, образ. Лингвистика языкового существования. М., 1996. С. 264.
4. **Ермакова О.П.** Семантические процессы в лексике // Русский язык конца XX столетия (1985-1995). М., 1996. С. 43.
5. **Иванова В.Ф.** Трудные вопросы орфографии. М., 1982. С.116.
6. **Культурология. XX век.** Словарь. С.-Пб., 1997. С. 228.
7. **Степанов Ю.С.** Константы. Словарь русской культуры. Опыт исследования. М., 1997. С. 40.
8. **Арош К., Анри П., Пешв М.** Семантика и переворот, произведенный Соссюром: язык, речевая деятельность, дискурс // Квадратура смысла: французская школа анализа дискурса. М., 1999. С. 145.

S U M M A R Y

The subject of the article is the non-standard functioning of onomastic units. The Russian and Belarusian Mass-Media were used as a source of linguistic material. The author comes to conclusion that metaphorical and metonymical transformation of the onomastic semantic is the immanent property of proper names and can be considered as their secondary semantic function.

С.І. Жураўлёва

Асаблівасці ўжывання склонавых форм назоўнікаў у "Траянскай гісторыі" пачатку XVII ст.

Назоўнікам, якія ўжываюцца ў "Траянскай гісторыі" пачатку XVII ст. [1], у цэлым характэрны тыя ж рысы, што і ў сучаснай беларускай мове. Як і ў літаратурных творах нашага часу, у помніку сустракаюцца агульныя, уласныя, канкрэтныя, абстрактныя, адушаўленыя, зборныя назоўнікі. У марфалагічных адносінах яны характарызуюцца наяўнасцю катэгорый роду, ліку і склону.

У назоўным склоне адзіночнага ліку назоўнікі мужчынскага роду з былымі асновамі на -*о*, *й* звычайна маюць у "Траянскай гісторыі" нулявы канчатак. Пры цвёрдай аснове пасля канцавой зычнай, калі яна не выносіцца над радком, пішацца *ъ*, пры мяккай – *ь*: *уведал теж то и брат его; поразивши вепрь медведицу а втягнулъ ю до обозу; встыдъ великий буде наопосле; был теде в Греции муж знакомитий; Прием царъ отецъ его шол до обозу; царъ Гекторъ сынъ приямов ижъ однимъ з лука огненнымъ пострелом затоплял трох кораблей* [1].

Назоўнікі ніякага роду з былой асновай на *о* ўжываюцца з канчаткамі -*о*, -*е*. Афармленне гэтага разраду слоў пры дапамозе абодвух канчаткаў адзначаецца ў шматлікіх выпадках: з *одной стороны прилежит море; запалили место; прилежит пелешино море або озеро великое; все грецкое риццество плакало* [1]. Назоўнікі з былой асновай на зычны маюць канчатак -*я*: *детя а звлеще играючи силу в себе оказало* [1].

Як сведчыць змешчаны ў помніку матэрыял, назоўнікі жаночага роду з асновай на -*а* маюць канчатак -*а*/*-я*: *засточилася битва; пришла година роженю; жона теж его принесла сына; родичка не хотела его стратит; царица Елена змовилися з собою; если царъ Агемень дастъ ей дочку Цветану ускуромится хвиля* [1]. Назоўнікі жаночага роду з асновай на *і* ўжываюцца без канчаткаў: *пришла ведомост Менелаю цареву; зацност моя не есть мила брату; смелост бошая припала* [1].

Названыя формы назоўнага склону дайшлі да нашага часу і шырока ўжываюцца ў пісьмовай практыцы і маўленні.

У родным склоне назоўнікі мужчынскага роду афармляюцца пры дапамозе канчаткаў -*а*/*-я* (ад асноў на -*о*) або -*у*/*-ю* (ад асноў на *й*). Сфера ўжывання гэтых флексій залежыць ад прыналежнасці назоўнікаў да пэўных граматычных катэгорый і семантычных груп. Канчатак -*а*/*-я* маюць назоўнікі мужчынскага роду, якія абазначаюць асоб і жывых істот, канкрэтныя прадметы: *шол до отца своего; шол до пастыря; бегла до вепра; упавши до корабля борздаго убежал* [1]. Канчатак -*у*/*-ю* выступае ў назоўніках мужчынскага роду з абстрактным значэннем: *не было взгляду на osoby; от страху твоего естем мертвый; са значэннем месца: не было жадного дому; послал до обозу; вшла до огорода; яблоко оное вкинут до саду; не хотели з собою бою учинити* [1].

Размеркаванне канчаткаў -*у*/*-ю* і -*а*/*-я* адбываецца не столькі ў залежнасці ад тыпу асновы, колькі ад семантычных катэгорый. Такі падыход назіраецца і

сёння.

Вельмі паслядоўна адлюстраваны ў "Траянскай гісторыі" назоўнікі ніякага роду (аснова на -о) з канчаткам -а/-я: вышла з Трои места, а з греческого войска вепрь; учинили коня з дерева; три мере золота; з моря пустилися искри; вышла з Трои места [1].

Для назоўнікаў жаночага роду з асновай на -я характэрны пры цвёрдай аснове канчатак -ы, пры мяккай -и: заплыв до некоторой выпсы; от жоны своей правды доведаль; не было личбы; сплеталь венець з оливы [1].

Назоўнікі жаночага роду з былой асновай на і маюць канчатак -и: жаднои прикрости выразати не починали; муроваль ажъ до смерти своей; абы чужая вдячност не отобрала учтивости нашои [1]. Сустракаецца варыянт -ы, калі аснова слова заканчваецца на ц: боялся ахиллеевы моцы [1].

Адзначаныя формы характэрны і для сучаснай беларускай мовы.

У давальным склоне назоўнікі мужчынскага і ніякага роду маюць канчатак -у: зацност моя не всть мила брату моему; аж полу дочку воротит мусили; пришол от бога час загинути месту; мяновали Ахиллея евфриянского царя всему рицёрству гетманом [1]. Давальны склон назоўніка конь афармляецца канчаткам -еви: дивовалися оному коневу [1].

Назоўнік жона жаночага роду (з асновай на -я) ужываецца з канчаткам е: царь Приям рассказал жоне [1].

У вінавальным склоне адушаўлёныя назоўнікі мужчынскага роду маюць форму агульную з родным склонам: Фариж упросил отца Прияма; милого приятеля невинне забили; не пуцал на войну Гектора сына своего [1]. Назоўнікі, якія абазначаюць неадушаўлёныя прадметы, маюць форму агульную з назоўным склонам: сплеталь венець з оливы; в день заветрешний не пуцал на войну Гектора; выносил камень; деточок маленьких о мурь розбияно; уподобал себе царь оный островъ.

Назоўнікі ніякага роду супадаюць па форме з назоўным склонам: княжа чинил веселье; учиню тебе имя новое; греков яко колосе пожинали; упала на море; учинили примире на два дни [1].

Назоўнікі жаночага роду (аснова на -я) паслядоўна выкарыстоўваюцца з канчаткам -у/-ю: не возметъ Трои места през войну; Нептенабуш понырал в воду; царь Гекторъ чинил валку през вси дни; породила вместо дѣтяти голвню; народ секли и в неволу брали [1]. Слова, якія адносіліся раней да асновы на -і, маюць у помніку форму назоўнага склону: стали вси беспечне през ночь оную спати; почал песокъ орати а соль сеяти [1].

Для назоўнікаў мужчынскага і ніякага роду (аснова на о, ѝ) характэрны ў творным склоне канчатак -омъ/-емъ. Варыянт -омъ выкарыстоўваецца пры напісанні назоўнікаў з цвёрдай асновай, а -емъ – з мяккай асновай. Гэтыя канчаткі сустракаюцца ў націскай і ненаціскай пазіцыі: мяновали Ахиллея всему рицёрству гетманом; Трою место збудаваи ширшим муром; лепей бых зезволил з бесным псом през три лета бегат; Менелай зобравшися з войском великим ишол на него; пробил его копьемъ из коня; казали сына его перед ралом положить [1].

Назоўнікі жаночага роду (аснова на -я) ужываюцца ў творным склоне з канчаткам -ою. Гэта пацвярджаецца шматлікімі напісаннямі тыпу мерою, стрелою; онъ ихъ жадною мерою не услухал; устремил его в самую пятау ядовитую стрелю [1].

У творным склоне назоўнікі з асновай на -і, заканчваюцца на -ю: абым учтил великую зацностю твою велможност; Фариж з великою радостю шол до мниманого отца своего [1].

Пры афармленні назоўнікаў мужчынскага і ніякага роду (асновы на о, ѝ) выкарыстоўваюцца ў месным склоне канчаткі -е, -и, -ю. Канчатак -е знаходзіць

пашырэнне ў назоўніках з цвёрдай асновай: *в каждой игре и вытечке не был ему жадный подобным; голову утяли на гробе Ахиллееве; замкнувшиеся в месте при мурах сѣдели* [1]. Назоўнік камень з мяккай асновай ужываецца з канчаткам -и: *не зосталъ камѣн на камѣни* [1]. Назоўнік конъ мае канчатак -ю на месцы традыцыйнага -е/ -и/: *рицество грецкое было в коню* [1].

Назоўнікі жаночага роду з цвёрдай асновай выступаюць з канчаткам -е: *ходилъ самъ на вере до места* [1]. Для назоўнікаў з мяккай асновай характэрны канчатак -и: *в земли жидовской былъ въ елинех царъ; нашол его на постели; обачили трояне же на пристани человека* [1]. У гэтым трывала захоўваюцца правапісныя традыцыі, пагэтану пасля шыпячых таксама ўжываецца канчатак -и: *нашол дѣтя оное на луши* [1].

У гэтым помніка адзначаецца некалькі назоўнікаў мужчынскага роду ў клічнай форме: *будь брате мой веселым; о сыне вспомни однакъ на мои бо-лѣсти* [1].

У назоўным склоне множнага ліку назоўнікі мужчынскага і жаночага роду афармляюцца пры дапамозе канчатак -ы пры цвёрдай аснове, -и пры аснове на мяккі зычны і к: *я естъ веселым кѣдысмы естъ самовладцы; трояны ос-мѣлилися; богини оныи нашли яблоко; зашли ему тройскии паници; греки оточили трою* [1].

Неабходна звярнуць увагу на форму жаночага роду з асновай на р. Як ад-значае А.М. Булыка, у беларускіх пісьмовых крыніцах XVI ст. у сувязі з зацвярдзеннем шыпячых, ц і р у становішчы пасля іх знаходзіць пашырэнне новы канчатак -ы. Праўда, ужыванне яго не было паслядоўным, бо па традыцыі ў помніках пісьменнасці часта выкарыстоўваўся і стары канчатак -и [2]. Гэту з'яву заўважаем і ў "Траянскай гісторыі": *з моря пустилися искри* [1].

Прадстаўлены ў помніку лексемы мужчынскага роду з канчаткам -овъ у родным склоне: *Ектор выбил семь полков* [1]. Ад асновы на і узяты канчатак -ей: *затоплял трох кораблей* [1].

У назоўніках жаночага роду (аснова на -а) у родным склоне захавалася форма з нулявой флексіяй: *з трех тых богин; мати, жена и сестри паненокъ тех порвано несчадно* [1].

Неадушаўленыя назоўнікі мужчынскага і жаночага роду ў вінавальным склоне маюць агульны з назоўным склонам канчатак -ы/-и: *чинил валку през вси дни; хотячи вси корабли потопити; чинил наезды греком Ектор; головы пооттинати казал; уфатилися за руки; напустил хоробы на грецкии войска* [1]. Шырока распаўсюджаны канчатак -и ў назоўніках на заднеязычны: *все места и замки бурили; поразбивал имъ полки; сплеталъ венець и вкладал имъ на роги* [1].

У назоўніках ніякага роду заўважаецца, як і ў назоўным склоне, канчатак -а / -я: *ему прислал войска; поплюскали вси поля индейскою кровю* [1].

Назоўнікі мужчынскага роду ў творным склоне шырока ўжываюцца з канчаткамі -ами, -ями: *греки оточили Трою кораблями; з обозами утекат хотели; потока-ми кровий розливали; Фариж з слугами поспешившись, ухватил царицу* [1].

Асабліва многа ў "Траянскай гісторыі" выпадкаў фіксацыі назоўнікаў мужчынскага і ніякага роду ў месным склоне з канчаткам -ахъ/-яхъ, пашыраным пад уздзеяннем асноў на а: *пришол до него играючи жалосно на гуслях; при-плыли в кораблях до Трои; при мурах сѣдели; мель ласку в очах; понесу на плечахъ своих* [1].

Праведзены аналіз паказаў, што, нягледзячы на зберажэнне традыцый па-пярэдняга перыяду пісьменнасці [3], мова "Траянскай гісторыі" ў многіх ад-носінах у галіне скланення назоўніка набліжалася да жывой народнай мовы. Гэта збліжэнне ішло па шляху спрашчэння тыпаў скланення і уніфікацыі скло-навых флексій.

ЛІТАРАТУРА

1. *Траянская гісторыя пачатку XVII ст.* Рукапіс Дзяржаўнай публічнай бібліятэкі імя М.Я. Салтыкова-Шчадрына, F. XVII. 5, лл. 67-72.
2. *Мова беларускай пісьменнасці XIV-XVIII стст.* / А.М. Булыка, А.І. Жураўскі, І.І. Крамко, У.М. Свяжынскі. Мн.: Навука і тэхніка, 1988. С. 65.
3. *Булыка А.М., Жураўскі А.І., Крамко І.І.* Гістарычная марфалогія беларускай мовы. Мн.: Навука і тэхніка, 1979. - 328 с.

S U M M A R Y

The article deals with the analysis of noun cases in "Trojan story". The scientific work proves the idea that the formation of the system of word-changing of nouns goes through the simplification of types of declension and the unification of declension endings.

УДК 801.313 + 398.2

Н.В. Иванова

Культурно-мифологический компонент в семантической структуре народных астронимов

Исследование народных названий астрономических объектов представляет значительный научный интерес. Народная астрономия является составной частью богатейшей национальной культуры. С принятием христианства язычество древних славян не исчезло бесследно. Отдельные элементы древних верований и представлений сохранились в названиях русской народной астронимии.

Известно такое название Млечного Пути, как *Дорога в вырий*, фонетические варианты *ирий, ирай, вырей, вырий* [1]. У древних славян бытовали представления о выреи или вырии – чудесной стране, где зимуют птицы и обитают умершие предки (ср. бел. *вырай* 'место зимовки птиц'). Вырей мыслился как вечноцветущий сад или весенний лес [2]. Дорогой в эту волшебную страну считали Млечный Путь. Распространенные на западе России названия Млечного Пути *Столб* или *Большой Столб* [3] восходят к представлениям об оси мира, располагающейся в центре мироздания и скрепляющей громоздкую машину Космоса. Она принимает образ мирового дерева или столба. Именно по этим "каналам связи" души умерших попадали на небо и, наоборот, небожители спускались на Землю [4]. Отголоском древних языческих верований является именование Млечного Пути *Змеёй* [3]. Основанием для уподобления стала вытянутая, местами изогнутая форма данного объекта. В славянском космосе земля и небо не противопоставлены друг другу, как, например, в христианской или мусульманской космологии, а мирно сосуществуют и даже активно сообщаются между собой.

Для большинства древних народов основой мира, первовеществом была вода, дающая жизнь всему сущему и пробуждающая земное плодородие [4, с. 64]. В древности люди не имели понятия о круговороте воды в природе. Они считали, что подземные воды чудесным образом связаны с заоблачными запасами воды. Одним из таких посредников и выступает космический *Змей* или

Ящер [5], властелин подземно-подводного мира и хозяин небесной влаги. Примечательно, что представления о "посреднической" роли *Змея* сохранились в заговорах от дурного глаза, ср. смол. "Есть на свете *Змей-Гарадей*, ку-ет (соединяет) морскую глубину, небесную вышину" (СРНГХІ, 300). Этот образ – один из самых сложных в славянской мифологии. С одной стороны, он явил собой преобразованный народным сознанием образ кометы или метеорита, болида, которые оставляли за собой на небе огненные "хвосты". На русском севере метеорит называют *Змей* или *Змей Огненный* (СРНГХІ, 301). В Поволжье *Змеем* называют дух, являющийся к тому, кто скучает по умершему или уехавшему из дому человеку (СРНГХІ, 301). Повсеместно распространены поверья о *Змее*, который прилетает соблазнять женщин (вдов и солдаток) в образе любимого мужчины. "Он летит с неба, освещая путь в виде падающей звезды или ракеты, когда же достигает двора тоскующей вдовы, то рассыпается огненными искрами, и, преобразовавшись в любимого человека, входит в дом". От *Змея* женщины могут иметь детей, отличающихся от обыкновенных хвостом; такие дети, однако, умирают (СРНГХІ, 301). В курских говорах это существо называют *Змей-Змеевич*; в смоленских – *Змей-Любак*, а во псковских – *Змей Огненный* (СРНГХІ, 301). Характерно, что даже в христианской Руси эти небесные объекты по традиции называли "Змиями-легавцами" [6]. Видимым воплощением *Змея-Ящера* была и радуга. В вологодских говорах её до настоящего времени именуют *Змеей*, которая, "опустивши жало свое в воду, набирает её, а после выпускает, отчего и бывает дождь" (СРНГХІ, 303). В Древней Руси радугу, уподобляя огненному хвосту *Змея*, называли *ПЛДМЯ*, *ПЛАМЕНЬ*, *ПЛАМЫ* (СРЯХІ-XVII, XV, 72). *Змеем* во псковских говорах названа и одна из звезд Большой Медведицы (без указ. знач.) (СРНГХІ, 301). По народному поверью, эта звезда ходит только в некоторых местах, и где она остановится в Иванов день, в том месте люди будут счастливы и богаты (СРНГХІ, 301).

По нашему мнению, это поверье является отголоском культа *Змея* (щера), с жертвоприношениями которому и было связано празднование летнего солнцестояния. "Посредническая функция" этого божества усиливалась во время праздников солнцеворотов, когда сообщение между "этажами" Вселенной было наиболее интенсивным [4; 44]. Мы считаем также, что это поверье вобрало в себя следы ещё более архаичного культа добрых ужей, вестников дождя и подателей влаги. Около 5000 лет назад, в эпоху энеолита, стены домов украшали изображениями ужей-покровителей ("господариков") [5, с. 462]. Пережитки этого культа наблюдались на Белорусском Полесье и в середине XX века (уст. сообщение). По народным верованиям, эти создания рождались прямо из почвы, увлажненной оплодотворяющим дождем [4, с. 63]. Они жили вечно, превращались в птицу с огненным хвостом (очевидно, в комету) и обитали на *Змеиной* звезде (ср. польское название *Змея* – *planetnik*) [7]. Мы полагаем, что звезда, названная *Змеей*, и была, по народным поверьям, местом обитания добрых ужей.

Можно думать, некое особенное созвездие, названное в архаичных говорах *Змеей* [8] также было связано с культом этих древних хтонических божеств. Показательно, что астрономы, связанные с образом *Змея*, распространены, в основном, на севере и северо-западе России. По мнению Б.А. Рыбакова "... культ владыки подземно-подводного мира в большей степени отвечал архаичным воззрениям лесных племен, у которых рыболовство и охота играли большую роль" [5, с. 278]. Мы считаем, что образы Млечного Пути, комет, метеоритов и радуги, преломившись в народном сознании, способствовали тому, что из культа добрых ужей постепенно развилось представление о кос-

мическом Змее, т.е. перед нами случай, когда сами астрономические объекты способствовали формированию мифологических образов.

Одними из наиболее распространенных народных названий Большой Медведицы являются астронимы, мотивированные сходством созвездия с задравшим голову лосем, ср. повсеместно встречающееся *Лось* (СРНГХVII, 149), фонетические варианты *Лос*, *Лост*, деминутив *Лосёк* (СРНГХVII, 149; Даль II, 268), а также распространенные на Дальнем Востоке и Сибири *Олёнь* и *Сохатый* [8, с. 17]. Есть основания полагать, что эти астронимы являются отголосками глубокой древности. У славян в эпоху матриархата существовал охотничий культ рожаниц-лосих, матери и дочери, которые отождествлялись с созвездием Большой и Малой Медведиц [9]. Показательно то, что на севере сохранились глубоко архаичные названия женского рода. Так, в архан. говорах Большая Медведица именуется *Большая Лось*, а Малая Медведица – *Малая Лось*. Свердловское название Большой Медведицы *Лоси* [8, с. 17] также можно считать отголоском представлений о парных божествах. По нашему мнению, два околополюсных созвездия Большой и Малой Медведицы были связаны с охотничьим культом лосих потому, что эти астрономические объекты были основными ориентирами во времени и пространстве: вращение звезд Большой Медведицы указывало на время, а Полярная Звезда α Малой Медведицы показывала направление на север.

По мнению М.Е. Рут, подобные названия заимствованы из финно-угорских языков [8, с. 51]. Мы полагаем, что эти диалектные астронимы являются исконно славянскими. Показательно, что в Польше, изолированной от контактов с финно-угорскими народами, Полярная звезда именуется *Лосиная звезда* (*Gwiazda Losiowa*) [9, с. 54]. Существование подобных названий в языках иных языковых семей свидетельствует о том, что культ рожаниц-лосих был общей закономерной стадией развития язычества многих народов. У эвенков, например, Большая Медведица называется *Лосиха Хэглэн*, а Малая – *Төлёнок Хэглэн* [9, с. 54]. Позднее культ рожаниц-лосих частично вытесняется представлениями о мужском божестве, хозяине леса, выступающем обычно в виде медведя-опоса. Тогда же, на той же стадии, созвездие *Лося* становится Большой Медведицей [9, с. 42]. На русском Севере до сих пор бытуют поверья, связывающие это созвездие с медведями. Считается, что оно помогает отыскивать этих зверей и что оно наводит сон на медведей за воровство и кражи на всю зиму. Говорят также, что когда это созвездие глядит на Землю, тогда медведи бывают смирны и не нападают на человека. Основываясь на этом предании, охотники пускаются в лес только при появлении созвездия [10].

Известно три "медвежьих" диалектных названия Большой Медведицы: урал. *Медведица*, кур. *Медведка* и новг. *Медвежатники* [8, с. 17]. М.Е. Рут полагает, что они вторичны, то есть возникли под влиянием научного наименования в новое время [8, с. 18]. С этим можно согласиться. Однако мы считаем, что в древности у восточных славян были свои, исконные "медвежьи" названия этого созвездия. С течением времени они забылись из-за сильной табуированности, а в народной памяти остались лишь именованья эвфемистические и древние поверья, связывающие данное созвездие с культом тотемного медведя. Так, на севере России данный астрономический объект именуют *Волчья Звезда* (СРНГV, 80), но с ним связано поверье, что за время от заката солнца до появления на небе медведи должны возвратиться после дневных скитаний в берлогу. Мы полагаем, что первоначальный вариант названия – *Медвежья Звезда*, а прилагательное *Волчья* является эвфемизмом. О "подзапретном" характере медведя говорит и перифрастический характер его названия в русском языке (тот, кто ведаёт мёдом). Известно диалектное название Луны "медвежье солнышко" (Даль II, 312). Мы полагаем, что его можно рас-

смаатривать в связи с забытыми "медвежьими" астронимами как "солнце, освещающее путь небесным медведям".

В более поздний период с культом Волоса были связаны *Плеяды*. В Псковской области сохранилось название *Волосыня* (СРНГV, 63). Названия такого типа бытовали ещё в Древней Руси, ср. *Волосыни* (СРЯXI - XVII, II, 9), ст. – сл. *ВЛАСОЖЕЛЬЦЬ* (Срезневский I, 294). При переходе к земледелию Волос становится, как воплощение плодородия, "скотым богом" и покровителем стад [9, с. 424-425]. Это было божество настолько почитаемое, что пережитки его культа дошли до наших дней. Так, в олон. говорах коров называют *Власиев (Волосов) род* (СРНГIV, 318). Вплоть до XX века русские крестьяне оставляли последнюю жмению колосьев на поле "Волосу на бородку" [9, с. 357]. Плеяды связывались с сельским хозяйством. Их появление на небе совпадало с началом сельхозработ. Наблюдения за Плеядами давали возможность предсказать погоду на лето [8, с. 40]. Д.О. Святский считает, что в Месяце славяне видели небесное воплощение Волоса, а в Плеядах – его небесное стадо [6, с. I, 83].

Многочисленные названия звезд и созвездий восходят к ономазиологической модели 'звезда – кол или шест, забитый в небо'. В древности небо мыслилось как твердая оболочка, купол над Землей (ср. небесная твердь). Название *Брусонец* (без указ. знач.) (СРНГIII, 210), распространенное на севере России, относится к "некоей яркой звезде, отличающейся от других". Можно предположить, что этот астроним относится к звезде *Сириус* в созвездии *Большого Пса*, являющейся самой яркой из звезд Северного Полушария. Название *Брусонец* основано на метафорическом уподоблении звезды колу или шесту, забитому в небо, ср. диал. *брусок* 'балка в избе, на которой укрепляют полати' (СРНГIII, 209); др. – русск. *БРУСЪ* 'бревно, опиленное или обтесанное на четыре грани' (СРЯXI - XVII, I, 331). Известны такие названия Полярной Звезды, как семипалат. *Кол-звезда* и волог. *Небесный кол* [8, с. 25]. Эти астронимы подчеркивают неподвижность данного небесного тела в отличие от суточного вращения близкополюсных созвездий. *Полярная Звезда* сравнивается со вбитым в небо колом, вокруг которого вращаются остальные звезды. Данный семантический тип наблюдается и во многих народных названиях Плеяд. Уподобление кольям, забитым в небо, прослеживается в повсеместно распространенном названии *Стожары* и его фонетических и грамматических вариантах *Сажар*, *Сажары*, *Сажар-Звезда* (Фасмер III, 764). Слово *Стожарь* и его фонетический вариант *СТЮЖЬСРЪ* бытовали ещё в древнерусском языке и означали 'шест, втыкаемый посреди стога сена для укрепления его' (Срезневский III, 576). Уподобление Плеяд изгороди вокруг стога сена прослеживается и в севернорусском *Остожары* (СРНГXXIV, 68) и его фонетическом и акцентологическом варианте калуж. *Астожары* (СРНГI, 287). Слово *остожи* означает 'изгородь из жердей вокруг стога сена' (СРНГXXIV, 68). Эта же ономазиологическая модель, метафорическое уподобление Плеяд кольям, вбитым в небесную твердь, прослеживается и в распространенном на Севере и в Сибири названии *Кичиги* и его фонетических и акцентологических вариантах *Качиги* и *Кычиги* (СРНГXIII, 246). Это слово в форме мн. ч. означает 'колья, забитые в телегу для увеличения ее объема' (СРНГIII, 245). Одними из древнейших названий Плеяд в славянских языках, по мнению А. Будиловича, являются наименования *Бабы* и *Бабье созвездие* [11, с. 276]. Н.В. Ивашина полагает, что такие астронимы связаны с духами предков, которые воплотились в звездах [12, с. 44]. М.Э. Рут высказала мнение, что название мотивировано диалектной лексемой *баба*, которая имеет во псковских и смоленских говорах значение 'укладка снопов в поле' [8, с. 16]. Данные астронимы также относятся к ономазиологической модели 'звезда – кол или шест, забитый в небо'. Слово *баба* в диалектах имеет повсеместно распространенное значе-

ние 'вертикальный столб колодезного журавля' (СРНГIII, 15). Н.В. Ивашина предполагает, что подобные названия возникли под влиянием тюркских языков [12]. Славянское происхождение таких названий и их широкое распространение на севере и северо-западе России, где контакты с тюрками были очень слабыми, говорит об исконно славянском происхождении данного семантического типа. Представления о гвоздях, вбитых в небесную твердь, были настолько устойчивы, что и в XIV веке летописец, рассказывая о солнечных пятнах, заметных во время больших пожаров, сравнивает их с гвоздями [6, с. 37].

Народные астрономы – не просто знаки для различения космических объектов. По выражению Ю.А. Карпенко, это "голос истории, свидетельство минувшего" [3, с. 31]. Они не только доносят до нас отголоски древней мифологии, но и отражают закономерные этапы развития цивилизации. Большинство народных астрономов возникло на основании метафорического переноса. Метафоризация тесно связана с мифологическим типом мышления, отличающимся целостностью и универсальностью. Давая названия астрономическим объектам, люди стремились не просто познать суть окружающего мира, но и дать ему оценку, "пропустить" его через себя и обрести в нем свое место.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынаў В.У. Беларускі вырай // Беларуская лінгвістыка, 1975, №8. С. 69.
2. Иванов В.В., Топоров В.Н. Исследования в области славянских древностей. М., 1974. С. 248-249.
3. Карпенко Ю.А. Названия звездного неба. М., 1975. С. 22.
4. Еасюков В.В. Мифы о Вселенной. Новосибирск, 1988. С. 144-145.
5. Рыбаков Б.А. Язычество Древней Руси. М., 1987. С. 528-529.
6. Святский Д.О. Очерки истории астрономии в Древней Руси // Историко-астрономические исследования. М., 1961-1964. Ч. I - III. С. 11-22.
7. Велецкая Н.Н. Языческая символика славянских архаических ритуалов. М., 1978. С. 35.
8. Рут М.Э. Русская народная астрономия. Свердловск, 1987. С. 23.
9. Рыбаков Б.А. Язычество древних славян. М., 1981. С. 424.
10. Сахаров И. Сказания русского народа. Саб, 1849. Т. 2. С. 62.
11. Будилович А. Первобытные славяне в языке, быте и понятиях по данным лексическим // Исследования в области лингвистической палеонтологии древних славян. Киев, 1878. т. I. С. 276.
12. Ивашина Н.В. Славянскія назвы Плеяд // Веснік БДУ, 1996, № 1. С. 44.

S U M M A R Y

The names of a number of astronomic objects, existing in the Russian language, and the analysis of them in connection with the most ancient cosmogonical notions, separate elements of which have been kept in the Russian popular astronomy, are being considered in this article. The names connected with the Serpent are the echo of the cult of the most ancient deity of celestial and underground moisture. The echo of ideas about the twin hunting deities – the Elks – is the name of the Great Bear (He-Elk and She-Elk). The folk name of the Great Bear and the popular believes referring to it point out the relations between this constellation and the cult of the God Volos. Numerous names of constellations and stars go back to the model "Star – a stake or a pole driven up into the sky". The main principle of the name – metaphORIZATION – is closely connected with a mythological type of thinking which has been notable for Integrity and universality.



О содержании понятия "витебская художественная школа"

Отсутствие выработанного определения понятия "витебская художественная школа" делается в последние годы достаточно серьезной проблемой, необходимость решения которой ощутимо назрела. Решение проблемы связано с новым осмыслением исторического материала белорусской культуры рубежа XIX и XX столетий и советского периода. Этот материал все в большей степени дает основание говорить о явлении, значимом в мировом масштабе. В последние десятилетия стало возможным упоминать имена крупнейших художников, связанных со школой, широко известных за рубежом, но еще в недавнем прошлом закрытых для нас. Меняется понимание исторической ситуации, иначе предстают перед нами известные факты, именно поэтому в публикациях последних лет вопрос о социально-культурном феномене Витебска первых послереволюционных лет звучит со всей определенностью.

Поводов к размышлению о содержании и хронологических рамках понятия "витебская художественная школа" в 80-е – 90-е гг. было немало. Именно два последние десятилетия сделали проблему зримой. Одним из поводов явилось издание Институтом искусствоведения, этнографии и фольклора Национальной академии наук шеститомной "Истории белорусского искусства". Четвертый том этой (первой в своем роде) капитальной академической работы посвящен искусству 1917-1941 гг. [1]. Однако разработки основополагающих принципов в отношении к понятию не последовало по причинам как субъективного, так и объективного свойства. Материалы тома демонстрируют старые, сложившиеся в советской исторической науке подходы.

В эти же годы в республике осуществлялся проект белорусской отраслевой энциклопедии литературы и искусства, при создании которой вопрос о витебской школе должен был возникнуть в силу специфики издания. Система статей и отсылок, представляющая соответствующий материал энциклопедии, оказалась несовершенной и запутанной [2]. Для книги были разработаны статьи "Витебск: художественная жизнь" (автор Л.Д. Наливайко; с.638-639), "Витебская школа-мастерская Ю. Пэна" (автор Л.Д.Наливайко; с.650), "Витебский художественно-практический институт", "Витебский художественный техникум" (обе статьи – с. 655), "Витебское художественное училище" (с.642).

Не удалось четко разработать соответствующую систему статей и при создании новой универсальной, восемнадцатитомной белорусской энциклопедии, что вынудило ее издателей снять ряд планировавшихся первоначально статей и отказаться от объединяющей статьи "Витебская художественная школа" [3]. В книге частично использованы статьи из "Энциклопедии литературы и искусства Беларуси" [2]. В 18-томной энциклопедии – статьи "Витебск: художественная жизнь" (автор Л.Д. Наливайко; с.210-211), "Витебское народное художественное училище" (автор А.Г. Лисов; с.214-215), "Витебская школа-

мастерская Ю.Пэна" (автор Л.Д. Наливайко; с.225-226), "Витебский художественный техникум" (автор М.Л. Цыбульский; с.229), "Витебский государственный художественно-практический институт" (с.227), "Витебские свободные государственные художественные мастерские" (с.235). Ситуация еще раз продемонстрировала – проблема назрела.

Шанс продвинуться к разрешению вопроса и выработке общих подходов, как нам представляется, оказался упущен в ходе научной конференции, посвященной 75-летию школы (Витебск, 1994 г.). Конференция была весьма представительной: в ней приняли участие ученые из Москвы, С.-Петербурга, Минска, Витебска. Представив в докладах большой исторический материал, ее участники были далеки от желания теоретизировать по терминологическому вопросу [4].

За последние пять лет проблема не сдвинулась с места. Наметились определенные разногласия, тенденции в подходах, некоторые из них, думается, еще больше запутали вопрос.

Первичным оказывается понимание значения термина "витебская художественная школа" на эмоциональном уровне, что предполагает его употребление как синонима некоторых других столь же эмоциональных определений, вроде "Академия Шагала", или официальных названий (таких, как "Витебское народное художественное училище", "Витебский художественно-практический институт" и др.). При этом нередко термин приравнивается к этим официальным названиям, замещает их, порождает новые варианты названий, что вводит в заблуждение даже авторитетных исследователей. Вариант использования названия "народная художественная школа", "художественная школа" в качестве официального встречается в работах белорусских исследователей М.С.Кацера [5, 6], М.А. Орловой [7], И.М. Елатомцевой [8], Л.Н. Дробова [9]. Даже в исследованиях последних лет, содержащих справочные материалы, подобная ошибка повторяется. Так в справочной части каталога выставки "Москва-Париж. 1900-1930", в статьях о художниках В.М. Ермолаевой, Н.О.Коган, Ж. Пуни, М.З. Шагале, дается название "витебская народная художественная школа" [10]. То же мы обнаруживаем в книге "Неизвестный русский авангард" [11]. Оно ложно понимается как официально существовавшее название. Большую путаницу в общую картину внесла частая смена названий учебного заведения, происходившая в 1918-1923 гг. [3; с.214-215,229].

Именно 1918 г. берет за начало отсчета истории школы автор соответствующего раздела в "Истории белорусского искусства" Л.Д. Наливайко [1, с.24 - 25]. Она рассматривает три основных этапа в истории школы: первый – до отъезда Шагала (1918-1920 гг.), второй – до реорганизации учебного заведения в техникум (1920-1923 гг.), третий – с 1923 г. При таком подходе содержание понятия представляется как система государственного художественного образования в Витебске в период с 1918 по 1941 гг.

Однако этот подход обнаруживает слабые места. Одно из них – отсутствие ясности в степени преемственности между народным художественным училищем, основанным М. Шагалом, и существовавшей в дореволюционном Витебске частной школы рисования и живописи Ю.М. Пэна. И авторы академической истории белорусского искусства это понимали, т.к. сделали в тексте примечание о том, что такая школа при мастерской художника академической выучки в городе существовала с 1897 г. [1, с.22]. Примечание ни к чему не обязывает, и, тем не менее, явление обозначено.

Кстати, желание органично увязать создание государственного художественного учебного заведения в Витебске со школой Пэна ощущается и закрепилось в бытовании расхожего штампа, кочевавшего из одной публикации в другую, где утверждалось, что народное художественное училище **создано на**

базе дореволюционной школы Пэна. Весьма примечательно, что даже такой авторитетный источник, как М.А. Орлова пишет: "На основе (выделено мной – А.Л.) существующей в городе маленькой студии Ю. Пена создается (в Витебске – А.Л.) Народная художественная школа (как она называлась в 1918-1919 годах)..." [7, с.55-56]. В упомянутой книге Л.Н. Дробова читаем: "На базе мастерской Ю. Пэна была организована народная художественная школа (1918)" [9, с.8]. Заявление выглядит весьма туманно. Так ли было на самом деле? Исторический материал заставляет ответить на этот вопрос отрицательно.

Еще один момент, требующий выяснения в контексте проблемы, об отношении "супрематического ренессанса" к витебской действительности начала 20-х годов. Термином "витебский ренессанс" определил события наиболее яркого периода в художественной истории города один из крупнейших российских исследователей авангардного искусства Е. Ковтун. Так он характеризует события 1919-1922 гг. в статье о творчестве В.М. Ермолаевой, употребляя словосочетание "витебский ренессанс" не без определенной степени иронии [12]. Еще больше оснований для рассуждений о первоначальном смысле введенного термина дает анализ текста посмертной книги Е. Ковтуна "Русский авангард 1920–1930-х гг." [13]. Работа над книгой не была завершена автором, вероятно, поэтому обращают на себя внимание особенности употребления словосочетания "витебский ренессанс" в заголовках и тексте (недоработка редактуры), где в кавычках выделено то все сочетание, то одно слово "ренессанс" [13, с.7,63,69]. Вместе с термином "витебский ренессанс" употребляется также "супрематический ренессанс" [13, с.69], что четче выражает первоначальный смысл понятия, определяющего витебский период деятельности К. Малевича и его последователей. Совершенно понятным и оправданным в этом контексте оказывается соображение Е. Ковтуна о том, что "витебский ренессанс" столь же внезапно окончился, как и возник" [12, с.70].

Однако деятельность Малевича и супрематистов не исчерпывает всего многообразия витебской действительности 1918-1923 гг. Из этого и возникает вопрос об отношении супрематизма ко всей художественной ситуации. Высказываются соображения о случайном, наносном характере этих явлений для города. Такая точка зрения по сути подтверждается в процитированном фрагменте Е. Ковтуном. Один из наиболее серьезных доводов в пользу такой позиции состоит в универсализме, "интернациональном", нерегionalном, неместническом характере супрематизма. Можно соглашаться и с мыслью о том, что оказался К. Малевич в 1919-1922 гг. не в Витебске, а в Казани или Саратове, что, кстати, вполне могло бы случиться, результат для его творческих исканий был бы тот же.

Однако складывается впечатление, что термин "витебский ренессанс" прижился, и смысл его начинает расширяться. Сегодня его чаще употребляют для обозначения всего комплекса явлений не только художественной, но и музыкальной, и театральной жизни Витебска 1910–20-х гг. Термин стал обозначением культурного феномена этого времени, связанного с именами выдающихся литературоведов и философов, музыкантов и актеров, искусствоведов и художников.

В употреблении термина "витебская художественная школа" намечается еще одна тенденция к расширению его хронологических рамок за счет событий истории художественного образования послевоенного Витебска и даже современной художественной практики. Вопрос о степени преемственности традиций художественного образования Витебска 30-х гг. и послевоенного времени чрезвычайно непрост. В его решении необходимо учитывать сильно изменившуюся общественную и художественную ситуацию в городе, соотношение культурных масштабов Витебска и Минска в довоенном и послевоен-

ном периодах, значительную смену состава педагогов и их методические предпочтения. К тому же усложняет выяснение вопроса и то, что явления отодвинуты от нас во времени еще недостаточно.

Вероятно предстоит еще серьезно разобраться и в том, что кроме декларативных заявлений связывает современную творческую практику витебских художников, в частности группы "Квадрат", объявившей себя верной продолжательницей дела Малевича, с опытом супрематизма.

И все же миф о художественном Витебске, о его особой энергетике жив, он крепнет во времени, будоражит воображение все новых и новых поколений, начинающих свой путь в искусстве, витеблян. Поиск разгадки феномена сделался актуальным.

Понятна позиция тех, в первую очередь, российских исследователей, которые в художественной культуре города обращают внимание на самый яркий этап – первое послеоктябрьское пятилетие. Но гораздо более важным в попытке разгадать загадку художественного взлета Витебска, его феномен, является изучение тех механизмов, которые породили звезд художественной культуры (Шагала, Цадкина, Лисицкого). Не секрет, что провинция, еврейская черта оседлости в конце XIX – начале XX вв. выдвинула многих художников с мировыми именами, которые находили признание в европейских столицах, а затем, обласканные славой, возвращались назад. Но еще больше было таких, кто возвращался в разочаровании, вспоминая об утратах, а не об обретениях.

Загадка Витебска в том, что на протяжении десятилетий заурядная провинциальная среда рождала новых и новых покорителей художественного Олимпа, в числе которых единицы обрели мировую славу, большинство же было низвергнуто в пропасть безвестности.

В поисках ответов на поставленные вопросы важнейшим делом сегодняшнего дня нам представляется обращение к историческому материалу, характеризующему провинциальную художественную среду, рождавшую "титанов", к анализу этого исторического материала с новых позиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гісторыя беларускага мастацтва*: У 6 т. Т.4: 1917-1941 гг. / Рэд. кал.: С.В.Марцэлеў і інш. Мн.: Навука і тэхніка, 1990. - 352 с.
2. *Энцыклапедыя літаратуры і мастацтва Беларусі*. Т.1. Мн.: БелСЭ, 1984. С.638-639, 642, 650, 655.
3. *Беларуская энцыклапедыя ў 18 тамах*. Т.4. Мн.: БелЭн., 1997. С.210-211, 214-215, 225-226, 227, 229, 235.
4. *Зборнік выступленняў на навуковай канферэнцыі, прысвечанай 75-годдзю Віцебскай мастацкай школы* / Рэд. кал.: Сяргеева В.А. і інш. Віцебск, 1994. - 139 с.
5. *Кацар М.С.* Выяўленчае мастацтва Савецкай Беларусі // *Мастацтва Савецкай Беларусі*. 36. Артык. Мн., 1955. С.149-177.
6. *Кацар М.С.* Нарысы па гісторыі выяўленчага мастацтва Савецкай Беларусі. Мн., 1960. - 184 с.
7. *Орлова М.А.* Искусство Советской Белоруссии (1917-1975 гг.). М., 1960. - 326 с.
8. *Елатомцева И.М.* Монументальная летопись эпохи. Мн., 1969. - 152 с.
9. *Дробов Л.Н.* Живопись Советской Белоруссии (1917-1975 гг.). Мн., 1979. - 304 с.
10. *Москва-Париж. 1900-1930*. Каталог выставки. Т.1. М., 1981. С. 359, 361, 373, 380.
11. *Неизвестный русский авангард* // Авт.-сост. А.Д.Сарабьянов. М., 1992. - 352 с.
12. *Ковтун Е.Ф.* Художница книги Вера Михайловна Ермолаева // *Искусство книги* 68-69. Вып.8. М., 1975. С.68-81.
13. *Ковтун Е.Ф.* Русский авангард 1920-х – 1930-х годов. СПб., 1996. - 288 с.

S U M M A R Y

The article considers the problem of definition the "Vitebsk's art school".

Гістарычны лёс жанру ў XX стагоддзі

Мастацтва рэальна існуе як сістэма відаў [1]. Гэта аксіёма пацверджаная ўсёй гісторыяй развіцця мастацкай культуры, не патрабуе дадатковага абгрунтавання. Больш няўстойлівым і праблематычным, у гістарычным кантэксце існавання канкрэтных відаў, заўжды было месца жанравых форм. У асобныя перыяды роля тых ці іншых жанраў значна ўзрастала, ці наадварот – прыніжалася. Прычыны гэтага ва ўсе часы былі скрыты ў рэчаіснасці, складаных узаемадачынненнях агульнасацыяльных, грамадскіх і мастацкіх прыярытэтаў. Яшчэ М. Бахцін адзначаў, што жанр заўжды жыве ў сучаснасці, хоць заўсёды памятае сваё мінулае. І гэта натуральна, што на кожным чарговым гістарычным этапе адбываліся змены ў, здавалася б, устойлівых жанравых структурах, змянялася дынаміка развіцця жанравых форм.

У жывапісе асабліва актыўна “разбурэнне”, адладжанай акадэмізмам сістэмы жанраў, пачалося ў XX стагоддзі. Сістэма, якая здавалася даволі натуральнай і дазваляла, у той ці іншай ступені, рухомасць жанравых межаў, паступова становілася цяжарам для мастакоў, ўяўлялася эфімернай і надуманай. Па сутнасці, канцэпцыя жанравых форм, як асабліва значных, спецыфічна змястоўных структур, пачынае прыцерпываць крызіс яшчэ ў другой палове XIX стагоддзя. Менавіта тады жаданне захаваць састарэлую іерархічную шкалу, у якой каштоўнасць твораў вызначаецца па тыпу і ступені адкрышталізаванасці яго жанравай структуры, уступіла ў яўны канфлікт са сцвярджаючым сябе новым мастацкім светапоглядам. Аднак, калі ў XIX стагоддзі традыцыйныя жанры часцей проста змешваліся паміж сабой, ці пранікалі адзін у адзін, то ў пачатку 1900-х гадоў яны апынуліся літаральна “на мяжы знікнення” [2]. Неадпаведнасць рэальнай мастацкай практыкі існуючай тэорыі жанраў становіцца ўсё больш відавочнай. Парушаюцца адналінейныя сувязі мастацтва з рэчаіснасцю, рэальны творчы працэс выходзіць за рамкі штучных жанравых канструкцый.

Вызваленне мастацтва ад жорсткіх класічных канонаў і іерархіі жанраў на мяжы стагоддзяў стварае ўмовы для ўзнікнення ідэй бязжанравасці, абвяшчэння праблемы жанраў – псеўдапраблемай. Творчае сціранне межаў паміж жанрамі сцвярджаецца некаторымі даследчыкамі мастацтва як з’ява станоўчая. Крыху пазней з’яўляюцца тэарэтычныя працы ў якіх абвяшчаецца, што мастацтва не церпіць ніякіх межаў і ўяўляе вечна шматгранную творчасць “бясконцага духу”. З гэтага лагічна выцякала “бяссэнсоўнасць ўсякай класіфікацыі мастацкіх твораў”, адпаведна і паняцце “жанр” прызнавалася самай значнай інтэлектуальнай памылкай [3]. Таму так актуальна гучаць у пачатку стагоддзя словы Г. Апалінэра пра “выкарыстанне размытых па сэнсу, мала што раз’ясняючых паняццяў, як “партрэт”, “пейзаж”, “нацюрморт” [4]. Паколькі традыцыйныя жанравыя формы пачалі ствараць перашкоды на шляху творчасці і асэнсавання тэндэнцый развіцця мастацтва, то ўсё часцей узнікала і натуральная думка аб непатрэбнасці і нават шкоднасці жанраў. Аднак немагчымасць знішчыць гэтыя жанравыя формы на практыцы прыводзіла да таго, што асноўная ўвага накіроўвалася на дыскрэдытацыю “жанру”, як тэарэтычнай катэгорыі. Дзеля справядлівасці, трэба адзначыць, што ў процівагу такім поглядам існавалі і іншыя, напрыклад, уласцівыя

канструктывістам і лефаўцам, і з'арыентаваныя на стварэнне новай іерархіі жанраў, значна абмежаваных колькасца.

На мяжы XIX-XX стст. у "жанравай прасторы" разам з "разбуральнымі", прасочваюцца і пазітыўныя, формаўтвараючыя працэсы. Сапраўды, "нескладана паказаць, што побач з тэндэнцыяй да знікнення дзейнічала і іншая, не менш моцная, скіраваная на дыферэнцыяцыю, крышталізацыю асобных жанраў" [5]. Менавіта таму, К. Карасік лічыць, што ў расстаноўцы сіл на "жанравай арэне" у цэлым у 1900-я гады ёсць шмат паралеляў пачатковым ступеням працэсу жанраўтварэння (змешванне жанраў, зварот да кампанентнасці, безпадзейнасці і г.д.). На практыцы гэта праявілася ў вольным выкарыстанні жанравых магчымасцяў, стварэнні новых жанраў, уніфікаванні жанравых прынцыпаў. І калі невыразнасць межаў паміж жанрамі раней, у перыяд жанраўтварэння, была вынікам іх "нерашучасці", то неакрэсленасць жанравых форм зараз наадварот становіцца наступствам іх агрэсіўнай рашучасці [6]. Мастацтвазнаўцы ўсё часцей прыходзяць да высноў, што даць статычнае вытлумачэнне, якое б пакрывала ўсе з'явы жанра немагчыма, бо жанр увесь час знаходзіцца ў руху, а яго эвалюцыя ўяўляе не прамую а ломаную лінію [7].

Далейшыя шляхі развіцця мастацтва XX стагоддзя пацвердзілі тэндэнцыю на шматузроўневае ўзбагачэнне жанравых форм, пазбавілі жанр статусу перыферыйнай з'явы мастацкай практыкі. Значным фактарам сталі спробы даследавання пазыкі творца, зыходзячы менавіта са структуры і асаблівасцей жанру. Адначасова жаданне найбольш ярка раскрыць жанравую структуру прыводзіла да неабходнасці цэласнага аналізу жанраў, як "сістэмы каналаў сувязі мастацтва дадзенай эпохі з рэчаіснасцю, дзе кожны з гэтых каналаў найлепшым чынам прыстасаваны для перадачы інфармацыі асобага тыпу" [8].

На жаль, сістэма жанраў у беларускім мастацтве так і не стала праблемай мастацтвазнаўства. Часцей за ўсё даследаванне жанраў абмежавана толькі іх асветніцкім аглядам. У той жа час сучаснае мастацтвазнаўства літаральна пранізана жанрам. Па жанраваму прынцыпу пабудавана большасць шматомных гісторый мастацтва, манаграфічныя даследаванні па асобных яе перыядах, кнігі аб вядучых майстрах мінулага і сучаснасці. Тым не менш, задача асэнсавання жанру, як працэсу ў XX стагоддзі, вызначэнне сродкаў выразнасці ў жанрах застаецца надзвычай актуальнай. Тое, што напрацавана тэорыяй мастацтва ў дачыненні да жанру з'яўляецца каштоўным, але шмат у чым гістарычным вопытам вывучэння жанравай сістэмы. Сучаснага пераасэнсавання патрабуюць, напрыклад, працы прадстаўнікоў так званага фармальнага метаду ў літаратуразнаўстве 20-х гадоў. Іх аналітычныя разважанні аб жанравых канструкцыях, шырыня ахопу матэрыялу, метадалагічная грунтоўнасць уяўляюць каштоўны матэрыял для ўсяго мастацтвазнаўства, для ўсёй тэорыі жанраў. Не атрымалі свайго лагічнага працягу і развіцця даследаванні жанраў у працах Б. Віппера, А. Сідарава, А. Фёдарова-Давыдава, Н. Тарабукіна, В. Леняшына. І нават той факт, што ў 80-я гады пачалі з'яўляцца асобныя цікавыя публікацыі ў гэтым накірунку, зусім не сведчыць пра грунтоўнае ўсебаковае даследаванне жанравай шматграннасці мастацкай практыкі XX стагоддзя. Паколькі сваю змястоўнасць, рэальную форму жанр набывае толькі ў тую ці іншую гістарычную эпоху, і ў творчасці канкрэтнага мастака, то ўзнікае неабходнасць аналізу жанру на розных узроўнях тэарэтычнага абагульнення. Безумоўна, "самая дакладная характарыстыка гэтага паняцця не ў сілах ахапіць тую адметнасць і асаблівасці, якія мае жанраўтварэнне ў творчасці мастакоў [9]. Практыка, дэманструючы большую вольнасць у параўнанні з тэорыяй, адхіленні ад яе, аднак у сваёй цэльнасці праяўляе пэўныя агульныя для дадзенай эпохі эстэтычныя прынцыпы, якія,

так ці інакш, увасоблены ў тэорыі. Вывучэнне гістарычнай пераемнасці жанраў, даследаванне гістарычных тыпаў паэтыкі, структурнага лейтматыву, які вызначае шляхі развіцця жанру на пэўным прамежку часу, становяцца важнай задачай сучаснага мастацтвазнаўства. Нельга не пагадзіцца, што "гісторыка-тэарэтычнае даследаванне асобна ўзятага жанру дазваляе выявіць з вялікай відавочнасцю асаблівасці звалюцыі жывапісу ў цэлым, а устанаўленне жанравых каардынат жывапіснага твора прыкметна ўзбагачае яго аналіз. Але ні тое ні другое не можа быць дастаткова пераканаўчым, пакуль жанр разглядаецца ў адрыве ад сістэмы да якой належыць" [10]. Сапраўды настаў час, калі нельга абмяжоўвацца стварэннем каталожнага пераліку ці указаннем некаторых знешніх прызнакаў жанраў жывапісу, трэба разглядаць з'яву знутры. Без такога тыпалагічнага вывучэння мастацтва, вызначэння агульных жанраўтвараючых прынцыпаў па сутнасці немагчыма вывучэнне натуральных шляхоў і заканамернасцей яго развіцця. "Праз жанравы падыход да жывапісу можна паспрабаваць вызначыць, калі не дамінанту, то вектар яго развіцця" [5]. Папулярнасць таго ці іншага жанру на пэўным прамежку часу дапамагае высветліць унутраныя дыспазіцыі, агульны твар таго ці іншага перыяду. Даследаванне асобных твораў без супастаўлення, без вызначэння іх каардынат унутры жанру, без параўнання з аднажанравымі кампазіцыямі не можа адлюстравіць спецыфічны характар яго паэтыкі. Толькі жанравая сістэматызацыя, жанравы аналіз, устанаўленне сінхронных і гістарычных сувязей твора з жывым мастацкім працэсам, глыбокае пранікненне ў ідэйна-мастацкую задуму мастака, могуць дапамагчы ў вызначэнні фармальна-змястоўнай структуры твора. Відавочна, што сёння мастацтвазнаўцы недастаткова засяроджваюць увагу на унікальнасці жанравага зместу. І хоць жанр па-ранейшаму застаецца даволі зручным "інструментарыем" для сучасных мастацтвазнаўцаў, а яго выбар, інтэрпрэтацыя, тып і характар жанравых пераваг у творчасці таго ці іншага жывапісца дапамагаюць глыбей зразумець яго індывідуальнасць, даследчыкі не заўсёды надаюць дастатковую ўвагу, акцэнтуюць кола жанравых прыхільнасцей мастака.

Сувязь паміж сталымі жанравымі формамі і парадзіўшым іх жыццёвым зместам прасочваецца, як правіла, з вялікай цяжкасцю. Яго лягчэй заўважыць ля вытокаў жанру. Таму вывучэнне генэзіса таго ці іншага жанру набывае метадалагічнае значэнне, яно пацвярджае змястоўнасць жанравых форм увогуле [9]. Даследаванне ж характара ўзаемаадносін паміж жанрамі ў гістарычным кантэксце развіцця мастацтва дапамагае пераадолець фармальна-класіфікацыйныя падыходы. Увогуле "спроба падыйсці да праблемы жанраў любога віда мастацтва, як да праблемы класіфікацыйна-тэрміналагічнай загадка обречена на няўдачу і не атрымае падтрымкі ні сярод мастакоў-практыкаў, ні сярод тэарэтыкаў, заклапочаных не стройнасцю пабудаваных схем, а эўрыстычнай рэчаіснасцю і актуальнасцю нашых тэарэтычных уяўленняў" [5]. Больш падрабязна гэта пытанне распрацавана ў кнізе Д. Гачэва [11]. Пры гэтым пагоня за класіфікацыйнай дакладнасцю часам дыскрэдытуе самую ідэю жанравага аналізу, што нагадвае сумна вядомыя іерархіі жанраў. Жанравая рэальнасць XX стагоддзя асабліва патрабуе пазбягаць жорсткага жанравага абазначэння. Адзначым, што існуе некалькі падыходаў да праблемы дыферэнцыяцыі жанраў, сярод якіх можна вызначыць функцыянальны (уласцівы, напрыклад, Г. Вагнеру, Ягадоўскай). Так Ягадоўская тлумачыць жанр "знутры, як інварыянт, які выконвае ў мастацкім творы ролю тыпа, нормы, культуры, памяці, традыцыі, якая, безумоўна, вар'іруецца, пераасэнсоўваецца. "У любым выпадку больш прымальна падзяленне на жанры не ў адной, а ў некалькіх плоскасцях".

Паколькі ўніверсальнай жанравай сістэмы агульнай для ўсяго мастацтва магчыма ўвогуле не існуе, а да таго ж "аналіз канкрэтнай жанравай структуры кожнага віду мастацтва выходзіць за межы сферы кампетэнцыі эстэтычнай тэорыі і ўваходзіць ў праблематыку тэарэтычных раздзелаў мастацтвазнаўства" [12], эстэтыка не праяўляе асаблівай цікавасці да праблемы жанру. У той жа час адмаўленне ад жанравай праблемы ў мастацтвазнаўстве пазбаўляе тэорыю мастацтва філасофскага і сацыялагічнага падыходу [13], вядзе да залішняй канкрэтыкі і стылістычнай анархіі. Не можа быць сумненняў у тым, што праблема стыля, стылістычнай вызначанасці твора знаходзіцца ў прамой залежнасці ад распрацоўкі жанравых падыходаў, якія надаюць ёй большую канкрэтнасць і дакладнасць. Паколькі жанр, так ці інакш, звязаны з усімі элементамі вобразнай структуры то і яго вывучэнне ў гэтай сувязі азначае вывучэнне тых форм, у якіх адбываецца рэальны рух мастацтва [9]. Асабліва актуальным сёння становіцца даследаванне кожнага жанру, ці інварыянта жанру, як цэлага комплексу спецыфічных тэарэтычных праблем.

ЛІТАРАТУРА

1. *Дмитриева Н.А.* Изображение и слово. М., 1962. С. 5.
2. *Сарабьянов Д.* Русская живопись конца 1900-х - начала годов. М., 1971. С. 98.
3. *Кроче Б.* Эстетика как наука о выражении и как общая лингвистика. М., 1920. С. 130.
4. *Калитина Н.Н.* Французская пейзажная живопись. Л.: Искусство, 1972. С. 1.
5. *Леняшин В.А.* Система жанров в живописи как проблема искусствознания и критики // Леняшин В.А. Художников друг и советник. Л., Художник РСФСР, 1985. С. 194; 210; 197-198
6. *Карасик И.* К вопросу о судьбах бытового жанра в русской живописи конца 1900-1910 -х годов // Советское искусствознание, 1977. М. С. 197.
7. *Тынянов Ю.* Архаисты и новаторы. Л., 1929. С. 7.
8. *Мочалов Л.* Жанры: прошлое и настоящее // Творчество, 1979. №1. С. 18.
9. *Пал И.* К вопросу о жанрообразовании // Виды искусства в социалистической художественной культуре / А. Зись и др. М.: Искусство, 1984. С. 250; 239; 237.
10. *Яковлева И.* Жанровый анализ // Творчество, 1978. №9. С. 22.
11. *Гачев Д.* Содержательность художественных форм. М., 1968. С. 263.
12. *Коган М.С.* Морфология искусства. Л., 1972. С. 424.
13. *Бахтин М.* Вопросы литературы и эстетики. М.: Худож. литература, 1975. С. 72-73.

S U M M A R Y

The main tendencies of the terminologic sense of жанре in art of the XX century development are analysed.



Ж.В. Иванова

О предельных циклах одной квадратичной системы с алгебраическим интегралом четвертого порядка

Рассматривается автономная система дифференциальных уравнений

$$\begin{aligned}\dot{x} &= cx + hy + a_2x^2 + 2b_2xy + c_2y^2, \\ \dot{y} &= ax + by + a_1x^2 + 2b_1xy + c_1y^2\end{aligned}\quad (1)$$

с взаимно простыми правыми частями и действительными коэффициентами, а также алгебраическая функция четвертого порядка

$$F(x, y) = \sum_{k=0}^4 F_k(x, y) = 0,$$

где $F_k(x, y)$ – однородные полиномы степени k .

В [1] показано, что данную функцию некоторыми аффинными преобразованиями можно свести к одному из четырех видов:

$$\begin{aligned}1) F(x, y) &= x^4 + \sum_{k=0}^3 F_k(x, y) = 0, & 2) F(x, y) &= x^2y^2 + \sum_{k=0}^3 F_k(x, y) = 0, \\ 3) F(x, y) &= x^3y + \sum_{k=0}^3 F_k(x, y) = 0, & 4) F(x, y) &= xy(x+y)^2 + \sum_{k=0}^3 F_k(x, y) = 0.\end{aligned}$$

Пусть система (1) имеет своим частным интегралом функцию вида 4):

$$\begin{aligned}F(x, y) &= xy(x+y)^2 + \alpha_1y^3 + \beta_1xy^2 + \gamma_1x^2y + \delta_1x^3 + \\ &+ \beta_2y^2 + \gamma_2xy + \delta_2x^2 + \gamma_3y + \delta_3x + \delta_4.\end{aligned}\quad (2)$$

В работах [2 – 4] найдены условия, которым должны удовлетворять коэффициенты данной системы, чтобы функция (2) была ее частным интегралом, получено все множество систем вида (1), имеющих частный интеграл (2), проведено полное качественное исследование и доказано отсутствие предельных циклов у систем с нераспадающимися интегралами.

Рассмотрим системы вида (1), которые имеют распадающиеся алгебраические интегралы (2). Такие системы можно разделить на пять групп:

1) системы, у которых интеграл (2) распадается на прямую и кривую третьего порядка;

2) системы, у которых интеграл (2) распадается на две кривые второго порядка;

3) системы, у которых интеграл (2) распадается на две различные прямые и кривую второго порядка;

4) системы, у которых интеграл (2) распадается на две совпадающие прямые и кривую второго порядка;

5) системы, у которых интеграл (2) распадается на четыре прямые.

Автономные системы (1), имеющие нераспадающиеся частные интегралы в виде кривой третьего порядка, рассматривались Р.М. Евдокименко [5]. Ею было проведено полное качественное исследование таких систем и доказано отсутствие у них предельных циклов.

У систем групп 3) и 5) также нет предельных циклов, так как они имеют своими частными интегралами две различные прямые [6].

К системам второй группы относится только система

$$\begin{aligned}\dot{x} &= -0,5hx + hy - xy, \\ \dot{y} &= hx - 0.5hy + xy\end{aligned}\quad (3)$$

с частным интегралом вида (2), распадающимся на две гиперболы:

$$F(x, y) = [2y(x + y) + 2xh + 4yh + 3h^2][2x(x + y) + 4hx + 2hy + 3h^2] = 0.$$

Очевидно, что особыми точками данной системы являются точки: $O(0; 0)$ – седло и $A(\frac{3}{2}h; -\frac{3}{2})$ – узел.

Рассмотрим системы четвертой группы. Это системы вида

$$\begin{aligned}\dot{x} &= -\beta x + y + a_2 x^2 - xy, \\ \dot{y} &= -x + \beta y - a_2 y^2 + xy\end{aligned}\quad (4)$$

с частным интегралом

$$F(x, y) = [a_2(x + y) - (\beta + 1)]^2 [xy(a_2 + 1) - (a_2 + 1)(x + y) + (1 + \beta)] = 0.$$

Очевидно, что особыми точками системы (4) являются точки $O(0; 0)$,

$$\begin{aligned}A_1\left(\frac{\beta - 1}{a_2 - 1}; \frac{\beta - 1}{a_2 - 1}\right), \quad A_2\left(\frac{m + \sqrt{m(m - 4a_2)}}{2a_2(a_2 + 1)}; \frac{m - \sqrt{m(m - 4a_2)}}{2a_2(a_2 + 1)}\right), \\ A_3\left(\frac{m - \sqrt{m(m - 4a_2)}}{2a_2(a_2 + 1)}; \frac{m + \sqrt{m(m - 4a_2)}}{2a_2(a_2 + 1)}\right),\end{aligned}$$

где $m = (\beta + 1)(a_2 + 1)$. Находим их характеристические числа:

$$\begin{aligned}\text{для точки } O: \quad \lambda_{1,2} &= \pm \sqrt{\beta^2 - 1}; \\ \text{для точки } A_1: \quad \lambda_{1,2} &= \pm \frac{\sqrt{(\beta - 1)(a_2 - 1)[a_2(\beta - 3) + (\beta + 1)]}}{a_2 - 1}; \\ \text{для точки } A_2: \quad \lambda_1 &= \frac{\sqrt{(\beta + 1)(a_2 + 1)[a_2(\beta - 3) + (\beta + 1)]}}{a_2 + 1}; \\ \lambda_2 &= \frac{\sqrt{(\beta + 1)(a_2 + 1)[a_2(\beta - 3) + (\beta + 1)]}}{a_2}; \\ \text{для точки } A_3: \quad \lambda_1 &= -\frac{\sqrt{(\beta + 1)(a_2 + 1)[a_2(\beta - 3) + (\beta + 1)]}}{a_2 + 1}; \\ \lambda_2 &= -\frac{\sqrt{(\beta + 1)(a_2 + 1)[a_2(\beta - 3) + (\beta + 1)]}}{a_2};\end{aligned}$$

Рассмотрим точку O . При $|\beta| > 1$ данная точка является седлом; при $|\beta| = 1$ – сложной особенностью с $\lambda_{1,2} = 0$; при $|\beta| < 1$ – точкой с чисто мнимыми характеристическими числами, т.е. либо центром, либо фокусом.

Определим характер точки O при $|\beta| < 1$ и при $|\beta| = 1$.

Пусть $|\beta| = 1$. С помощью подстановки

$$x = \frac{v}{\sqrt{1-\beta^2}}, \quad y = \frac{\beta v}{\sqrt{1-\beta^2}} - u, \quad t = \sqrt{1-\beta^2} t,$$

систему (4) приведем к виду:

$$\begin{aligned} \frac{du}{dt} &= v + \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} \left(\frac{\beta(\beta+1)(a_2-1)}{1-\beta^2} v^2 + \frac{-2a_2\beta + (\beta+1)}{\sqrt{1-\beta^2}} uv + a_2 u^2 \right), \\ \frac{dv}{dt} &= -u - \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}} \left(-\frac{a_2\beta}{\sqrt{1-\beta^2}} v^2 - uv \right). \end{aligned}$$

Полученная система при $|\beta| < 1$ удовлетворяет второму условию центра Сибирского [7]. Следовательно, при этом значении параметра β точка O является центром для (4).

Пусть $|\beta| = 1$. Исследуем систему (4) с помощью метода, указанного в [8, с. 385-410]. Получим, что при $\beta = 1$ точка O является вырожденным положением равновесия; при $\beta = -1$, $-1 < a_2 < 0$ – седлом; при $\beta = -1$, $a_2 < -1$ или $\beta = -1$, $a_2 > 0$ – состоянием равновесия с эллиптической областью. При $\beta = -1$, $a_2 = -1$ или $a_2 = 0$ правые части системы (4) не являются взаимно простыми полиномами.

Исследуем характер точки A_1 . В зависимости от значений параметров a_2 и β данная точка может быть седлом, фокусом или центром, сложным состоянием равновесия.

Пусть выполняется одно из условий:

- 1) $\beta < 1$, $\frac{\beta+1}{3-\beta} < a_2 < 1$;
- 2) $1 < \beta \leq 3$, $a_2 > \frac{\beta+1}{3-\beta}$;
- 3) $1 < \beta \leq 3$, $a_2 < 1$;
- 4) $\beta > 3$, $\frac{\beta+1}{3-\beta} < a_2 < 1$.

Тогда A_1 имеет чисто мнимые характеристические числа и может быть либо фокусом, либо центром. Проводя исследование аналогичное исследованию характера точки O при $|\beta| = 1$, получим, что при выполнении этих условий точка A_1 является центром [7].

При $\beta = 1$ и $a_2 = \frac{\beta+1}{3-\beta}$ точка A_1 имеет нулевые характеристические числа.

При этом, если $\beta = 1$, то точка A_1 совпадает с точкой $O(0;0)$. Если $a_2 = \frac{\beta+1}{3-\beta}$, $\beta > -1$, то точка A_1 является состоянием равновесия с эллиптической областью. Если $a_2 = \frac{\beta+1}{3-\beta}$, $\beta < -1$, то точка A_1 является седлом [8]. Если $\beta = -1$, $a_2 = 0$, то правые части системы (4) не являются взаимно простыми полиномами.

При всех остальных значениях a_2 и β точка A_1 является седлом.

Рассмотрим точки A_2 и A_3 . Данные точки лежат в действительной области, если параметры a_2 и β принимают одно из следующих значений:

- 1) $\beta < -1$, $a_2 > \frac{\beta+1}{3-\beta}$, $a_2 \neq 0$;
- 2) $\beta < -1$, $a_2 < -1$;
- 3) $-1 < \beta < 3$, $-1 < a_2 < \frac{\beta+1}{3-\beta}$, $a_2 \neq 0$;
- 4) $\beta > 3$, $a_2 > -1$, $a_2 \neq 0$;
- 5) $\beta > 3$, $a_2 < \frac{\beta+1}{3-\beta}$.

При $a_2 = -1$ и $a_2 = 0$, эти точки являются бесконечно удаленными. При $\beta = -1$, точки A_2 и A_3 совпадают с точкой O ; при $a_2 = \frac{\beta+1}{3-\beta}$ – с точкой A_1 .

Отметим, что характеристические числа данных точек отличаются только знаками. Следовательно, эти точки имеют один и тот же тип и разный характер устойчивости. При этом, если $a_2 > 1$, то точка A_2 является неустойчивым, а точка A_3 – устойчивым узлом; если $0 < a_2 < -1$, то точки A_2 и A_3 являются седлами; если $a_2 < -1$, то точка A_2 является устойчивым, а точка A_3 – неустойчивым узлом. Итак, видим, что у систем (3) и (4) нет особых точек типа "фокус", а, следовательно, они не могут иметь предельных циклов [9].

Мы рассмотрели все классы систем (1), имеющих алгебраические интегралы вида (2), и доказали, что такие системы не могут иметь предельных циклов. Поэтому справедлива следующая

Теорема. Если система (1) имеет частный интеграл в виде алгебраической функции четвертого порядка (2), то такая система не имеет предельных циклов.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Яблонский А.И. Алгебраические интегралы одной системы дифференциальных уравнений // Диф.уравнения, 1970. Т.6, N5. С. 1752 - 1760.
2. Захаренка Ж.В. Якаснае даследаванне аўтаномных сістэм другога парадку з квадратычнымі правымі часткамі // Весці ВДПУ, 1994. N1. С. 99-103.
3. Захаренко Ж.В., Яблонский А.И. Качественное исследование системы дифференциальных уравнений при наличии алгебраического интеграла // Диф. уравнения, 1995. Т.31, N5. С. 759 - 764.
4. Захаренка Ж.В. Якаснае даследаванне адной дынамічнай сістэмы другога парадку // Весці ВДПУ, 1995. N1. С.89 - 91.
5. Евдокименко Р.М. Исследование в целом систем дифференциальных уравнений второго порядка при наличии алгебраических траекторий. Дис. ... канд. физ.-мат. наук: 01.01.02. Минск, 1982. - 109 с.
6. Баутин Н.П. О периодических решениях одной системы дифференциальных уравнений // ПММ, 1954. С. 128.
7. Сибирский К.С. Об условиях наличия центра и фокуса // Уч. зап. Кишиневского ун-та, 1954. N4. С. 115 - 117.
8. Качественная теория динамических систем второго порядка / Андронов А.А., Леонтович Е.А., Гордон И.И., Майер А.Г. М.: Наука, 1966. - 568 с.
9. Воробьев А.П. К вопросу о циклах вокруг особой точки типа "узел" // Докл. АН ВССР, 1960. Т.4, N9. С. 369 - 371.

S U M M A R Y

The autonomous system of the second order with the square-law right parts, which has the particular integral $4)F(x,y) = xy(x + y)^2 + \sum_{k=0}^4 F_k(x,y) = 0$, is investigated. It is proved, that this system has not limit cycles.

УДК 512.542

Аль-Дабабсех Авни Файез

О формациях n -арных групп

Напомним, что система $\langle G, () \rangle$ с одной n -арной операцией $()$ называется n -арной группой [1,2], если операция $()$ ассоциативна и каждое из уравнений вида $(xa_1 \dots a_{n-1}) = a, (a_1 \dots a_{n-1} y) = a$ разрешимо в G . Мы будем использовать

терминологию, принятую в монографии С.А. Русакова [2]. В частности, следуя [2] всякую p -арную подгруппу p -арной группы G мы будем называть подгруппой G и если π – некоторая конгруэнция на G , то соответствующую фактор-систему $\langle G/\pi, () \rangle$ (которая, очевидно, является p -арной группой) будем называть фактор-группой G (ср. со стр.64 [2]).

Совокупность p -арных групп $\mathfrak{X}$ называется классом или иначе абстрактным классом, если со всякой своей p -арной группой X содержит и все ее изоморфные образы.

Следуя Л.А. Шеметкову [3], мы будем называть класс p -арных групп $\mathfrak{F}$ формацией, если выполняются следующие условия:

1) каждая фактор-группа любой p -арной группы G из $\mathfrak{F}$ также принадлежит $\mathfrak{F}$;

2) из $H/\pi \in \mathfrak{F}$, $H/\varphi \in \mathfrak{F}$ всегда следует $H/\pi \cap \varphi \in \mathfrak{F}$.

Если формации p -арных групп $\mathfrak{M}$ и $\mathfrak{F}$ таковы, что $\mathfrak{M} \subseteq \mathfrak{F}$, то мы будем говорить, следуя общепринятой терминологии, что $\mathfrak{M}$ – подформация $\mathfrak{F}$.

Понятно, что пересечение любой совокупности формаций p -арных групп снова является формацией. Формацией является и объединение любой цепи формаций p -арных групп.

К формациям приводят многие условия, накладываемые на классы p -арных групп. Такими условиями, как правило, являются различные ограничения конечности (в частности, формациями являются: класс всех одноэлементных p -арных групп (1), класс всех конечных p -арных групп $\mathfrak{G}$, класс всех периодических p -арных групп [2], класс p -арных групп с условиями минимальности или максимальности для конгруэнций [4] и др.). К формациям приводят и различные " π -ограничения" (в частности, для каждого непустого множества простых чисел π -класс всех конечных p -арных π -групп является формацией). Формацией является и каждый класс p -арных групп, определяемый той или иной системой тождеств (класс абелевых, класс полуабелевых p -арных групп и др.).

В дальнейшем все рассматриваемые нами классы p -арных групп предполагаются входящими в класс конечных p -арных групп $\mathfrak{G}$.

Сопоставим с каждой p -арной группой G некоторую ее совокупность подгрупп $\tau(G)$. Будем говорить, следуя Скибе [5], что τ – подгрупповой функтор, если выполняются следующие условия:

1) для любой p -арной группы G имеет место $G \subseteq \tau(G)$;

2) для любого эпиморфизма $\varphi : A \rightarrow B$ и для любых подгрупп $H \in \tau(A)$ и $T \in \tau(B)$ имеет место $H^\varphi \in \tau(B)$ и $T^{\varphi^{-1}} \in \tau(A)$.

По аналогии с [5] подгрупповой функтор τ назовем:

1) замкнутым, если для любых p -арных групп G и $H \in \tau(G)$ имеет место $\tau(H) \subseteq \tau(G)$;

2) тривиальным, если для любой p -арной группы G имеет место $\tau(G) = \{G\}$;

3) единичным, если для любой p -арной группы G система $\tau(G)$ состоит из всех подгрупп G .

Заметим, что тривиальный и единичный подгрупповой функторы являются примерами замкнутых функторов. Отметим здесь еще следующие примеры.

Пример 1. Пусть для каждой n -арной группы G система $\tau(G)$ состоит из всех инвариантных (полуинвариантных) подгрупп G . Тогда ввиду предложения 6.1. [2] τ – подгрупповой функтор. Нетрудно заметить, что такой функтор замкнутым не является.

Подгруппа H n -арной группы G называется субинвариантной в G , если в G имеется такой ряд подгрупп

$$H = H_0 \subseteq H_1 \subseteq \dots \subseteq H_{t-1} \subseteq H_t = G,$$

где H_{i-1} – инвариантная в H_i подгруппа, $i = 1, 2, \dots, t$.

Пример 2. Пусть для каждой n -арной группы G система $\tau(G)$ состоит из субинвариантных подгрупп G . Тогда ввиду примера 1 и теоремы 1 (см. ниже) τ – замкнутый подгрупповой функтор.

Пример 3. Пусть $\emptyset \neq \pi \subseteq \mathbb{P}$. И пусть для каждой n -арной группы G система $\tau(G)$ совпадает с совокупностью всех тех подгрупп из G , индексы которых не делятся на числа из π . Можно показать, что τ – замкнутый подгрупповой функтор.

Подгруппа H n -арной группы G называется абнормальной в G , если всегда из $H \subseteq M \subseteq G$, где M – подгруппа в G следует, что $M = N_G(M)$.

Пример 4. Пусть для каждой n -арной группы G система $\tau(G)$ состоит из всех абнормальных в G подгрупп. Тогда τ – подгрупповой функтор.

Для любой совокупности подгрупповых функторов $\{\tau_i | i \in I\}$ определим их пересечение $\tau = \bigcap_{i \in I} \tau_i$

$$\tau(G) = \bigcap_{i \in I} \tau_i(G)$$

для любой n -арной группы. Легко видеть, что если все функторы из $\{\tau_i | i \in I\}$ замкнуты, то их пересечение $\bigcap_{i \in I} \tau_i$ также является замкнутым функтором.

Мы будем писать $\tau_1 \leq \tau_2$, если в любой n -арной группе G выполняется $\tau_1(G) \subseteq \tau_2(G)$.

Пусть теперь τ – произвольный подгрупповой функтор, $\bar{\tau}$ – пересечение всех таких замкнутых функторов τ_i , что $\tau \leq \tau_i$. Функтор $\bar{\tau}$ называется [5] замыканием функтора τ .

Теорема 1. В том и только в том случае $T \in \tau(G)$, когда найдется такое число t , что в n -арной группе G имеется такой ряд подгрупп

$$T = T_0 \subseteq T_1 \subseteq \dots \subseteq T_{t-1} \subseteq T_t = G,$$

где $T_{i-1} \in \tau(T_i)$, $i = 1, 2, \dots, t$.

Пусть в дальнейшем τ – некоторый подгрупповой функтор.

Введем следующие операции на классах n -арных групп. Пусть $\mathfrak{X}$ – произвольный класс n -арных групп. Тогда:

$G \in H\mathfrak{X}$ тогда и только тогда, когда G является эпиморфным образом некоторой n -арной группы $A \in \mathfrak{X}$;

$G \in R_0\mathfrak{X}$ тогда и только тогда, когда в G имеется набор конгруэнций $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_t$ ($t \geq 2$) такой, что

$$\bigcap_{i=1}^t \pi_i = \Delta, G/\pi_i \in \mathfrak{X}, i = 1, 2, \dots, t;$$

$G \in D\mathfrak{X}$ тогда и только тогда, когда $G = G_1 \times \dots \times G_t$, где каждая n -арная группа $G_i \in \mathfrak{X}$;

$G \in S_{\tau} \mathfrak{A}$ тогда и только тогда, когда $G \in \tau(A)$ для некоторой n -арной группы $A \in \mathfrak{A}$.

Пусть U – некоторая операция на классах n -арных групп. Тогда если $U\mathfrak{A} \subseteq \mathfrak{A}$, то говорят класс $\mathfrak{A}$ U -замкнут и если U_1 и U_2 – две операции на классах n -арных групп, то операцию $U_1 U_2$ определяют равенством

$$U_1 U_2(\mathfrak{A}) = U_1(U_2 \mathfrak{A}).$$

Можно показать, что класс n -арных групп $\mathfrak{F}$ является формацией тогда и только тогда, когда он H -замкнут и R_0 -замкнут. Класс n -арных групп $\mathfrak{F}$ называется полуформацией, если он H -замкнут. Следуя [5] класс $\mathfrak{F}$ назовем τ -замкнутым, если $S_{\tau} \mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{F}$.

Пересечение всех тех τ -замкнутых полуформаций, которые содержат данный класс n -арных групп $\mathfrak{A}$, будем называть τ -замкнутой полуформацией, порожденной $\mathfrak{A}$.

Теорема 2. Пусть $\mathfrak{F}$ – τ -замкнутая полуформация, порожденная классом n -арных групп $\mathfrak{A}$. Тогда

$$\mathfrak{F} = H S_{\tau} \mathfrak{A}.$$

Пусть $\tau \text{form} \mathfrak{A}$ – пересечение всех τ -замкнутых формаций, содержащих совокупность n -арных групп $\mathfrak{A}$. Такую формацию мы будем называть τ -замкнутой формацией, порожденной $\mathfrak{A}$. Для произвольной совокупности n -арных групп $\mathfrak{A}$ символом $(\mathfrak{A})$ обозначают абстрактное замыкание $\mathfrak{A}$, т.е. $G \in (\mathfrak{A})$ тогда и только тогда, когда $G \cong A$ для некоторой n -арной группы $A \in \mathfrak{A}$.

Теорема 3. Для любой совокупности n -арных групп $\mathfrak{A}$ справедливо равенство

$$\tau \text{form} \mathfrak{A} = H R_0 S_{\tau} \mathfrak{A}.$$

Напомним, что через $\text{form} \mathfrak{A}$ обозначается [4] формация, порожденная $\mathfrak{A}$.

Следствие 1. Пусть $\mathfrak{A}$ – произвольная совокупность n -арных групп, $S_{\tau}(\mathfrak{A}) = \mathfrak{A}$. Тогда

$$\tau \text{form} \mathfrak{A} = \text{form} \mathfrak{A}.$$

Следствие 2. Для любой совокупности τ -замкнутых формаций $\{\mathfrak{M}_i \mid i \in I\}$ имеет место

$$\tau \text{form} (\bigcup_{i \in I} \mathfrak{M}_i) = \text{form}(\bigcup_{i \in I} \mathfrak{M}_i).$$

По аналогии с [5] n -арную группу G назовем τ -критической, если G – группа минимального порядка из $\mathfrak{M} \setminus \mathfrak{N}$ для некоторых двух τ -замкнутых формаций $\mathfrak{M}$ и $\mathfrak{N}$.

Теорема 4. Пусть $\mathfrak{A}$ – τ -замкнутая полуформация n -арных групп и $A \in \mathfrak{A} = \tau \text{form} \mathfrak{A}$. Тогда если $A \notin \mathfrak{A}$, то в $\mathfrak{A}$ найдется n -арная группа H с такими конгруэнциями $\pi, \pi_1, \dots, \pi_t, \psi_1, \dots, \psi_t$ ($t \geq 2$), что выполняются следующие условия:

$$1) H/\pi \cong A \text{ и } \pi_1 \cap \dots \cap \pi_t = \Delta;$$

$$2) H/\pi_i \in \mathfrak{A} \text{ и } H/\Gamma_i - \tau\text{-критическая } n\text{-арная группа с монолитической конгруэнцией } \psi_i / \pi_i;$$

3) $\gamma_i = \pi_1 \cap \dots \cap \pi_{i-1} \cap \pi_{i+1} \cap \pi_t$ – минимальная конгруэнция на H , причем $\gamma_i \not\subseteq \pi$ и $\pi_i \gamma_i = \psi_i$;

4) $\psi_1 \cap \dots \cap \psi_t \subseteq \psi$, где $\pi \subseteq \psi$ и ψ/π – цокольная конгруэнция [4] на H/π .

Следуя [4], через $\text{soc}(\mathfrak{F})$ мы будем обозначать конгруэнцию, порожденную всеми минимальными конгруэнциями на G . Такая конгруэнция называется цокольной.

Теорема 5. Пусть $\mathfrak{A}$ – τ -замкнутая полуформация и $G \in \tau\text{form } \mathfrak{A} \setminus (1)$. Тогда

$$G/\text{soc}(G) \in \tau\text{form}(A/\text{soc}(A) \mid A \in \mathfrak{A}).$$

Пусть $\mathfrak{F}$ и $\mathfrak{M}$ – τ -замкнутые формации и $\mathfrak{M} \subset \mathfrak{F}$. Тогда если не существует такой τ -замкнутой формации $\mathfrak{G}$, что $\mathfrak{M} \subset \mathfrak{G} \subset \mathfrak{F}$, то $\mathfrak{M}$ называется максимальной τ -замкнутой подформацией в $\mathfrak{F}$. Обозначим через $\Phi_\tau(\mathfrak{F})$ пересечение всех максимальных τ -замкнутых подформаций τ -замкнутой формации $\mathfrak{F}$ (мы полагаем $\Phi_\tau(\mathfrak{F}) = \mathfrak{F}$, если в $\mathfrak{F}$ нет подформаций такого типа).

Пусть $\mathfrak{F}$ – τ -замкнутая формация n -арных групп, $G \in \mathfrak{F}$. Будем говорить, что G является τ -необразующей для $\mathfrak{F}$, если всегда из $\mathfrak{F} = \tau\text{form}(\mathfrak{A} \cup \{G\})$ следует, что $\mathfrak{F} = \tau\text{form } \mathfrak{A}$.

Теорема 6. Пусть $\mathfrak{F} \neq (1)$ – непустая τ -замкнутая формация n -арных групп. Тогда справедливы следующие утверждения:

- 1) $\Phi_\tau(\mathfrak{F})$ состоит из всех τ -необразующих для $\mathfrak{F}$ n -арных групп;
- 2) если $\mathfrak{M}$ – τ -замкнутая подформация формации $\mathfrak{F}$, то $\Phi_\tau(\mathfrak{M}) \subseteq \Phi_\tau(\mathfrak{F})$.

Теорема 7. Пусть G – неоднородная n -арная группа, принадлежащая τ -замкнутой формации $\mathfrak{F}$. Тогда $G/\text{soc}(G) \in \Phi_\tau(\mathfrak{F})$.

Отметим, что следствиями теоремы 7 являются: утверждение 1.2.28 книги [5]; соответствующая теорема работы [6]; утверждение 53.56 книги [7]. Кроме того, из теоремы 7 вытекает много новых следствий, часть из которых является новыми и в классе бинарных групп.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Курош А.Г. Лекции по общей алгебре. М.: Наука, 1973.
2. Русаков С.А. Алгебраические n -арные системы. Мн.: Навука і тэхніка, 1992.
3. Шеметков Л.А. О произведении формаций алгебраических систем // Алгебра и логика, 1984. Т.23, 26. С. 711-729.
4. Шеметков Л.А., Скиба А.Н. Формации алгебраических систем. М.: Наука, 1989.
5. Скиба А.Н. Алгебра формаций. Мн., 1997.
6. Herzfeld U.C. Frattini classes of formations of finite groups // Boll. Un. Mat. Ital. B(7), 1988. P. 601-611.
7. Нейман Х. Многообразия групп. М.: Мир, 1969.

S U M M A R Y

It is proved that if $\mathfrak{F}$ is a formation of finite n -ary groups and $A \in \mathfrak{F}$ then $A/\text{soc}(A)$ belongs to every maximal subformation of $\mathfrak{F}$.

Математическое моделирование процесса оцифровки пространственных объектов

Проектное моделирование продукции, ее внешнего вида выступает одним из определяющих факторов достижения требуемой эффективности производства. Компьютерные модели пространственных объектов сложной конфигурации часто комбинаторно синтезируются из исходных, рекурсивно преобразованных, фрагментов геометрических образов из базы данных. В основу формирования и расширения графической базы данных положены информационный анализ и описание формы реальных объектов методом их оцифровки.

Процесс оцифровки включает съемку видеокамерой, установленной наклонно к горизонтальной плоскости объекта, на который проецируются световые полосы слайда, вставленного в расположенный горизонтально проектор. Изображение в видеокамере строится прямолинейными лучами, направленными от точек пространственного объекта к центру проекции как следы этих лучей на плоскости изображения. Трансформированием двумерных параметров видеоизображения объекта в пространственные формируются объемные цифровые модели. Объемная цифровая модель представляется массивом числовых параметров, отражающих пространственную ориентацию дискретных элементов анализируемого объекта в выбранной системе координат, упорядоченных и оптимизированных по критерию минимума количества дискретных элементов при наперед заданной точности [1].

Для автоматизации процесса оцифровки и создания его программного обеспечения необходимо построить математическую модель зависимости между положением дискретных элементов анализируемого объекта и положением их центральных проекций. При этом управляемыми являются параметры внешнего и внутреннего ориентирования изображения.

Введем пространственную систему координат с началом в некоторой точке A , обозначим ее базис через E (рис. 1).

Положение i -й точки M поверхности в пространственной системе координат $AXYZ$ функционально зависит от положения ее изображения в плоской системе координат и элементов внутреннего и внешнего ориентирования:

$$\bar{R}_{ij} = f(x_{ij}''', y_{ij}''', \mu, \omega, R, \varphi, \eta, \nu, x_s, y_s, z_s), \quad (1)$$

где $\bar{R}_{ij} = (X_{ij}; Y_{ij}; Z_{ij})^T$ – вектор, определяющий положение некоторой i -той точки j -го уровня поверхности объекта в пространственной системе координат $AXYZ$; x_{ij}''', y_{ij}''' – координаты i -той точки j -го уровня поверхности объекта в системе координат изображения; μ, ω, R – параметры, определяющие пространственное положение передней узловой точки регистрирующей камеры; φ, η, ν – параметры углового ориентирования системы координат изображения относительно системы координат объекта (углы Эйлера); x_s, y_s, z_s – координаты главной точки изображения в системе $o'x'y'$.

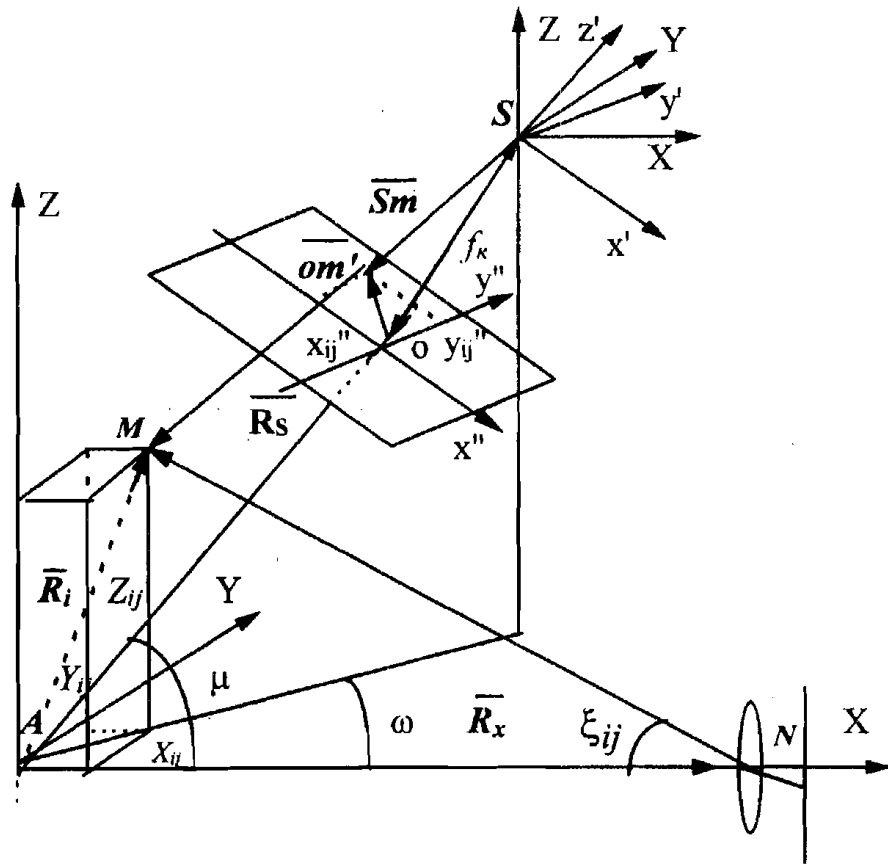


Рис. 1. Схема для определения пространственных координат точек поверхности объекта по координатам их изображений

Ориентация передней узловой точки регистрирующей камеры определяется вектором $\bar{R}_S$, который направлен перпендикулярно к плоскости изображения:

$$\bar{R}_S = \begin{pmatrix} X_S \\ Y_S \\ Z_S \end{pmatrix} = A_1(\mu)A_2(\omega)\bar{R}_X = \begin{pmatrix} \cos \mu & 0 & \sin \mu \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \mu & 0 & \cos \mu \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \omega & -\sin \omega & 0 \\ \sin \omega & \cos \omega & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad (2)$$

где μ – угол наклона камеры; ω – угол линии направления съемки; A_1, A_2 – матрицы ориентирования; $\bar{R}_X = (R; 0; 0)^T$ – вектор, направленный вдоль оси X, равный по модулю расстоянию от начала пространственной системы координат до передней узловой точки регистрирующей камеры; R – модуль вектора $\bar{R}_S$.

Решим задачу нахождения пространственных $(X_{ij}; Y_{ij}; Z_{ij})$ координат i -тых точек j -го уровня поверхности объекта в векторной форме. Заметим, что базисные векторы системы координат SXYZ совпадают с векторами базиса AXYZ, т.е. система координат SXYZ имеет тот же базис E. Введем в рассмотрение систему координат Sx'y'z' с базисом E', получающуюся из системы координат с помощью ориентации камеры. Поэтому в базисе E любой вектор $\overrightarrow{om'}$ базиса E' с матрицами ориентирования $A_3(\varphi), A_4(\eta), A_5(\nu)$ имеет вид:

$$\overrightarrow{om'} = A_3(\varphi)A_4(\eta)A_5(\nu)\overrightarrow{om''}, \quad (3)$$

Введем систему координат изображения $ox''y''z''$ – базис E''. Так как луч цен-

трального проецирования перпендикулярен плоскости изображения, то базисы E'' и E' совпадают.

Решение поставленной задачи состоит в выражении координат $\overline{AM}$ (базис E) через координаты $\overline{om}$ в E'' .

В E'' координаты $\overline{om}$ выражаются следующим образом: $\overline{om} (x_{ij}''; y_{ij}''; 0)^T$. При этом $\overline{So} (0; 0; -f_k)^T$ в E' , тогда $\overline{Sm} = \overline{So} + \overline{om}$, откуда $\overline{Sm} (x_{ij}''; y_{ij}''; -f_k)^T$ в E' , где f_k – фокусное расстояние камеры.

Вектор $\overline{SM}$ в E вычисляется исходя из того, что точка M имеет координаты $M (X_{ij}; Y_{ij}; Z_{ij})$ в E , а координаты точки S совпадают с координатами вектора $\overline{AS} = \overline{R}_S$. Таким образом $\overline{SM} (X_{ij} - X_S; Y_{ij} - Y_S; Z_{ij} - Z_S)$ в E , вектор же $\overline{Sm}$ в E имеет вид:

$$\begin{aligned} \overline{Sm} &= A_3(\varphi)A_4(\eta)A_5(\nu)\overline{Sm}' = \\ &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \varphi & \sin \varphi \\ 0 & \sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \eta & 0 & \sin \eta \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \eta & 0 & \cos \eta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \nu & \sin \nu & 0 \\ \sin \nu & \cos \nu & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_{ij}'' \\ y_{ij}'' \\ -f_k \end{pmatrix} = (x_{ij}; y_{ij}; z_{ij})^T. \end{aligned} \quad (4)$$

Учитывая коллинеарность $\overline{SM}$ и $\overline{Sm}$ имеет место равенство:

$$\overline{SM} = \kappa \overline{Sm}, \quad (5)$$

где κ – коэффициент масштабирования. Тогда искомый вектор:

$$\overline{AM} = \overline{AS} + \overline{SM} = \overline{R}_S + \kappa \overline{Sm} = A_1(\mu)A_2(\omega)\overline{R}_x + \kappa A_3(\varphi)A_4(\eta)A_5(\nu)\overline{Sm} = \begin{pmatrix} X_{ij} \\ Y_{ij} \\ Z_{ij} \end{pmatrix}, \quad (6)$$

Коэффициент масштабирования κ можно найти из (5), т.е. из условия пропорциональности их координат, например:

$$\kappa = \frac{Z_{ij} - Z_S}{z_{ij}}, \quad (7)$$

где z_{ij} вычисляется по формуле (4).

Связь между координатами X_{ij} и Z_{ij} можно установить, анализируя процесс получения изображения (рис. 2).

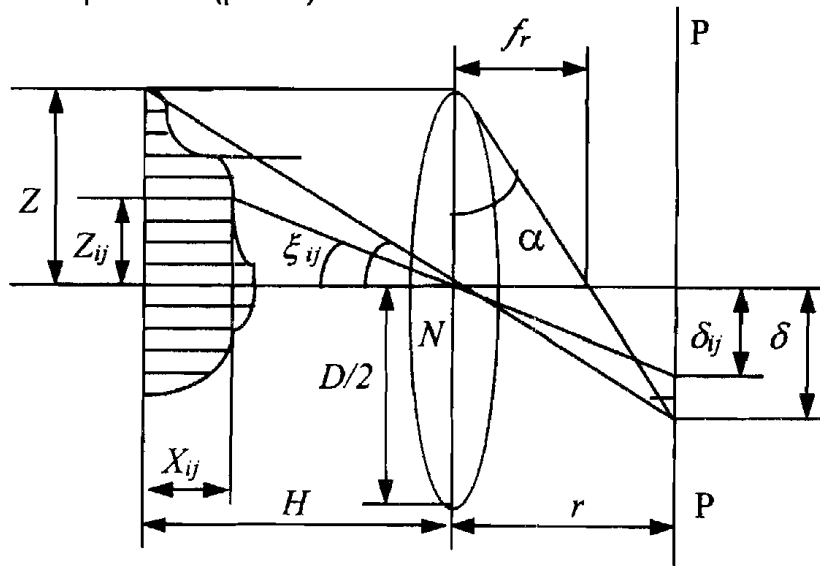


Рис.2. Схема для расчета параметров проецирования координатной сетки

В процессе видеосъемки используется слайд с изображением координатной сетки. При ее проецировании в пространстве и на поверхности исследуемого объекта высвечиваются световые полосы, положение которых, при известных параметрах изображения сетки на слайде, может быть определено по нижеприведенной методике:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2f_r}{D}, \quad (8)$$

где f_r – фокусное расстояние проектора; D – диаметр входного зрачка объектива.

Расстояние r от задней главной плоскости объектива до плоскости изображения

$$r = f_r + \delta \operatorname{tg} \alpha = f_r \left(1 + \frac{2\delta}{D} \right), \quad (9)$$

где δ – удаление крайней линии сетки от главной оптической оси.

Тангенс угла направления центрального луча находится из зависимости:

$$\operatorname{tg} \xi_{ij} = \frac{\delta_{ij}}{r} = \frac{\delta_{ij}}{f_r \left(1 + \frac{2\delta}{D} \right)}, \quad (10)$$

где δ_j – удаление j -той линии сетки слайда от главной оптической оси.

Координата Z_{ij} или удаление j -той световой плоскости от главной оптической оси находится по следующей зависимости:

$$Z_{ij} = (H - X_{ij}) \operatorname{tg} \xi_{ij} = \frac{\delta_{ij}(H - X_{ij})}{f_r \left(1 + \frac{2\delta}{D} \right)}, \quad (11)$$

Диаметр входного зрачка объектива D можно определить по следующей зависимости: $D = f_r / n$, где $1/n^2$ – светосила объектива или квадрат относительного отверстия.

Параметры f_r , D или $1/n^2$, а также H и δ представляются как исходные данные.

Если расстояние H от объекта съемки много больше фокусного расстояния f_r , то в известной формуле:

$$\frac{1}{H} + \frac{1}{r} = \frac{1}{f_r} \quad (12)$$

величина $1/H$ мала и на практике ею можно пренебречь. Следовательно, $r \approx f_r$, т.е. плоскость изображения совпадает с плоскостью объектива проектора. Вследствие этого обстоятельства методика расчетов значительно упрощается:

$$\operatorname{tg} \xi_{ij} = \frac{\delta_{ij}}{f_r} \quad (13),$$

$$Z_{ij} = (H - X_{ij}) \operatorname{tg} \xi_{ij} = \frac{\delta_{ij}(H - X_{ij})}{f_r}. \quad (14)$$

Подставляя найденное соотношение в (6) и (7), получаем формулы для расчета пространственных координат точек поверхности нерегулярного объекта в базисе E :

$$X_{ij} = \frac{X_s z_{ij} + x_{ij}(H \operatorname{tg} \xi_{ij} - Z_s)}{z_{ij} + x_{ij} \operatorname{tg} \xi_{ij}}, \quad (15)$$

$$Z_{ij} = (H - X_{ij}) \operatorname{tg} \xi_{ij} = \frac{\delta_{ij}(H - X_{ij})}{f_r}, \quad (16)$$

$$Y_{ij} = Y_S + \frac{Z_{ij} - Z_S}{z_{ij}} y_{ij}. \quad (17)$$

Программное обеспечение оцифровки реализуется в среде пакета компьютерной алгебры Maple V на базе персонального компьютера.

Предлагаемая математическая модель процесса оцифровки поверхностей пространственно сложных объектов может быть практически использована при реализации компьютерных технологий в компактных системах рекурсивного формообразования нерегулярных объектов [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. **Полозков Ю.В., Ракович А.Г., Свирский Д.Н.** Практические аспекты обработки изображений в компактных системах трансформационного копирования нерегулярных трехмерных объектов // Материалы Первой Международной конференции (22-25 сентября 1998 г.). Мн.: Институт технической кибернетики НАН Беларуси, 1998. С. 86-95.
2. **Полозков Ю.В., Свирский Д.Н.** Концепция компактной системы рекурсивного копирования скульптурных поверхностей // Сб. научных трудов "Современные энергоресурсосберегающие и экологобезопасные технологии в машиностроении и легкой промышленности". Витебск: ВГТУ, 1889. С. 233-237.

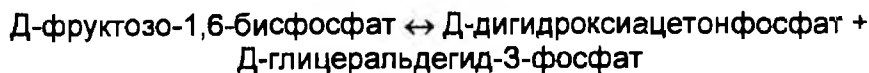
S U M M A R Y

The method of complicated 3D-object figuring by means of videosurvey is considered. The mathematical model of 2D- images of object into figure 3D- model transforming is suggested. The 3D-model serves as base of software for computer geometrical modeling in the compact systems of complicated 3D-object creating.

В.И. Гидранович

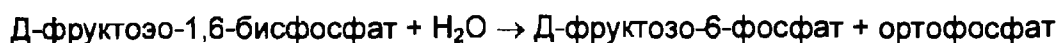
Кинетическая характеристика фруктозобисфосфат-альдолазы и фруктозо-бисфосфатазы в эндокринных железах

Фермент фруктозобисфосфат-альдолаза (Д-фруктозо-1,6-бисфосфат-Д-глицеральдегид-3-фосфат-лиаза, КФ 4.1.2.13) широко распространен в природе, выделен из различных органов и тканей и впервые был открыт в 1934 году [1]. Фруктозобисфосфатальдолаза катализирует обратимую реакцию по уравнению:



Фруктозо-1,6-бисфосфат является, с одной стороны, продуктом фосфофруктокиназной реакции, а, с другой стороны в организме животных он образуется в процессе глюконеогенеза из триозофосфатов. Равновесие фруктозо-бисфосфат-альдолазной реакции сильно смещено в сторону образования фруктозо-1,6-бисфосфата [2,3,4].

Фруктозо-бисфосфатаза (Д-фруктозо-1,6-бисфосфат-1-фосфогидролаза, 3.1.3.11) катализирует реакцию дефосфорилирования фруктозо-1,6-бисфосфата:



Оба эти фермента конкурируют за один субстрат и в зависимости от направленности метаболизма – гликолиза или глюконеогенеза-фруктозо-1,6-бисфосфат может подвергаться действию фруктозобисфосфат-альдолазы или фруктозо-бисфосфатазы. Изучение сравнительной кинетической характеристики этих ферментов важно для оценки направленности и интенсивности, а также выяснения механизмов метаболизма углеводов, обеспечивающих функциональную активность эндокринных желез.

Предметом исследования было изучение кинетики фруктозобисфосфат-альдолазной и фруктозо-бисфосфатазной реакции в коре и мозговом веществе надпочечников, в поджелудочной и щитовидной железах жвачных животных, у которых специфика пищеварения обуславливает особенности метаболизма.

Фруктозобисфосфат-альдолазную реакцию оценивали по образованию триозофосфатов [5], а фруктозо-бисфосфатазную – по интенсивности отщепления ортофосфата, который определяли по Островскому [6]. Кроме того, в реакционной среде контролировали использование фруктозо-1,6-бисфосфата, концентрацию которого определяли ферментативным методом с

использованием кристаллической фруктозобисфосфат-альдозазы [5].

С целью сравнительной кинетической характеристики изучаемых ферментов различных эндокринных желез рассчитывали:

- начальную скорость реакций (V)
- максимальную (предельную) скорость ($V_{\max}$)
- константу Михаэлиса (K_m)

Константу Михаэлиса и максимальную скорость по данным ряда измерений скорости реакции при различных концентрациях субстрата определяли, используя два графических метода [7, 8]. Вначале строили график зависимости скорости реакции (V) от концентрации субстрата $[S]$ согласно уравнения Михаэлиса-Ментен:

$$V = \frac{V_{\max}[S]}{K_m + [S]}$$

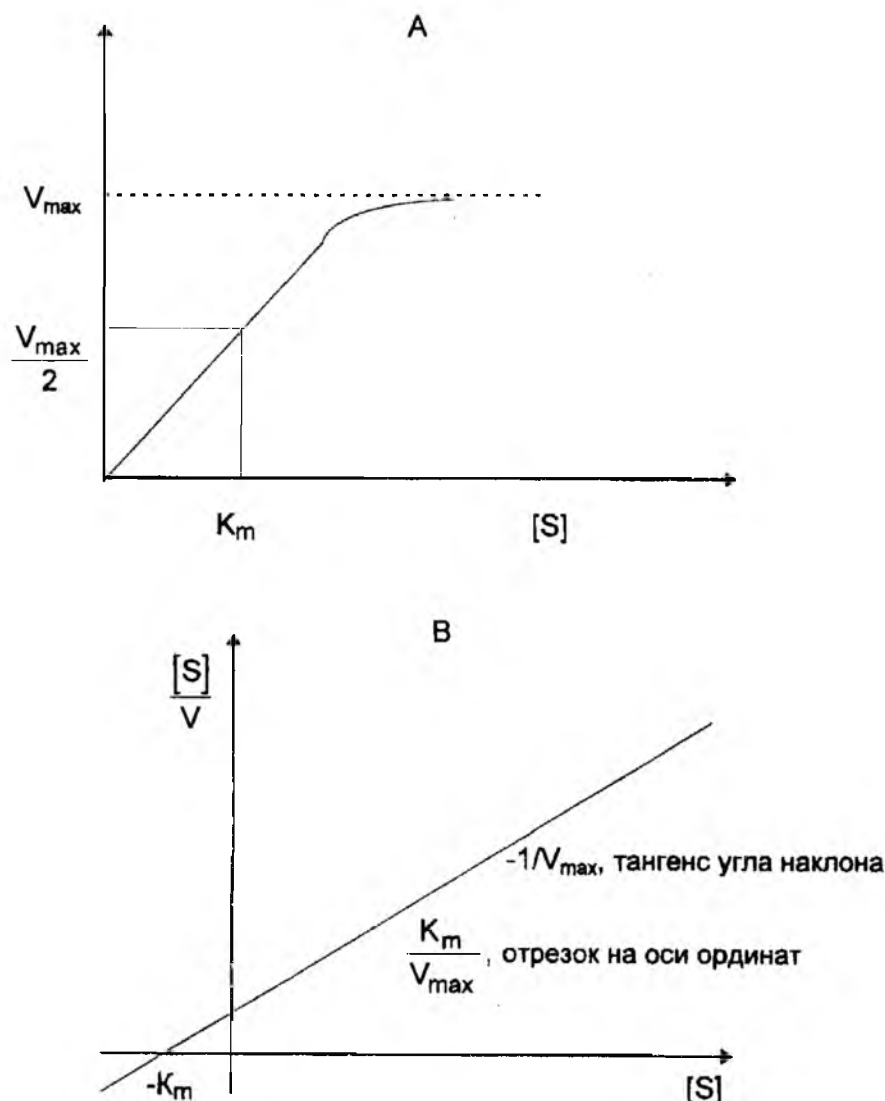


Рис.1. Зависимость начальной скорости ферментативной реакции от концентрации субстрата (А – гиперболическая, В – прямолинейная)

Полученная кривая представляет собой отрезок равнобочной гиперболы (рис. 1А). При замене V на $V_{\max}/2$ получаем $[S] = K_m$ и величина которой равна абсциссе "средней" точки экспериментальной кривой [8]. По полученной гипер-

болической кривой можно лишь с определенной точностью определить K_m , а определение V_{max} в ряде случаев затруднено, т.к. в эксперименте не всегда удается достичь полного насыщения фермента субстратом. Используемый второй метод состоит в построении графика зависимости $[S]/V$ от $[S]$ в соответствии с уравнением:

$$\frac{[S]}{V} = \frac{K_m}{V_{max}} + \frac{[S]}{V_{max}}$$

полученным в результате умножения обеих частей уравнения Лайнуивера-Бэрка, соответствующее методу двойных обратных величин на $[S]$:

$$\frac{1}{V} = \frac{K_m}{V_{max}} \times \frac{1}{[S]} + \frac{1}{V_{max}}$$

В данном случае тангенс угла наклона равен $1/V_{max}$, а отрезок, отсекаемый на оси ординат, равен K_m (рис. 1В).

Использование различных методов и сопоставление расчетных данных позволяет получить более объективные и достоверные данные по кинетической характеристике изучаемых ферментов.

Инкубирование гомогенатов эндокринных желез при 100-кратном разведении (рН 7,4) с фруктозо-1,6-бисфосфатом сопровождается уменьшением его концентрации в реакционной среде. Так, например, при 4-ммолярной концентрации в инкубационной среде поджелудочной железы убыль фруктозо-1,6-бисфосфата за 4,8,16,32 и 64 минуты соответственно составила 11,87;15,20;29,39;45,20; и 63,73%. Аналогичное явление наблюдается во всех изучаемых железах. При низких концентрациях степень использования субстрата относительно высокая, а с повышением концентрации наблюдается обратная зависимость (таблица 1).

Таблица 1

Использование фруктозо-1,6-бисфосфата в зависимости от его концентрации гомогенатами эндокринных желез (64 минуты инкубации)

Концентрация субстрата ммоль/л	Железы							
	Кора надпочечников		Мозговое вещество надпочечников		Поджелудочная железа		Щитовидная железа	
	%	P	%	P	%	P	%	P
1	73,65	<0,05	70,75	<0,001	84,05	<0,01	86,17	<0,05
2	61,15	<0,05	62,10	<0,01	60,04	<0,01	65,28	<0,01
4	36,43	<0,02	58,88	<0,02	63,73	<0,01	44,65	<0,01
8	26,33	<0,01	26,52	<0,01	37,86	<0,01	29,10	<0,01
12	19,24	<0,001	27,54	<0,001	33,24	<0,001	28,74	<0,001
16	16,74	<0,001	18,50	<0,001	32,96	<0,001	18,48	<0,001

Следовательно, степень использования фруктозо-1,6-бисфосфата гомогенатами эндокринных желез определяется его концентрацией и временем реакции, и приведенные данные свидетельствуют о включении фруктозо-1,6-бисфосфата в метаболические процессы, и, в первую очередь, в результате действия фруктозобисфосфат-альдозазы.

Анализ динамики фруктозобисфосфат-альдозазной реакции в гомогенатах эндокринных желез показывает, что процесс образования триозофосфатов в коре надпочечников и поджелудочной железе протекает линейно до

8 минут, а в мозговом слое надпочечников и щитовидной железе до 16 минут. В ряде случаев, при низких концентрациях фруктозо-1,6-бисфосфата, устанавливается динамическое равновесие реакции. В большинстве наблюдений образование триозофосфатов в реакционной среде происходит в течение всего времени инкубации (64 минуты).

Более интенсивно образование триозофосфатов протекает в гомогенатах поджелудочной железы. Так, за 16 минут при 0,5, 1, 2, 4, 8, 12 и 16 ммоль/л концентрациях субстрата образуется соответственно триозофосфатов (мкмоль/мг белка):

- в поджелудочной железе – $1,37 \pm 0,01$; $2,77 \pm 0,25$; $3,47 \pm 0,31$; $4,03 \pm 0,31$; $4,50 \pm 0,19$; $4,60 \pm 0,09$; $4,97 \pm 0,33$;
- в мозговом веществе надпочечников – $1,35 \pm 0,02$; $2,75 \pm 0,12$; $3,30 \pm 0,21$; $3,59 \pm 0,27$; $3,68 \pm 0,27$; $4,22 \pm 0,39$; $4,37 \pm 0,32$;
- в коре надпочечников – $0,76 \pm 0,06$; $1,59 \pm 0,23$; $2,26 \pm 0,23$; $2,47 \pm 0,30$; $2,96 \pm 0,35$; $3,03 \pm 0,34$; $2,72 \pm 0,30$;
- в щитовидной железе – $0,50 \pm 0,04$; $1,03 \pm 0,13$; $1,17 \pm 0,16$; $1,23 \pm 0,18$; $1,27 \pm 0,19$; $1,39 \pm 0,22$.

Начальная скорость фруктозобисфосфат-альдолазной реакции эндокринных желез при различных концентрациях субстрата представлена в таблице 2.

Таблица 2

Зависимость начальной скорости фруктозобисфосфат-альдолазной реакции от концентрации субстрата ($\text{мкмоль} \times 10^{-2} \times \text{мин}^{-1} \times \text{мг}^{-1}$ белка)

Концентрация субстрата м моль/л	Железы			
	Кора надпочечников	Мозговое вещество надпочечников	Поджелудочная железа	Щитовидная железа
0,5	$12,21 \pm 0,61$	$22,51 \pm 0,73$	$20,63 \pm 0,68$	$2,56 \pm 0,12$
1	$22,38 \pm 1,50$	$40,69 \pm 1,66$	$41,21 \pm 1,72$	$4,05 \pm 0,29$
2	$24,85 \pm 1,98$	$44,17 \pm 3,54$	$53,25 \pm 3,80$	$8,50 \pm 0,63$
4	$24,30 \pm 2,06$	$44,07 \pm 2,91$	$62,45 \pm 4,65$	$9,57 \pm 0,93$
8	$25,05 \pm 1,77$	$42,88 \pm 3,11$	$68,44 \pm 4,57$	$10,52 \pm 0,97$
12	$25,44 \pm 2,06$	$45,38 \pm 3,04$	$71,70 \pm 5,12$	$13,34 \pm 1,03$
16	$26,27 \pm 0,84$	$40,46 \pm 1,04$	$70,11 \pm 6,00$	$15,18 \pm 1,38$

Из приведенных данных видно, что в коре и мозговом веществе надпочечников фруктозобисфосфат-альдолазная реакция с 2 ммоль/л концентрацией субстрата протекает по нулевому порядку. В поджелудочной железе нулевой порядок реакции наблюдается с 4-8 ммоль/л концентрации фруктозо-1,6-бисфосфата, а в щитовидной железе при изучаемых концентрациях не наблюдается полного насыщения фермента субстратом.

Результаты расчетов кинетических параметров фруктозобисфосфат-альдолазы в изучаемых железах представлены в таблице 3.

Одновременно с расщеплением фруктозо-1,6-бисфосфата в фруктозобисфосфат-альдолазной реакции на триозофосфаты, определенная часть этого субстрата в изучаемых эндокринных железах подвергается дефосфорилированию при участии фермента фруктозо-бисфосфатазы с образованием фруктозо-6-фосфата и ортофосфата. Процесс дефосфорилирования протекает сравнительно медленно и линейная зависимость нарастания ортофосфата поддерживается до 16-32 минут инкубации. Относительно высокий процент дефосфорилирования фруктозо-1,6-бисфосфата поддерживается в коре надпочечников и поджелудочной железе (таблица 4).

Таблица 3

**Кинетическая характеристика фруктозобисфосфат-альдозазы
эндокринных желез**

Железы	Показатели	
	K_m , моль $\times 10^{-3} \times \text{л}^{-1}$	$V_{\max}$, мкмоль $\times \text{мин}^{-1} \times \text{мг}^{-1}$ белка
Кора надпочечников	0,48	26,66
Мозговое вещество надпочечников	0,56	46,66
Поджелудочная железа	0,68	75,89
Щитовидная железа	3,60	18,00

Таблица 4

**Дефосфорилирование фруктозо-1,6-бисфосфата в зависимости
от его концентрации (64 минуты инкубации)**

Концентрация субстрата ммоль/л	Железы							
	Кора надпочечников		Мозговое вещество надпочечников		Поджелудочная железа		Щитовидная железа	
	%	P	%	P	%	P	%	P
1	31,34	<0,05	14,00	<0,01	25,27	<0,01	14,06	<0,01
2	27,44	<0,001	10,94	<0,001	17,51	<0,001	8,89	<0,01
4	17,39	<0,05	6,40	<0,02	11,24	<0,05	4,89	<0,05
8	12,18	<0,01	6,10	<0,001	7,04	<0,001	3,62	<0,01
12	10,30	<0,001	4,49	<0,02	5,30	<0,001	3,00	<0,01
16	9,55	<0,01	2,00	<0,01	4,62	<0,001	3,08	<0,01

С повышением концентрации фруктозо-1,6-бисфосфата с 1 до 16 ммольной процент дефосфорилирования уменьшается в коре надпочечников в 3,28 раза, в щитовидной железе в 4,56, в поджелудочной железе в 5,46 и мозговом веществе надпочечников в 7 раз, что может быть связано с явлением субстратного ингибирования.

Кинетические параметры фруктозо-бисфосфатазы представлены в таблице 5.

Таблица 5

**Кинетическая характеристика фруктозо-бисфосфатазы
эндокринных желез**

Железы	Показатели	
	K_m , моль $\times 10^{-3} \times \text{л}^{-1}$	$V_{\max}$, мкмоль $\times \text{мин}^{-1} \times \text{мг}^{-1}$ белка
Кора надпочечников	3,30	0,97
Мозговое вещество надпочечников	4,00	0,77
Поджелудочная железа	3,40	0,75
Щитовидная железа	3,40	1,85

Исходя из представлений, что K_m представляет константу равновесия реакции диссоциации:



и является величиной, обратной сродству фермента к субстрату, а V_{max} представляет собой меру константы скорости распада фермент-субстратного комплекса, то анализ полученных кинетических параметров показывает, что фруктозобис-альдолаза и фруктозо-бисфосфатаза различных эндокринных желез характеризуются своими особенностями.

Оценивая сродство фермента к субстрату по величине $1/K_m$ видно, что фруктозобисфосфат-альдолаза коры и мозгового вещества надпочечников имеет высокое сродство к фруктозо-1,6-бисфосфату. Сродство к субстрату фруктозобисфосфат-альдолазы поджелудочной железы в 2 раза, а щитовидной железы в 7 раз ниже по сравнению с фруктозобисфосфат-альдолазой коры надпочечников.

Фруктозобисфосфат-альдолаза поджелудочной железы при сравнительно невысоком сродстве к субстрату характеризуется самой высокой величиной константы скорости распада фермент-субстратного комплекса. В мозговом веществе и коре надпочечников с повышением сродства фруктозобисфосфат-альдолазы к субстрату происходит снижение константы скорости распада фермент-субстратного комплекса. Фруктозобисфосфат-альдолаза щитовидной железы при низком сродстве к субстрату характеризуется и самой низкой константой скорости распада фермент-субстратного комплекса.

Фруктозо-бисфосфатаза изучаемых эндокринных желез, за небольшим отличием этого фермента мозгового вещества надпочечников, характеризуется одинаковым сродством к субстрату. При этом фруктозо-бисфосфатаза щитовидной железы имеет примерно в 2 раза более высокую константу скорости распада фермент-субстратного комплекса по сравнению с ферментом в других железах.

Сравнивая кинетическую характеристику фруктозо-бисфосфатазы и фруктозобисфосфат-альдолазы соответствующих эндокринных желез следует отметить, во-первых, что фруктозо-бисфосфатаза поджелудочной железы, коры и мозгового вещества надпочечников имеет низкое сродство к субстрату по сравнению с фруктозобисфосфат-альдолазой этих же желез. Оба фермента щитовидной железы имеют одинаковое сродство к субстрату. Во-вторых, мера константы скорости распада фермент-субстратного комплекса фруктозобисфосфатазы по сравнению с фруктозобисфосфат-альдолазой ниже в щитовидной железе почти в 10 раз, в коре надпочечников – в 27, в мозговом веществе надпочечников – в 60 и поджелудочной железе – в 100 раз.

Следовательно, конкурентная способность за фруктозо-1,6-бисфосфат у фруктозо-бисфосфатазы низкая по сравнению с фруктозобисфосфат-альдолазой. Высокое сродство к субстрату и преобладание активности фруктозобисфосфат-альдолазы над фруктозо-бисфосфатазой позволяет фруктозобисфосфат-альдолазе конкурировать за фруктозо-1,6-бисфосфат и ориентировать метаболизм в эндокринных железах преимущественно по гликолитическому пути.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Megerhof O., Lohman K.* Über die enzymatischen Gleichgewichtsreaction zwischen Hexosediphosphatesäure und Dioxycetonphosphorsäure // *Biochem.Zschr.*, 1934. 271. P.89-110.
2. *Энгельгардт В.А., Саков Н.Е.* О механизме пастеровского эффекта // *Биохимия*, 1943. 8, а 1. С.9-36.

3. **Passonean J.V., Lawry O.K.** Phosphofruktokinase and Pasteur effect // Biochem. biophys. Res. Communis, 1962. -7, № 1. P. 10-15.
4. **Rose I., Reider S.V.** Studies on the mechanism the aldolase reaction. Isotope exchange reactions of muscle and yeast aldolase // J.Biol.Chem., 1959. -231, № 1. P. 315-329.
5. **Bruns F.** Bestimmung and Eigenschaften des Serumaldolase // Biochem. Z., 1954. -325, -112. P. 156-162.
6. **Островский Ю.М.** Микрометод определения неорганического фосфата в крови // Биохимические методы исследования в клинике. М., 1969. С. 437.
7. **Полторак О.М., Чухрай Е.С.** Физико-химические основы ферментативного катализа. М.: Высшая школа, 1971. -311 с.
8. **Диксон М., Узбб Э.** Ферменты: в 3-х томах. М., 1982. Т.1. - 392 с.; Т.2. - 515 с.; Т.3. -1120 с.

S U M M A R Y

Kinetic characteristic of fructose bis phosphate aldolase and fructose bis phosphatase which compete for fructose-1,6-bis phosphate is expounded in this article. Low affinity fructose bis phosphatase of pancreas, cortex and medulla of adrenal glands compared with fructose bis phosphate aldolase for fructose 1,6 bis phosphate was studied.

УДК 541. 422.542.943

С.Г. Стёпин

Кинетические закономерности окисления 1-фенил-4-пентен-1-ин-3-ола

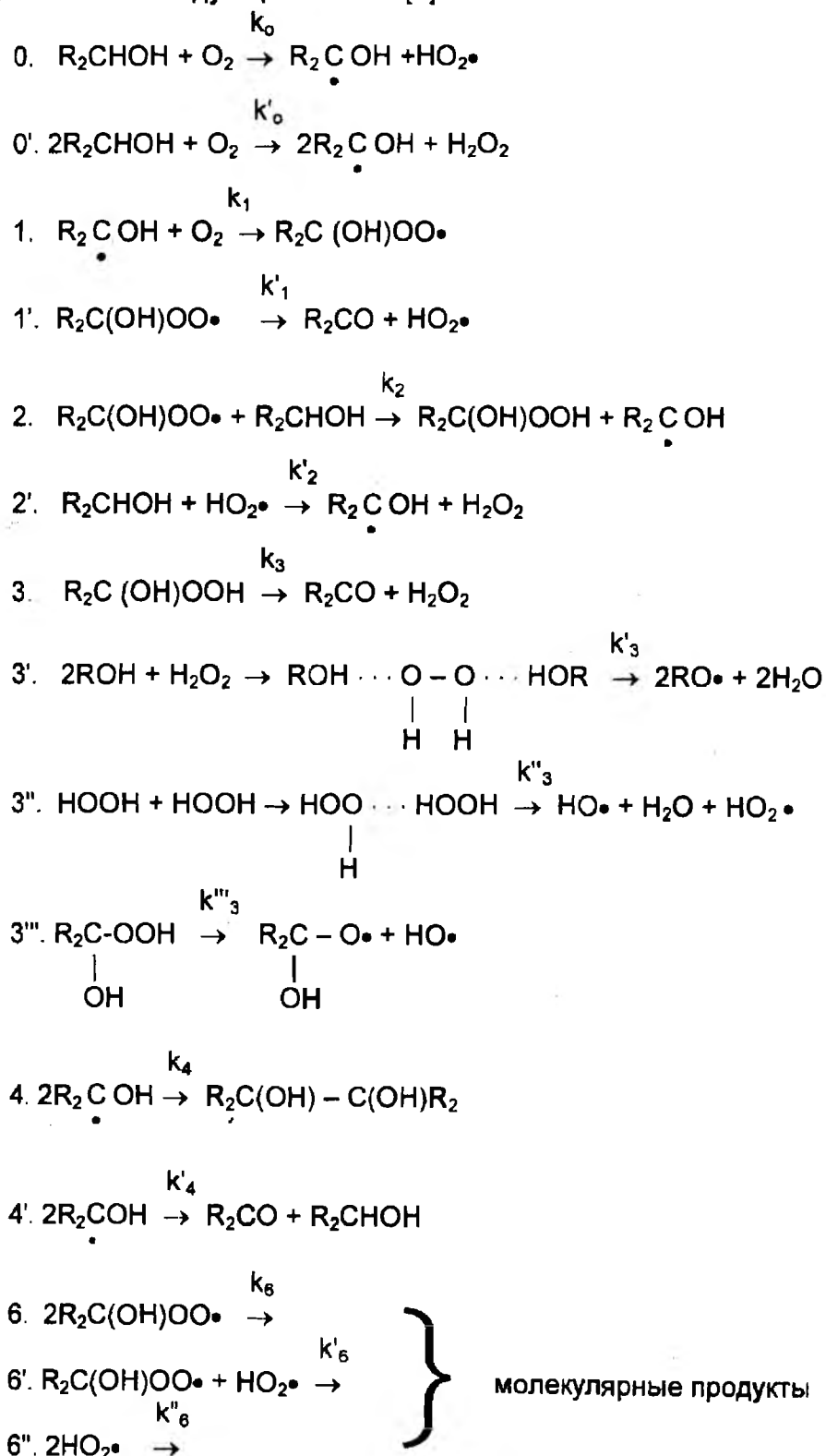
Жидкофазное окисление органических соединений является самым экономичным способом получения кислородсодержащих соединений. Первичные продукты жидкофазного окисления ацетиленовых соединений – ацетиленовые гидропероксиды используются в качестве инициаторов полимеризации виниловых мономеров [1], являются промежуточными продуктами синтеза антипиренов [2], вулканизирующих агентов для полиэтилена, инициаторов отверждения ненасыщенных полиэфирных смол [3].

Ацетиленовые пероксиды продуцируются животными и растительными организмами. Ацетиленовый пероксид родофитин обнаружен в морских водорослях типа *Laurencia* [4]. Пероксидные интермедиаты, образующиеся в результате биохимических процессов окисления ацетиленовых соединений являются биологически активными ингибиторами ферментов каскада арахидоновой кислоты [5]. Понимание процессов окисления ацетиленовых соединений позволяет рационально конструировать структуры потенциальных противовоспалительных и противоаллергических лекарственных препаратов.

В настоящей работе изучены кинетические закономерности окисления вторичного енинового спирта – 1-фенил-4-пентен-1-ин-3-ола.

Ранее показано, что первичными продуктами окисления ениновых спиртов являются нестабильные оксигидропероксиды, которые быстро распадаются с образованием соответствующих ениновых кетонов и пероксида водорода [6].

Известно, что жидкофазное окисление вторичных насыщенных спиртов протекает по более сложному механизму, чем окисление углеводородов и описывается следующей схемой [7].

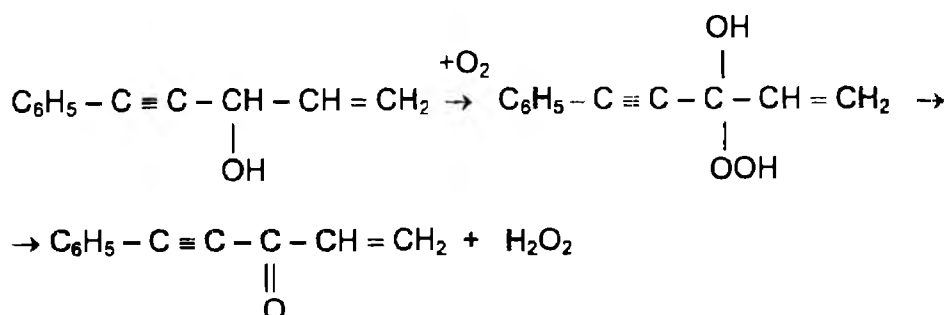


Данные по перекрёстному обрыву цепей по реакции 5 отсутствуют.

В отсутствии инициатора вторичные спирты окисляются автоускоренно за счёт распада пероксида водорода по реакции 3', на более глубоких стадиях

окисления становятся заметными реакции бимолекулярного распада пероксида водорода 3'' и инициирования за счёт распада оксигидропероксида 3'''.

Окисление 1-фенил-4-пентен-1-ин-3-ола протекает аналогичным образом и приводит к образованию нестабильного 3-гидроперокси-1-фенил-4-пентен-1-ин-3-ола который распадается на 1-фенил-4-пентен-1-ин-3-он и пероксид водорода.



Количество поглощённого кислорода на начальных стадиях окисления практически равно количеству образующихся пероксидных соединений.

Кинетические кривые неиницированного окисления енинового спирта при 87,5 - 97,5°С носят типичный S – образный характер (рис. 1), что свидетельствует о радикально-цепном окислении с вырожденным разветвлением цепей и описывается зависимостью, которая позволяет определить эффективные константы скорости окисления ($K_{\text{эфф.}}$) [7] :

$$[\text{ROOH}]^{0.5} = 0,5 K_{\text{эфф.}} [\text{RH}] \tau$$

где $K_{\text{эфф.}} = K_p \cdot K_i^{0.5} / K_0^{0.5}$; $[\text{ROOH}]$ – суммарная концентрация пероксида водорода и гидроксигидропероксида; $[\text{RH}]$ – концентрация енинового спирта; K_p – константа скорости элементарного акта роста цепи; K_i – эффективная константа скорости инициирования цепей, включающая константы k'_3 и k''_3 ; K_0 – эффективная константа скорости обрыва цепей, включающая константы k_6 – k''_6 .

Значения эффективных констант скоростей окисления енинового спирта при различных температурах определены графическим методом по зависимости $[\text{ROOH}]^{0.5} - \tau$.

Температурная зависимость эффективной константы скорости окисления, определённая обработкой уравнения Аррениуса методом наименьших квадратов после приведения его к линейной зависимости $y = ax + b$ имеет вид

$$K_{\text{эфф.}} = 5,6 \cdot 10^{10} \exp (-106\,000 / RT) \text{ л}^{0.5} \cdot \text{моль}^{-0.5} \cdot \text{с}^{-1}$$

Для определения отношения констант скоростей $K_p / K_0^{0.5}$ проведено окисление енинового спирта в присутствии инициатора азодиизобутиронитрила (АИБН), скорость инициирования для которого известна. Кинетические кривые инициированного окисления енинового спирта описываются линейной зависимостью (рис. 2), что позволяет определить скорости инициированного окисления.

$$W_0 = K_p / K_0^{0.5} [\text{RH}] W_i^{0.5}$$

где W_0 – скорость окисления, W_i – скорость инициирования за счёт распада АИБН.

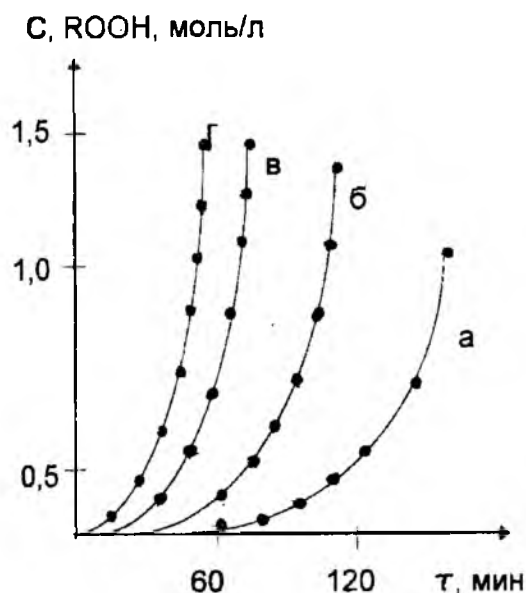


Рис. 1. Кинетические кривые не-инициированного окисления енинового спирта: а – 87,5°C, б – 90°C, в – 95°C, г – 97,5°C

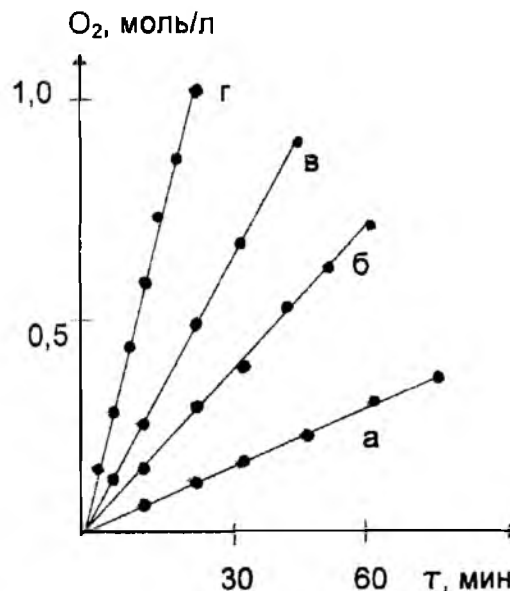


Рис. 2. Кинетические кривые окисления енинового спирта в присутствии $2,5 \cdot 10^{-2}$ моль/л АИБН: а – 70°C, б – 75°C, в – 80°C, г – 85°C

Отношение констант $K_p/K_0^{0.5}$ рассчитано по вышеприведённой формуле, с использованием известных значений W_u и определённых графическим методом значений W_0 (рис. 2).

Температурная зависимость отношения констант $K_0/K_p^{0.5}$ имеет вид:

$$K_0/K_p^{0.5} = 2,2 \cdot 10^8 \exp(-72\,000/RT) \text{ л}^{0.5} \cdot \text{моль}^{-0.5} \cdot \text{с}^{-0.5}$$

Для определения значений K_u по рассчитанным значениям $K_{эфф.}$ и $K_0/K_p^{0.5}$ проведено преобразование уравнения Аррениуса, описывающего температурную зависимость $K_{эфф.}$

$$K_{эфф.} = A_{эфф.} \exp(-E_{эфф.}/RT) = \frac{A_p \cdot A_u}{A_0^{0.5}} \exp\left(-\frac{E_p + 0,5E_u - 0,5E_0}{RT}\right)$$

где E_p , E_u , E_0 – соответственно энергии активации элементарных актов роста, инициирования и обрыва цепей; $E_{эфф.}$ – эффективная энергия активации; A_p , A_u , A_0 , $A_{эфф.}$ – соответствующие значения предэкспоненциальных множителей.

Отсюда

$$E_{эфф.} = 0,5 E_u + (E_p - 0,5 E_0) \\ A_{эфф.} = A_p \cdot A_u^{0.5} / A_0^{0.5}$$

Температурная зависимость константы скорости инициирования K_u рассчитана по вышеприведённым формулам.

$$K_u = 6,5 \cdot 10^4 \exp(-68\,000/RT) \text{ с}^{-1}$$

Инициированное окисление енинового спирта в присутствии АИБН протекает с гораздо меньшей скоростью, чем окисление близкого по структуре угле-

водорода – 1-фенил-4-пентен-1-ина [8]. Отношение констант скоростей элементарных актов продолжения цепей к корню квадратному обрыва цепей, которое характеризует склонность органических соединений к окислению для енинового спирта в 15 раз меньше, чем для соответствующего углеводорода и составляет при 70°C $2,33 \cdot 10^{-3}$ и $3,48 \cdot 10^{-2} \text{ л}^{0,5} \cdot \text{моль}^{-0,5} \cdot \text{с}^{0,5}$ соответственно. Такое различие в реакционной способности, по-видимому, связано с тем, что в оксиперекисном радикале существует внутримолекулярная водородная связь, которая снижает его активность по сравнению с алкилпероксирадикалом. При атаке связи С–Н оксиперекисным радикалом возникает дополнительное отталкивание между атомами водорода связи С–Н и атомами гидроксильной группы. Кроме того, водородная связь лишает подвижности пероксидную группу, что приводит к дополнительному снижению энтропии при образовании активированного комплекса. Аналогичная зависимость известна для оксикиклогексилпероксирадикалов, реакционная способность которых примерно на порядок ниже, чем циклогексилпероксирадикалов [7].

В работе [7] приведены значения констант скоростей инициирования в окисляющемся циклогексаноле; k'_3 – константа скорости инициирования за счет распада пероксида водорода, k'''_3 – константа скорости инициирования за счет распада оксигидропероксида

$$k'_3 = 0,9 \cdot 10^7 \exp(-98\,300/RT) \text{ с}^{-1}$$

$$k'''_3 = 2,2 \cdot 10^4 \exp(-67\,800/RT) \text{ с}^{-1}$$

Обращает на себя внимание существенное отличие энергии активации и предэкспоненциального множителя для k'_3 и близкое значение этих параметров для k'''_3 и K_i .

Для подтверждения предположения, что иницирование в окисляющемся ениновом спирте происходит в основном за счет распада енинового оксигидропероксида, была предпринята попытка раздельного определения содержания пероксида водорода и енинового оксигидропероксида, которая не увенчалась успехом из-за нестабильности оксигидропероксида.

1-фенил-4-пентен-1-ин-3-ол получен магниорганическим синтезом из фенилацетиленилмагнийбромидом и акролеина [6].

Исследование кинетических закономерностей окисления проводили волюметрическим методом в термостате со встряхивающим устройством "МАТ" производства ВНР, сухим кислородом в "утке" объемом 30 мл, колебания температуры не превышали 0,1°C. Неиницированное окисление енинового спирта с целью определения эффективных констант скоростей проводили при 87,5; 90; 95; 97,5°C. Для определения отношения констант скоростей продолжения цепей к корню квадратному обрыва цепей, окисление енинового спирта проводили при 70; 75; 80; 85°C в присутствии $2,5 \cdot 10^{-2}$ моль/л АИБН.

АИБН очищали последовательной перекристаллизацией из этанола, ацетона "осч" и бензола "хч" для криоскопии. Скорость инициирования рассчитывали по формуле:

$$W_i = 2 \beta K_i [\text{АИБН}],$$

где W_i – скорость инициирования, β – эффективность инициирования, K_i – константа скорости инициирования, $[\text{АИБН}]$ – концентрация азодиизобутиронитрила.

Константу инициирования для АИБН рассчитывали по формуле [9] (энергия активации приведена в кал/моль).

$$K_i = 1,58 \cdot 10^{15} \exp(-30\,800/RT) \text{ с}^{-1}$$

Эффективность инициирования – β – определённая методом ингибиторов [10] при 60°C в присутствии гидрохинона оказалась равной 0,55. Концентрация АИБН 0,1 моль/л, концентрация гидрохинона $1,818 \cdot 10^{-3}$ моль/л.

Гидрохинон очищали двукратной перекристаллизацией из воды и возгоняли в вакууме.

Содержание пероксидов в оксидах определяли методами иодометрического и станнометрического титрования.

Обработку результатов кинетических измерений проводили методами математической статистики на ЭВМ. Уравнение Аррениуса преобразовано к виду $y = ax + b$, где $y = \ln K$, $x = 1/T$, $b = \ln A$, $a = -E/R$.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Степин С.Г., Чирко А.И., Тищенко И.Г.** Иницирующая активность ацетиленовых гидроперекисей процесса полимеризации стирола // Изв. АН БССР, сер. хим. наук, 1979, №5. С. 81-84.
2. **Тищенко И.Г., Степин С.Г.** Бифункциональные хлорсодержащие ацетиленовые перекиси // Доклады АН БССР, 1979, Т. 23, №5. С. 455-457.
3. **Антоновский В.Л.** Органические перекисные инициаторы. М.: "Химия", 1972. - 448 с.
4. **Sakemi Sh., Higa T., Anthoni U., Christophersen C.** Antitumor cyclic peroxides from the spoge Placortis Lita // Tetrahedron, 1987, V. 43, № 1. P. 263-268.
5. **Заболотский Д.А., Мягкова Г.И., Евстигнеева Р.П.** Ингибиторы липоксигеназной трансформации полиеновых кислот // Успехи химии, 1990, т. 59, вып. 5. С. 827-861.
6. **Степин С.Г., Тищенко И.Г.** Автоокисление ацетиленов и их производных. XXV. 1-фенил-4-гексен-1-ин-3-ол и 1-фенил-4-гексен-1-ин-3-ол // ЖОрХ, 1986. Т. 22, вып. 9. С. 1972-1975.
7. **Денисов Е.Т., Мицкевич Н.И., Агабеков В.Е.** Механизм жидкофазного окисления кислородсодержащих соединений. Мн.: Наука и техника, 1975. – 336 с.
8. **Чирко А.И., Тищенко И.Г., Степин С.Г.** Автоокисление ацетиленов. XVI. 1-фенил-4-пентен-1-ин // Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геол., геогр., 1977, № 3. С. 23-26.
9. **Van Hook J.P., Tobolsky A.V.** Initiation efficiency of 2,2-azidiisobutyronitrile in polimerisation of styren and methacrilate // J. Am. Chem. Soc., 1958, V. 80. P. 779-785.
10. **Цепалов В.Ф., Коцюба Е.М.** Определение скорости образования радикалов при распаде инициатора азобисизобутиронитрила в реакциях окисления углеводов в присутствии ингибитора гидрохинона // Изв. АН СССР, сер. хим., 1967, № 6. С. 220-226.

S U M M A R Y

Kinetics of liquid – phase oxidation of 1-phenyl-4-penten-1-yn-3-ol has been studied. Constants of speeds of oxidation initiation have been determined.



Г.С. Гигевич, Б.П. Власов, Г.В. Вынаев

Ресурсы высших водных растений озер Беларуси

Эволюционно все современные высшие водные растения являются вторично водными организмами – приспособившимися к жизни в водной среде наземными растениями, то есть это потомки более древних наземных растений, адаптировавшиеся к жизни в водной среде.

Эколого-географические их особенности заключаются в том, что ввиду консервативности водной среды большинство из них является видами, имеющими широкое географическое распространение, а некоторые – космополитами. В основном это корневищные растения, отличающиеся достаточно широкой экологической амплитудой, обитающие в разнообразных условиях, способные жить в пресных, минерализованных и даже засоленных водах, существовать в виде типичных водных или наземных форм (амфибии или земноводные виды), произрастать и на суше на сырых местах или длительное время переносить обсыхание. Среди них встречаются также виды, имеющие ограниченное распространение в водоемах республики, с узким диапазоном толерантности и встречаемости, как правило, к ним относятся все редкие и исчезающие реликтовые виды.

Размножаются высшие водные растения генеративно и (или) вегетативно, однако генеративный способ размножения часто подавлен вследствие прекрасных стабильных условий в воде для вегетативного размножения. Большинство водных растений цветет и плодоносит над водой. Видов, у которых весь цикл развития совершается под водой, сравнительно немного. Некоторые водные растения (например, наяда, роголистник) опыляются под водой; у других цветки поднимаются над водой, где и происходит опыление. Семена и плоды водных растений распространяются в основном птицами или водными течениями, некоторые водные растения приспособились к периодическому высыханию водоемов (например, частуха, стрелолист, жерушник). Почти все высшие водные растения многолетники размножаются только вегетативным путем при помощи корневищ, клубеньков, отдельных частей стебля, специальных зимующих почек (турионов) и т.п. Однолетники среди высших водных и околотоводных растений встречаются редко (череда, цицания водяная).

Строение водных и околотоводных растений определяется особенностями среды и мест их обитания. Воздушно-водные и околотоводные виды растений имеют хорошо развитую корневую систему, стебель и листья, приспособленные к произрастанию в увлажненных местах, или на участках с ветровой и волновой активностью. Обитание в водной среде способствует формированию хорошо развитого стебля и листьев, а корневая система развита слабо. У типичных водных растений наблюдается увеличение поверхности тела за счет развития больших тонких листьев, расчленение листовой пластинки на тонкие нитевидные участки, продырявливание листьев, что облегчает поглощение кислорода и других газов из воды. Водным растениям свойственна гетерофи-

лия (разнолистность): подводные, плавающие и воздушные листья на одном и том же растении значительно различаются как по внутреннему, так и по внешнему строению.

Функционально высшие водные растения принимают активное участие в круговороте вещества и энергии в водоемах, им принадлежит ведущая роль в биотическом круговороте, образовании биологической продукции, процессах самоочищения воды, образовании кормовой базы водных и околоводных животных, формировании донных отложений и т.п. Водные растения являются биологическими индикаторами состояния качества вод, степени их загрязнения; некоторые их виды отличаются избирательной способностью поглощать из воды биогенные элементы, минеральные и органические вещества, накапливают ионы тяжелых металлов и радионуклиды, выступают в роли минерализаторов и детоксикантов пестицидов и нефтепродуктов. В зарослях водных растений осаждается значительное количество приносимых с поверхностным стоком минеральных и органических взвесей.

Макрофиты, занимающие значительные площади в озерах, формируют высокую биомассу, которая при отмирании и распаде образует органическое вещество донных отложений. Растения при разложении после отмирания отдают водной среде важнейшие элементы своего минерального питания. Рыбы в зарослях макрофитов находят себе животную и растительную пищу. Богатые растительными остатками донные отложения представляют питательную среду для донных рыб и других животных. Заросли укореняющихся растений в водоемах содействуют укреплению грунта, противодействуют прибою, защищают берега от размывания и разрушения. В зоне зарослей макрофитов создаются особые температурные условия и газовый режим, способствующие или препятствующие развитию фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, водных животных и водоплавающей птицы.

Чрезмерное развитие водной растительности может быть неблагоприятно для водоема и служит причиной его вторичного загрязнения; разложение отмерших растительных остатков может вызывать заморы, создавать препятствия для рыболовства, транспорта, промышленного и хозяйственного водоснабжения. Многолетние наблюдения, выполненные в НИЛ озероведения, позволяют считать, что благоприятным фактором для формирования качества воды при хорошем водообмене считается зарастание акватории до 30 - 40 % (в зависимости от типа водоема) при биомассе растений до 1,5 кг воздушно-сухого вещества на квадратный метр зарослей. Полное зарастание водоема приводит к образованию сплавины и его заболачиванию.

Водная растительность имеет большое хозяйственное значение. Тростник, камыш, рогоз и некоторые другие виды высших водных растений используются для очистки и доочистки вод на биоинженерных сооружениях. Высокая поглощательная способность и очистные свойства многих макрофитов используются для эффективного снижения биогенной нагрузки на естественные водоемы. Водная растительность имеет большое сырьевое значение и является одним из важнейших источников лекарственных, витаминных, красильных, дубильных, волокнистых, строительных, пищевых, кормовых и других хозяйственно ценных растений.

В состав условно выделенной современной аквафлоры Беларуси входит 180 видов – высших водных (71 вид), воздушно-водных (46 видов) и околоводных (63 вида) растений.

В таксономическом отношении все они относятся к сосудистым растениям и представляют 4 отдела, 5 классов, 32 порядка, 45 семейств и 88 родов. В их числе 16 редких и исчезающих реликтовых видов, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь: альдрованда пузырчатая, болотноцветник щитолист-

ный, водяной орех плавающий (чилим), гидрилла мутовчатая, каулиния гибкая, каулиния малая, кубышка малая, кувшинка белая, лобелия Дортмана, меч-трава морская, наяда большая, наяда морская, полушник озерный, прибрежница одноцветковая, сальвиния плавающая, сиелла прямая, а также 27 видов, нуждающихся в профилактической охране: вольфия бескорневая, губастик крапчатый, дудник болотный, дудник лекарственный (дягиль), камыш укореняющийся, крапива киевская, кувшинка чисто-белая, монция ключевая, монция маленькая, норичник теневой, леерсия рисовидная, окопник донской, повойничек мокричный, повойничек согнутосемянный, пузырчатка южная, рдест волосовидный, рдест красноватый, рдест маленький, рдест остролистный, рдест узловатый, ряска горбатая, тростянка овсяницева, турча болотная, хвостник обыкновенный (водяная сосенка), цаникеллия болотная, частуха дуговидная, шильница водная.

Ресурсы водных растений наименее изучены и слабо эксплуатируются. Тем не менее, как следует из результатов ресурсного анализа и ресурсной оценки аквафлоры Беларуси [1], в ее составе 102 технических, 65 пищевых, 171 кормовых, 131 лекарственных, 13 средообразующих, 153 фитомелиоративных, 94 биоцидных, 161 декоративных, 170 индикаторных и 9 этнических видов растений. По данным авторов из 180 видов высших водных, прибрежно-водных и околотовных сосудистых растений, произрастающих в водоемах и водотоках Беларуси, 34 можно отнести к разряду ресурсообразующих – то есть видов, имеющих высокую природную численность и плотность популяций, часто встречающихся на территории Беларуси, имеющих достаточный эксплуатационный запас сырья и рекомендуемых к промышленному и хозяйственному использованию:

Аир обыкновенный	Окопник лекарственный
Белокрыльник болотный	Рогоз узколистный
Вахта трехлистная	Рогоз широколистный
Вербейник обыкновенный	Роголистник темно-зеленый
Вех ядовитый	Ряска малая
Водокрас обыкновенный	Ряска трехбороздчатая
Двуклосточник тростниковый	Сердечник горький
Дербенник иволистный	Стрелолист стрелолистный
Калужница болотная	Сусак зонтичный
Касатик ложноайровый	Схеноплект озерный (камыш)
Кубышка желтая	Телорез алоэвидный
Лютик язычковый	Тростник обыкновенный
Манник большой	Хвощ речной
Многокоренник обыкновенный	Частуха подорожниковая
Мята водяная	Черёда поникшая
Мята длиннолистная	Черёда трехраздельная
Наумбургия кистецветная	Элодея канадская

В озерном фонде республики Беларусь имеется 59 озер, являющихся местами произрастания редких охраняемых видов водной флоры, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь. В одном из них – озере Свитязь – произрастают одновременно 5 охраняемых видов, в озере Лосвида – 4 охраняемые вида, в озерах Дривяты, Сосна, Бредно – по 3 охраняемые вида, в озерах Белое (Лунинецкий р-н), Освейское, Езерище, Белое (Сурмино), Глубокое, Нещердо, Белое (Доброплесы), Кривое, Червоное – по 2 охраняемые вида, в остальных 35 водоемах по одному охраняемому виду. Из общего числа озер, в которых произрастают охраняемые виды, 27 водоемов находятся в пределах охраняемой территории, 32 водоема нуждаются в охране.

Основное количество водоемов республики (около 70 % от общего числа) отличается слабой и умеренной степенью зарастания (10-40 %). Число водоемов сильно и полностью заросших (40-80 % площади) составляет около 30%. В приурезовой полосе преобладают сообщества воздушно-водных и околоводных растений. Их группировки отличаются высокой флористической насыщенностью и наличием в травяном покрове 2-3 подъярусов. Урожайность фитоценозов варьирует в широких пределах – 0,5-6 кг сырого и 0,01-2,0 кг воздушно-сухого веса на метр квадратный зарослей. Подавляющее большинство водоемов (55 % от числа обследованных) имеют низкую биомассу высших водных растений (менее 0,2 кг/м²), 5 % водоемов имеют высокую биомассу макрофитов (более 0,4 кг/м²).

Предварительная оценка запасов растительного сырья в озерах республики, выполненная по данным различных лет обследования, позволяет оценить общие биологические запасы высших водных растений водоемов республики в 110 тысяч тонн воздушно-сухого веса. В таблице приводятся сведения по запасам растительного сырья в озерах разного типа зарастания.

Таблица

Общая биомасса макрофитов в озерах разного типа зарастания
(в тоннах воздушно-сухого веса)

Тип зарастания	Подтип	Количество озер	Общая биомасса макрофитов	
			(тонны)	%
Гелофитный	Тростниковый	46	665,0	0,5
	Тростниково-камышовый	116	13810,1	12,5
	Камышовый	72	17527,2	16,0
Гело-гидрофитный		58	36060,7	33,0
Гидрофитный	Харовый	29	16743,8	15,0
	Рдестовый	54	25106,7	23,0
	Полушниковый	16	139,3	0,1
	Моховый	17	13,5	0,01
Всего:		408	110066,3	100

Основные биологические запасы макрофитов сосредоточены, как видно из таблицы, в озерах гело-гидрофитного типа зарастания (33 %) и в гидрофитных озерах рдестового подтипа (23 %). Озера, относящиеся к остальным типам, зарастают слабо, имеют низкую биомассу макрофитов и соответственно низкое промысловое значение.

Гело-гидрофитный тип – объединяет водоемы, в которых воздушно-водные и настоящие водные растения занимают равные площади. Основу биомассы макрофитов создают воздушно-водные растения – тростник, камыш, рогоз узколистый, ситняг, формирующие основные фитоценозы, реже встречаются манник, хвощ, аир. Растения с плавающими листьями представлены в основном кубышкой желтой, рдестом плавающим и горцем земноводным. Видовой состав подводной растительности в озерах этого типа довольно разнообразен – наряду с рдестами часто встречаются элодея, роголистник, уруть, реже – харовые водоросли. Озера гело-гидрофитного типа в среднем зарастают на 48 %, имеют биомассу макрофитов 0,300 кг/м². Представлены преимущественно озерами эвтрофного типа. Степень зарастания определяется площадью мелководий и средней глубиной водоемов, биомасса макрофитов тесно связана с заиленностью грунтов, невысокая прозрачность

(в среднем 2,0 м) сдерживает процесс зарастания водоемов и препятствует распространению подводной растительности глубже 4,0 м.

Гидрофитный тип объединяет озера, в растительном покрове которых по занимаемой площади и по создаваемой биомассе доминирует погруженная растительность. В озерах *рдестового подтипа* доминирующими видами являются рдесты пронзеннолистный, блестящий, Фриса, гребенчатый, а также злодея, телорез, реке – рдесты курчавый, сплюснутый, роголистник, уруть, лютики, харовые водоросли. Гелофиты, представлены тростником, камышом, рогозом узколистным, занимают небольшие по сравнению с погруженными растениями площади (от 10 до 30 % заросшей площади). Растения с плавающими листьями в некоторых озерах этого подтипа занимают до 20 % заросшей площади и представлены в основном кубышкой желтой, рдестом плавающим, горцем земноводным, реке – кувшинкой, водокрасом, ряской. Высокой степени зарастания водоемов рдестового подтипа способствуют: небольшая средняя глубина (около 1,6 м), значительная площадь мелководий (74 %) и заиленности грунтов (ППП в среднем 57,1 %), фактор прозрачности является не определяющим для развития погруженной растительности. Подтип объединяет сильно заросшие (в среднем на 97 %) озера с высокой биомассой макрофитов (0,400 кг/м² зарослей).

Анализ видового состава высшей водной растительности и особенностей зарастания водоемов республики позволил определить 68 водоемов, перспективных для заготовки растительного сырья и использования их в различных отраслях народного хозяйства. Руководствуясь следующими положениями, водоем должен быть:

- значительным по площади (более 1 км²);
- полностью или значительно заросшим;
- иметь значительные по объему (не менее 100 тонн воздушно-сухого веса) ежегодно возобновляемые запасы растительного сырья.

Общие запасы макрофитов в водоемах, перспективных для заготовки растительного сырья, оцениваются в 82 тысячи тонн воздушно-сухого веса (приблизительно около 400 тысяч тонн сырого веса), что составляет около 75% общей ежегодно возобновляемой биомассы макрофитов в озерах республики.

По биологическим запасам озера разделены на 3 группы:

1 группа – озера с биомассой макрофитов в озере от 1000 до 10000 тонн воздушно-сухого вещества (24 водоема, 60 % от общих запасов биомассы макрофитов в озерах республики);

2 группа – озера с биомассой макрофитов от 500 до 1000 тонн (10 водоемов, 6,5 % от общих запасов биомассы макрофитов в озерах республики);

3 группа – озера с биомассой макрофитов от 100 до 500 тонн (34 водоема, 7,2 % от общих запасов биомассы макрофитов в озерах республики).

Заготовка растительного сырья в водоемах республики должна выполняться в порядке, установленном природоохранными ведомствами:

- предпроектные исследования (оценка биологических и эксплуатационных запасов);
- разработка проекта добычи (заготовки) и другие мероприятия (экспертное экологическое заключение), предусмотренные рекомендациями по охране и рациональному использованию высших водных растений;
- получение соответствующего разрешения (лицензии).

Эксплуатационный запас по видам сырья рассчитывается исходя из оценки общей биологической урожайности макрофитов, который в сумме должен составлять не более 70 % общего запаса фитомассы. Для сохранения устойчивого состояния экосистемы не менее 30 % фитомассы каждого вида должно

оставаться в водоеме. Таким образом, оценку возможного объема заготовок растительного сырья без ущерба для экосистемы, необходимо производить на основе анализа морфометрических, гидрологических, гидрохимических и гидробиологических особенностей конкретного водоема на стадии предпроектных исследований или в экспертном экологическом заключении на заготовку сырья.

В научно-исследовательской лаборатории озероведения Белорусского государственного университета по заданию Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь согласно ГНТП "Природопользование: охрана окружающей среды" разработаны "Рекомендации по охране и рациональному использованию высших водных растений" (Рекомендации 0212.4-99, утверждены Приказом Министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь № 400 от 29 декабря 1998 г.).

Рекомендации предназначены для работников органов охраны природы, лесного и сельского хозяйства, медицинских работников, заготовителей, частных предпринимателей и содержат: методику оценки, сведения о ресурсной значимости и областях использования, методы заготовки, рекомендации по охране, рациональному использованию и способам восстановления запасов водных растений, перечень озер, нуждающихся в охране и рациональном использовании, а также водоемов, перспективных для заготовки растительного сырья, иллюстрации редких, исчезающих и ресурсообразующих видов высших водных растений Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вынаев Г.В., Гизевич Г.С., Власов Б.П. Методика оценки ресурсной значимости высших водных и эколоводных растений аквальных геосистем // Материалы республиканской научно-практической конференции 25-27 ноября 1998 г. С. 18-22

S U M M A R Y

180 kinds of highest water vessel plants in the structure of modern water vegetation of Belarus are revealed. Common bioweight of plants in lakes is estimated near 110 thousands tons of airy-dry weight. 68 lakes of them are perspectiv for preparation of mycrophytes and their usage in various branches of national economy.

УДК 581.526.32(476.5)

А.М. Дорофеев, В.П. Мартыненко, А.В. Шарендо

Растительность озера Чербомысло

Озеро Чербомысло вместе с расположенным в 0,3 км северо-западнее его озером Глубокое с 1979 г. входит в состав заказника республиканского значения "Глубокое-Чербомысло". По комплексной классификации озер отнесено к мезотрофным, неглубоким с признаками олиготрофии и с низкой минерализацией водоемам [1].

Детальное обследование озера Чербомысло, картографирование и определение продуктивности его водной растительности выполнено нами в июле 1999 г. по общепринятой методике В.М. Катанской [2]. Кроме того наблюдения

за растительным и животным миром озера проводились в летне-осенние периоды 1980-1998 гг. При подготовке к печати настоящей статьи нами использованы также опубликованные результаты специального гидрологического исследования озера, выполненного в июне-июле 1977 г. отраслевой научно-исследовательской лабораторией БГУ [1,3].

Озеро Чербомысло (площадь 50 га) расположено юго-восточнее озера Глубокое, от которого отделено высокой песчаной грядой, в вытянутой ложбинной котловине. Склоны высокие (от 20 м на западе до 8 м на востоке), на юге – низкие, пологие. Водосбор (площадь 2,0 км²) мелко-холмистый, в южной части – низменный, сложен песками, на 85% покрыт лесом. Около 25% водосбора занимают мелкозалежные верховые торфяники. Берега в основном совпадают со склонами, песчаные, на юге – торфяные, на всем протяжении облесены и закустарены [1, 3, 4].

Лесная растительность на возвышенных участках водосбора представлена сосняками и субориями зеленомошными и черничниковыми. На верховых болотах в южной части водосбора произрастают разреженные сфагновые и пушице-сфагновые сосняки, с участием березы повислой *Betula pendula* Roth., а по окраинам – ольхи клейкой *Alnus glutinosa* L., а также клюква болотная *Oxycoccus palustris* Pers., багульник болотный *Ledum palustre* L., подбел многолистный *Andromeda polifolia* L., кассандра *Chaemaedaphne calyculata* L., водяника черная *Empetrum nigrum* L., телиптерис болотный *Thelypteris palustris* Schott., вахта трехлистная *Menyanthes trifoliata* L., сабельник болотный *Comarum palustre* L., шлемник обыкновенный *Scutellaria galericulata* L., белокрыльник болотный *Calla palustris* L., вербейник обыкновенный *Lysimachia vulgaris* L., кукушкин лён *Polytrichum commune* L., сфагнум *Sphagnum* sp. и др.

Длина озера – 1,32 км, максимальная ширина 0,51, средняя – 0,38 км. Береговая линия протяженностью 3,2 км имеет простые очертания (коэффициент изрезанности 1,27). Литораль узкая, пологая, плавно переходящая в сублиторальный склон, преимущественно песчаная, на юге прикрыта слоем торфа. Максимальная глубина 6,9 м, средняя – 3,3 м. Глубины до 2 м занимают около 25% площади озера [3].

При относительно небольшом объеме водной массы (1,67 млн.м³) вода в оз. Чербомысло по сравнению с озерами Глубокое и Большое Островито характеризуется невысокой прозрачностью (22 июля 1977 г. – 4,2 м, 18 июня 1999 г. – 3,8 м) по диску Секки, средней цветностью (15⁰), менее кислой реакцией (РН 5,96-6,00). Общая минерализация воды (26,4 мг/л) и содержание гидрокарбонатных ионов HCO₃⁻ (15,3 мг/л) близки к таковым в оз. Глубокое. Насыщенность воды кислородом падает со 100% у поверхности до 63,3% на глубине 6 м, концентрация же свободной углекислоты возрастает с 1,76 у поверхности до 9,24 мг/л на глубине. Гидрохимический анализ воды (забор 18 июля 1999 г.) показал отсутствие нефтепродуктов, свинца, цинка, никеля и кобальта и крайне низкое содержание меди, хрома, молибдена и марганца.

Донные грунты представлены песками, прикрытыми тонкодетритовыми сапропелями. В южной части озера сапропели смешиваются с торфом.

Питание озера Чербомысло – преимущественно атмосферное. Озеро не-проточно. Ранее в средней части северного берега из него вытекал небольшой ручей, в настоящее время вследствие понижения уровня воды и перекрытия при подсыпке дороги полностью пересохший. В зависимости от интенсивности осадков и испарения отмечаются значительные колебания уровня воды. Судя по степени обсыхания литорали уровень воды в озере в августе 1999 г. был одним из самых низких за последние 20 лет.

Показатели гидрохимических анализов и биологической характеристики (табл.1) воды в оз. Чербомысло свидетельствуют о развивающемся в нем

процессе эвтрофикации. Видовое разнообразие, численность и биомасса планктонных и бентосных организмов в нем оказались заметно выше, чем в соседнем оз. Глубокое [3].

Таблица 1

Численность и биомасса зообентоса и зоопланктона в оз. Чербомысло
(данные ОНИЛ озераведения БГУ 17.07.1977 г.)

Группа	Кол-во видов	Численность	Биомасса
Фитопланктоны	26	2,12 млн. кг/л	0,50 г/м ³
Зоопланктон	14	10,70 тыс. экз./ м ³	1,30 г/м ³
Зообентос	41	1174,00 экз./ м ²	2,86 г/м ³

Для оз. Чербомысло, как и для Глубокое, характерен редкий в озерах Беларуси рачок *Holopedium gibberum*, встречающийся исключительно в водоемах с низким содержанием карбонатов [3].

Видовое разнообразие, биомасса и продуктивность высшей водной растительности в оз. Чербомысло характеризуются также значительно более высокими показателями. В этом озере нами отмечено 15 видов макрофитов:

<i>Phragmites australis</i> Trin.	<i>Sparganium gramineum</i> Georgi.
<i>Typha angustifolia</i> L.	<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith.
<i>Carex elata</i> All.	<i>Polygonum amphibium</i> L.
<i>Acorus calamus</i> L.	<i>Potamogeton natans</i> L.
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	<i>Elodea canadensis</i> Michx.
<i>Cicuta virosa</i> L.	<i>Isoetes lacustris</i> L.
<i>Thelypteris palustris</i> Schott.	<i>Drepanocladus Sendtneri</i> Warnst.
<i>Naumburgia thyrsiflora</i> (L.) Reichenb.	

Для озера Чербомысло характерен фрагментарно-поясной тип зарастания (рис.). Полосу прибрежных воздушно-водных растений формируют тростник обыкновенный *Phragmites australis* Trin., рогоз узколистный *Typha angustifolia* L., осока высокая *Carex elata* All., хвощ приречный *Equisetum fluviatile* L. и аир болотный *Acorus calamus* L.

Фитоценозы тростника обыкновенного *Phragmites australis* Trin. наиболее характерны для литорали северного берега. Тростник произрастает здесь на песчаных грунтах фрагментами от уреза воды до глубины 80 см. Обилие не превышает 3 баллов, покрытие составляет от 15 до 30%. На 1 м² насчитывается от 12 до 18 растений, которые достигают высоты 130-150 см. Тростник цветет и плодоносит. В фитоценозы тростника единично внедряются кубышка желтая *Nuphar lutea* (L.) Smith. и хвощ приречный *Equisetum fluviatile* L.

В северной и восточной частях озера выявлены две небольшие куртины рогоза узколистного *Typha angustifolia* L., произрастающие на песчаных грунтах на глубине около 50 см. Обилие рогоза узколистного оценено в 3 балла, покрытие составляет около 40%. Высота растений около 150 см.

Фитоценозы осоки высокой *Carex elata* All. характерны для западной части озера, где она растет узкой полосой вдоль берега, образуя кочки и заходя на глубину до 30 см. Обилие не превышает 2 баллов, покрытие равно 20%. Высота растений около 60 см. Распространение этого вида в оз. Чербомысло более ограниченное, чем в соседнем оз. Большое Островито.

Единственный фитоценоз хвоща приречного *Equisetum fluviatile* L., приуроченный к литорали восточной части озера, занимает полосу протяженностью

60 м и шириной 3 м. Грунты песчаные, глубина – 30 см. Обилие равно 2 баллам, покрытие составляет 15%. Высота растений – 80 см. В заросли хвоща приречного внедряются единичные экземпляры рдеста плавающего *Potamogeton natans* L.

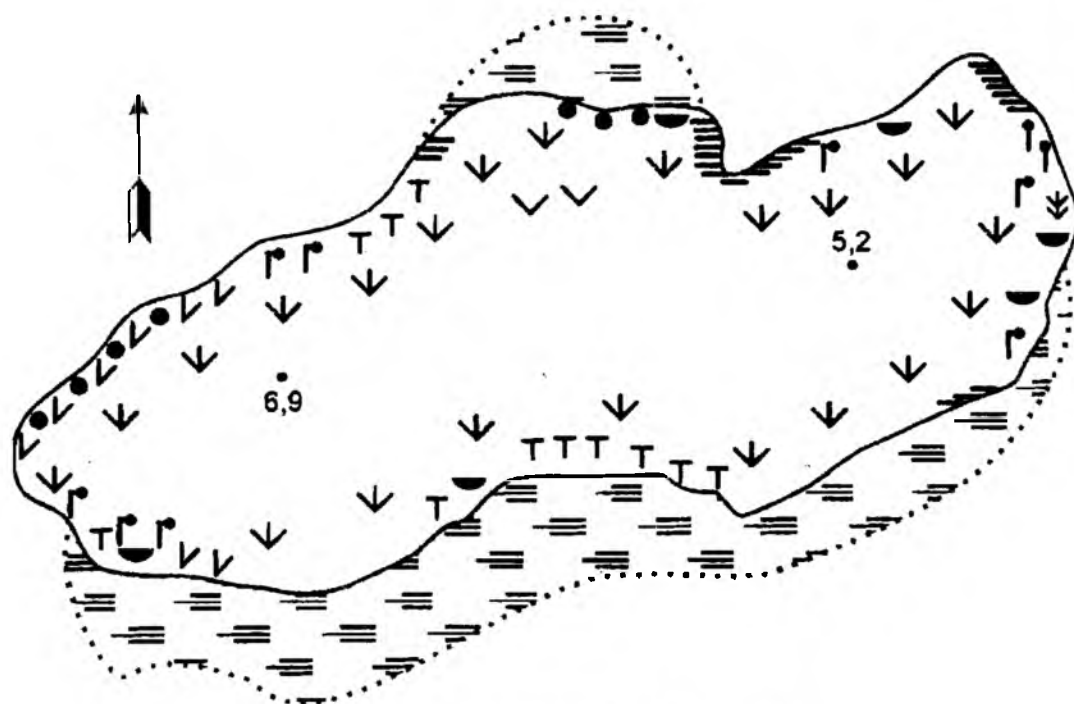


Рис. Схема зарастания озера Чербомысло

Условные обозначения:

	-тростник обыкновенный		- осока высокая
	- рогаз узколистый		- рдест плавающий
	- ежеголовник злаковидный		- кубышка желтая
	- аир болотный		- полушник озерный
	- хвощ приречный		- дрепанокладус Зендтнера

В западной части озера от кромки воды до глубины 50 см произрастает аир болотный *Acorus calamus* L., который занимает участок длиной 100 м и шириной не более 2 м с песчаными грунтами. У кромки воды к нему примешиваются вех ядовитый *Cicuta virosa* L. и осока высокая. Обилие аира болотного составляет от 2 до 3 баллов, покрытие – 25%.

Фрагменты полосы растений с плавающими листьями образуют фитоценозы кубышки желтой, кубышки желтой с рдестом плавающим, рдеста плавающего и ежеголовника злаковидного *Sparganium gramineum* Georgi. Фитоценозы кубышки желтой *Nuphar lutea* (L.) Smith., относящиеся к одноименной ассоциации, протяженностью от 20 до 100 м и шириной от 3 до 20 м спорадически встречаются в заливах озера, но чаще в юго-восточной его части. Чистые фитоценозы кубышки желтой редки – обычно в ее заросли внедряются хвощ приречный, наумбургия кистецветная *Naumburgia thyrsiflora* (L.) Reichenb. и полушник озерный *Isoëtes lacustris* L. Обилие последнего равно 2 баллам. Кубышка желтая произрастает на глубине 70-100 см на песчаных, прикрытых илом грунтах. Ее обилие от 2 до 4 баллов, покрытие составляет от 25 до 50%.

В литорали юго-восточной части озера на глубине 80 см выявлен фитоценоз кубышки желтой с рдестом плавающим. Обилие кубышки равно 4 баллам, покрытие составляет 50%, рдеста плавающего – 3 баллам и 40% соответственно.

Фитоценозы рдеста плавающего *Potamogeton natans* L. сформировались в двух участках озера. В северо-западной части заросли рдеста густые, обилие их достигает 4 баллов, покрытие – 70%. В южной части его заросли имеют обилие, равное 2 баллам, покрытие – 15%. В обоих случаях рдест плавающий произрастает на песчаных грунтах (в южной части сильно заторфованных), занимает глубины от 80 до 120 см.

У западного и восточного побережий озера на глубинах около 50 см отмечены фитоценозы ежеголовника злаковидного *Sparganium gramineum* Georgi., протяженность которых колеблется от 4 до 500 м, а ширина 4-6 м. Обилие этого вида равно 3-4 баллам, покрытие от 30 до 60%. В заросли ежеголовника в ряде мест внедряются растения кубышки желтой.

В западной и северо-западной частях озера отмечены единичные экземпляры гречиши земноводной *Polygonum amphibium* L.

Полоса растений, обычно образуемая широколистными рдестами, в оз. Чербомусло полностью отсутствует.

Погруженные макрофиты в оз. Чербомусло представлены полушником озерным *Isoetes lacustris* L., который полосой около 20 м опоясывает все озеро и заходит на глубину до 3,5 м. В западной части озера полушник в массе отмечается в литорали, уже начиная с глубины 40 см. Обилие его колеблется от 3 на периферии до 6 баллов к центру озера. Покрытие достигает 90%. В оптимальных условиях произрастания в оз. Чербомусло полушник формирует сплошной ковер зарослей. На 1 м² грунта может произрастать до 500 растений. Их высота варьирует от 13 до 19 см. Как и на других обследованных мезотрофных озерах Поозерья (Бредно, Глубокое, Большое Островито) на зарослях полушника в оз. Чербомусло обильно развиваются нитчатые зеленые водоросли.

Небольшие куртины элодеи канадской *Elodea canadensis* Michx., зарегистрированной озероведами БГУ летом 1977 г. отмечены в литорали западной части озера.

Самую глубоководную часть озера (с 3,0 м и более) занимают фитоценозы, образованные мхом *Drepanocladus Sendtneri* (Schimp.) Warnst. Они имеют сложную картину, чаще всего фрагментарны и расположены пятнами различной формы и площади.

Пологая литораль и защищенность озера Чербомусло от западных и северо-западных ветров способствует умеренному развитию в нем макрофитной растительности, которая занимает около 14% его площади. При этом около 85% всех зарослей макрофитов приходится на долю полушника озерного. Последнее обстоятельство позволяет по флористической классификации [5] отнести оз. Чербомусло к озерам полушникового типа. Процент зарастания озера воздушно-водными растениями и растениями с плавающими листьями примерно одинаков.

Макрофиты оз. Чербомусло за вегетативный период продуцируют 5391,7 кг или 10,7 г/м² абсолютно сухого вещества в расчете на всю площадь зеркала озера (табл. 2). Основным продуцентом растительной массы является полушник озерный, на долю которого приходится 82,9% создаваемой макрофитами продукции. Воздушно-водные растения и растения с плавающими листьями за вегетативный период синтезируют соответственно 5,8% и 11,3% фитомассы.

**Фитомасса макрофитов в растительных ассоциациях
оз. Чербомысло (июль 1999 г.)**

№ п/п	Ассоциация	Площадь ассоциации, м ²	Масса абсо- лютно сухого в-ва, г/м ²	Масса абсо- лютно сухого в-ва, кг
1.	<i>Phragmites australis</i>	740	175,0	129,5
2.	<i>Carex elata</i>	350	85,0	30,0
3.	<i>Typha angustifolia</i>	28	340,0	9,5
4.	<i>Equisetum fluvatile</i>	22	102,0	2,2
5.	<i>Acorus calamus</i>	800	180,0	144,0
6.	<i>Nuphar luteum</i>	1400	180,0	252,0
7.	<i>Nuphar luteum</i> + <i>Potamogeton natans</i>	1175	225,0	264,4
8.	<i>Potamogeton natans</i>	320	105,0	33,6
9.	<i>Sparganium gramineum</i>	620	75,0	46,5
10.	<i>Isoëtes lacustris</i>	56000	80,0	4480,0
	ВСЕГО	61445		5391,4

Продуктивность макрофитов оз. Чербомысло сопоставима с их продуктивностью в оз. Бредно [6], но значительно выше, чем в расположенном рядом аналогичного типа озере Глубокое [7]. Для оз. Чербомысло характерно также и значительно большее видовое разнообразие макрофитов – 15 видов (в оз. Бредно и оз. Глубокое по 7 видов). По комплексу морфологических, гидрохимических и биологических показателей оз. Чербомысло является эвтрофирующим водоемом. Интенсивность процесса эвтрофикации в нем выражена отчетливо, что подтверждается также заметным разнообразием ихтиофауны (щука, лещ, густера, плотва, окунь) и наличием речных раков. Все это позволяет считать озеро Чербомысло наиболее подверженным эвтрофикации в ряду мезотрофных с признаками олиготрофии озер, являющихся объектами гидробиотанического мониторинга (Глубокое, Бредно, Большое Островито).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Озера Белоруссии*. Справочник / Под ред. О.Ф. Якушко. Мн.: БГУ, 1983. - 382 с.
2. *Катанская В.М.* Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л.: Наука, 1981. - 186 с.
3. *Якушко О.Ф.* и др. Озера Белоруссии / Под ред. О.Ф. Якушко. Мн.: Ураджай, 1988. - 216 с.
4. *Блакітная кніга Беларусі*. Энцыклапедыя. Мн.: Бел. энцыклапедыя, 1994. - 390 с.
5. *Бернатович С.* О флористических типах озер. Труды V конф. по изучению внутренних водоемов Прибалтики. Мн.: БГУ, 1959. С. 81-83.
6. *Дорофеев А.М., Мартыненко В.П.* Растительность озера Бредно // Веснік ВДУ, 1997, № 4(6). С. 76-80.
7. *Дорофеев А.М., Мартыненко В.П.* Растительность озера Глубокое // Веснік ВДУ, 1999, № 1(11). С. 67-72.

S U M M A R Y

Lake Cherbomyslo (Polotsk district, Vitebsk region) is characterized by the most prominent entrophic features in the investigated group of lakes possessing oligotrophic character. During its vegetational period the macrophyte vegetation of the lake produces 5391,4 kg or 10,7 g/m² of absolutely dry substance, the main producer of which is Isoëtes lacustris L.

Новые местонахождения охраняемых видов растений в пределах Белорусского Поозерья

В результате флористических полевых исследований на территории Белорусского Поозерья в течении 1987-1998 гг. выявлены новые местонахождения ценопопуляций ряда (анализируем 23) видов растений, внесенных в Красную книгу Республики Беларусь (1993 г.). Для каждого вида указано отношение к географическому элементу, характер распространения на территории Поозерья. Приводится краткая характеристика конкретных местонахождений и местообитаний, дата сбора гербарного материала.

Aconitum lasiostomum Reichenb. – *Борец шерстистоустый*. Редкий, восточноевропейский лесостепной реликтовый вид, находящийся в Беларуси в особых локалитетах за северо-западной границей ареала [1]. В Беларуси отмечался в конце прошлого века для окрестностей Могилева, указывался для окр. Копыся, Рогачева и возле Гомеля на р. Сож. [1, 2]. В настоящее время известны местонахождения в Дубровенском (окр. д. Зарубы) [3], Городокском (окр. д. Веречье) [2] и Витебском (окр. г. Витебска [4], окр. д. Огородники (данные гербария ВГУ) р-нах. Новые местонахождения: 1) Витебский р-н, Летчанский с-с, окр. д. Княжица; на границе ясенников и ольсов крапивно-таволговых; редко, небольшими группами и отдельными особями (16.06.1996). 2) Лиозненский р-н, Бабиновичский с-с, окр. д. Заборы (3,5 км к В); по береговым склонам р. Черница и в прилегающих лесных участках; в сероольшаниках и ельниках; довольно часто обследован участок реки протяженностью около 2 км (22.06.1995).

В условиях северо-востока Беларуси борец шерстистоустый цветет в июле, в отличие от борца северного, который зацветает раньше, в конце мая - июне. Семенное возобновление затруднено. В популяциях большая часть особей находится в фазе розетки прикорневых листьев. В отдельные годы отмечалось сильное повреждение цветоносных побегов тлей. Более высокая жизненность характерна для ценопопуляций, приуроченных к долинам малых рек.

Allium ursinum L. – *Лук медвежий*. Редкий, средневропейский неморальный реликтовый вид, находящийся в Беларуси на юго-восточной границе ареала [1]. В Поозерье известно более 10 местонахождений. Новые местонахождения: 1) Сенненский р-н, окр. ж.д. ст. Лужки, в нижней части береговых склонов р. Добринка; в ольсах крапивных и в переходных зонах от них – к елово-широколиственным лесам; изредка, небольшими группами (05.06.1993); 2) Докшицкий р-н, Парафьяновский с-с, окр. д. Возновщина, долина р. Зуйка; в сырых березняках и черноольшаниках; заросли, на S~1 га. 3) Шарковщинский р-н, окр. д. Пищелевка Германовического с-с, ЮЗ окраина гидрологического заказника "Ельня"; в березово-осиновом сыром лесу; на S~100x200 м. кв., заросли (05.06.1988).

Arnica montana L. – *Арника горная*. Редкий, реликтовый средневропейский горный вид, находящийся в Беларуси на восточной границе ареала. Встречается в западных и центральных районах на возвышенностях Белорусской гряды и приледниковых равнин Предполесья [1]. В Поозерье произрастает лишь в юго-западных районах, где проходит северная граница его распространения. Новое

местонахождение: 1) Докшицкий р-н, окр. д. Муравщина Парафьяновского с-с; в березово-сосновом лесу с орляком и на границе – пойменный луг-суходол по берегу р. Сервечь; редко, небольшими группами и отдельными особями (26.06.1989). 2) Докшицкий р-н, окр. д. 1-я Черничка Тумиловического с-с; на опушке сосняка черничного в долине р. Березина (устное сообщение). После распахивания прилегающего участка под поле и, как следствие, в результате смены растительных сообществ, ценопопуляция полностью исчезла.

Campanula latifolia L. – Колокольчик широколистный. Редкий, евросибирский, таежный реликтовый вид, находящийся в Беларуси на южной границе ареала [1]. В Поозерье известно более 15 местонахождений. Новые местонахождения: 1) окр. г. Витебска (2 км к ЮЮ-В); на склонах оврага к ручью (впадает в р. Лучеса), в сероольшаниках снытевых, кисличных и крапивных; часто, на всем протяжении (05.06.1993; 09.07.1996); 2) окр. г. Витебска, лесной массив вблизи спецавтобазы; в переходной зоне лесное болото (ольс осоковый и белокрыльниковый) – елово-широколиственный лес (устное сообщение); 3) Витебский р-н окр. д. Орехово, территория бот. зап-ка "Чертова борода"; в ясенниках и дубравах снытевых и крапивных; изредка, отдельными особями и небольшими группами (28.07.1998). 4) Витебский р-н, окр. д. Летцы Летчанского с-с, на склонах к р. Зароновка; переходная зона от широколистного леса к сероольшанику; изредка (устное сообщение); 5) Городокский р-н, окр. д. Вышедки Стодолищенского с-с; по берегу ручья (впадает в южную часть оз. Вышедки); в ольсе крапивном; изредка (17.08.1988); 6) Городокский р-н, окр. ж.д. ст. Бычиха; в сероольшаниках снытевых и крапивных; изредка (12.07.1998); 7) Докшицкий р-н, окр. д. Коляги (2,5 км к СЗ) Крипульского с-с, долина р. Зуйка; в ольсе крапивном, редко (устное сообщение); 8) Сенненский р-н, окр. ж.д. ст. Лужки (Витебск – Орша), на склонах к р. Добринка; в ольсах крапивных и переходных зонах от них – к елово-широколиственным лесам; часто, на протяжении лесного участка реки (05.06.1993; 09.07.1996); 9) Шумилинский р-н, участок ж.д. ст. Шумилино – ст. Ловша; в кустарниковых (ива, ольха серая) зарослях с крапивой в пределах ж.д. полосы отчуждения; редко, отдельные особи (20.07.1996).

Колокольчик широколистный довольно часто и обильно встречается в северо-восточной части Поозерья и приурочен к участкам с пересеченным рельефом. В других районах Поозерья встречается реже.

Carex capillaris L. – Осока волосовидная. Редкий в Беларуси, голарктический реликтовый вид, находящийся в Беларуси на юго-восточной границе ареала. На территории Беларуси известен в Мядельском и Островецком р-нах [1]. Новое местонахождение: Полоцкий р-н, окр. ж.д. ст. Горяны (611-ый км ж.д. Витебск – Полоцк, справа); на низкотравной сырой луговине с выклиниванием грунтовых вод; довольно часто на $S \sim 100 \times 25 \text{ м}^2$, местами аспектирует (23.05.1998). Редкость в Беларуси осоки волосовидной, вероятно, объясняется особенностями ареала и ограниченностью оптимальных для роста природных комплексов.

Carex flacca Schreb. – Осока повислая. Редкий, бореальный атлантическо-европейский реликтовый вид, находящийся в Беларуси в особых локалитетах за юго-восточной границей ареала [1]. Известен с Островецкого р-на Гродненской области (котловина оз. Свирь) [3] и в Витебском р-не (окр. д. Большие Летцы) [4]. Новые местонахождения: 1) Витебский р-н, участок ж.д. ст. Витебск – ст. Гришаны (ветка ж.д. вдоль ул. Карла Маркса); на склоне к ж.д. полотну, на низкотравном лугу (20.06.1998); 2) Глубокский р-н, окр. ж.д. ст. Загатье ($\sim 2 \text{ км}$ в направлении ж.д. ст. Кульгаи, слева); на сыроватой злаково-мелкоосоково-разнотравной луговине; группа $S \sim 20 \times 10 \text{ м}^2$. (30.06.1996); 3) Полоцкий р-н, окр. ж.д. ст. Горяны (613-ый км ж.д. Витебск – Полоцк, слева); на

склоне к ж.д. полотну; редко, небольшими группами (23.05.1998).

Carex paupercula Michx. — *Осока заливая*. Редкий, бореально-таежный циркумполярный вид, находящийся в Беларуси в особых локалитетах за южной границей ареала [1]. В Поозерье отмечен в Березинском заповеднике (Лепельский р-н), в Полоцком (Большое Ситно), Верхнедвинском (Потино, Лисно), Мядельском (Гатовичи) р-нах [1,2]. Новое местонахождение: Докшицкий р-н, окр. д. 2-я Черничка (6 км к ВС-В) Тумиловичского с-с, по ЮЗ побережью оз. Межуholz; растет в сосняках и березняках осоково-мшистых в переходной зоне к торфяному болоту; редко, небольшими группами и отдельными особями на S~5 га (11.07.1992).

Carex rhizina blytt ex Lindbl. — *Осока корневищная*. Редкий в Беларуси, евро-сибирский неморальный вид, находящийся в Беларуси в изолированных локалитетах за пределами западной границы ареала. В Беларуси известен в Осиповичском, Бельничском, Городокском, Глубокском, Лиозненском р-нах [1,2,5]. Новые местонахождения: 1) окр. г. Витебска, вблизи ж.д. ст. Лучеса; по левобережному высокому склону р. Лучеса (верхняя часть), в елово-широколиственном лесу с неморальным растительным комплексом; на S~20x300 м², группами, местами заросли (24.06.1992). 2) Витебский р-н, окр. д. Летцы (0,8 км к ЮЗ), на склоне к р. Зароновка; в елово-широколиственном лесу (клен, дуб, липа); часто, местами аспектирует (10.05.1992; 16.05.1993). 3) Витебский р-н, окр. д. Барвин, урочище "Барвин перевоз"; в сырых ельниках кисличных и мшистых с березой (на месте елово-широколиственного леса); часто, на S~2 га (23.05.1996); 4) Витебский р-н, окр. д. Орехово, территория бот. зак-ка "Чертова борода"; в верхней части высоких склонов оврагов, в широколиственном лесу с неморальным разнотравьем; редко, но местами значительными группами (02.08.1994); 5) Витебский р-н, окр. ж.д. ст. Лучеса; на высоком склоне оврага к ручью (впадает в р. Лучеса), в сероольшанике снытевом с одиночными деревьями вяза, черемухи и подлеском из лещины, жимолости, бересклета бородавчатого; на S~20x50 м², около 20 групп (плодоношение отмечено лишь в 3) (07.05.1998); 6) Дубровенский р-н, окр. д. Поселок №10 (4 км к В); на высоких береговых склонах р. Верхита, в березняках и липняках снытевых и ландышевых; довольно часто (особенно по правобережью) местами аспектирует (18.05.1998).

В Белорусском Поозерье *C. rhizina* довольно часто встречается лишь в восточной части региона. Ее популяции приурочены к широколиственным и производным от них типам лесов, расположенных на участках с пересеченным рельефом. Ограниченность таких местообитаний, наряду с особенностями ареала, лимитирует распространение вида в Поозерье.

Colchicum autumnale L. — *Безвременник осенний*. Редкий, реликтовый (возможно натурализовавшийся) среднеевропейский горный вид, находящийся в Беларуси в изолированных локалитетах за юго-восточной границей ареала [1]. Указывался для Пинского уезда. Известен в Держинском, Вилейском, Мядельском, Пуховичском, Витебском, Шумилинском р-нах [1,4,6]. Новые местонахождения: 1) Витебский р-н, окр. ж.д. ст. Гришаны; у подножья ж.д. склона, на слабо задернованном участке; небольшие группы (20.06.1998); 2) Витебский р-н, у ж.д. ст. Княжица; на сыроватой луговине с выклиниванием грунтовых вод в пределах ж.д. полосы отчуждения; небольшие группы (наблюдения с поезда во время цветения; сентябрь 1996, 1997, 1998); 3) Витебский р-н, участок ж.д. ст. Летцы — ст. Старое Село; у подножья ж.д. склонов, небольшие группы в трех местах (наблюдения с поезда во время цветения; сентябрь 1996, 1997, 1998); 4) Полоцкий р-н, участок ж.д. ст. Фомино — ст. Сосница; на склонах и лугах в пределах ж.д. полос отчуждения (17.05.1997); 5) Полоцкий р-н, окр. ж.д. ст. Горяны; на сыроватой луговине с

выклиниванием грунтовых вод в пределах ж.д. полосы отчуждения; на $S \sim 250 \times 25 \text{ м}^2$, часто (17.05.1997); 6) Лиозненский р-н, вблизи ж.д. ст. Лиозно; на высоком склоне к ж.д. полотну (средняя и нижняя часть) с выклиниванием грунтовых вод; небольшими группами (27.07.1997); 7) Глубокский р-н, окр. ж.д. ст. Замощье (участок ж.д. Полоцк - Крулевщизна, 544-ый км, справа), на сырой луговине в пределах ж.д. полосы отчуждения: небольшие группы (15.06.1998); 8) Глубокский р-н, участок ж.д. ст. Зябки - ст. Боровое, котловина оз. Долгое; на луговине в пределах ж.д. полосы отчуждения (наблюдения с поезда в фазу цветения; сентябрь, 1998); Докшицкий р-н вблизи ж.д. ст. Крулевщизна; на сыроватой луговине в пределах ж.д. полосы отчуждения (наблюдения с поезда во время цветения; сентябрь, 1998).

Приуроченность ценопопуляций безвременника осеннего к железным дорогам наводит на мысль о его заносном характере в Беларуси (вероятно в результате культивирования как декоративного и последующей натурализации). Активно распространяется вдоль ж.д. линий, о чем свидетельствуют новые находки. В ряде мест отмечены небольшие группы и отдельные особи (в регенеративном возрастном состоянии) на участках с сильно нарушенным растительным покровом (насыпной склон, грунтовые обнажения).

Наиболее оптимальными участками в пределах севера Беларуси являются сырые низкотравные луговины с близким залеганием или выклиниванием грунтовых вод. В таких сообществах, часто, произрастает в комплексе с редкими аборигенными видами (сеслерией голубой, осокой волосовидной, о. Гартмана, о. повислой, первоцветом высоким, ятрышником мужским, я. шлемоносным и др.). Полная натурализация и приуроченность к таким комплексам создает впечатление реликтовости вида.

Исходя из вышесказанного, безвременник осенний, видимо, следует относить не к группе сокращающихся, а к группе прогрессирующих видов.

Corallorhiza trifida Chatel. – *Ладьян трехнадрезный*. Очень редкий, голарктический циркумбореально-таежный реликтовый вид, находящийся в Беларуси вблизи южной границы ареала [1]. В Поозерье известен в Верхнедвинском (Лисно), Докшицком (Дерушки, Коляги), Лепельском (Березинский заповедник), Поставском (Швакшты, Станчуки), Рассонском (Гольница), Городокском (Смоловка, Прудок), Сенненском (Лужки), Мядельском (Гатовичи, Черемшица) р-нах [1,2,3,7]. Новое местонахождение: Верхнедвинский р-н, окр. д. Суколи Сеньковского с-с; в заболоченном березняке и ольсе осоково-болотнопапоротниковом; часто и обильно (местами 25-30 генеративных побегов на 1 м^2) (05.06.1998). Цветоносные побеги повреждаются не установленным видом гусениц.

Equisetum variegatum Schleich. ex Weber et Mohr. – *Хвощ пестрый*. Редкий в Беларуси, реликтовый циркумполярный арктоальпийский вид, находящийся в республике на южной границе ареала [1]. В Белорусском Поозерье известен в Мядельском, Браславском, Глубокском, Миорском р-нах [1,2,8]. Новые местонахождения: 1) Витебский р-н, окр. г.п. Руба; на склонах доломитового карьера с выклиниванием грунтовых вод; изредка (26.05.1991; 13.07.1998); 2) Полоцкий р-н, окр. ж.д. ст. Горяны; заболоченный участок в пределах ж.д. полосы отчуждения, хвощево-мшистые сообщества на $S \sim 100 \times 20 \text{ м}^2$ (17.05.1997; 23.05.1998). 3) Шумилинский р-н, окр. г.п. Оболь; система карьеров по добыче глины, заросли по берегам; редко (21.07.1998). Способен к внедрению в нарушенные сообщества (сырые грунтовые обнажения).

Festuca valesiaca Gaud. – *Овсяница валсская*. Редкий, евразийский степной реликтовый вид, находящийся в Беларуси в островных участках роста за северной границей ареала [1]. В Поозерье встречается как заносный вид и известен в Докшицком (д. Пасеки) [1] и Глубокском (д. Завороты (гербарий ВГУ) р-нах. Новые местонахождения: 1) Витебский р-н, участок ж.д. ст. Лыч-

ковского – о.п. 25-ый км (Оршанское направление); на песках по обочине ж.д. полотна на S~10x5 м² совместно с бедренцем разрезным (09.07.1997, Третьяков Д.И., Шимко И.И.); 2) Витебский р-н, участок ж.д. ст. Витебск – о.п. Гришаны (у развилки на Городокское направление); на высоких остепненных склонах к ж.д. полотну; часто, местами аспектирует (30.07.1996; 20.06.1998).

Hyperzia selago (L.) Bernh. ex Schrank et Mart. – Баранец обыкновенный. Редкий, голарктический арктобореальный вид, находящийся в Беларуси вблизи южной границы ареала [1]. Изредка встречается по всей территории Белорусского Поозерья. Новые местонахождения: 1) Витебский р-н, окр. д. Шевино (1 км к 3) Летчанского с-с; в мелколиственном лесу у ручья; небольшая группа (13.04.1991); 2) Витебский р-н, окр. д. Малые Летцы (0,5 км к Ю); в сыром ельнике; редко, небольшими группами (10.08.1989); 3) Городокский р-н, окр. ж.д. ст. Прудок, СВ побережье оз. Кошо; в елово-березовом мшистом лесу; изредка, небольшими группами (31.07.1997); 4) Докшицкий р-н, окр. д. Мостовуха (1 км к 3) Тумиловичского с-с, территория заказника республиканского значения "Голубицкая пуца"; в старовозрастном ельнике мшистом и в молодых посадках ельника; изредка небольшими группами (05.08.1988); 5) Докшицкий р-н, окр. д. Бирули Тумиловичского с-с; восточное побережье оз. Медзозол; в сыром березовобородавчатом лесу; изредка (23.06.1995); 6) Докшицкий р-н, окр. д. Поляне (2,5 км В) Парафьяновского с-с; на опушке елового леса, фрагмент молодого ельника среди березняка; небольшая группа (26.07.1988); 7) Лиозненский р-н, Бабиновичский с-с, окр. д. Зарубы, долина р. Черница; в сыром елово-березовом лесу с хвощем лесным; редко (22.06.1995); 8) Миорский р-н, окр. д. Саболевщина (4 км к С); в еловом лесу с лещиной; редко, небольшими группами (07.08.1997); 9) Россонский р-н, окр. г.п. Россоны (4 км к С); в елово-осиновом лесу; небольшие группы (05.07.1998); 10) Россонский р-н, окр. д. Перевоз (3 км к СВ), Заборского л-ва; в ельнике мшистом по краю лесного болота (ольс, березняк); изредка, небольшими группами (05.07.1998); 11) Россонский р-н, узкий полуостров, разделяющий оз. Островцы и оз. Синьша; в березовом лесу с полеском ели на высоком склоне; изредка, небольшими группами (05.07.1998); 12) Россонский р-н окр. д. Мамоли, Заборского с-с; в сероольшанике на склоне высокого холма; изредка небольшими группами (05.07.1998); 13) Сенненский р-н, окр. ж.д. ст. Лужки; в переходных зонах от ельников к ольсам мшистым на береговых склонах р. Добринка, в сосново-еловых мшистых лесах, сероольшаниках с липой, елово-широколиственных лесах; изредка, небольшими группами (05.06.1993; 19.08.1995); 14) Шумилинский р-н, окр. ж.д. ст. Язвино (2,5 км к СВ); в сыром ясеневом лесу; редко, небольшими группами (10.09.1994).

Iris sibirica L. – Касатик сибирский. Редкий в Беларуси, евросибирский бореальный вид [1]. В Поозерье встречается спорадически по всей территории. Новые местонахождения: 1) Витебский р-н, участок ж.д. ст. Витебск – о.п. Гришаны (ветка ж.д. вдоль ул. Карла Маркса г. Витебска), вблизи о.п. Гришаны; на заболоченном крупноосоковом участке в пределах ж.д. полосы отчуждения; небольшая группа (20.06.1998); 2) Глубокский р-н, участок ж.д. ст. Боровое – ст. Зябки; на высоком крутом склоне к ж.д. полотну; в верхней части, среди высокого разнотравья; небольшие группы (20.06.1997); 3) Полоцкий р-н, участок ж.д. ст. Горяны – о.п. Фомино; в переходной зоне закустаренная сыроватая луговина – елово-осиновый лес в пределах ж.д. полосы отчуждения; небольшая группа (23.05.1998). Наблюдался с поезда во время цветения: в Глубокском р-не на участке ж.д. ст. Подсвилье – ст. Боровое (высокие склоны к ж.д. полотну среди соснового леса (10.06.1996) и у ст. Кульгаи (у канавы на сыром лугу у ж.д. полосы; одиночные особи; (10.06.1996); в Лиозненском р-не в окр. ж.д. ст. Крынки (на осоковом болоте у ж.д. полотна (04.06.1995).

Lunaria rediviva L. – Лунник оживающий. Редкий, среднеевропейский неморальный реликтовый вид, находящийся в Беларуси вблизи юго-восточной границы ареала [1]. В Поозерье известен в окр. г. Витебска, из Городокского (по р. Овсянке), Бешенковичского, Мядельского р-нов [1,2]. Новые местонахождения: 1) Докшицкий р-н, окр. д. Коляги (2 км к СЗ) Крипульского с-с, в долине р. Зуйка; в ельнике крапивном, заросли на S~1 га; в черноольшаниках крапивных, небольшими группами; по берегу реки, в зарослях крапивы, отдельными особями (20.06.1989); 2) Лиозненский р-н, окр. д. Заборы (3,5 км к В) Бабиновичского с-с; в сероольшаниках снытевых и крапивных на береговых склонах р. Черница; довольно часто, небольшими группами (22.06.1995 Мержвинский Л.М., Шимко И.И.); 3) Сенненский р-н, окр. ж.д. ст. Лужки; на береговых склонах р. Добринка (на всем протяжении лесного участка реки), в ольсах крапивных и переходных участках от них – к елово-широколиственному лесу; изредка, небольшими группами (05.06.1993).

Onobrychis arenaria (Kit.) DC. – Эспарцет песчаный. Евразийский лесостепной вид. В Беларуси находится в особых локалитетах на северной границе ареала [1]. В северной части республики отмечался для Мядельского р-на, Березинского заповедника [1, 9], Бешенковичского р-на (гербарий ВГУ). Новые местонахождения: 1) Витебский р-н, окр. д. Большие Летцы; у подножья высокого ж.д. откоса; небольшие группы (15.06.1988); 2) Докшицкий р-н, окр. ж.д. ст. Парафьянов (Крулевщина - Молодечно); на склоне откоса ж.дороги среди высокого разнотравья; заросли на S~100x20 м² (10.06.1996); 3) Рассонский р-н, окр. д. Озерная, по северному побережью оз. Волобо, кв. 66 Заборского л-ва, ландшафтный зак-к "Синьша"; на склоне к дороге в сосновом лесу; изредка, на S~100x20 м² (05.07.1998); 4) Шумилинский р-н, участок ж.д.ст. Оболь – ст. Глушанино; по обочине ж.д. полотна; небольшая группа (20.09.1994).

Pedicularis sylvatica L. – Мытник лесной. Редкий, атлантичеко-европейский реликтовый вид, находящийся в Беларуси в изолированных локалитетах за восточной границей ареала [1]. Известен в Брестском, Вилейском, Мядельском, Докшицком р-нах [1,2]. Отмечен для флоры Березинского заповедника [9]. Новые местонахождения: 1) Докшицкий р-н, окр. ж.д. ст. Парафьянов (2 км к ЮЗ) на сыром замоховелом лугу с белоусом; изредка (12.06.1991); 2) Докшицкий р-н, окр. д. Поляне Парафьяновского с-с: а) (1,5 км к СВ); б) (0,3 км к В); в) (0,2 км к ЮВ); на сырых закустаренных замоховелых лугах с белоусом (23.05.1991; 10.06.1991); 3) Докшицкий р-н, окр. д. Коляги (1,5 км к СЗ) Крипульского с-с; на закустаренном замоховелом лугу с белоусом; изредка (08.07.1991); Докшицкий р-н, окр. д. Большие Ситцы Ситцевского с-с; на сыроватом замоховелом лугу с белоусом; изредка (10.06.1994).

В недавнее время (около 20 лет назад) обильно и часто встречался на сенокосных замоховелых белоусовых лугах в Докшицком р-не. В результате окультуривания естественных лугов (осушение, распашка, посев с/х кормовых трав) и прекращения сенокосения, площади и численность ценопопуляций мытника лесного резко сократились и имеют дальнейшую тенденцию к сокращению. После окультуривания лугов некоторое время сохраняется на межах и по нарушенным участкам. Иногда внедряется в посевы с/х кормовых трав на сенокосах длительного испльзования. Однако в таких условиях фитоценотически неустойчив и вскоре (в течении 3-5 лет) исчезает.

Petasites hybridus (L.) Gaertn., Mey. Et Schreb. – Белокопытник гибридный. Редкий, среднеевропейский реликтовый вид, находящийся в Беларуси в особых локалитетах и островных участках роста вблизи восточной границы ареала [1]. В Белорусском Поозерье известен в Глубокском, Браславском, Мядельском р-нах [1,2]. Имеются сборы из Сенненского р-на (гербарий ВГУ). Новые местонахождения: 1) г. Витебск, у здания ВГУ; на склоне оврага; на S~20x200м², заросли

(05.05.1992); 2) Витебский р-н, окр. д. Сокольники (участок ж.д. на Лиозно); на склоне ж.д. полотна и в понижении к кустарниковым (ольха серая) зарослям; на $S \sim 30 \times 80 \text{ м}^2$. (09.04.1998, 07.05.1998); 3) окр. г. Витебска, участок проселочной дороги г. Витебск – д. Васюты, вблизи спецавтобазы; на склоне оврага к ручью, в сероольшанике и на открытом участке; часто, заросли; 4) Полоцкий р-н, окр. ж.д. ст. Фомино, у дома; в понижении от сада к канаве у ж.д. полосы; группа $S \sim 5 \times 7 \text{ м}^2$ (17.05.1997); 5) Глубокский р-н, окр. ж.д. ст. Полевачи; на ж.д. склоне вблизи станции (наблюдения с поезда, 10.06.1996).

Белокопытник гибридный способен к внедрению в нарушенные, вторичные сообщества. Ряд местонахождений представлен лишь мужскими особями. Размножается преимущественно вегетативно. Значительные по площади заросли представлены, зачастую, вегетативным клоном одной исходной особи.

Primula elatior (L.) Hill. – *Первоцвет высокий*. Очень редкий, среднеевропейский горный реликтовый вид, находящийся в Беларуси в особых локалитетах за восточной границей ареала [1]. Известен в Витебском (окр. г. Витебска и д. Большие Летцы) [4], Пуховичском (окр. г.п. Марьина Горка) р-нах [1,2]. Указывался для флоры Беловежской пущи [1,2]. Новые местонахождения: 1) Витебский р-н, участок ж.д. ст. Гришаны – ст. Княжица; на склонах и лугах в пределах ж.д. полосы отчуждения; изредка, но местами значительными зарослями и обильно (50 генерат. побегов на 1 м^2) (10.05.1998). Хорошо возобновляется. В ценопопуляции обильны особи как прегенеративных, так и генеративных возрастных состояний. 2) Полоцкий р-н, участок ж.д. ст. Сосница – ст. Горяны; на лугах и склонах в пределах ж.д. полос отчуждения; изредка, небольшими группами (17.05.1997); 3) Шумилинский р-н, участок ж.д. ст. Шумилино – ст.Ловша; у основания ж.д. склона; небольшая группа $S \sim 6 \times 5 \text{ м}^2$ (20.07.1997).

Местонахождения по берегам оврагов и в широколиственных лесах, в значительном удалении от населенных пунктов, свидетельствуют в пользу взглядов о реликтовом происхождении вида в Беларуси.

Salix myrtilloides L. – *Ива черничная*. Редкий, евросибирский таежный реликтовый вид, находящийся в Беларуси на юго-восточной границе ареала. В Поозерье известен с Докшицкого и Лепельского р-нов [1,9]. Новые местонахождения: 1) Докшицкий р-н, окр. д. Поляне (1.5 км к ЮЗ; 1.5 км к З) Парафьяновского с-с; на мезотрофных осоково-сфагновых болотах с ивами, березой и сосной; изредка (27.08.1990; 09.06.1991; 20.08.1996); Шумилинский р-н, окр. г.п. Оболь (8 км к С); обводненный участок болота Оболь-II (Козьянский охотничий заказник); березово-осоково-сфагновые сообщества (10.09.1998).

Salvia pratensis L. – *Шалфей луговой*. Редкий, паневропейский лесостепной реликтовый вид, находящийся в Беларуси на северной границе ареала [1]. С территории Белорусского Поозерья имеются сборы: 1) Витебский р-н, окр. д. Большие Летцы; на высоком откосе ж.д. полотна, в нижней части; небольшая группа (15.06.1988); 2) Глубокский р-н, окр. ж.д. ст. Боровое; на песках с редким травостоем в пределах ж.д. полосы отчуждения; на $S \sim 50 \times 100 \text{ м}^2$, изредка (наблюдения с поезда 10.06.1996, собран: 20.06.1997); 3) Городокский р-н, окр. ж.д. ст. Городок, 532-ой км ж.д. на Езерище, слева; на склоне и по обочине ж.д. полотна; небольшими группами и отдельными особями (01.06.1996 - наблюдения с поезда; собран: 31.06.1997 Джус М., Шимко И.).

Все известные местонахождения в Поозерье шалфея лугового, как и других видов этого рода (шалфея дубравного, шалфея сухостепного, шалфея степного, шалфея мутовчатого), имеют заносный характер и приурочены к хорошо прогреваемым склонам и откосам ж.д. полос.

Trollius europaeus L. – *Купальница европейская*. Довольно редкий, высокодекоративный, центрально-восточноевропейский вид [1]. В Белорусском По-

озерье встречается спродично по всей территории, местами довольно часто. Новые местонахождения: 1) Витебский р-н, окр. г.п. Руба (1 км к С); в ольсе крапивном и таволговом; редко, отдельными особями и на опушке, по берегам мелиоративной канавы; на $S \sim 5 \times 100 \text{ м}^2$, часто (26.05.1989); 2) Городокский р-н, окр. д. Ботали, СВ побережье оз. Лосвидо; на сыроватом закустаренном лугу; заросли на $S \sim 100 \times 100 \text{ м}^2$ (23.05.1993); вблизи ж.д. ст. Ботали; у ручья, на сыроватой луговине среди кустарниковых зарослей (сероольшаники и ивняки); на $S \sim 20 \times 30 \text{ м}^2$, редко, отдельными особями (01.06.1997); 3) Городокский р-н, окр. ж.д. ст. Грибачи; у станции на сыром лугу, редко; по южному побережью оз. Волнея; по краю низинного таволгово-осокового болота; редко, отдельные особи (25.05.1996); 4) Лиозненский р-н, у ж.д. ст. Выдрей; на сыром лугу с выклиниванием грунтовых вод; изредка, небольшие группы (04.06.1995); 5) Полоцкий р-н, участок ж.д. ст. Горяны – ст. Сосница; на закустаренных заболоченных лугах вблизи ж.д. полос, в таволглых и осоковых сообществах (17.05.1997; 23.05.1998).

Trapa natans L. s. l. – Водяной орех плавающий. Редкий, трапогенно-бореальный паневропейский реликтовый вид, находящийся в Беларуси в особых локалитетах на северо-восточной границе ареала [1]. В Белорусском Поозерье встречается в Городокском р-не (озера Тиосто, Озерок, Ромашковское, Алексеевское и затоки р. Овсянки), Бешенковичском (Лезвинка), Россонском (Синьша) р-нах [1,2]. Нами отмечен в Россонском р-не, оз. Островцы, ЮЮ-В побережье (05.07.1998). Растет вдоль береговой линии узкой полосой в сообществах с тростником и в хорошо прогреваемой, заиленной заводи, где аспектирует.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь*. Мн., 1993. - 560 с.
2. *Парфенов В.И., Лякавичюс А.А., Козловская Н.В.* и др. Редкие и исчезающие виды растений Белоруссии и Литвы. Мн., 1993. - 352 с.
3. *Скуратович А.Н.* Новые местонахождения охраняемых видов растений в пределах Белорусского Поозерья // Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. "Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития". Витебск, 1997. С. 123-125
4. *Сюборова С.Ф., Скуратович А.Н., Мерзвинский Л.М., Шимко И.И.* Редкие для флоры Беларуси виды сосудистых растений // Ботаника: сб. научн. тр. Мн., 1992. Вып. 31. С. 220 - 227.
5. *Скуратович А.Н.* Род *Carex* L. во флоре Белорусского Поозерья // Ботаника: сб. научн. тр. Мн., 1992. Вып. 31. С. 209 - 215.
6. *Мяржэінскі Л.М., Сюбарава С.Ф.* Новыя месцазнаходжанні ахоўваемых раслін у Беларускай Паазер'і // Весці Акадэміі навук БССР. Сер. біял. навук. Мн., 1998. № 4. С.3-6.
7. *Шимко И.И.* Орхидные Белорусского Поозерья // Веснік ВДУ, 1997. №4(6). С.76-80.
8. *Джус М.А.* О находках некоторых редких видов растений в Шарковщинском районе // Тез. докл. регион. науч.-практ. конф. "Сохранение биологического разнообразия Белорусского Поозерья". Витебск, 1996. С. 127.
9. *Парфенов В.И., Ставровская Л.А., Игнатенко В.И.* Флора Березинского заповедника. Мн., 1992. - 192 с.

S U M M A R Y

The new locations of 23 species of plants registered in "The Republic of Belarus Red Data Book" (1993) have been found out on the territory of Belarusian Lake District.

For every species the relation to the geographical element, the character of distribution on the territory of the Lake District is pointed out. There is also information about the address and a shot characteristic of their location.

В.М. Гурин

Оценка значений полового индекса в экотонных сообществах жужелиц

В настоящее время многие исследователи рассматривают экотоны в качестве естественных убежищ для сокращающихся в численности популяций растений и животных [1, 2]. В этом случае виды в экотоне должны существовать обособленно, практически независимо от популяций, населяющих граничащие местообитания. Если это условие не выполняется, то любые изменения, происходящие в биогеоценозах, образующих экотон, будут отражаться на состоянии экотонных комплексов. Исключение составляют случаи, когда экотоны выполняют роль временных рефугиумов, например для зимовки [3]. В связи с тем, что вопрос о зависимости экотонных комплексов от сообществ, населяющих граничащие биогеоценозы, до сих пор не изучался, возникает необходимость в оценке этой зависимости.

Одним из основных показателей структуры популяций животных, наряду с численностью и распределением в пространстве, является соотношение полов [4]. Исходя из этого, степень зависимости экотонных комплексов от сообществ граничащих биогеоценозов, с нашей точки зрения, можно оценить изучив динамику половой структуры популяций жужелиц в биогеоценозе и в экотоне.

В данной работе приводятся результаты анализа временных изменений половой структуры модельных видов жужелиц, обитающих в двух граничащих биогеоценозах и образуемом ими экотоне.

Исследования проводили на территории Березинского государственного биосферного заповедника в 1993-1995 гг. Были изучены суходольный луг, осинник кисличный и экотон между ними. Материал собирали с помощью почвенных ловушек, установленных вдоль трансекты, пересекающей граничащие биогеоценозы и экотон. В качестве фиксирующей жидкости использовали 4% раствор формальдегида. При определении пространственных характеристик экотона использовали ранее описанную методику [5]. В качестве модельных были выбраны виды, доминирующие в экотоне и в одном из граничащих биогеоценозов. Сравнение сезонной динамики полового индекса проводили только по данным, полученным в 1993 году.

Значение полового индекса рассчитывали по формуле, предложенной З.Шустеком [6]:

$$SI = \frac{f - m}{N}$$

где f – количество самок, m – количество самцов, N – количество особей всех видов, обнаруженных в данном местообитании. Данный способ расчета позволяет уменьшить ошибку при вычислении полового индекса в случае, если количество особей невелико. Это объясняется тем, что при небольшом количестве особей анализируемого вида ($f+m$) значение индекса стремится к нулю. В то же время максимальное или минимальное значения индекса могут быть достигнуты только в период наибольшей активности вида.

Всего за время исследований было собрано 11 950 экземпляров жужелиц.

Трехлетняя динамика значений полового индекса была изучена у 9 видов, сезонная динамика — у 6 видов жужелиц.

В результате проведенных исследований установлено, что динамика полового индекса в течение трехлетнего периода была сходной в экотоне и граничащих биогеоценозах у пяти видов, и у четырех существенно отличалась (табл.).

Таблица

Значения полового индекса жужелиц в исследованных местообитаниях по годам исследований

Виды	суходольный луг			экотон			осинник кисличный		
	1993	1994	1995	1993	1994	1995	1993	1994	1995
<i>Carabus hortensis</i>	—	—	—	0,009	0,020	0,015	- 0,002	0,025	0,020
<i>Broscus cephalotes</i>	- 0,016	0,021	0,023	- 0,001	0,009	0,017	—	—	—
<i>Epaphius secalis</i>	—	—	—	0,015	0,004	0,017	0,040	0,016	0,016
<i>Poecilus versicolor</i>	0,026	0,142	0,012	- 0,062	0,061	- 0,007	—	—	—
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	—	—	—	0,004	0,004	0,006	- 0,007	0,024	0,011
<i>Pterostichus niger</i>	—	—	—	- 0,016	0,009	0,006	- 0,039	0,002	- 0,030
<i>Pterostichus melanarius</i>	—	—	—	- 0,026	- 0,007	- 0,023	- 0,043	- 0,001	- 0,019
<i>Calathus fuscipes</i>	- 0,011	—	—	0,011	0,011	0,011	—	—	—
		0,013	0,138						
<i>Harpalus rufipes</i>	0,007	0,002	0,023	0,001	0,004	0,002	—	—	—

Сходные тенденции изменений полового индекса были отмечены у *Carabus hortensis*, *Broscus cephalotes*, *Poecilus versicolor*, *Pterostichus niger* и *Pterostichus melanarius*. У этих видов увеличение или уменьшение доли самок в одном из граничащих биогеоценозов приводило к аналогичным изменениям в экотоне, однако в некоторых случаях наблюдалась достаточно существенная разница в амплитуде колебаний полового индекса. Так, для *Pterostichus niger* разница между значениями полового индекса в 1994 и 1995 годах в лесу составила - 0,032, в экотоне же всего - 0,003.

У ряда видов - *Pterostichus oblongopunctatus*, *Calathus fuscipes* и *Harpalus rufipes* в динамике полового индекса были обнаружены достаточно существенные различия. У *Calathus fuscipes*, например, при отсутствии изменений полового индекса в экотоне, наблюдались значительные колебания значений индекса на лугу.

Изучение сезонной динамики полового индекса показало ее отличие у большинства видов в экотоне и граничащих биогеоценозах.

У *Carabus hortensis* различия в сезонной динамике полового индекса были отмечены начиная со второй половины сентября. После наблюдавшегося в августе - сентябре уменьшения доли самок в осиннике и в экотоне, изменения носили прямо противоположный характер, т.е. увеличение доли самок в экотоне совпадало с уменьшением такового в осиннике и наоборот (рис.1). У *Epaphius secalis* динамика полового индекса отличалась только в период с конца июля по сентябрь.

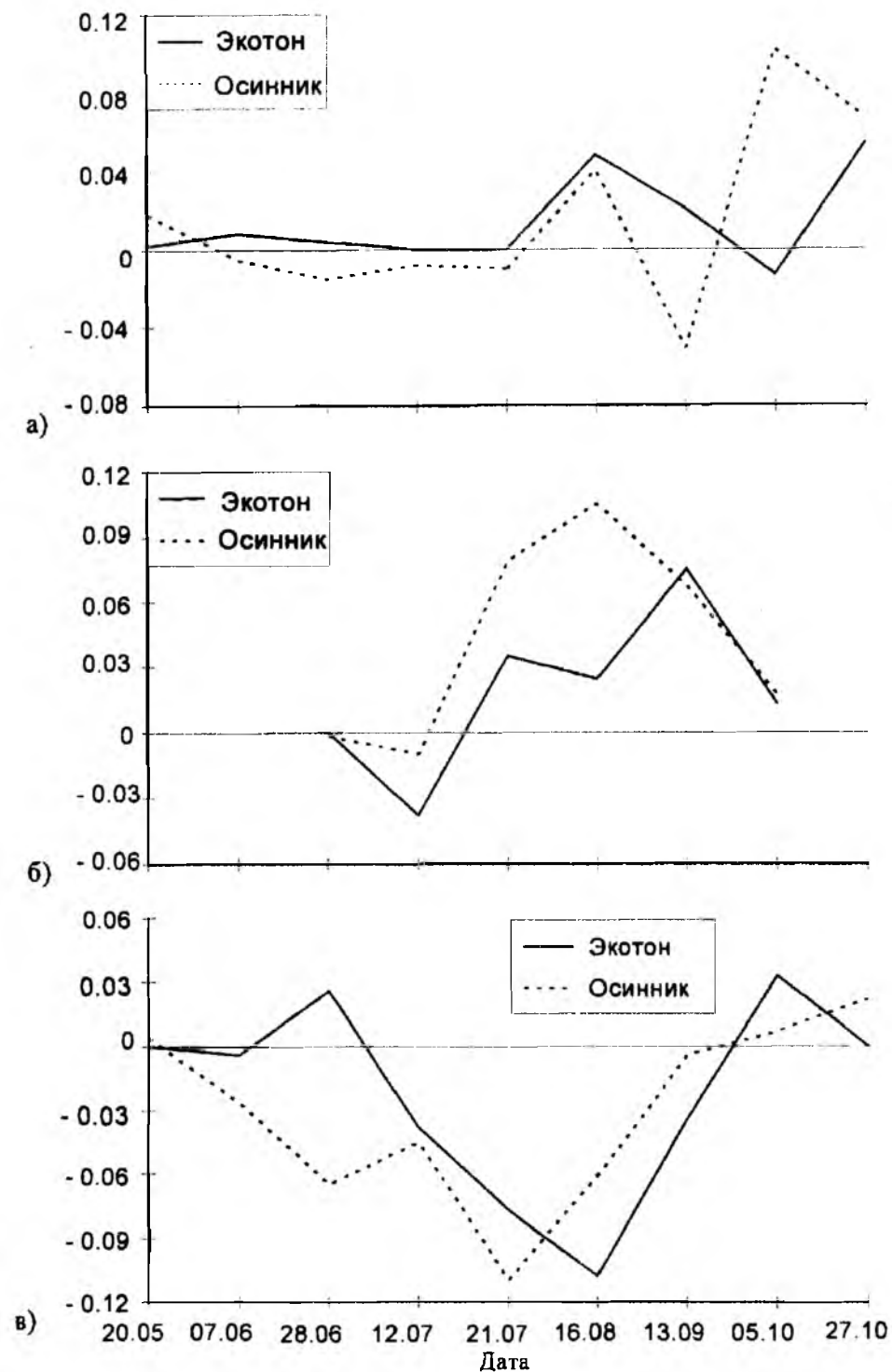


Рис. 1. Сезонная динамика полового индекса в 1993 году:
 а) *Carabus hortensis*; б) *Euphys secalis*;
 в) *Pterostichus niger*

Еще у одного лесного вида *Pterostichus niger* также обнаружены различия в сезонных изменениях половой структуры в осиннике и в экотоне, проявившиеся в основном во временном сдвиге минимальных и максимальных значений полового индекса в июле – октябре. Сходная картина наблюдалась и у лугового вида *Calathus fuscipes* (рис. 2). Максимальное значение полового индекса этого вида в экотоне отмечено в середине июля, а минимальное – в конце

июля – начале августа, на лугу же половой индекс достигал максимального значения в конце июля – начале августа, а минимального – в августе – сентябре.

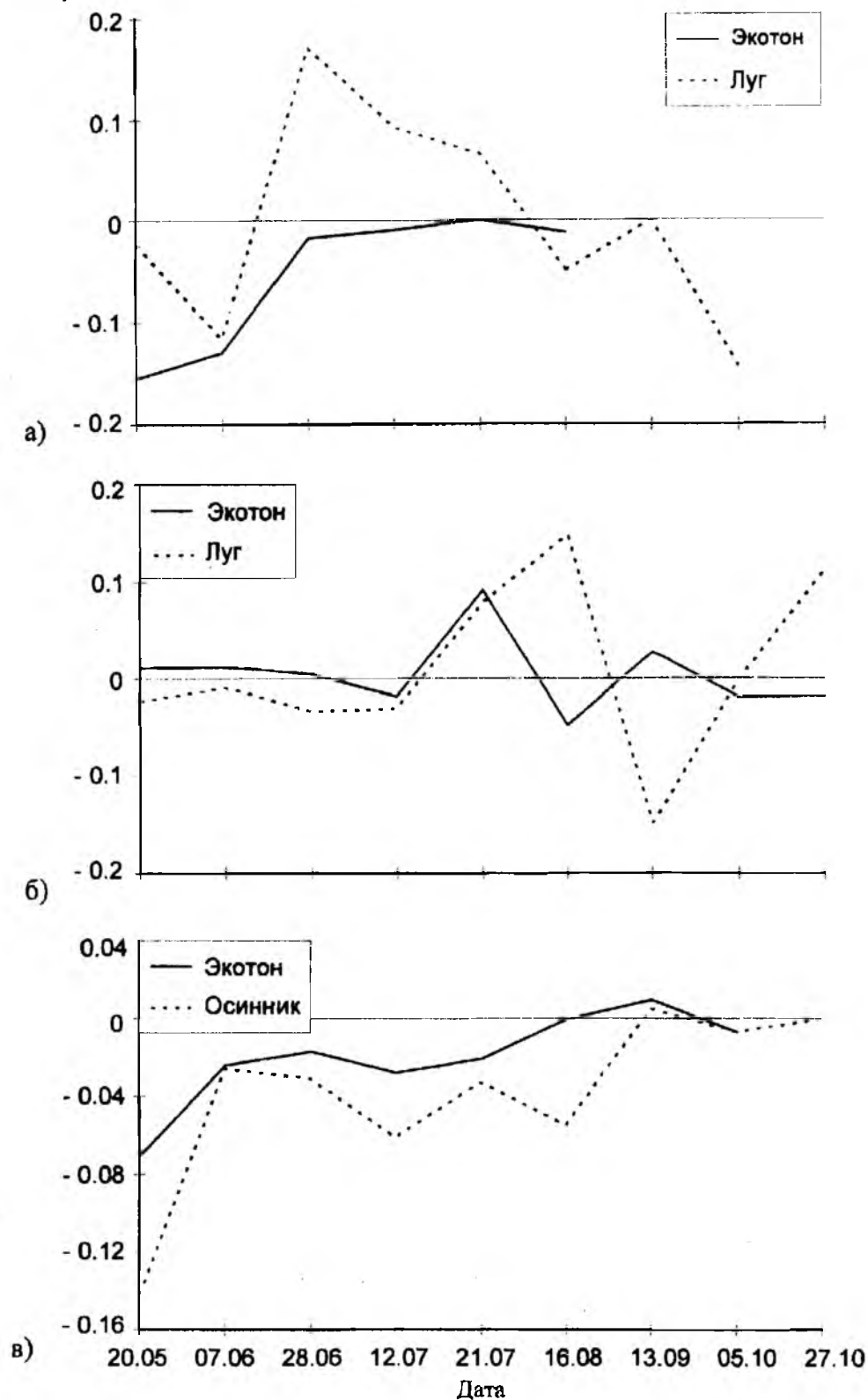


Рис. 2. Сезонная динамика полового индекса в 1993 году:
а) *Poecilus versicolor*; б) *Calathus fuscipes*;
в) *Pterostichus melanarius*

Сезонная динамика полового индекса у *Poecilus versicolor* в экотоне была достаточно нестабильной, что проявилось в существенных колебаниях соотношения самцов и самок в период максимальной активности вида (май – июль). В то же время на лугу наблюдалось постепенное увеличение доли самок.

Единственный вид, продемонстрировавший более-менее сходные тенденции в сезонных изменениях полового индекса в экотоне и в осиннике – *Pterostichus melanarius*. Это можно объяснить тем, что в данной группе биотопов вид рассматривался как общий для луга, экотона и леса [7].

В целом следует отметить, что как трехлетняя, так и сезонная динамика полового индекса исследованных видов жуков различалась в экотоне и граничащих местообитаниях. Различия заключались как в согласованности происходящих процессов, так и в степени наблюдавшихся изменений.

С нашей точки зрения различия в динамике полового индекса в трехлетний период возникли из-за отличий комплексов абиотических факторов (температура, влажность, освещенность и др.) в экотоне и граничащих местообитаниях в разные годы исследования, что находит подтверждение в литературных данных, где отмечается влияние температуры и влажности на половую дифференциацию видов [6].

В свою очередь различия в сезонной динамике полового индекса можно объяснить миграциями жуков из экотона в граничащие местообитания и наоборот, что позволяет объяснить результаты, полученные нами при изучении сезонной динамики видов, и в частности: *Carabus hortensis*, *Pterostichus niger* и *Calathus fuscipes*, у которых снижение доли самок в одном местообитании часто совпадало с возрастанием таковой в другом. Кроме того она находит подтверждение в литературных данных. Так, ван Хайзен [8] отмечает миграцию *Amara plebeja*, связанную со сменой местообитаний, в которых происходит зимовка и размножение. Валлин и Экомб [9] предположили, что миграции *Pterostichus melanarius* и *Pt. niger* позволяют увеличить показатель выживаемости личинок, за счет откладывания яиц в различных местообитаниях. Важную роль может играть также и фактор наличия или отсутствия пищевых объектов в том или ином местообитании [10].

Принимая во внимание все вышесказанное, можно предположить, что несмотря на обнаруженные различия, жуки, населяющие экотон, относятся к популяции, существующей в одном из граничащих местообитаний. Данный вывод с нашей точки зрения указывает на высокую вероятность существенных изменений в экотонном комплексе жуков в случае нарушения одного из биогеоценозов, образующих экотон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wolf-Straub R. Saumbiotop. Charakteristik, Bedeutung, Gefährdung, Schutz // LÖLF-Mitt. 1984. Vol. 9, N 1. S. 33-36.
2. Truka P., Rozkosny R., Laisler J., Auskova L. Importance of windbreaks for ecological diversity in agricultural landscape // Ecologia (CSFR). 1990. Vol. 9, N 3. P. 241-258.
3. Desender K., Alderweireldt M., Pollet M. Field edges and their importance for polyfagous predatory arthropods // Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv., Gent. 1989. 54/3a. P. 27-33.
4. Соболева-Докучаева И.И. Половая структура популяций массовых видов жуков (Coleoptera, Carabidae) агроценозов Подмосквы // Структура и динамика популяций почвенных и наземных беспозвоночных животных. Межвуз. сб. научн. трудов. М., 1990. С. 2-16.
5. Гурин В.М. Методические подходы к определению пространственных характеристик переходных зон на примере сообщества жуков // Весці АН Беларусі, Сер. біял. навук. 1997. № 2. С. 105-107.

6. **Šustek Z.** The bioindicative and prognostic significance of sex ratio in Carabidae (Insecta, Coleoptera) // *Ecologia (CSSR)*. 1984. Vol. 3, № 1. P. 3-22.
7. **Гурин В.М.** Сравнительный анализ комплексов жужелиц в экотоне и образующих его биогеоценозах // *Весті АН Беларусі, Сер. біял. навук.* 1997. № 4. С. 120-125.
8. **Huizen T.H.P. van** The significance of flight activity in the life cycle of *Amara plebeja* Gyll. (Coleoptera, Carabidae) // *Oecologia (Berl.)*. 1977. № 29. P. 27-41.
9. **Wallin H., Ekomb B.S.** Movements of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) inhabiting cereal fields: a field tracing study // *Oecologia* 77. 1988. P. 39-43.
10. **Grüm L.** Spatial differentiation of the *Carabus* L. (Carabidae Coleoptera) mobility // *Ecol. Pol.* 1971. A. 19. P. 1-34.

S U M M A R Y

Three years and season dynamics of sex ratio of the most abundant species of ground beetles have been studied in ecotone and two neighboring communities on the territory of Berezinsky biosphere reserve in 1993-1995. It was supposed that in spite of differences that were found, ground beetles inhabited ecotone were the part of one of the neighboring communities population.

УДК 598.726:591.5(476)

С.А. Дорофеев

Обитатели дупел дятлов в Белорусском Поозерье

Гнездование в укрытиях рассматривается обычно как наиболее совершенный и эволюционно более поздний тип, так как при этом повышается безопасность потомства [1]. Процесс дуплостроения играет исключительно важную роль в жизненном цикле дятловых птиц. Большинство из них ежегодно изготавливает для гнездования новые дупла, а в осенне-зимний период многие виды выдалбливают дупла для ночлега, используя для этой цели фаутные или полностью усохшие деревья. На эту особенность экологии указывается в ряде орнитологических работ [2-7]. Чаще всего дупла бывают приурочены к выпадению сука, обнажению древесины, участку, пораженному трутовыми грибами.

В основу статьи положены материалы, собранные автором в 1983-1997 гг. на территории Браславского, Верхнедвинского, Витебского, Городокского, Лизненского, Миорского, Полоцкого, Россонского и Шумилинского районов Витебской области.

Изучение жилищных связей дятловых птиц проводили круглогодично в одних и тех же биотопах на пробных площадках (площадь 1 км²) с целью выявления максимального количества других животных, использующих дупла. Для этого все дупла дятлов на данных участках картировали, устанавливали их постоянных и временных обитателей. Всего в ходе изучения было обнаружено и учтено свыше 1000 дупел дятловых птиц.

В связи с ежегодным изготовлением гнездовых и ночлежных дупел у дятловых возникают обширные и разнообразные жилищные связи с другими животными [4, 5, 7]. За счет этого компонента лесных биоценозов в Поозерье существует не менее 18 видов птиц, 10 видов млекопитающих, некоторые виды насекомых (главным образом перепончатокрылые) (табл.).

Подавляющее число дупел в различных типах насаждений приходится на долю пестрого дятла *Dendrocopus major* L. (до 75%), как наиболее массового и многочисленного. Его дупла имеют максимальное значение прежде всего для гнездования других мелких птиц-дуплогнездников. С дуплостроительной деятельностью пестрого дятла нельзя не считаться – в спелых и приспевающих смешанных насаждениях в различные сезоны года на 1 га нами учитывалось от 2 до 15 дупел, сооруженных им в течение последних трех лет. Дупла этого вида в регионе занимают 11 видов птиц и 6 видов млекопитающих. Изготовленные желной *Dr. martius* L. дупла составляют 15%, около 8% приходится на долю малого *D. minor* L. и белоспинного *D. leucotos* L. дятлов и лишь 2% на долю седого *Picus canus* L. и трехпалого *P. tridactylus* L. дятлов.

Таблица

Заселенность дупел дятловых птиц в Белорусском Поозерье

№	Вид животного	Количество занятых дупел	
		абсолютное	в %
Aves			
1.	<i>Sturnus vulgaris</i> L.	47	17,5
2.	<i>Ficedula hypoleuca</i> Pall.	39	14,5
3.	<i>Parus majoz</i> L.	23	8,5
4.	<i>Jynx torquilla</i> L.	21	7,8
5.	<i>Sitta europaea</i> L.	14	5,2
6.	<i>Parus montanus</i> Bald.	11	4,1
7.	<i>Muscicapa striata</i> Pal.	10	3,7
8.	<i>Bucephala clangula</i> L.	9	3,3
9.	<i>Passer montanus</i> L.	8	3,0
10.	<i>Parus caeruleus</i> L.	6	2,2
11.	<i>Apus apus</i> L.	4	1,5
12.	<i>Certhia familiaris</i> L.	4	1,5
13.	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> L.	4	1,5
14.	<i>Strix aluco</i> L.	3	1,1
15.	<i>Aegolius funereus</i> L.	1	0,4
16.	<i>Upupa epops</i> L.	1	0,4
17.	<i>Ficedula parva</i> Bech.	1	0,4
18.	<i>Erithacus rubecula</i> L.	1	0,4
Mammalia			
1.	<i>Apodemus silvaticus</i> L.	16	5,9
2.	<i>Nyctalus noctula</i> Schreb.	9	3,3
3.	<i>Martes martes</i> L.	7	2,6
4.	<i>Sciurus vulgaris</i> L.	4	1,5
5.	<i>Pteromys volans</i> L.	4	1,5
6.	<i>Myotis dasycneme</i> Boie.	3	1,1
7.	<i>Dyromus nitedula</i> Pal.	3	1,1
8.	<i>Vespertilio nathusii</i> Keyserl.	2	0,7
9.	<i>Muscardinius avellanarius</i> L.	1	0,4
10.	<i>Vespertilio serotinus</i> Schreb.	1	0,4
Insecta			
1.	<i>Bombus</i> sp.	6	2,2
2.	<i>Vespa</i> sp.	3	1,1
3.	<i>Apis mellifera</i> L.	3	1,1
4.	<i>Vespa crabro</i> L.	1	0,4
ВСЕГО:		269	100,0

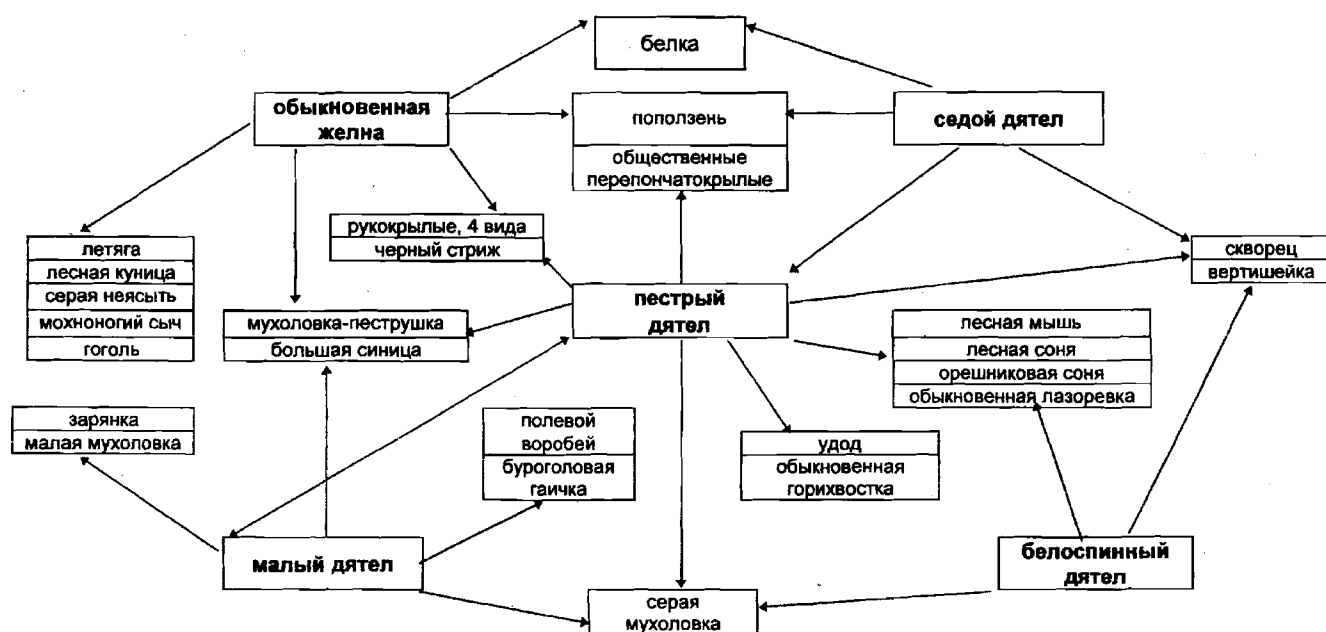


Рис. Жилищные связи дятловых птиц Белорусского Поозерья

Независимо от весьма различных количественных характеристик дупла всех видов дятлов интенсивно используются вторичными дуплогнездниками. В зависимости от изменчивости размеров и структуры дупел у представителей отряда, различается и состав их обитателей. Обычно большие по размерам дупла занимают крупные животные, но неоднократно отмечались случаи, когда в дуплах желны поселялись поползни, синицы, мухоловки, летучие мыши. Среди обитателей дупел часто встречаются общественные перепончатокрылые (шмели, осы, пчела домашняя). В дуплах самого крупного из дятловых региона – желны – поселяются лесная куница, белка, серая неясыть, мохноногий сыч, гоголь. Жилища седого и пестрого дятлов используют несколько видов рукокрылых (рыжая вечерница, прудовая ночница, нетопырь-карлик), лесная и орешниковая сони, лесная мышь, удод, скворец, вертишейка, поползень, мухоловка-пеструшка и другие мелкие воробьиные (рис.).

Вторичные дуплогнездники используют дупла как для гнездования, так и в качестве постоянных и временных убежищ. Все виды дятловых региона (кроме вертишейки), как отмечалось выше, гнездятся в свежизготовленных дуплах, хотя нередко ночуют и в старых. Перелетные птицы используют дупла преимущественно для гнездования, а оседлые птицы и млекопитающие – для укрытия и выведения потомства. При этом дятлы часто изготавливают зимой ночлежные дупла в парках, скверах и рощах, создавая условия для поселения здесь вторичных дуплогнездников. От гнездовых они отличаются более грубой обработкой внутренних стенок. Ночлежные дупла охотно используют весной для гнездования мухоловка-пеструшка, большая синица, буроголовая гаичка. В нишах, оставленных в стволах после добычи муравьев-древоточцев желной, и полудуплах от разрушенных дупел других видов дятлов, охотно гнездятся серая и малая мухоловки, зарянка, пищуха, певчий черный дрозд, белобровый дрозд.

Из всех имеющихся в наличии свободных дупел сами дятлы повторно используют 5-10%, столько же дупел, придя в негодность, не используется (слишком глубоко прогнили, залиты водой, заполнены гнездовым материалом и другими продуктами жизнедеятельности). Подавляющее же большинство дупел используется их разнообразными обитателями в течение всего года. В период размножения чаще всего дупла используют гнездящиеся птицы, а по его окончании часть свободных дупел заселяют млекопитающие (соны, белки, рукокрылые). В осенне-зимний период большинство оставленных после гнездования жилищ выполняют функцию убежищ. Поэтому на протяжении всего года свободных дупел почти не остается, и все они занимаются разнообразными обитателями.

Таким образом, дятлы поддерживают на оптимальном уровне с помощью целого арсенала изготавливаемых ими дупел существование многих полезных для леса животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Благосклонов К.Н.** Гнездостроительные адаптации лесных птиц и развитие дуплогнездности // Науч. докл. высш. шк. М., 1969. № 3. С. 13-22.
2. **Дорофеев С.А.** Дуплостроение в жизненном цикле дятловых птиц // Проблемы изучения, сохранения и использования биологического разнообразия животного мира: Тез. докл. VIII зоол. Конф. Беларуси. Мн., 1994. С. 290-292.
3. **Иноземцев А.А.** Роль насекомоядных птиц в лесных биоценозах. Л.: Изд-во ЛГУ, 1978. - 264 с.
4. **Митяй И.С.** Дятловые Приднепровской лесостепи. Автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.08 / Институт зоологии АН УССР. Киев, 1985. - 26 с.

5. **Полузанов В.М.** Экология птиц-дуплогнездников Приморья. М.:Наука,1981. -171 с.
6. **Прокопов А.С.** О значении дятловых птиц в лесах Томской области // Вопросы охраны природы Западной Сибири. Томск, 1970. Вып. 4. С. 79-84.
7. **Формозов А.Н.** Дятлы, особенности их жизнедеятельности и роль в формировании среды лесных биоценозов // Средаобразующая деятельность животных. М., 1970. С. 38-42.

S U M M A R Y

In paper on the basis of materials assembled by the author in 1983-1997 years in Byelorussian Lake Area the housing links of Picidae birds with various representatives of fauna are parsed.



О.Ф. Якушко, Б.П. Власов

Озера Белорусского Поозерья: эволюция, современное состояние, антропогенные трансформации

Северо-запад Европы объединяет природная генетическая общность, сформированная под непосредственным влиянием последнего (вюрмского) оледенения. Широкое распространение ледниковых озерных водоемов в этом регионе позволило ввести в научную литературу понятие "Балтийские Поозерья" [1].

Настоящая статья адресована участникам Международной научной конференции в Витебске, 1999 г.

Озера в северной части Беларуси расположены в бассейнах Западной Двины, Немана и Верхнего Днепра. Их общее число превышает 4000. В некоторых районах (Браславский, Ушачский) на долю озер приходится до 10 % площади.

При всем разнообразии строения котловин, характера питания, гидрохимических показателей, состава биоты, мощности донных отложений, озера Белорусского Поозерья (БП) объединяет принадлежность к определенным частям ледниковых комплексов с преобладанием возвышенного холмисто-моренно-озерного рельефа. Моренные возвышенности занимают господствующие высоты, отличаются частым расчленением, которое создает особую специфику мелкоконтурности ландшафта в целом. В частности, показатель холмистости в пределах Браславской, Свенцянской и Ушачско-Лепельской возвышенностей достигает 15-20 вершин холмов на 1 км². В соответствии с особенностями рельефа озера занимают многочисленные понижения поверхности.

Северная Беларусь – классическая территория распространения крупных озерно-ледниковых водоемов, образованных талыми водами в начале позднеледниковья (15-14 тыс. лет). В эпоху максимального обводнения под водой Полоцкого, Дисненского, Суражского, Лучесского, Верхне-березинского водоемов находилось в то время до 50 % территории. При сокращении притока талых ледниковых вод приледниковые водоемы были спущены реками в начале в бассейн Черного, а позже – Балтийского морей, и на их месте возникли обширные заболоченные низины с мелководными остаточными озерами.

Котловины современных озер в пределах моренных возвышенностей, созданные с участием деятельности ледника, пережили стадию ледниковой консервации. Они "проявились" в рельефе и гидросети лишь в конце позднеледниковья и начале голоцена (около 12-10 тыс. лет). Черты их внешней молодости выразились в хорошей сохранности и разнообразии котловин. По генетическому признаку последние делятся на подпрудные (озера Нарочь, Освейское, Дривяты), ложбинные – гляцигенные рытвины (Долгое, Саро, Болдук),

эвразийские (Рудаково, Женно, Волосо), сложные (Отолово, Кривое, Лепельское), многочисленные термокарстовые.

Колебания климата в течение голоцена сказались на эволюции озерных водоемов. Первичные холодные олиготрофные озера конца позднеледниковья полностью освободились от ледяной консервации, в условиях относительно сухого и теплого климата пребореала и бореала. В результате уровень их понижался, сокращались водные связи, а при мезотрофном режиме преобладало накопление карбонатных отложений.

Атлантическая эпоха голоцена (8-7 тыс. лет) в эволюции большинства озер выразилась в трансгрессии, увеличении проточности, а следовательно, поступлении терригенных частиц и накоплении кремнеземистых осадков. Определенный сдвиг в сторону увеличения биотической части системы (всплеск диатомовой флоры) наблюдался в неглубоких водоемах при общих мезотрофных показателях.

В суббореале проявляется дифференциация в генетических типах водоемов. Неглубокие и мелководные озера в условиях теплого и относительно сухого климата приобретают черты эвтрофных с повышенным содержанием органического вещества и накоплением органоминеральных осадков. В глубоких водоемах сохраняются черты олиготрофных и мезотрофных систем, которые наблюдаются во многих случаях и в течение современного субатлантического времени.

Общее число озерных водоемов на территории Республики достигает 10000 (ГМС, 1966). Большинство их относится к очень малым (менее 0,1 км²). Относительно крупных (с площадью более 0,1 км²) насчитывается 1072 водоема с общей площадью более 1500 км² и объемом 6-7 км³. По численности преобладают озера с площадью 0,11-0,25 и 0,26-0,50 км² [2]. Более 41 % площади озер составляют 22 водоема, величина зеркала каждого из которых более 10 км². Максимальную глубину (53,6 м) имеет озеро Долгое (Глубокский район), глубины более 25 м имеют 6 % от общего количества. На долю мелководных с глубинами не более 5 м приходится около 40 %. Наиболее многочисленны (45 %) неглубокие озера с объемом водной массы до 1,5 млн. м³. Объем от 10 до 80 млн. м³ имеет десятая часть озер и всего 2 % от их общего количества обладает объемом более 100 млн. м³ (Справочник "Озера Белоруссии", 1983). По данным справочника 84 % всего объема озер приходится на притоки Западной Двины: Дисна (17,2 %), Дрыса (14,7 %), а также Дива и Друя. Более 70% озерной площади сосредоточено в Витебской области, она же обладает наибольшими водными запасами (более 70 %). Суммарный объем воды изученных озер около 5000 млн. м³.

В режиме озер Белорусского Поозерья отражаются природные условия зоны смешанных лесов: замедленность водообмена, способность регулировать поверхностный и подземный стоки, аккумулирующая функция водной массы, создание среды обитания водных организмов, накопление специфических органоминеральных отложений.

Большинство озерных водоемов Поозерья отличается слабой проточностью, которая характеризуется показателем условного водообмена, т.е. отношением объема среднего годового притока с водосбора к объему водной массы озера и изменяется в пределах < 0,5-5,0.

Газовый и гидрохимический режим озер колеблется в значительных пределах. В зависимости от морфометрических характеристик, источника поступления, характера динамического перемешивания, интенсивности фотосинтезирующих организмов содержание кислорода существенно изменяется. Выделяется группа глубоких с укрытыми котловинами стратифицированных водоемов (оз. Долгое) с относительно устойчивым кислородным режимом в те-

чение года при значительном понижении в придонных слоях; группа средне-глубоких и неглубоких озер с высоким коэффициентом открытости (> 4), повышенным содержанием кислорода в течение года и летней гомооксигенацией (оз. Нарочь); группа небольших, но относительно глубоких озер в укрытых котловинах (коэффициент открытости $< 0,5$) с напряженным кислородным режимом и полным отсутствием его в придонных слоях в периоды стагнаций (Каймин); группа мелководных водоемов с высокими показателями содержания кислорода, преобладанием гомооксигенации летом и резким сокращением его в зимний период (оз. Шо).

Важнейший показатель гидрохимического состояния водной массы – активная реакция среды (pH) в озерах Белорусского Поозерья, определяется, в основном, соотношением карбонатов, бикарбонатов, уголекислоты и органических кислот. В большинстве озер показатель pH колеблется от 7 (нейтральной) до слабощелочной (8.5). Кислая среда встречается в озерах с болотным питанием, а резкощелочная (9.0) характеризует загрязненные водоемы.

По величине минерализации водной массы озера БП занимают промежуточное положение между слабоминерализованными водоемами Европейского севера и более минерализованными озерами степной и лесостепной зон. Абсолютное большинство озер относится к среднеминерализованным гидрокарбонатного класса, диапазон величины минерализации составляет от < 50 до 400 – 450 мг/л. Обычный показатель минерализации 200 – 250 мг/л. В солевом составе всегда доминирует гидрокарбонатный ион, вместе с ионами Ca^{2+} и Mg^{2+} . Свидетелями загрязнения водной массы служит повышенное содержание сульфатов ($\text{SO}_4^{2-} > 20$ мг/л и хлоридов).

Общее содержание органического автохтонного и аллахтонного вещества выражается величинами окисляемости и биохимического потребления кислорода (БПК₅). Очень низкими показателями перманганатной окисляемости (5-6 мг О/л) отличаются наиболее чистые озера, обычная величина составляет 10 – 12 мг О/л, а в загрязненных достигает 20 – 25 мг О/л.

На основании перечисленных показателей выделяется четыре основных генетических типа озер: 1. Мезотрофные с признаками олиготрофии. К ним относятся глубокие (> 25 м) небольшие, четко стратифицированные, с мощным гипolimнионом, постоянным содержанием кислорода, низкими показателями биопродуктивности (озера Долгое, Болдук, Волосо). 2. Мезотрофные среднеглубокие (до 25 м), со значительной площадью, слабостратифицированные, богатые кислородом, пониженными величинами органического вещества в воде и донных отложениях (озера Нарочь, Струсто, Снуды). 3. Эвтрофные, преобладающие среди других типов. Неглубокие (слабо эвтрофные) и мелководные (высоко эвтрофные) с заметными сезонными колебаниями газового режима, повышенными и высокими показателями биопродуктивности, накоплением органического вещества в осадках. 4. Дистрофирующие мелководные озера с кислородным дефицитом в зимний сезон, зарастающие, с мощными органическими отложениями. В условиях активного проявления антропогенного воздействия формируются гиперэвтрофные системы.

Ряд природных и социальных условий Белорусского Поозерья долгое время способствовал сохранению озер и достаточно высокому качеству их природных ресурсов. Сказалась низкая плотность населения (менее 10 человек на км²), преобладание небольших населенных пунктов, редкая транспортная сеть, невысокая интенсификация сельского хозяйства.

Естественная эволюция лимносистем заметно нарушилась за последние 30 лет в связи с проявлением антропогенного и техногенного фактора. Образовался своеобразный парадокс: научно-технический прогресс во всех областях деятельности человека стимулировал появление ряда негативных черт в

режиме озер. Процесс медленного природного эвтрофирования спонтанно увеличился в процессах антропогенного эвтрофирования, техногенных трансформаций и прямого загрязнения. Основными причинами послужила интенсификация сельскохозяйственного производства, строительство животноводческих ферм, внедрение озер в мелиоративное и гидротехническое строительство. Крупными точечными загрязняющими источниками являются неочищенные стоки городских канализаций, промышленных предприятий. Источниками эвтрофирования явились также газообразные привносы биогенных веществ преобладающими западными воздушными массами.

Наиболее активными эвтрофентами являются биогенные элементы: фосфор и азот. Содержание в воде фосфора в пределах 0,500 мг/л и выше свидетельствует о гипертрофировании водоема, иначе говоря, о вторичном загрязнении (озера Забельское, Великое, Лесковичи). Прямое загрязнение озер обычно выражается в повышенном содержании нефтепродуктов, тяжелых металлов, пестицидов и других отравляющих веществ (озеро Лохово в Полоцке). Техногенные трансформации озерных экосистем связаны с гидротехническим строительством, превращением озер в водохранилища и водоемы – охладители тепловых электростанций, нарушением питания в пределах водосбора (озера Лепельское, Лукомское, Езерице).

На основании основных приоритетных показателей все озера условно разделены на три группы по степени антропогенного эвтрофирования (табл. 1).

Таблица 1

Критерии качества воды озер Беларуси по степени антропогенного эвтрофирования

Показатели (летние величины)	Степень антропогенного эвтрофирования		
	I	II	III
Прозрачность, м	3-5	1,0-2,9	< 1,0
pH	до 8	8,5-8,7	Более 8,7
Цветность, град.	менее 20	21-80	более 80
Перманганатная окисляемость, мгО/л	2-5,0	5,1-10,0	более 10
БПК ₅ , мгО/л	1-3,0	3,1-5,0	более 5
P O_4^{3-} , мгР/л	0,001-0,010	0,011-0,050	более 0,050
N_4^+ , мгN/л	0,01-0,10	0,11-0,70	более 0,70
Биомасса фитопланктона, г/м ³	1-5	5,1-10,0	более 10
Соотношение биомассы фито- и зоопланктона	1:1	5:1	10:1 и более

К первой группе относятся озера с водой высокого качества, пригодной для питьевых целей. Это, главным образом, представители мезотрофных и мезотрофных с признаками олиготрофии водоемов, составляющие около 6 % от общего количества. Во вторую группу входят многочисленные озера (более 80 %) с разной степенью трофности пригодные для различных хозяйственных целей. Около 10 % озер разных типов относятся к загрязненным, и их использование требует специальных восстановительных мероприятий.

Следует учитывать, что озера обладают способностью саморегулирования и самоочищения. Оказалось, что в условиях антропогенного пресса наименее

устойчивыми системами обладают глубокие с признаками олиготрофии и мелководные высоко эвтрофные озера. В практике использования озер существуют методы восстановления, оптимизации, рекультивации. Примером может служить высоко эвтрофное озеро Баторин, сток из которого оказывал значительное негативное влияние на Нарочанские озера. Преобразование водосбора, очищение прибрежной зоны от животноводческих ферм, преобладание травопольной системы севооборотов существенно изменили облик озера, которое перестало быть угрозой для самого крупного и прозрачного озера Беларуси. К мероприятиям, способствующим улучшению состояния и рекультивации относятся регулирование уровня режима, искусственная аэрация в периоды стагнаций, удаление верхнего слоя сапропеля, обогащенного биогенными веществами, создание биогенных стимуляторов, преобразование малого водосбора.

Основное богатство наших озер – чистая вода, а наиболее рациональное использование ресурсов – рыбозаводство, рыболовство, добыча сапропелей, расширение рекреационной деятельности, создание на базе озер особо охраняемых территорий. Статистическим методом рассчитана возможность ежегодного изъятия воды из озер на хозяйственные нужды за счет весеннего подъема уровня. Объем изъятия составляет $0,6 \text{ км}^3$.

Накопление и вещественный состав озерных отложений подчиняется определенным закономерностям. Обычно верхняя наиболее продуктивная часть сапропелевой залежи представлена тонко- и грубодетритовыми осадками с содержанием органического вещества около 50 %. Ниже залегают более высокозольные кремнеземистые и смешанные сапропели, подстилаемые глинистыми илами, глинами, песком. В мезотрофных озерах запада Республики встречаются карбонатонакопители с содержанием CaCO_3 до 50-70% (оз. Нарочь).

Запасы сапропелей, рекомендуемых для разного направления использования, составляют $2,6 \text{ млрд. м}^3$, в том числе сельскохозяйственных и бальнеологических целей 370 млн. м^3 (данные ИПИПРЭ НАНБ).

Озерно-рекреационные центры формируются вблизи водоемов с высоким качеством воды, эстетической привлекательностью ландшафтов, наличием целебно-оздоровительных компонентов. Наибольшей известностью в Белорусском Поозерье пользуются такие рекреационные зоны как "Нарочь", "Браслав", "Ушачи", "Озерная", "Лосвида" и др.

Судьба водоемов Поозерья беспокоит государственные структуры, общественность, лимнологов – ученых и практиков. С помощью финансовой и моральной поддержки бывшего Министерства мелиорации и водного хозяйства и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды лаборатория озероведения географического факультета Белгосуниверситета исследовала и классифицировала около 600 озерных водоемов республики. Изучением озер занимаются ученые биологического факультета Витебского государственного университета им. П.М. Машерова, лаборатория экспериментальной биологии Белгосуниверситета, ряд научно-практических организаций. Результатом общих усилий явилось создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ), ядром которых являются наиболее ценные озера Поозерья. Количество охраняемых озер превышает 50, а их общая площадь более 10 тыс. га. Охраняемые объекты составляют ценный информационно-ресурсный потенциал. Они служат местом обитания редких и реликтовых представителей флоры и фауны, многие из которых внесены в Красную книгу Беларуси. Среди них некоторые виды фауны: *Limnocalanus macrurus*, *Palassea quadrispinosa*, *Mysis relicta*. В число макрофитов, входящих в эту группу относятся водяной орех плавающий, кувшинка белая, лобелия Дортмана, меч-

трава обыкновенная, наяда морская, полушник озерный и др. Примером крупных ООПТ богатых озерами может служить национальный парк "Браславские озера", природные заказники: "Синьша", "Красный бор", "Сорочанские озера", "Голубые озера", "Долгое", "Ричи", "Кривое" и др.

Благородная задача, стоящая перед учеными и практиками, перед людьми, преданными идее охраны природы, состоит в том, чтобы сохранить наши озера – источники развития интеллекта, воспитания молодого поколения, здоровья и благосостояния людей; не позволить красоте озер погибнуть в результате равнодушного, нерадивого, неграмотного отношения к природе, которую в наше время может спасти только уважение и любовь к ней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Якушко О.Ф. Озероведение: География озер Белоруссии. Мн.: Вышэйшая школа, 1981. - 223 с.
2. Якушко О.Ф. Белорусское Поозерье: История развития и современное состояние озер Северной Белоруссии. Мн.: Вышэйшая школа, 1971. - 334 с.

S U M M A R Y

Belarussian Poozerye is typical for Baltic Pooseryes. The numerous lakes' hollows are connected with the activity of the Glacier and its thawed waters. The age of modern lakes covers late glacier period and the beginning of the Holocene (10-12 tn).

The natural evolution of lakes was abruptly broken by anthropogenic entrophication and technological transformation during the last 30 years. On the base of the lakes numerous national parks and recreational zones have been organised.

They heep to preserve clean water and biological diversity of the unique flora and fauna of the lakes.

УДК 631.4:5551.31(476)

И.В. Пилецкий, И.В. Гец

Динамика водной эрозии пахотных земель Белорусского Поозерья на современном этапе

Эрозия почв получила широкое распространение в Белорусском Поозерье. Она представляет собой поверхностный снос почв водой со склонов и равнин, нарушенных антропогенной деятельностью. Как правило интенсивность этого процесса на порядок, а то и на два (при разрушении почвенного покрова) больше естественного сноса. Растущее оскудение почв, обесценивая местообитания, зачастую ведет к образованию бесплодных пустошей с частичным или полным исчезновением растительного покрова.

Выделяют факторы, предрасполагающие к эрозии – особенности материнской породы (известняки, песок, лёсс) и рельеф (крутые склоны, обширные безлесные равнины), и факторы, ее вызывающие – особенности климата (большая интенсивность дождя, дружное снеготаяние после продолжительных морозов, эпизодический характер осадков, длительные засухи) и хозяйст-

венной деятельности (неумеренная распашка и выпас, сведение леса, пахота вдоль склонов, возделывание пропашных культур, обеднение почвы гумусом из-за отсутствия или внесения однообразных удобрений, монокультура, увеличение кислотности почвы, оглеение склонов) [1].

Эрозия проявляется в плоскостном смыве, линейной эрозии (овраги и промоины), суффозии (подземном подкапывании) и др. В зависимости от скорости процесса различают быструю (остродействующую) и медленную (крадущуюся) эрозию.

Быстрая эрозия с характерными ей формами разрушения культурного ландшафта – оврагами и промоинами – свойственна для холмистых районов. Оврагами изрезаны, например, склоны Витебской возвышенности в результате сведения леса, неумеренного выпаса скота, распашки и др. [2].

Гораздо большее распространение и негативное хозяйственное значение для Белорусского Поозерья имеет медленная эрозия. Она ведет к повсеместному смыву поверхностного горизонта, а следовательно, значительно труднее устанавливается, чем овражная. При этом между умеренным оврагообразованием и поверхностным склоновым сносом в рельефе и в почвах существуют переходные ступени.

Так как плоскостной смыв визуально определяется с большим трудом, то в сельскохозяйственном производстве этой проблеме уделяется недостаточное внимание. Однако важность этого фактора становится очевидной уже при анализе почвенного профиля склона, занятого культурными растениями, начиная с водораздела и кончая подножием. В верхней части склона почвы существенно беднее, имеют меньшую мощность, больший объемный вес и др. по сравнению с нижней. Смываемые почвенные частицы откладываются у подножия в виде коллювия. Зачастую у подножия склона образуется погребенный почвенный профиль, т.е. гумусовый горизонт перестилается обломочным материалом. Как показывают исследования, снижение плодородия верхнего, эродированного, участка склона не может компенсироваться повышением его на нижнем участке.

В таблице представлена площадь эродированных почв пашни для каждого конкретного района Белорусского Поозерья. Для Витебской области она выливается в огромную цифру – более 120 тыс. га, а по Поозерью – до 130 тыс. га, что составляет более 12% от площади всей пашни региона. Однако по региону она проявляется неравномерно. Наибольшее количество таких земель характерно для почв Городокского, Браславского, Ушачского, Поставского, Россонского районов – более 20%. Меньше всего их (до 10%) в Шумилинском, Шарковщинском, Чашникском, Верхнедвинском, Докшицком и Витебском районах. Сильно эродированных почв пашни больше всего в Браславском (2192 га), Миорском (1819 га), Городокском (1784 га) и Ушачском (1463 га) районах, что составляет 7268 га из 12550 га таких почв области. В процентном отношении четыре района области располагают почти 60% почв сильной эродированности при средних 10% от площади пашни. Следует подчеркнуть, что такая неравномерность характерна и для отдельных хозяйств районов, в которых процент эродированных почв на пахотных угодьях достигает 70. Этому способствуют: преимущественное распространение на повышенных элементах рельефа слабо водопроницаемых дерново-подзолистых почв тяжелого механического состава, коротких склонов значительной крутизны, высокое количество атмосферных осадков, мощный снежный покров, интенсивное таяние снега. В итоге – уменьшение мощности почвенного горизонта, необходимого корням растений, а также вынос из почвы глинистых и гумусовых коллоидов и питательных веществ. Способствуют почвенной эрозии пахота вдоль склона (идущие вниз по склону борозды служат хорошими путями

ми для стока поверхностных вод), разрушение дернового покрова и гумусового слоя почвы при длительном выпасе или большом количестве голов крупного рогатого скота, находящихся на единице площади.

Количество смытой почвы пропорционально длине склона, степени единообразия уклона, величине поверхностного стока и обратно пропорционально водопроницаемости пород и их влагоемкости. При этом важное значение

Таблица

**Площадь эродированных земельных почв
по административным районам**

№ п.п.	Район	Площадь пашни, га	Площадь эродированных почв пашни, га			
			Всего	В т.ч. по степени эродированности		
				слабо	средне	сильно
1.	Бешенковичский	40690	5758	4035	1515	208
2.	Браславский	63035	11156	3760	5204	2192
3.	Верхнедвинский	63631	3985	2484	1383	118
4.	Витебский	80635	6574	3895	2282	397
5.	Глубокский	56581	7469	4269	2610	611
6.	Городокский	64871	11900	5402	4704	1794
7.	Докшицкий	46384	2020	1130	518	372
8.	Дубровенский	54597	6510	5280	1195	35
9.	Лепельский	33172	4890	2679	1601	611
10.	Лиозненский	44141	5884	4306	1489	89
11.	Миорский	58908	6055	2015	2221	1819
12.	Оршанский	74490	6779	4329	2296	154
13.	Полоцкий	51260	4332	2212	1408	712
14.	Поставский	63657	10831	5935	3942	954
15.	Россонский	14542	2489	1346	1046	97
16.	Сенненский	63212	6001	4096	1539	366
17.	Толочинский	60400	5782	4263	1426	93
18.	Ушачский	34961	5875	2293	2119	1463
19.	Чашникский	44630	2395	1298	1052	45
20.	Шарковщинский	49580	2306	1204	748	354
21.	Шумилинский	42748	1565	1032	467	66
Итого по области		1106225	120556	67242	40764	12550
1.	Мядельский	9525	3188	1057	1432	700
2.	Крупский	32758	3667	2575	884	208
Итого по области		42283	6855	3632	2316	908
Итого по Поозерью		1148508	127411	70874	43080	13458

имеют характер растительности и способ хозяйственного использования земли. Минимальная эрозия наблюдается на почвах с травами (естественными или культурными), далее идут почвы с озимыми зерновыми, яровыми, пропашными культурами (преимущество имеет посадка поперек склона); и максимальная – под парами [3].

Сопrotивляемость почв по отношению к эрозии определяется не столько их текстурой, сколько структурной связанностью, которая в свою очередь зависит от содержания глинистых частиц и качества гумуса. Так, в большей степени подвержены эрозии бедные мелкоземом песчаные почвы с крупнозернистой структурой по отношению к другим видам почв.

На степень развития водно-эрозийных процессов большое влияние ока-

зывает гранулометрический состав почвогрунтов, от которого в значительной мере зависит водопроницаемость почвы, а следовательно, и поверхностный сток воды.

Результаты подсчета площадей эродированных почв в разрезе почвенных разновидностей пахотных угодий позволили выявить закономерности степени подверженности водной эрозии в зависимости от механического состава. Наиболее интенсивно водная эрозия проявляется на дерново-подзолистых тяжело- и среднесуглинистых разновидностях, развитых на морене, у которых общая площадь смытых почв достигает 82,0%. На легкосуглинистых разновидностях эродированные почвы занимают 71,0%. У дерново-подзолистых почв, развитых на пылеватых легких суглинках, подстилаемых с глубиной до 1 м мореной, процент смытых почв возрастает до 75,5. Наименее подвержены эрозии дерново-подзолистые песчаные почвы – 6,7%. Почвы супесчаного механического состава занимают промежуточное положение. Интенсивность эрозионных процессов в определенной степени зависит от подстилающих пород, так, при подстилании дерново-подзолистых связносупесчаных почв моренным суглинком с глубиной до 1 м процент эродированности составляет 61,8, а с глубиной более 1 м – 50,3. Когда подстилающая порода имеет более легкий механический состав (разнозернистый песок) количество смытых почв уменьшается до 35,9%.

Менее интенсивное проявление процессов водной эрозии на почвах легкого механического состава в первую очередь связано с приуроченностью основных массивов этих почв к слабо расчлененным флювиогляциальным равнинам. Дерново-подзолистые суглинистые почвы наоборот распространены преимущественно на сильно расчлененных холмисто-котловинных и холмисто-грядовых моренных возвышенностях. Кроме того, почвы легкого механического состава вследствие хорошей водопроницаемости в состоянии впитывать почти все выпадающие осадки. Смыв легких почв происходит только во время сильных ливневых дождей и весной при бурном снеготаянии, когда более глубокие почвенные слои еще не оттаяли и практически водонепроницаемы, поэтому поверхностно стекающие воды вымывают оттаявший верхний слой почвы.

С возрастанием степени смытости и разрушенности генетического профиля дерново-подзолистых почв их противозерозионные свойства ухудшаются еще больше: механический состав утяжеляется, плотность увеличивается за счет выхода на поверхность нижележащих иллювиальных горизонтов. Они становятся практически водонепроницаемыми – с них стекает до 70% дождевой и 100% талой воды. Ухудшаются не только водно-физические константы, но и почвенно-гидрологические показатели.

Кроме того, у эродированных дерново-подзолистых почв резко снижаются запасы органического вещества. Так, если в пахотном горизонте несмытой почвы содержится 1,6% гумуса и 0,12% общего азота, то у сильносмытой соответственно лишь 0,66% и 0,05%. В верхнем слое слабосмытой почвы количество гумуса составляет 0,85%, азота – 0,07%. С увеличением смытости почвы кислотность уменьшается. Сильносмытые почвы характеризуются нейтральной реакцией пахотного горизонта (рН солевое 7,2). Сумма поглощенных оснований, емкость поглощения и степень насыщенности почв основаниями в Ап возрастают от несмытых и слабосмытых почв к средне- и сильносмытым. Содержание подвижного фосфора и обменного калия в пахотном слое увеличивается соответственно от 4,2 и 6,4 мг у слабосмытых, до 11,2 и 7,3 мг у среднесмытых и 19,8 и 7,8 мг на 100 г почвы у сильносмытых [4].

Удельный вес пахотного горизонта у эродированных почв возрастает от слабосмытых (2,66 г/см³) до сильносмытых разновидностей (2,75 г/см³). С увеличе-

нием степени смытости почв объемный вес возрастает в более широких пределах и составляет у слабосмытых – 1,38, среднесмытых – 1,53, сильносмытых – 1,57 г/см³. Общая скважность (порозность) пахотных горизонтов несмытых и слабосмытых почв имеет наибольшие величины – соответственно 47,9% и 48,1%. У средне- и сильносмытых почв пахотные слои обладают наименьшей скважностью (42,7% и 41,8%).

По мере увеличения степени смытости инфильтрационные свойства почвы ухудшаются [4]. Так, водопроницаемость несмытой почвы составляет 0,56, слабосмытой – 0,60, среднесмытой – 0,09, сильносмытой – 0,03 мм/мин. Полная влагоемкость уменьшается от 34,9% у слабосмытых разностей до 26,6% у сильносмытых. Наименьшая (полевая) влагоемкость почв составляет у слабосмытых 17,8%, среднесмытых – 20,9% и у сильносмытых – 21,7%. Слабосмытые почвы имеют самые низкие величины влажности завядания – 3,79%; сильносмытые почвы – 4,94%. Запасы продуктивной влаги в полуметровом слое убывают от менее смытых почв к более смытым. В слабосмытых доступной влаги содержится 342 м³/га, в среднесмытых – 313 м³/га, в сильносмытых – 247 м³/га.

В связи с тем, что рельеф Белорусского Поозерья представляет собой чередование крупнохолмистых и грядовых моренных возвышенностей с плоскими равнинами и обширными слабоприподнятыми низинами, развитие эрозионных процессов в территориальном плане происходит неравномерно. В условиях холмисто-грядовых возвышенностей водно-эрозионные процессы достигают максимальных величин, территории озерно-ледниковых низин неопасны для проявления водной эрозии.

Особенности земледелия на склонах определяются спецификой природных условий, которые обуславливают существенные отличия характеристик склоновых земель от плакорных (водный и температурный режим, влагонакопление, солнечная радиация, относительная влажность воздуха и др.). Но самым главным отличием является подверженность склоновых земель эрозионным процессам и как следствие – ухудшение водно-физических и агрохимических свойств эродированных почв. Поэтому основным положением концепции почвозащитного земледелия на склоновых землях Белорусского Поозерья должно быть приостановление эрозии и восстановление плодородия эродированных почв, а на участках, где эрозия еще не наблюдается, – предупреждение ее возникновения, т.е. устранение причин, которые могут вызвать развитие водно-эрозионных процессов.

Успешно решить эту проблему возможно только путем замены обычных, принятых в хозяйствах региона, технологий возделывания сельскохозяйственных культур почвозащитной системой земледелия, включающей почвозащитные севообороты, противозерозионные приемы и технологии возделывания сельскохозяйственных культур, специальные системы удобрений эродированных почв [6]. В почвозащитной системе земледелия эти звенья тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены и максимальный эффект может быть получен только при полном внедрении всех элементов этой системы.

Наряду с выполнением хозяйственных функций почвозащитные севообороты на склоновых землях защищают почву от разрушения и способствуют восстановлению и повышению ее плодородия. Структура почвозащитных севооборотов определяется степенью эрозионной опасности территории, крутизной склонов и наличием эродированных почв. С увеличением этих показателей возрастает удельный вес почвозащитных культур. В почвозащитных севооборотах исключаются пропашные культуры, плохо предохраняющие почву от смыва, особенно весной и в начале лета, и увеличиваются посевы многолетних трав, промежуточных подсеваемых культур, которые хорошо защи-

щают почву от разрушения в эрозионно опасный период и служат одним из лучших способов окультуривания эродированных почв. Подбор сельскохозяйственных культур для почвозащитных севооборотов производится с учетом реакции этих растений на степень смытости почв. Как установлено полевыми исследованиями, из зерновых наиболее резко снижает урожаи на эродированных почвах пшеница. Значительно слабее реагирует на эродированность озимая рожь. Большое влияние на восстановление плодородия эродированных почв оказывают бобовые культуры, ассимилирующие азот воздуха. Поэтому в почвозащитные севообороты обязательно включаются многолетние бобовые травы, которые улучшают не только агрохимические, но и физические свойства эродированных почв. Многолетние травы в структуре почвозащитных севооборотов должны занимать примерно 50-60% посевной площади. Этим обеспечивается высокое проективное покрытие почвы в эрозионно опасный период и восстановление водопроходной структуры.

Одним из важнейших элементов почвозащитной системы земледелия являются противозерозионные агроприемы и технологии возделывания сельскохозяйственных культур, которые, помимо обеспечения оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур на склоновых землях, направлены на прекращение поверхностного стока талых вод посредством перевода его во внутрипочвенный. Это достигается путем специальных обработок и посева сельскохозяйственных культур, улучшающих водопроницаемость почвы, увеличивающих емкости пор, создающих шероховатую поверхность, способствующую задержанию стоковых вод, удлинению времени впитывания влаги, распылению стока осадков, снижению скорости движения воды и др.

Специальная система удобрений эродированных почв является неотъемлемым элементом почвозащитного земледелия, так как урожаи сельскохозяйственных культур без применения соответствующей системы удобрений на смытых дерново-подзолистых почвах в несколько раз выше, чем на несмытых [7]. Дифференцированное внесение органических и минеральных удобрений способствует не только повышению продуктивности склоновых земель, но и лучшему развитию сельскохозяйственных культур, в результате чего уменьшается поверхностный сток и почва более надежно защищается от эрозии.

На внесение азотных удобрений наблюдается высокая отзывчивость всех сельскохозяйственных культур, возделываемых на эродированных дерново-подзолистых почвах. Эффективность фосфорных удобрений в значительной степени определяется уровнем содержания в почве подвижных фосфатов, и прибавка урожая от них ниже, чем от азотных. Внесение калийных удобрений на смытых почвах не отличается высокой эффективностью. В случаях их применения на почвах легкого механического состава, бедных питательными веществами, эффективность удобрений возрастает. Однако следует помнить, что наибольшие прибавки урожая сельскохозяйственных культур на эродированных почвах получают при внесении повышенных доз минеральных удобрений совместно с органическими.

Таким образом, из вышеизложенного следует, что концептуальные положения почвозащитного земледелия на склоновых землях Белорусского Полесья должны быть конкретизированы для территорий с различной степенью эродированности почв в индивидуальном порядке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жилко В.В. Эродированные почвы Белоруссии и их использование. Мн.: Урожай, 1976. - 256 с.
2. Мозиланчик В.Е. Пилецкий И.В. Эрозионные процессы культурного ландшафта // Веснік ВДУ, 1998, № 4(10). С.89-94.

3. **Пилецкий И.В.** Водопроницаемость глубоко вспаханного мелкозалежного торфяника // Гидромелиорация и гидротехническое строительство. Вып. 17. Львов: Выща школа, 1989. С. 38-42.
4. **Рациональное природопользование Белорусского Поозерья.** Мн.: Институт геологии, геохимии и геофизики АН Беларуси, 1993. - 202 с.
5. **Трегубов П.С., Брауде И.Д., Жилков В.В.** Эрозия почв и борьба с ней в районах с преобладанием стока талых вод // Эрозия почв и борьба с ней. М.: Колос, 1980. С.97-126.
6. **Черемисинов Г.А.** Эродированные почвы и их продуктивное использование. М.: Колос, 1988. - 214 с.
7. **Ляхов А.И.** Удобрения на эродированных землях. М.:Россельхозиздат,1975.- 29 с.

S U M M A R Y

Water erosion of soil in the form of washing off of the upper layer is of special importance for Belarusian Lake District. Over 12 per cent of arable lands suffer from such washing off. Conceptual principles of soil preserving agriculture are given.

УДК 631.15:332.3

В.Ф. Колмыков, Д.А. Чиж, Н.П. Бобер

Вопросы использования земель сельскохозяйственного назначения в Витебской и Минской областях

В последнее время особую актуальность в аграрном секторе экономики приобрели вопросы реформирования сельскохозяйственных предприятий, поиска рационального соотношения основных составляющих производственного потенциала [1]. Одним из приоритетных направлений при этом является организация энергетически эффективного использования земельных ресурсов на основе разработки научно обоснованных землеустроительных решений, способствующих как сокращению энергетических затрат в земледелии, так и ведущих к накоплению энергии в результате производственной деятельности.

Предлагаемые пути развития реформируемых хозяйств, будь то внутренняя реорганизация или присоединение к другим аграрным предприятиям, имеют ряд существенных недостатков, поскольку в них отсутствует проработка вопросов использования важнейших факторов сельскохозяйственного производства, организации и устройства территории. Любое земельное переустройство, установление новых границ должно проводиться в процессе межхозяйственного землеустройства и вести к устранению территориальных недостатков, находить обоснование с позиций противозерозионной организации территории, расселенческой структуры, транспортной доступности. Размер перераспределяемых угодий целесообразно определять исходя из ресурсного потенциала предприятия и эффективности его использования, концентрации основных факторов сельскохозяйственного производства (плодородия земель, основных и оборотных фондов, трудовых ресурсов) в расчете на единицу площади.

Дальнейшее развитие земельной реформы вызывает острую необходи-

Таблица

Зависимость эффективности сельскохозяйственного производства от площади сельскохозяйственных угодий и материально-денежных затрат в растениеводстве по данным хозяйств Витебской области за 1996-97 гг.
(в сопоставимых ценах 1995г.)

Группа хозяйств по площади с/х угодий, тыс. га	Подгруппы по затратам на 1 га с/х угодий, млн. руб.	Число хозяйств	Приходится на 100 га с/х угодий, млн. руб.				Приходится на 1 работника, млн. руб.			
			валовой продукции		валового дохода		валовой продукции		валового дохода	
			всего	в т.ч. в растениеводстве	всего	в т.ч. в растениеводстве	всего	в т.ч. в растениеводстве	всего	в т.ч. в растениеводстве
до 1500	до 300	5	145,5	81,3	111,1	58,3	24,7	13,9	18,7	9,9
	300-400	18	208,8	109,5	172,9	100,7	28,4	15,4	23,6	14,0
	более 400	21	285,8	146,9	261,0	129,2	34,5	18,1	31,5	15,8
	по группе	44	238,4	124,2	207,9	109,5	30,9	16,5	26,8	14,4
1500-2500	до 300	48	164,9	83,1	118,3	63,2	28,1	14,8	19,8	11,2
	300-400	85	205,8	106,3	159,5	87,6	31,2	16,3	24,0	13,0
	более 400	61	283,9	148,3	265,1	143,2	35,6	18,4	33,7	18,0
	по группе	194	220,3	113,8	182,5	99,0	31,8	16,6	26,0	14,2
2501-3500	до 300	39	156,8	80,2	122,0	61,4	30,9	16,1	23,3	11,7
	300-400	53	206,1	108,9	175,3	89,3	34,3	18,2	31,0	16,7
	более 400	26	256,9	139,1	244,4	128,8	34,4	18,5	30,0	15,0
	по группе	118	201,0	106,1	172,9	88,8	33,2	17,6	28,2	14,6
более 3500	до 300	31	160,3	80,6	117,1	61,1	31,6	16,0	23,1	12,2
	300-400	17	197,4	98,4	147,4	76,8	37,0	18,7	27,8	14,6
	более 400	6	276,7	129,4	280,0	127,4	38,2	17,9	38,1	17,5
	по группе	54	185,0	91,7	144,8	73,4	34,0	17,1	26,3	13,6
по совокупности		410	212,0	109,7	177,5	93,8	32,4	16,9	26,8	14,2

мость выявления зависимости эффективности сельскохозяйственного производства от размеров землепользования, обусловленную, в первую очередь, появлением новых и реформированием существующих хозяйств, поиском оптимальных размеров производства для данных региональных условий.

В условиях Витебской области прослеживается устойчивая тенденция уменьшения обеспеченности основными ресурсами производства в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий с ростом размера хозяйства. Колхозы и совхозы с площадью до 1500 га сельскохозяйственных угодий в 1,4 раза обеспечены выше рабочей силой, основными фондами – 1,3, энергетическими мощностями в 1,4 раза. В расчете на одного среднесписочного работника повышается только нагрузка сельскохозяйственных угодий и обеспеченность собственными оборотными средствами, уровень же энергетических мощностей примерно одинаков во всех группах хозяйств, а наивысшая фондооснащенность наблюдается в хозяйствах с площадью от 1500 до 3500 га сельхозугодий, что сказывается на эффективности производства (табл.).

Как следует из данных таблицы, показатели эффективности сельскохозяйственного производства в большей мере определяются интенсивностью земледелия, концентрацией ресурсного потенциала, чем размерами землепользования. Наибольший уровень производственных затрат нивелирует влияние изменения площади сельскохозяйственных угодий на эффективность сельскохозяйственного производства. Наиболее приемлемыми для условий Витебской области являются землепользования колхозов и совхозов с площадью сельскохозяйственных угодий до 1500 га, где в расчете на 100 га сельхозугодий производится на 30% больше валовой продукции и на 43% валового дохода, чем в хозяйствах 4 группы. В тоже время, в последних труд более производитель, в них получено в расчете на одного среднесписочного работника на 10% больше валовой продукции и на 20% прибыли.

Для установления влияния факторов производства на выход валовой продукции, валового дохода на примере 410 колхозов и совхозов Витебской области по данным за 1996-1997 гг. построены корреляционные модели (КМ):

$$y_1 = -0,66x_1 + 0,03x_2 + 119,86x_4 + 0,24x_5 + 11,91x_6, \quad (1)$$

$$R = 0,94, \quad D = 0,88, \quad F = 645,9;$$

$$y_2 = -1,62x_1 + 0,03x_2 + 123,78x_4 + 0,38x_5 + 12,11x_6, \quad (2)$$

$$R = 0,88, \quad D = 0,77, \quad F = 294,9;$$

$$y_2 = -0,004x_2 + 7,85x_3 + 70,99x_4 + 0,42x_5 + 8,25x_6, \quad (3)$$

$$R = 0,87, \quad D = 0,76, \quad F = 254,7,$$

где y_1 – валовая продукция в сопоставимых ценах 1995 г., млн.руб;

y_2 – валовой доход, млн.руб.;

x_1 – площадь сельскохозяйственных угодий, га;

x_2 – производство площади на плодородие, балло-гектаров;

x_3 – плодородие земель, баллов;

x_4 – энергетические мощности, тыс.л.сил;

x_5 – наличие собственных оборотных средств, млн.руб.;

x_6 – среднесписочная численность работников, чел.

Анализ, проведенный с использованием КМ (1-2) показывает, что увеличение площади сельскохозяйственных угодий в конкретном хозяйстве приведет к повышению производства валовой продукции при плодородии земель выше 25 баллов, а выхода валового дохода – свыше 50 баллов, либо по КМ (3), при сокращении площади сельхозугодий в хозяйстве до 2000 га.

Проведенные исследования по прогнозированию площади земель сельскохозяйственных предприятий и граждан с использованием методов экспоненциального сглаживания, гармонических весов и авторегрессионных моделей, показывают, что в ближайшее время агропромышленный комплекс Ви-

тебской области столкнется со значительным сокращением площадей, которое обусловлено низким уровнем трудообеспеченности, высокой изношенностью основных фондов. Сохранение существующих тенденций приведет к тому, что площадь данной категории к 2003 году сократится до 2408 тыс. га.

Ожидается углубление территориальной дифференциации в процессах сокращения сельскохозяйственных земель. Северная часть Витебской области, и, в первую очередь, Россонско-Городокский, Верхнедвинско-Шарковщинский природно-сельскохозяйственные районы, располагающие низким уровнем ресурсообеспеченности, претерпят наибольшие изменения. Поэтому необходима научно-обоснованная доктрина консервации земель, вывода части земель из сельхозоборота, концентрации аграрного производства на относительно лучших землях и повышении интенсификации производства за счет высвобождающихся ресурсов на остающихся площадях.

Перспективное использование земельных ресурсов неразрывно связано с прогнозным состоянием производительных сил, учетом лимитирующих факторов производства, которыми, как показывают исследования [1], являются трудовые ресурсы и плодородие земель. Только комплексный подход к проблемам предвидения регионального территориального развития в схемах использования и охраны земельных ресурсов, схемах землеустройства позволит организовать рациональную и высокоэффективную эксплуатацию ресурсного потенциала аграрных предприятий. Данный процесс может основываться на энергетических направлениях решения вопросов использования земельных ресурсов. Однако для эффективного осуществления намеченных мероприятий необходимо дать пространственную характеристику исследуемого объекта, включающую оценку землепользования по агротехнологическим показателям [1].

Размеры контуров пахотных земель Минской области колеблются в пределах от 3 до 25 га, при этом их увеличение происходит с севера на юг. Средний размер контура северных районов равен 12,9 га. Особо выделяется Мядельский район, где этот показатель находится в пределах от 3 до 6 га. Сложившаяся ситуация свидетельствует о том, что на севере и северо-западе области создаются неблагоприятные условия для возделывания сельскохозяйственных культур. Наличие мелкой контурности значительно затрудняет обработку пахотных земель, вызывает дополнительные энергозатраты при работе машинно-тракторных агрегатов, снижает урожайность. Наличие на данной территории густой сети рек и озер, создание природоохранных зон диктует особый режим и свои правила использования земель. Выход из создавшегося положения видится в оптимизации размещения посевов сельскохозяйственных культур с учетом пространственных факторов на энергосберегающей основе. Такой подход позволяет снизить влияние неблагоприятных факторов, в данном случае мелкой контурности, на технологический процесс в целом и, в большей мере, на его расходную часть – энергозатраты на внутривыевые работы. Экономия энергии в северной части области может быть достигнута за счет подбора и оптимизации состава сельскохозяйственных культур. К особенностям данной территории можно отнести и то, что средняя длина гона полей пахотных земель сельскохозяйственных предприятий здесь находится в прямой зависимости от размеров контуров и колеблется в пределах 200–400 м. По результатам анализа наибольшее влияние длина гона, сложность конфигурации оказывают на энергозатраты при возделывании пропашных культур, что делает данные факторы основополагающими, при выделении рабочих участков и размещении посевов для сельхозпредприятий северной и северо-западной части Минской области [1].

В качестве общих направлений энергосбережения при использовании па-

хотных земель сельскохозяйственных предприятий области, с использованием данных анализа ее природно-климатических и пространственных факторов, можно предложить: планирование сельскохозяйственного производства в условиях энергосбережения с учетом и обоснованием территориальной специализации; определение структуры посевных площадей и оптимизации их размещения на основе оценки энергетической эффективности возделывания районированных культур и их сортов; обоснование технологических процессов земледелия; планирование фонда топливно-энергетических ресурсов и минеральных удобрений.

Основное направление использования оценки сложившихся природных и пространственных условий – это принятие оперативных решений и проведение необходимых агротехнических работ на основе сопоставления текущих изменений со средними многолетними. По знаку и величине отклонения можно судить о благоприятности условий текущего или отдельного периода и оценить необходимость качественных изменений в технологии производства. Отклонения на величину в пределах допустимого не требуют принятия особых мер. При больших отклонениях необходимо проведение специальных агротехнических мероприятий, ослабляющих влияние неблагоприятных пространственных факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колмыков В.Ф., Бобер Н.П. Зонирование территорий по энергозатратам при использовании пахотных земель // Весці акадэміі аграрных навук Рэспублікі Беларусь. 1997. N4. С.49-53.

S U M M A R Y

Analysis of farm land areas use of Vitebsk and Minsk regions is fulfilled. Dependence of land use scale influence on agricultural production efficiency is explored. Forecast results of farm land areas use for the nearest perspective are presented.



А.Ф. Попов, С.П. Баркун, Г.К. Шевченко

Терапия выбора тропической малярии в современных условиях

В последние годы наблюдается рост заболеваемости тропической малярией среди граждан СНГ, причем увеличилось не только количество заболевших за рубежом, но и возросло число случаев заболевания, развившегося после возвращения на Родину, появились смертельные исходы. Причиной этого является ряд факторов, среди которых следует выделить следующие:

- резко увеличилось число граждан СНГ, выезжающих в страны, эндемичные по малярии;
- значительно увеличилась распространенность хлорокинустойчивых штаммов *Pl. falciparum*, что приводит к неэффективности традиционной дегил-профилактики;
- отчетливо обозначился дефект в профессиональной подготовке отечественных врачей в отношении особенностей течения, терапии и профилактики тропической малярии.

По данным ВОЗ (1996 г.) ежегодная заболеваемость малярией составляет 300-500 млн. случаев, а смертность – от 1,5 до 2,7 млн. человек. Социальные и экономические потери только в Африке оцениваются в 1,8 миллиарда долларов США в год. Тропическая малярия составляет 90% всей заболеваемости малярией в мире и при отсутствии адекватного лечения является причиной 98% всех летальных исходов при малярии [1].

ЦЕЛЬЮ настоящего исследования явилось изучение современных принципов терапии тропической малярии.

Нами проведено сравнительное изучение эффективности лечения пяти групп госпитализированных больных, принимавших хлорокин и комбинацию кининакса с фанзидаром внутрь и парентерально, а также галофантрин и лариам у амбулаторных больных. Для исследования были отобраны те больные, которые не принимали до поступления в стационар специфических препаратов.

Обследовано 200 больных, 58 из которых принимали хлорокин (1 группа), 64 – комбинацию кининакса и фанзидара парентерально (2 группа) и 30 – кининакс и фанзидар внутрь (3 группа) и две группы амбулаторных больных, 19 из которых принимали галофантрин (4 группа) и 29 – лариам (5 группа). В 1-й группе было 6 женщин и 52 мужчины в возрасте от 25 до 60 лет; 2-я группа включала 7 женщин и 57 мужчин в возрасте от 20 до 62 лет и 3-я группа состояла из 3 женщин и 27 мужчин в возрасте от 27 до 59 лет. В 4-ю группу вошли 17 мужчин и 2 женщины в возрасте от 24 до 46 лет, 5-я группа состояла из 26 мужчин и 3 женщин в возрасте от 27 до 49 лет.

В 1-ой группе с легкой формой тропической малярии было 8 больных, средней тяжести – 46 и тяжелой – 4; во 2-ой – с легкой формой – 8, средней тяжести – 50 и 6 с тяжелым течением заболевания. 3-я группа включала 5 больных с легкой формой болезни, 24 – среднетяжелой и 1 – с тяжелой. В

4-ой группе с легкой формой тропической малярии было 16 больных и 3 – со средней тяжестью заболевания. В 5-ой группе легкая форма болезни была у 22 из 29 больных, а остальные 7 – со среднетяжелым течением болезни. Больные всех пяти групп были сопоставимы по возрасту, полу и степени тяжести заболевания.

Учитывая высокую частоту рецидивирующего течения тропической малярии, проведено сравнительное изучение непрерывной химиопрофилактики малярии хлорокином и лариамом [2].

Дозирование химиопрепаратов проводили в соответствии с рекомендациями ВОЗ (1993). Применяли стандартные схемы приема хлорокина, кинимакса и фанзидара. Дополнительно назначали тетрациклин по 0,5 г четыре раза в сутки при тяжелом течении малярии, либо при наложении диарейного синдрома, катаральных явлений дыхательных путей. Этиотропную терапию во всех группах чаще всего начинали через $2,5 \pm 0,2$ дня от начала заболевания и прекращали после исчезновения паразитемии.

В 1-ой группе 3 из 58 больных в связи с многократной рвотой получали хлорокин парентерально (внутривенно и внутримышечно) в течение 1-2 суток. После прекращения рвоты и улучшения самочувствия больных переводили на пероральный прием препаратов. Переносимость хлорокина была удовлетворительной.

У 2-х из 58-и больных при пероральном приеме натошак была тошнота и рвота. У 3-х пациентов, получавших хлорокин, была головная боль. Последнее нельзя с полной уверенностью считать побочным явлением, поскольку это могло быть проявлением основного заболевания.

Переносимость комбинации кинимакса с фанзидаром также была удовлетворительной. При парентеральном введении препаратов отмечались шум в ушах и снижение остроты слуха у 6-ти из 64-х больных. У 3-х из 64-х больных после первых введений кинимакса и фанзидара возникли анорексия, тошнота и рвота, однако их нельзя было дифференцировать от симптомов малярии. У одного больного наблюдался аллергический дерматит, еще у одного больного отмечался тремор пальцев рук.

У 6-и из 30-и больных во время приема кинимакса внутрь отмечались боли в эпигастрии, тошнота, а у 3-х больных была рвота. У 2-х больных из 30-и при пероральном приеме наблюдалась бессонница, а у одного сон сопровождался галлюцинаторными сновидениями.

Для оценки эффективности и переносимости изучаемых препаратов, помимо ежедневного клинического исследования и изучения паразитемии, у больных определяли клинический анализ крови, лейкоцитарный индекс интоксикации, гематокрит, общий анализ мочи, билирубин крови, активность аланиновой трансаминазы.

Существенной динамики лабораторных показателей на фоне проводимой этиотропной терапии у больных трех групп не отмечено. Статистически значимых различий лабораторных показателей между изучаемыми группами больных не было. Эффективность химиотерапии оценивали по клиническим и паразитологическим критериям, главным образом, на основании длительности лихорадки и паразитемии. Сроки прекращения лихорадки и исчезновения паразитемии при лечении больных тропической малярией хлорокином (1 группа), комбинацией кинимакса и фанзидара парентерально (2 группа) и внутрь (3 группа) отражены в таблице 1.

Из таблицы следует, что при комбинированном приеме кинимакса и фанзидара внутрь и парентерально значительно раньше происходила нормализация температуры и исчезновение паразитов в крови, чем при лечении хлорокином. Таблица также демонстрирует, что эффективность при парентераль-

ном введении кинимакса и фанзидара оказалась выше, чем при пероральном приеме. Из таблицы видно, что сроки прекращения лихорадки и исчезновения паразитемии у больных всех трех групп были одновременными. Так, в 1-ой группе длительность лихорадки была $3,9 \pm 0,2$ дня, а паразитемии $4,2 \pm 0,2$ дня, $P > 0,5$; во второй группе соответственно, $2,86 \pm 0,2$ дня против $3,06 \pm 0,21$ дня, $P > 0,5$; в 3-й – $3,42 \pm 0,1$ дня против $3,7 \pm 0,11$ дня, $P > 0,05$.

Таблица 1

Сроки прекращения лихорадки и исчезновения паразитемии при лечении больных тропической малярией хлорокином (1 группа), комбинацией кинимакса и фанзидара парентерально (2 группа) и внутрь (3 группа)

Анализируемые показатели	1 группа	2 группа	3 группа
Лихорадка	$3,9 \pm 0,2$ P1-2 < 0,001	$2,86 \pm 0,2$ P2-3 < 0,02	$3,42 \pm 0,1$ P1-3 < 0,05
Паразитемия	$4,2 \pm 0,2$ P1-2 < 0,001	$3,06 \pm 0,21$ P2-3 < 0,01	$3,7 \pm 0,11$ P1-3 < 0,05

P1-2 – сравнение соответствующих показателей 1 и 2 групп;

P2-3 – сравнение показателей больных 2 и 3 групп;

P1-3 – сравнение показателей больных 1 и 3 групп.

Рецидивы заболевания при лечении хлорокином были у 5 из 58 больных (8,6%), а при лечении кинимаксом в сочетании с фанзидаром – у 1 из 94 больных (1,06%). Согласно рекомендациям ВОЗ (1993), случаи клинического и паразитологического рецидива относят к I-й степени устойчивости (R1) *pl.falciparum* к химиопрепаратам.

При устойчивости II степени (R2) паразитемия снижается, но паразиты поддаются обнаружению. Мы наблюдали один случай устойчивости II-й степени (R2) у больной Д., 46 лет, история болезни №43 (1992) [3]. В данном случае заражение произошло в Нигерии, а клиника малярии началась на борту теплохода на переходе к Гвинее и больная в течение 7 дней вынужденно принимала хлорокин из-за отсутствия других противомалярийных препаратов.

При устойчивости III-й степени (R3) после приема препаратов уровень паразитемии не снижается. Случаев устойчивости III степени (R3) мы не наблюдали.

У 26-и больных наряду с парентеральным введением кинимакса и фанзидара назначали тетрациклин внутрь в дозе 2,0 г в сутки. Назначение было обусловлено, как правило, наличием у больных диарейного синдрома, катаральных явлений дыхательных путей, хронических воспалительных заболеваний, либо тяжелым течением болезни.

Указанная группа больных состояла из 24-х мужчин и 2-х женщин в возрасте от 28 до 54 лет. Больных с легкой формой заболевания было 6, средней тяжести – 11, тяжелой – 9 из 26.

Переносимость комбинации из трех химиопрепаратов была удовлетворительной. У 2-х из 26-и больных отмечались шум в ушах. У одного больного из 26-и после первичного приема тетрациклина была тошнота и однократно рвота, однако в последующие приемы препарата указанные симптомы не повторялись. Назначение тетрациклина сокращало продолжительность диареи до одних суток, быстро купировало симптомы трахеобронхита.

Вместе с тем продолжительность лихорадки и паразитемии не отличалась от аналогичных показателей группы больных, получавших парентерально только кинимакс и фанзидар. Так, длительность лихорадочного периода у больных, получавших тетрациклин в комбинации с кинимаксом и фанзидаром (1а группа), составила $2,52 \pm 0,3$ дня против $2,86 \pm 0,2$ дня не принимавших тетрациклин (2-я группа), $P > 0,2$. Продолжительность паразитемии в 1а группе больных была $3,04 \pm 0,25$ дня против $3,06 \pm 0,21$ дня во 2 группе, $P > 0,5$. Рецидивов в группе больных, получавших тетрациклин в сочетании с кинимаксом и фанзидаром, не наблюдалось [4].

Таким образом, назначение тетрациклина в комбинации с кинимаксом и фанзидаром сокращало продолжительность диарейного и катаральных синдромов, предотвращало развитие рецидива заболевания, но не влияло на сроки прекращения лихорадки и исчезновения паразитемии.

Нами проведено сравнительное изучение эффективности лечения двух групп амбулаторных больных, получавших галофантрин (халфан) и лариам (мефлокин). До начала лечения указанными препаратами этиотропных медикаментов других групп больные не получали.

Переносимость препаратов была удовлетворительной. У одного больного из 19-и после приема галофантрина развилась диарея, у одного – кожный зуд. После приема лариама у 6 из 29 больных наблюдалось нарушение устойчивости, появилась шаткость походки. Указанные симптомы проходили через 1-2 суток.

Этиотропная терапия в обеих группах начиналась через $1,4 \pm 0,2$ дня от начала заболевания.

Сроки прекращения лихорадки и исчезновения паразитемии при лечении больных тропической малярией галофантрином (4-я группа) и лариамом (5-я группа) отражены в таблице 2.

Таблица 2

Сроки нормализации температуры и исчезновения паразитемии при лечении больных тропической малярией галофантрином (4 группа) и лариамом (5 группа)

Анализируемые показатели	4 группа	5 группа	Статистический показатель, Р
Лихорадка	$2,63 \pm 0,6$	$2,2 \pm 0,36$	$> 0,5$
Паразитемия	$4,67 \pm 1,1$	$3,54 \pm 0,72$	$> 0,2$

Из таблицы следует, что статистически значимых различий в сроках исчезновения паразитемии и нормализации температуры у больных, получавших галофантрин и лариам, выявлено не было.

Рецидив наблюдался у одного из 19-и больных 4-й группы (5,2%), что потребовало назначение кинимакса внутрь в сочетании с фанзидаром. После второго курса лечения рецидивов не было. В 5-й группе больных рецидивов не отмечалось. Отсутствие парентеральных форм галофантрина и лариама вызывает существенное ограничение в приеме указанных химиопрепаратов при лечении тяжелых форм тропической малярии. Поэтому назначение этих противомалярийных средств показано больным с легкой формой болезни.

Отсутствие рецидивов при лечении лариамом в большей по численности группе больных свидетельствует о его более высокой эффективности в сравнении с галофантрином, отсутствии химиорезистентности к нему.

Таким образом, нами установлено наличие химиорезистентности почти на все использованные противомаларийные препараты. Однако, химиорезистентность R1 реже встречалась при применении галофантрина (5,2%), а также кинимакса в сочетании с фанзидаром (1,06%). Установлено, что парентеральное введение кинимакса и фанзидара приводит быстрее к нормализации температуры и исчезновению паразитемии, чем их пероральный прием.

Сочетанное применение тетрациклина, кинимакса и фанзидара показано при наличии у больных диарейного синдрома, трахеобронхита, либо хронических воспалительных заболеваний, поскольку тропическая малярия может привести к их обострению [5]. Вместе с тем, тетрациклин не влияет на продолжительность лихорадки и паразитемии, но предотвращает развитие рецидивов.

Назначение галофантрина и лариама показано при легких формах малярии. При этом предпочтение следует отдавать лариаму.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Данилкин Б.К., Малинина Н.П., Лиенко Б.П., Баркун С.П.** Клинические проявления тропической малярии у местных жителей и европейцев в Гвинейской Республике. Тер.архив., 1992. № 11. С. 29-31.
2. **Лобан К.М., Полозок Е.С.** Малярия. М., 1983.
3. **Полов А.Ф., Баркун С.П., Сачок С.М., Шнейдер В.П.** Тропическая малярия у граждан СНГ в Гвинейской Республике / Сб. научных трудов IV съезда врачей – инфекционистов РБ. Витебск, 1997.
4. **Полов А.Ф., Баркун С.П., Попова Н.И., Сачок М.М.** Особенности течения тропической малярии у детей европейцев в Гвинейской Республике / Сб. научных трудов II съезда врачей – инфекционистов РБ. Витебск, 1997.
5. **Роров А. et al.** Comparison Study of Plasmodium falciparum malaria in immune and non – immune Patients in Gvinea / XIV th international Congress for Tropical Medicine and Malaria Nagasaki, Japan, 1996.

S U M M A R Y

200 patients were observed, 58 of them were given chlorguinine, 64 - guinimax and phansidar in combination parenterally; 30 - guinimax and phansidar, 19 galofantrin and 29 lariam internally. The presence of chemoresistance to almost all antimalaria preparations used was established but most often observed to chlorguinine treatment (8,6%). The combinet usage of tetrochikline, guinimax and pa]hansidar was revealed to be indicated in malaria patients with diarrhea syndrom, tracheobronchitis. Galophantrim and lariam prscription is indicated in mild forms of malaria treatment.

УДК 612.017.1:576.312.33:576.893.16

А.В. Степанов

Иммуноцитогенетическая характеристика персистирующего лямблиоза

Лямблиоз, являясь широко распространенным заболеванием [1], имеет высокую степень разнообразия форм течения от бессимптомного носительства до тяжелых нарушений пищеварения [2]. Установлено, что патогенное дей-

ствие паразитов на организм хозяина связано с выделением токсинов в процессе жизнедеятельности этих простейших [3]. Иммунная реакция организма человека при лямблиозе играет не только защитную роль, но в ряде случаев связана с развитием патологического процесса [4]. Одновременно показано, что спонтанная инвазия мышей лямблиями вызывает целый ряд нарушений в наследственном аппарате соматических клеток лабораторных животных [5].

Основная функция иммунной системы состоит в осуществлении иммунологического надзора за генетическим постоянством внутренней среды организма [6]. При многих заболеваниях установлена зависимость частоты нестабильности хромосом в лимфоцитах крови от иммунологической реактивности [7]. Такая связь обусловлена тремя универсальными биологическими процессами, протекающими в иммунной системе: пролиферацией, дифференцировкой и миграцией клеток в ответ на антигенный стимул [8].

Из цитогенетических тестов наиболее информативным показателем активности лимфоцитов в иммунных реакциях являются изменения в них ассоциаций акроцентрических хромосом [9]. Изменение ряда цитогенетических структур может характеризовать предшествующую функциональную активность пролиферирующих субпопуляций лимфоцитов. По мнению ряда авторов иммуноцитогенетический подход при оценке иммунного статуса может быть включен в более совершенную систему патогенетического принципа анализа функционирования иммунной системы [10].

Целью работы было изучение уровней иммунологических и иммуноцитогенетических показателей при лямблиозе в острый период, на фоне терапии и после проведенного лечения.

Были обследованы десять лиц со случайно выявленным лямблиозом, сопровождающимся рядом характерных для этого заболевания жалоб. В качестве контрольной группы служили здоровые доноры аналогичного возрастного и полового состава. У всех обследуемых неоднократно изучались стандартные показатели иммунологического статуса, а также проводилось два иммуноцитогенетических теста. Из числа показателей иммунологического статуса оценивали проценты содержания общих и активных Т-лимфоцитов, а также Т-хлперы и супрессоры. Анализировались уровни сывороточных иммуноглобулинов классов G, M, A и E. В качестве иммуноцитогенетических показателей изучали число лимфоцитов без ассоциаций и с двумя ассоциирующими акроцентрическими хромосомами (КП0+2), а также среднее число ассоциирующих акроцентрических хромосом (СЧААХ).

Иммунологический статус определялся по стандартным методикам, используемым для поликлинического обследования лиц с различной патологией [11].

Для получения двух показателей иммуноцитогенетического теста проводилось выращивание культур лимфоцитов периферической крови с последующим получением метафазных пластинок по методике разработанной E.J.Tawn и D.Holdsworth [12]. Все полученные данные заносились в стандартные протоколы, предложенные ВОЗ для цитогенетического мониторинга [13]. Оценка метафазных хромосом проводилась в соответствии с рекомендациями Л.С.Немцевой [14] при увеличении $\times 1000$. Статистическая и графическая обработка данных осуществлялась по стандартной схеме [15] при помощи программ Word 7,0 и Excel 7,0 на компьютере Pentium 100.

Анализ полученных данных показал, что в группе контроля колебания изучаемых показателей не имели достоверных различий на протяжении всего периода наблюдения ($p > 0,05$).

В группе лиц инвазированных лямблиями наблюдались достоверные колебания по ряду показателей. Так, на фоне снижения содержания общих Т-лимфоцитов наблюдалось значительное увеличение Ig G ($p < 0,05$). Одновременно имело

место некоторое уменьшение КЛ0+2, а также увеличении СЧААХ (табл. 1).

Таблица 1

**Иммуноцитогенетические показатели в острый период
течения лямблиоза**

Изучаемые показатели	Группы наблюдения	
	Больные	Контроль
Т-активные(%)	28,3 ± 1,3	27,2 ± 1,1
Т-общие(%)	55,4 ± 1,5	62,4 ± 1,7
Т-хелперы(%)	41,2 ± 1,5	38,2 ± 1,5
Т-супрессоры(%)	20,3 ± 1,5	21,5 ± 1,2
Ig G	31,2 ± 1,4	12,5 ± 1,3
Ig M	1,5 ± 0,6	1,7 ± 0,5
Ig A	3,1 ± 1,2	2,5 ± 1,1
Ig E	3,3 ± 1,7	2,1 ± 1,2
КЛ0+2(%)	20,3 ± 1,3	26,4 ± 1,5
СЧААХ	4,8 ± 1,2	3,5 ± 1,3

На фоне терапии метронидазолом в средних терапевтических дозах наблюдалось снижение уровня активных Т-лимфоцитов, тогда как число общих – несколько возрастало. Содержание Т-хелперов и супрессоров незначительно отличалось от уровня контроля. Следует отметить общую тенденцию к повышению содержания иммуноглобулинов. Так, достоверное превышение контрольного уровня имело место по классам G, M ($p < 0,05$) и E ($p < 0,02$). Содержание клеток без или с двумя ассоциациями достоверно уменьшилось по сравнению с контролем ($p < 0,05$), а показатель СЧААХ превышал контроль почти в 2 раза (табл. 2).

Таблица 2

Иммуноцитогенетические показатели на фоне терапии метронидазолом

Изучаемые показатели	Группы наблюдения	
	Больные	Контроль
Т-активные(%)	23,2 ± 1,5	27,2 ± 1,1
Т-общие(%)	52,5 ± 1,7	62,4 ± 1,7
Т-хелперы(%)	39,5 ± 1,2	38,2 ± 1,5
Т-супрессоры(%)	21,1 ± 1,5	21,5 ± 1,2
Ig G	28,2 ± 1,7	12,5 ± 1,3
Ig M	3,5 ± 1,3	1,7 ± 0,5
Ig A	3,2 ± 1,3	2,5 ± 1,1
Ig E	8,5 ± 1,5	2,1 ± 1,2
КЛ0+2(%)	18,2 ± 1,5	26,4 ± 1,5
СЧААХ	7,5 ± 1,5	3,5 ± 1,3

После проведенной терапии (через 2 недели после лечения) большинство показателей иммунологического статуса не имело достоверных различий с уровнями контроля. Однако содержание Ig E и M несколько превышало эти показатели. Число клеток без и с двумя ассоциациями хромосом сохранялось на низком уровне (табл. 3).

**Иммуноцитогенетические показатели в период
поздней реконвалесценции**

Изучаемые показатели	Группы наблюдения	
	Больные	Контроль
Т-активные(%)	27,3 ± 1,5	27,2 ± 1,1
Т-общие(%)	61,5 ± 1,5	62,4 ± 1,7
Т-хелперы(%)	38,2 ± 1,3	38,2 ± 1,5
Т-супрессоры(%)	22,3 ± 1,2	21,5 ± 1,2
Ig G	11,3 ± 1,3	12,5 ± 1,3
Ig M	2,1 ± 1,2	1,7 ± 0,5
Ig A	3,0 ± 1,5	2,5 ± 1,1
Ig E	3,0 ± 1,4	2,1 ± 1,2
КЛ0+2(%)	23,2 ± 1,3	26,4 ± 1,5
СЧААХ	3,6 ± 1,3	3,5 ± 1,3

Проведенный корреляционный анализ между показателями иммунного статуса и иммуноцитогенетическими параметрами выделил незначительную обратную связь между содержанием КЛ0+2 и Ig E, а также прямую с уровнем общих Т-лимфоцитов. Уровень СЧААХ имел прямую зависимость с показателем Ig G ($R>0,3$).

Таким образом, персистирующий лямблиоз характеризуется выраженными изменениями изучаемых иммуноцитогенетических показателей. Так, у обследованных больных отмечалось снижение числа клеток без и с двумя ассоциациями акроцентрических хромосом, а также повышение среднего числа ассоциаций на клетку. Наличие, хотя и не значительной, корреляционной зависимости между иммунологическими и иммуноцитогенетическими параметрами показывает возможность использования показателей КЛ0+2 и СЧААХ в качестве альтернативных для оценки состояния иммунной системы при разных формах течения лямблиоза.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Gillon John*. Giardiasis: review of epidemiology, pathogenetic mechanisms and host responses // Quart. J. Med., 1984. -53. -N209. -P.29-39.
2. *Solomons Noel W*. Giardiasis: nutritional implications//Rev. Infec. Diseases, 1982. - 4. -N4. -P.859-869.
3. *Найт Р.* Паразитарные болезни. М.: Медицина, 1985. -416 с.
4. *Stevens David P*. Giardiasis: host-pathogen biology // Rev. Infec. Diseases, 1982. - 4. -N4. -P.851-858.
5. *Соболь З.Н., Степанов А.В.* Анализ результатов микроядерного теста у аутбредных мышей, спонтанно инвазированных *Lambliа muris* // Вестник ВДУ, 1998, №4(10). С.58-61.
6. *Ломакин М.С.* Иммунобиологический надзор. М.: Медицина, 1990. -256 с.
7. *Ильинских Н.Н., Ильинских И.Н., Бочаров Е.Ф.* Цитогенетический гомеостаз и иммунитет. Новосибирск: Наука, 1986. -253 с.
8. *Фролов А.К., Арцимович Н.Г., Сохин А.А.* Иммуноцитогенетика. М.: Медицина, 1993. - 240 с.
9. *Фролов А.К.* Частота ассоциаций акроцентрических хромосом в длительной культуре лимфоцитов человека // Цитология, 1986, №3. С.166-171.
10. *Ковальчук Л.В., Чередыев А.Н.* Актуальные проблемы оценки иммунной системы человека на современном этапе // Иммунология, 1990, №5. -С.4-7.
11. *Новиков Д.К., Новикова В.И.* Оценка иммунного статуса. Витебский медицинский институт, 1996. -282 с.

12. **Tawn E.J., Holdsworth D.** Mutagen-induced chromosome damage in human lymphocytes // *Human Genetics: A Practical Approach Vol II*: IRC Press, 1992. P. 189-208.
13. **Methods for the analysis of human chromosome aberrations** // Edited by **K.E.Bucton & H.J.Evans**. -WHO, Geneva, 1973. -235 p.
14. **Немцева Л.С.** Метафазный метод учета перестроек хромосом. М.: Наука, 1970. -106 с.
15. **Лакин Г.Ф.** Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. -352 с.

S U M M A R Y

The indications of the immunocitogenetic parameters of the persons suffering from active Giardiasis form have been studied. As a result of the received date it was stated that on the background the reliable changes of the immunity status have been observed. Thus, the reduction of the number of cells without or with two associations of the acrocentric chromosomes and increasing of the middle number of association to the cells have been remarked of the examined persons.