



Веснік

Брэсцкага ўніверсітэта

Галоўны рэдактар:

А.М. Сендзер

Намеснік галоўнага рэдактара:

С.А. Марзан

Міжнародны савет

А.А. Афонін (Расія)

В.А. Несцяроўскі (Украіна)

А. Юўка (Польшча)

Рэдакцыйная калегія:

Н.С. Ступень

(адказны рэдактар)

С.В. Арцёменка

М.А. Багдасараў

А.М. Вітчанка

А.А. Волчак

В.Я. Гайдук

А.Л. Гулевіч

М.П. Жыгар

А.А. Махнач

А.В. Мацвееў

У.У. Салтанаў

Я.К. Яловічавя

М.П. Ярчак

Пасведчанне аб рэгістрацыі

ў Міністэрстве інфармацыі

Рэспублікі Беларусь

№ 1339 ад 28 красавіка 2010 г.

Адрас рэдакцыі:

224665, г. Брэст,

бульвар Касманаўтаў, 21

тэл.: 21-72-07

e-mail: vesnik@brsu.brest.by

Часопіс «Веснік Брэсцкага

ўніверсітэта» выдаецца

з снежня 1997 года

Серыя 5

ХІМІЯ

БІЯЛОГІЯ

НАВУКІ АБ ЗЯМЛІ

НАВУКОВА-ТЭАРЭТЫЧНЫ ЧАСОПІС

Выходзіць два разы ў год

Заснавальнік – Установа адукацыі
«Брэсцкі дзяржаўны ўніверсітэт імя А.С. Пушкіна»

№ 1 / 2016

У адпаведнасці з Загадам Вышэйшай атэстацыйнай камісіі Рэспублікі Беларусь № 84 ад 31.03.2016 г. часопіс «Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Серыя 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб зямлі» ўключаны ў Пералік навуковых выданняў Рэспублікі Беларусь для апублікавання вынікаў дысертацыйных даследаванняў па біялагічных, геаграфічных і геалага-мінэралагічных навуках

ЗМЕСТ

ХІМІЯ

Челядын В.Л., Новосад П.В., Челядын Л.И., Марущак У.Д. Технология комплексной переработки техногенных отходов	5
--	---

БІЯЛОГІЯ

Артемук Е.Г., Сатишур В.А. Эффективность использования биологических консервантов при силосовании зеленой массы кукурузы	13
---	----

Блоцкая Е.С., Абрамова И.В. Динамика населения мелких млекопитающих в ходе вторичной сукцессии широколиственно-соснового леса в юго-западной Беларуси.....	19
---	----

Жоров Д.Г., Сауткин Ф.В., Синчук О.В., Рогинский А.С. Фоновые инвазивные виды членистоногих – вредителей древесных растений зеленых насаждений Беларуси	25
--	----

Козулько Н.Г., Козулько Г.А. Структура сообществ жужелиц (COLEOPTERA: CARABIDAE) в березняках кисличных Беловежской пуши.....	35
--	----

Мялик А.Н. Биоморфологический анализ аборигенной флоры Припятского Полесья	46
---	----

Петрусенко О.А., Гайдук В.Е. Анализ стоматологической заболеваемости населения Брестской области	54
---	----

Саваневский Н.К., Хомич Г.Е., Саваневская Е.Н. Спектральный анализ variability сердечного ритма у девушек с вегето-сосудистой дистонией при изменении положения их тела в пространстве.....	65
--	----

Санелина Е.А. Возможность применения капельного орошения малины ремонтантной на супесчаных почвах юго-западной части Беларуси.....	71
---	----

Рой Ю.Ф., Санелина Е.А. Анатомо-морфологическое исследование корневой системы малины ремонтантной	78
--	----

НАВУКІ АБ ЗЯМЛІ

Богдасаров М.А., Гречаник Н.Ф. Структура и современный морфологический облик Высоковской равнины	84
---	----

Гречаник Н.Ф. Фитогенные формы рельефа белорусской части бассейна реки Западный Буг	92
--	----

Демьянчук И.П., Ковальчук И.П. Структура и иерархия причин смертности населения Тернопольской области.....	102
---	-----

Еловичева Я.К. Палеоэкологическая обстановка развития среднеплейстоценового водоема Ягинешницы и его окрестностей на западе Беларуси	110
---	-----

Никитюк Д.В. Туристско-рекреационный кластер: особенности экономико-географического изучения	121
---	-----

Плакс Дз.П. Аб значэнні палеаіхтыялагічных даследаванняў для ўдакладнення межаў сучаснага распаўсюджвання дэвонскіх адкладаў на тэрыторыі Беларусі.....	130
--	-----

Скриган А.Ю. Могилев: особенности формирования морфологической и функциональной структур в социалистический период	137
---	-----



Vesnik

of Brest University

Editor-in-chief:
A.N. Sender

Deputy Editor-in-chief:
S.A. Marzan

International Board:
A.A. Afonin (Russia)
V.A. Nestyarovski (Ukraine)
A. Juvka (Poland)

Editorial Board:
N.S. Stupen
(managing editor)
S.V. Artsemenka
M.A. Bagdasarav
A.M. Vitshanka
A.A. Volchek
V.E. Gajduk
A.L. Gulevich
M.P. Zhigar
A.A. Mahnach
A.V. Matveev
V.V. Saltanav
Y.K. Yalovichava
M.P. Yarchak

Registration Certificate
by Ministry of Information
of the Republic of Belarus
№ 1339 from April 28, 2010

Editorial Office:
224665, Brest,
Boulevard Cosmonauts, 21
tel.: 21-72-07
e-mail: vesnik@brsu.brest.by

Published since December 1997

Series 5

CHEMISTRY

BIOLOGY

SCIENCES ABOUT EARTH

SCIENTIFIC-THEORETICAL JOURNAL

Issued two times a year

Founder – Educational institution
«Brest state university named after A.S. Pushkin»

№ 1 / 2016

According to the order of Supreme Certification Commission
of the Republic of Belarus № 84 from March 31, 2016,
the journal «Vesnik of Brest University. Series 5. Chemistry. Biology.
Sciences about Earth» was included to the List of scientific editions
of the Republic of Belarus for publication of the results of scientific research
in biological, geographical and geological-mineralogical sciences

INDEX

CHEMISTRY

- Chelyadyn V.L., Novosad P.V., Chelyadyn L.I., Maruschak U.D.** Technology of Complex Recycling of Anthropogenic Waste 5

BIOLOGY

- Artsiamuk A.G., Satsishur V.A.** Use Efficiency of Biological Preservatives While Laying Corn Green Fodder..... 13
- Blockaja E.S., Abramova I.V.** Population Dynamics of Small Mammals' Communities in the Secondary Succession of Broadleaf-Pine Forests in the South-West of Belarus 19
- Zhorov D.G., Sautkin F.V., Sinchuk A.V., Roginsky A.S.** Invasive Species of Arthropod Pests of Woody Plants Common under Conditions of Green Stands in Belarus..... 25
- Kazulka M., Kazulka H.** Community Structure of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae) in Oxalidosum Birch Forests of Belovezhskaya Pushcha 35
- Mialik A.M.** Biomorphological Analysis of the Native Flora of Pripjat Polesie 46
- Petrusenko O.A., Gaiduk V.E.** Analysis of Dental Morbidity of the Population of Brest Region..... 54
- Savaneuski M.K., Khomich H.E., Savaneuskaya A.N.** Spectral Analysis of Heart Rate Variability of Young Women with Vegetative-Vascular Dystonia by Changing Their Body Position 65
- Sanelina E.A.** Possibility of Applying Drip Irrigation Raspberries Remontant on Sandy Soils South-Western Part of Belarus..... 71
- Roy Yu.F., Sanelina E.A.** Anatomical and orphological Study o te Root System o Raspberries Remontant 78

SCIENES ON EARTH

- Bogdasarov M.A., Grechanik N.F.** Structure and Modern Morphological Characteristics of Vysokovskaya Plain..... 84
- Grechanik N.F.** Phutogenic Reliefgenerating of the Belarusian Part of the Western Bug River Basin. 92
- Demyanchuk I.P., Kovalchuk I.P.** Structure and Hierarchy of Causes of Death Population Ternopil Region 102
- Yelovicheva Ya.K.** Paltoecological Situation of the Evolution of the Middle Pleistocene Yagineschitsy Reservoir and it Neighbourhood in the Western Belarus 110
- Nikityuk D.V.** Tourist and Recreational Cluster: Peculiarities of Economic and Geographical Research 121
- Plax D.P.** Significance of Palaeoichthyological Studies for Clarification of Boundaries of Modern Distribution of the Devonian Deposits on the Territory of Belarus 130
- Skryhan H.** Mogilev: Features of Morphological and Functional Spatial Structure in Socialist Time..... 137

В.Л. Челядын¹, П.В. Новосад², Л.И. Челядын³, У.Д. Марущак⁴

¹канд. хим. наук, научный сотрудник

Института проблем материаловедения имени И.Н. Францевича НАН Украины (Киев)

²канд. техн. наук, доц. каф. строительного производства

Национального университета «Львовская политехника» (Украина)

³д-р техн. наук, проф. каф. химии

Ивано-Франковского национального технического университета нефти и газа (Украина)

⁴канд. техн. наук, доц. каф. строительного производства

Национального университета «Львовская политехника» (Украина)

ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Показано, что основным направлением уменьшения негативного воздействия на окружающую среду техногенных отходов является их переработка в строительные материалы и изделия. Из техногенных отходов смешивают шихту в соотношении (мас. %): зола (80–85), сода (5–8), древесные опилки (7–9), карбонатные отходы (6–8), жидкое стекло (5–9) – и подвергают ее грануляции, термообработке при температурах в интервале 80–110 °С, в результате чего образуются пиносиликатные материалы. Предложенная технология утилизации золы, кальциевых и карбонсодержащих отходов обеспечивает образование материала пористой структуры. Установлено оптимальное соотношение компонентов в смеси и параметры обработки для получения конструктивно-теплоизоляционных и сорбционных материалов. Утилизация техногенных отходов на основе золы в количестве около 90 000 т в год и техногенных отходов с органической составляющей (опилки, нефтешламы) в количестве не менее 4 500 т обеспечит экономию природных ресурсов и уменьшит загрязнение окружающей среды, а эколого-технический эффект составит около 850 тыс. гривен в год для Прикарпатского региона.

Введение

Устаревшие технологии и оборудование, высокая концентрация потенциально опасных промышленных объектов в отдельных регионах, значительный износ технического оснащения предприятий обуславливают загрязнение окружающей среды. Одним из приоритетных направлений решения экологических и экономических проблем является разработка новых малоэнергоёмких технологий переработки техногенных отходов в материалы и изделия, обеспечивающих максимальную степень их утилизации и возможность получения продукции безопасной для здоровья человека.

Существует достаточно большая группа отходов производства и потребления, которые создают типичные экологические проблемы в каждом регионе Украины. Ежегодное количество техногенных отходов составляет около 71 млн т, которые образуются на предприятиях (объектах): золошлаки, угольные отвалы шахт, нефтешламы и др. Одними из самых объёмных и экологически опасных являются крупнотоннажные отходы энергетики – золошлаки ТЭС.

Многие страны мира, в том числе и Украина, для получения электрической энергии используют тепловые электростанции (ТЭС), топливом для которых является каменный и бурый уголь. При сжигании твердого топлива образуются техногенные отходы – шлак и зола, которые имеют значительное негативное влияние на все объекты окружающей среды: атмосферу, почвы и воды. В Украине в течение 2004–2014 гг. накоплено в открытых хранилищах около 26,4 млрд т техногенных отходов, в том числе почти 35 млн т золошлаков, из них на Бурштынской ТЭС – около 16,6 млн, а ежегодно в Украине образуется примерно 2,8 млн т золошлаков, в том числе в Прикарпатье – 745 тыс. т [1]. Складирование золошлаков существенно влияет на экологическое состояние

окружающей среды (засорение территории, загрязнение почв, подземных и поверхностных вод, искажение ландшафтов, ухудшение состояния приземных слоев атмосферного воздуха). Часть указанных отходов используется для производства вяжущих веществ и бетонов различного типа, но общий объем их утилизации остается достаточно низким (около 10%). Значительное количество техногенных отходов образуется и при переработке древесины в деревообрабатывающей промышленности: стружка, опилки древесные, которые составляют примерно 358,5 тыс. т/год. Существующие технологические решения утилизации золошлаков не учитывают особенности их состава, и традиционные способы переработки отходов не обеспечивают более полной их утилизации, а поэтому разработка нового состава сырьевой смеси и технологии переработки техногенных отходов является актуальной задачей в решении проблемы повышения экологической безопасности территорий региона методом уменьшения количества отходов.

Анализ литературных источников

Учитывая химический состав золошлаков, шлак ТЭС, легкую золу можно утилизировать на 80–95%, после чего они практически перестают быть техногенным отходами и переходят в категорию «техногенное сырье», но основная часть золы ТЭС (тяжелая зола) поступает в золоотвалы. Основными показателями, по которым определяют пригодность золы к использованию при изготовлении строительных материалов различного назначения [2], являются: содержание CaO, MgO (до 5%), серных соединений в пересчете на SO₃ (3–5%); содержание щелочных оксидов (до 3%), потери при прокаливании (1,0–2,5%), удельная поверхность золы (250–300 м²/кг) и остаток на сите № 008 (15–30%). Методы переработки техногенного сырья, описанные в [3], в основном направлены на производство пористых заполнителей, строительных материалов, пигментов и т.п. Несколько технологий получили практическое воплощение в строительной и дорожной отраслях [4], но производительность установок переработки по таким технологиям небольшая, к тому же они являются энергоемкими, поскольку работают при высоких температурах (около 1 150 °С). В зарубежных публикациях [5] золу ТЭС исследуют как составляющую сырьевой шихты для получения строительных изделий. Технология переработки легкой золы с получением углерода является одним из приоритетных направлений возможных форм сотрудничества французской строительной компании Lafarge и ПАО «Центрэнерго» [6]. На территории Трипольской тепловой электростанции планируется постройка промышленной установки, в состав которой будет входить система сухого отбора золы уноса на энергоблоках ТЭС и сепараторная установка с пропускной способностью до 400 тыс. т в год золы уноса. Незначительная часть золы уноса используется в производстве цемента и бетона как активная минеральная пуццолановая добавка и микрозаполнитель, что позволяет улучшить строительно-технические свойства конструкционных материалов [7]. Вместе с тем доля золы в таких системах обычно не превышает 25–35%, поскольку избыточное количество золы в составе золосодержащих материалов может приводить к некоторому повышению пористости и снижению скорости набора прочности, что ухудшает эксплуатационные характеристики, в том числе морозо- и коррозионную стойкость [8]. Согласно патенту [9], предложена сырьевая смесь, из которой формируют изделия, сушат, обжигают при 800 °С и выдерживают во влажной среде в течение суток. Однако термообработка таких смесей проходит при высоких температурах, что повышает энергоемкость утилизации. Известен состав сырьевой смеси для изготовления пеноматериала [10], содержащий смолу, поверхностно-активное вещество, катализатор, воду и модификатор, который нанесен на поверхность высушенного пеноизола и защитное покрытие из жидкого стекла. Однако эта технология является сложной, а материалы дорогостоящими.

Цель исследований – разработка малоэнергоёмких технологий утилизации техногенных отходов, которая позволяет уменьшить загрязнение окружающей природной среды с получением строительных и сорбционных материалов для изделий, обладающих теплоизоляционными или сорбционными свойствами.

Материалы и методы исследований

Химический состав золошлаковых отходов зависит от минеральной составляющей топлива и колеблется в зависимости от месторождения угля. В золе присутствует несгоревшее топливо (до 1,0–2,5%). В таблице 1 приведен средний химический состав исходных компонентов, определенный с использованием спектрометра ARL-9800-262XP, а удельная поверхность золы-уноса 320–340 м²/кг. Минеральная часть золы представлена оксидами кремния, кальция и алюминия, которые являются основными составляющими минеральных вяжущих. Опилки вмещают карбон и водород, составляющие 55,8–56,7% в зависимости от породы дерева. Гидратная известь II сорта ДСТУ Б В.2.7-90-2011 обеспечивает активацию твердения золы ТЭС. Как вяжущее для низкотемпературной технологии получения строительных материалов и изделий на основе отходов промышленности использовано натриевое жидкое стекло с силикатным модулем 3,04, что по показателям качества соответствует требованиям ГОСТ 13078-81 для строительства. Как компонент, который активировать гидравлическую активность стекловидной алюмосиликатной составляющей золы, использовали отходы соды, что позволяет реализовать щелочной механизм активации.

Таблица 1. – Химический состав сырьевых материалов

Компонент	Содержание оксидов, мас. %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	ВПП
Зола	48,46	24,90	15,93	2,73	1,54	1,96	3,45	1,03
Известь	7,60	4,80	2,10	76,10	1,14	0,04	4,32	3,90
Жидкое стекло	30,60	0,16	0,14	0,20	10,05	0,01	0,40	58,44

Химико-технологическая сущность предложенного процесса переработки золы ТЭС и техногенных отходов заключается в образовании пористых материалов и гранул как заполнителей для строительных изделий. Пористая структура обеспечивается введением в массу порообразующих добавок (опилки древесных, нефтешламов и др.). Зола уноса при этом играет роль наполнителя. При введении в систему извести-кипелки происходят реакции взаимодействия между гидроксидом кальция и оксидами кремния и алюминия золы в температурном диапазоне 80–110 °С с образованием гидросиликатов и гидроалюминатов кальция. При этом процесс образования гидратных новообразований, которые связывают зерна наполнителя в прочный и водостойкий искусственный каменный материал, накладывается на процесс выделения газообразных продуктов выгорания порообразователей. Кроме того, углекислый газ, выделяемый при сгорании опилок и скопа, обеспечивает протекание химических процессов, приводящих к ускоренному твердению и набору прочности с образованием геля кремнекислоты, соды и гидросиликатов натрия по схеме:



Возникновение вяжущих свойств в такой системе связано с адгезионно-когезионными свойствами геля кремнекислоты и гидросиликатов натрия переменного состава.

Технология получения пористых материалов из отходов (эксперимент 1) включает смешивание компонентов сырьевой смеси в соответствующих соотношениях и последующую ее обработку (формирование или гранулирование, профилирование и тер-

мообработку). Для приготовления сырьевой смеси в лабораторном смесителе перемешивали золу, жидкое стекло, известь, соду и опилки. Часть приготовленной сырьевой смеси вкладывали в кубическую металлическую форму размером 7,0×7,0×7,0 см на высоту 3 см, а другую часть смеси гранулировали с помощью гранулятора шнекового типа с получением гранул диаметром 0,5–1,0 см. Изделия подвергали термообработке в течение 15–25 мин. Состав шихты и физико-химические параметры процесса приведены в таблице 2.

В эксперименте 2 исследовали смеси 1А, 2А, 3А, в которых содержание золы составляло 50–80% и были другие компоненты (таблица 3). Одну часть смеси вкладывали в кубическую металлическую форму на высоту 3 см, а вторую гранулировали и подвергали термообработке.

Таблица 2. – Состав шихты и параметры обработки

№ смеси	Содержание, мас. %					Параметры термообработки	
	Зола	Жидкое стекло	Опилки древесные	Известь гашеная	Сода	Температура, °С	Время, мин
1	85	3,5	2,0	3,5	6,0	110	15
2	85	4,0	5,0	6,0	–	110	15
3	85	5,0	–	6,0	4,0	110	15
4	80	6,0	–	6,0	8,0	100	20
5	80	7,0	–	5,0	8,0	100	20
6	80	7,0	3,0	5,0	5,0	100	20
7	75	7,0	7,0	5,0	6,0	90	25
8	75	6,0	6,0	7,0	6,0	90	25
9	75	5,0-	7,0	8,0	5,0	90	25

Таблица 3. – Компонентный состав смесей шихты

Компоненты	Содержание пробы смеси, г/мас. %								
	1а	1б	1в	2а	2б	2в	3а	3б	3в
Сода	16/7	15/6,5	14/6	–	–	–	15/3,7	15/3,7	15/3,5
Зола	180/82	180/82	180/82	340/80	300/71	300/71	310/75,5	300/73,2	320/73
Известь	14/6	16/7	12/5	24/6	32/7,5	36/9,2	24/5,7	32/7	33/7,5
Жидкое стекло	10/5	9/4,5	16/7	54/12	54/12,8	54/12,8	50/12,3	50/13	50/12
Опилки древесные	–	–	–	15/3	20/4,5	25/6	11/2,6	13/3	17/4
Всего, г	220	220	220	420	420	420	410	410	420

Для достижения большей прочности материалов проводили исследования по оптимизации состава сырьевых смесей методом математического планирования эксперимента [11] с использованием ортогонального центрально-композиционного моделирования с установлением графических зависимостей между заданными свойствами материала и составом или расходом компонента, а также параметрами обработки.

Влияние расхода золы ТЭС, древесных опилок на свойства формируемых пористых материалов определяли согласно плану двухфакторного трехуровневого эксперимента, в качестве переменных факторов которого выбран как рецептурный фактор (расход соды: X1 = 5, 7, 8 мас. %), так и технологический (время выдержки при термической обработке: X2 = 10, 15, 20 мин). Стабилизированные значения количества древесных опилок и жидкого стекла составляли 2 мас. % и 5 мас. % соответственно, а содержание золы изменяли в зависимости от расхода соды и извести. При планировании

эксперимента были выбраны следующие контрольные параметры: Y_1 – средняя плотность пористого материала, кг/м^3 ; Y_2 – пористость, %; Y_3 – расчетный коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К) ; Y_4 – предел прочности при сжатии образцов, МПа.

Расчет коэффициентов регрессии проведен с помощью компьютерной техники по специально составленной программе на языке EXCEL, в которой используется матричный подход регрессивного анализа и нахождения коэффициентов уравнений регрессии. Параметры технологии и результаты полного двухфакторного эксперимента приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4. – Матрица планирования и результаты полного двухфакторного эксперимента

№ з/п	Матрица планирования		Функции отклика					
	X_1	X_2	Количество соды, мас. %	τ , мин.	$\rho_{\text{ср}}$, кг/м^3	Π , %	λ , Вт/(мК)	$R_{\text{ст}}$, МПа
					Y_1	Y_2	Y_3	Y_4
1	1	1	8	20	1420	45,2	0,63	3,3
2	1	-1	8	10	1080	57,9	0,45	2,7
3	1	0	8	15	1240	52,3	0,53	3,0
4	-1	1	5	20	2200	14,3	1,05	6,4
5	-1	-1	5	10	2020	21,8	0,95	5,4
6	-1	0	5	15	2110	18,3	1,00	5,7
7	0	1	7	20	1870	27,4	0,87	4,5
8	0	-1	7	10	1480	42,4	0,65	3,7
9	0	0	7	15	1740	32,6	0,80	4,1

Таблица 5. – Коэффициенты уравнения регрессии

Функции отклика	Коэффициенты регрессии					
	B_0	B_1	B_2	B_{12}	B_{11}	B_{22}
Y_1	1088,89	-431,67	151,67	40,00	-18,33	-18,33
Y_2	33,84	16,83	-5,87	1,30	0,83	0,44
Y_3	0,78	-0,23	0,08	0,02	0,00	-0,01
Y_4	4,06	1,42	0,40	0,10	0,32	0,07

Анализ коэффициентов регрессии позволяет сделать ряд технологических выводов. Отрицательные значения коэффициента b_1 свидетельствуют о положительном влиянии соды на снижение средней плотности и коэффициента теплопроводности, что особенно важно для теплоизоляционных материалов. Положительное значение коэффициента b_1 свидетельствует, что введение соды в состав смеси способствует нарастанию прочности материала за счет большего количества продуктов гидратации. Влияние времени выдержки при постоянной температуре теплообработки на свойства исследуемых материалов является меньшим в сравнении с влиянием количества соды, о чем свидетельствуют более высокие значения коэффициентов b_1 . Введение соды и увеличение времени выдержки положительно влияют на все функции отклика (положительные значения коэффициента b_{12}). На основе полученных уравнений регрессии построены поверхности отклика и изолинии средней плотности, предела прочности при сжатии образцов (рисунки 1, 2).

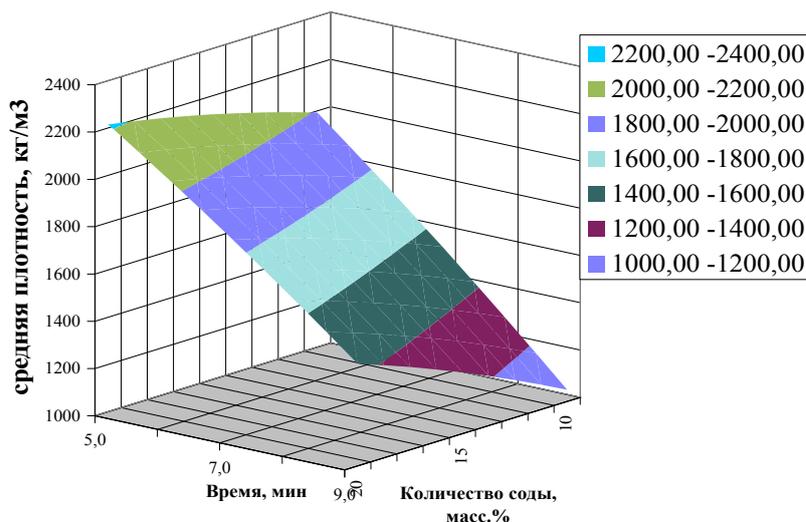


Рисунок 1. – Поверхность отклика и изолинии средней плотности гранул пористого материала

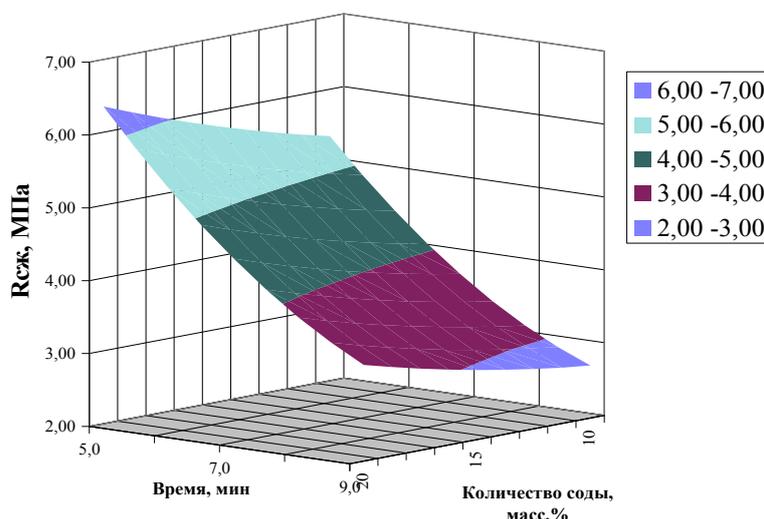


Рисунок 2. – Поверхность отклика и изолинии средней плотности пористого материала

Физико-механические испытания полученных пористых гранулированных материалов проводили по методикам, приведенным в ДСТУ Б В.2.7-264:2011. Среднюю плотность и водопоглощение полученных пористых формованных на основе отходов материалов определяли по ДСТУ Б В.2.7-170:2008, а прочность – согласно ДСТУ Б В.2.7-214:2009. В результате термообработки при разных режимах различных смесей получены пористые материалы с насыпной плотностью 145–215 кг/м³ (таблица 6).

Таблица 6. – Физико-механические показатели пористых гранулированных материалов

№ смеси	Водопоглощение, %	Насыпная плотность, кг/м ³	Прочность, МПа	Пористость гранул, %	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)
1	5,9	145	0,34	83,3	0,051
2	5,8	165	0,35	81,3	0,060
3	5,6	180	0,64	79,6	0,068
4	5,3	195	0,89	76,1	0,071

Окончание таблицы 6

5	5,4	205	1,05	75,5	0,070
6	5,3	215	0,95	71,3	0,068
7	5,2	210	0,81	72,2	0,067
8	5,0	190	0,78	70,5	0,066
9	4,9	165	0,56	80,1	0,065

Результаты исследований

На основании результатов I эксперимента установлено, что проба в форме увеличилась на высоту до 5,0 см по сравнению с начальной высотой 3 см, а также в объеме на высоту 0,5 см. Проба 3 увеличилась на 2,5 см по сравнению с начальной высотой, а гранулы возросли в объеме примерно на 30%. Во II эксперименте для смесей содержание жидкого стекла и золы значительно уменьшили, а количество других компонентов увеличили.

Анализ пористых материалов, полученных из смеси № 1–3, характеризуются меньшей прочностью, насыпной плотностью и низким коэффициентом теплопроводности. Гранулы из смеси № 4–7 характеризуются большей прочностью. Большее время выдержки материала способствует росту прочности, а при высокой температуре и меньшем времени выдержки получается более легкий материал с меньшей прочностью. Все полученные пористые материалы соответствуют требованиям пористых заполнителей бетона. Материалы из композиционных смесей №1–2 рекомендуются для изготовления сорбционных материалов, поскольку их водопоглощение, что характеризует открытую пористость, составляет 5,9–5,8 мас. %.

Таким образом, в зависимости от состава и температуры термообработки можно получать материалы различного назначения, поскольку они имеют разные физико-химические показатели и отличаются прочностью и пористостью. Пористые материалы рекомендуется использовать как сорбционные материалы в процессах водогазоочистки и заполнители в теплоизоляционных или строительных изделиях.

Предложенная выше технология утилизации золы ТЭС и других техногенных отходов предусматривает увеличение использования золы в производстве новых материалов из техногенных отходов. Это значит, что количество золы, которое не попадет в золоотвал, составит около 90 000 т в год, и количество техногенных отходов с органической составляющей (опилки) уменьшится до 4 500 т, что снизит загрязнение окружающей среды, а ожидаемый эколого-технический эффект для Прикарпатского региона составит около 850 тыс. гривен в год.

Выводы

1. На основе техногенных отходов, смешанных при соотношении (мас. %): 80–85 золы, 5–8 соды, 7–9 древесных опилок, 5–9 жидкого стекла и подвергнутых грануляции, термообработке в интервале температур 80–110 °С, образуются пиносиликатные материалы.

2. Гранулы из композиционных смесей №1–2 характеризуются меньшей прочностью, насыпной плотностью и низким коэффициентом теплопроводности по сравнению с другими, поэтому рекомендуются для сорбционных процессов в экологических системах очистки, а материалы, полученные из смесей № 4–7, характеризуются большей прочностью и могут быть использованы как заполнители для строительных изделий.

3. Внедрение предложенной энергосберегающей экологически безопасной технологии утилизации золы и других техногенных материалов обеспечит уменьшение количества отходов, которые не попадут в отвалы, что приведет к уменьшению техноген-

ной нагрзуки на атмосферу, гидросферу и повысит экологическую безопасность промышленных регионов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Довкілля Івано-Франківщини : статистический сборник. – Івано-Франковск, 2015. – 152 с.
2. Строительное материаловедение : учебник / Кривенко П. В. [и др.]. – М. : Лира-К, 2012. – 624 с.
3. Бакаев, А. Я. Утилизация зольных отходов / А. Я. Бакаев, Н. Б. Бушуева // Экология и промышленность России. – 2005. – С. 24–25.
4. Волженский, А. В. Применение зол и топливных шлаков в производстве строительных материалов / А. В. Волженский [и др.] – М. : Стройиздат, 1984. – 247 с.
5. Сырьевая смесь для изготовления строительных изделий : пат. 41768 Украина: МПК С 04 В 14/00 / В. В. Савченко ; дата публ. 17.09.2001.
6. Rosiak-Dulewska, Cz. Podstawy gospodarki odpadami / Cz. Rosiak-Dulewska. – Warszawa : PWN, 2005. – S. 38–40.
7. Kumar, V. Physicochemical properties of fly ash from thermal power station and its effect on vegetation // Global Journal of Environmental Research. – 2009. – № 3 (2). – P. 102–105.
8. Bada, S. O. Evaluation and Treatment of Coal Fly Ash for Adsorption Application / S. O. Bada, S. Potgieter-Vermaak // Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies. – 2008. – P. 37–48.
9. Сырьевая смесь и способ изготовления керамических изделий : пат 2255919 России : С04 В С5 / 16 35/14 ; дата публ. 10.07.2005.
10. Патент України № 68635А, С04 В28 / 26 ; Бюл. № 8. – 2004. – 3 с.
11. Дворкин, Л. И. Решение строительно-технологических задач методами математического планирования эксперимента / Л. И. Дворкин, А. Л. Дворкин, В. В. Житковский. – Ровно: НУВГП, 2011. – 174 с.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 21.01.2016

Chelyadyn V.L., Novosad P.V., Chelyadyn L.I., Maruschak U.D. Technology of Complex Recycling of Anthropogenic Waste

It is shown that the basic direction of reducing the negative environmental impacts of man-made waste, is their transformation into construction materials and products. From technogenic waste is mixed in a ratio of charge wt.%: ash – 80–85, soda – 5–8, sawdust – 7–9, liquid glass – 5–9 and subjected to granulation, heat treatment at temperatures in the range of 80–110 °C resulting in the formation of foam-silicate materials. The proposed technology of ash recycling, calciumcontaining wastes ensures the formation of the porous structure of the material. It was found that the optimal mixing ratio and processing parameters to obtain a structurally and sorption heat-insulating materials. Disposal of technological waste on the basis of the ash in the amount of approximately 90,000 tons per year and industrial waste with an organic component (sawdust, oil sludge) in an amount of not less than 4500 tons, which provides economy of natural resources and reduce environmental pollution and ecological and technical effect will be in the amount of about 850 thousand UAH per year for the Carpathian region.

БІАЛОГІЯ

УДК 633.3: 636.2

Е.Г. Артемук¹, В.А. Сатишур²

¹канд. биол. наук, доц. каф. химии

*Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина,
зав. сектором качества кормов лаборатории биохимии*

Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси

²зав. лабораторией биохимии

Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ КОНСЕРВАНТОВ ПРИ СИЛОСОВАНИИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ

В статье дается оценка питательной ценности силоса кукурузного, заготовленного с применением биологических консервантов «Био-Сил», «Силос Фидтек», «Бонсилаге Маис» и «Сила-Прайм». Показано, что использование биологических консервантов при силосовании кукурузы привело к заметному снижению потерь сухого вещества и протеина, обеспечило повышение общей питательности растительных кормов. Сохранность сухого вещества в силосах, заготовленных с применением консервантов, составила 92,9–96,5%. Сохранность по сырому протеину в силосах, заготовленных с использованием консервантов «Био-Сил» и «Сила-Прайм», составила 96,9 и 97,9%.

Введение

Важнейшим условием создания прочной кормовой базы является заготовка высококачественных кормов на основе использования новых прогрессивных технологий, обеспечивающих максимальный выход питательных веществ с единицы земельной площади с сохранностью их в процессе хранения более 90%. Силосование является одним из важнейших способов сохранения питательных веществ скоропортящихся зеленых кормов. Силосованные корма благоприятно влияют на здоровье животных и повышение их продуктивности. В хороших силосных сооружениях силос хранится долгие годы без существенных изменений. Это позволяет в благоприятные для урожайности годы создать необходимые его запасы и тем самым избавить животноводство от пагубных последствий неурожайных лет [1].

Для заготовки сенажа и силоса высокого качества из трав, кукурузы и других культур, уменьшения потерь, сохранности питательных веществ при хранении и использовании актуально применение консервантов. Так, при использовании консервантов потери кормовой массы составляют 5–10%, а без них – 15–30%. Применение биологических консервантов позволяет приготовить высококачественные сенаж и силос из большинства кормовых культур, в том числе из трудносилосуемых. Применение консервантов обеспечивает сохранность протеина на 92–95% и по сравнению с обычным силосованием значительно снижает потери всех питательных веществ. В процессе консервирования в растительной массе подавляются или полностью уничтожаются вредные маслянокислые бактерии, плесени и т.д.

В силосованном корме количество клетчатки, жира, минеральных элементов, каротина почти не изменяется. Уменьшается лишь содержание сахара на 60–90% и белка (до 50%). Сахар расходуется на образование органических кислот, а белок частично гидролизует до полипептидов, аминокислот. Кислоты по своим энергетическим свойствам незначительно уступают простым сахарам и легко усваиваются животным. Образовавшиеся простые азотсодержащие соединения сохраняют протеиновую ценность и также хорошо используются животными [2].

Применение консервантов позволяет увеличить сохранность кормов, полностью сберечь их энергетическую ценность, провести успешную заготовку кормов даже при

неблагоприятных погодных условиях, обеспечить высокую поедаемость и усвояемость полученного корма, увеличить надои и привесы мясного скота на откорме, улучшить вкусовые качества молока, повысить жирность и содержание белка в молоке, обеспечить экономию средств на закупке комбинированных и концентрированных кормов.

Продуктивность дойных коров и себестоимость получаемого молока прямо зависят от качества объемистых (грубых) кормов – сенажа и силоса [3]. Использование качественного консерванта всегда резко сокращает длительность процесса силосования, снижает потери питательных веществ и, что особенно важно, сохраняет энергию корма, всегда повышает мясомолочную продуктивность.

Целью данной работы является изучение влияния биологических консервантов на сохранность питательных веществ и сухого вещества в кукурузных силосах.

Материалы и методы исследования

С целью изучения консервирующих свойств и эффективности применения биологических консервантов в Полесском аграрно-экологическом институте НАН Беларуси были заложены лабораторные партии силосов из кукурузы с использованием биологических консервантов, которые в 2015 г. использовались сельскохозяйственными предприятиями Брестской области для консервирования силоса кукурузного: «БИО-СИЛ» (BIO-SIL), «СИЛОС ФИДТЕК F18» (Feedtech™ Silage F18), «БОНСИЛАГЕ МАИС» (BONSILAGE MAIS) и «СИЛА-ПРАЙМ» (SILA-PRIME).

Скошенную и измельченную массу кукурузы утрамбовывали в стеклянные трехлитровые банки в четырехкратной повторности и закрывали резиновыми крышками, которые заливали воском с целью недопущения попадания воздуха. Кукурузу закладывали в фазу молочно-восковой спелости. При консервировании зеленой массы кукурузы контролем служил силос, приготовленный без консерванта. Через 2 месяца после закладки консервированных кормов были изучены органолептические показатели и химический состав готовых силосов по общепринятым методикам зоотехнического анализа согласно с действующими ГОСТами. Содержание влаги определяли по ГОСТ 27548–97; содержание общего азота, сырой клетчатки, сырого жира, сырой золы, сахара, активной кислотности, каротина, нитратов – в соответствии с ГОСТ 13496.4–93, 13496.2–91, 13496.15–97, ГОСТ 26226–95, 26176–91, 26180–84, 13496.17–95, 13496.19–93. Определение фосфора, кальция проводили в соответствии с ГОСТ 26657–97 и 26570–95. Питательность кукурузного силоса определяли по СТБ 1223–2000.

Результаты исследований и их обсуждение

Органолептическая оценка приготовленных силосов из кукурузы показала: корма, заготовленные с использованием консервантов, имели желто-зеленый цвет, слабо-уксусный запах или запах квашеных овощей, были свободны от плесневого мицелия с сохраненной структурой (таблица 1).

Таблица 1. – Органолептические показатели силоса кукурузного, заготовленного с применением биологических консервантов

Вариант опыта	Цвет	Запах	Структура растений
Контроль (без консерванта)	желто-зеленый	слабо уксусный	полностью сохранена
Бонсилаге Маис	желто-зеленый	слабо уксусный	полностью сохранена
Био-Сил	желто-зеленый	квашеных овощей	полностью сохранена
Силос Фидтек	желто-зеленый	квашеных овощей	полностью сохранена
Сила-Прайм	желто-зеленый	квашеных овощей	полностью сохранена

Важную роль в процессе силосования играет величина активной кислотности среды силосуемого корма, которая характеризуется величиной концентрации водородных ионов. Источником ионов водорода служат органические кислоты, которые образуются в результате брожения в силосе (молочная, уксусная и масляная кислоты).

Высокий уровень молочной кислоты гарантирует хорошую сохранность силоса. Низкое содержание молочной кислоты означает недостаток сахаров в массе или же указывает на то, что в массу проникает кислород.

Чтобы силос не горел, необходимо наличие определенного количества уксусной кислоты. Однако, когда ее слишком много, корм будет плохо поедаться животными. Поэтому необходимо стремиться к тому, чтобы уровень уксусной кислоты был средним.

Наличие в силосе масляной кислоты крайне нежелательно, так как из-за нее масса приобретает плохой запах, снижается поедаемость силоса животными. Это приводит к большим потерям готового корма и способствует размножению анаэробных спор.

Активная кислотность силосов находилась в пределах 4,08–4,12, тогда как в контрольном силосе рН – 4,29 (таблица 2).

Таблица 2. – Активная кислотность и содержание органических кислот в силосе из кукурузы

Силос кукурузный	рН	Количество кислот, %			Сумма кислот, %	Соотношение кислот, %		
		молочная	уксусная	масляная		молочная	уксусная	масляная
Контроль	4,29	1,76	0,68	0,05	2,49	70,7	27,3	2,0
Бонсилаге Маис	4,10	1,90	0,49	0,02	2,41	78,8	20,4	0,8
Био-Сил	4,08	2,13	0,65	–	2,78	76,6	23,4	–
Силос Фидтек	4,10	1,94	0,55	–	2,49	77,9	22,1	–
Сила-Прайм	4,12	2,12	0,62	–	2,74	77,4	22,6	–

В силосах, заготовленных с применением биологических консервантов, практически отсутствовала масляная кислота, что говорит об ограничении развития гнилостной и маслянокислой микрофлоры под воздействием биологического консерванта.

Среди кислот брожения преобладала молочная кислота (76,6–78,8%), причем содержание её в опытных образцах, заготовленных с применением консервантов, было выше на 5,8–8,1%, чем в контрольных образцах, заготовленных без консерванта.

Кукурузные силосы, заготовленные с применением биологических консервантов, характеризовались более низким содержанием уксусной кислоты по сравнению с контрольным силосом.

Силосы, содержащие меньшее количество уксусной и масляной кислот, более благоприятно влияют на здоровье и обмен веществ у животных.

Использование консервантов при силосовании кукурузы повлияло на химический состав силосов. Так, в контрольном образце силоса наблюдается снижение содержания сухого вещества по сравнению с исходной зеленой массой кукурузы на 3,55% (таблица 3).

В образцах силосов, заготовленных с применением биологических консервантов, содержание сухого вещества выше на 1,32–2,45% в сравнении с контролем.

У контрольного образца отмечена более низкая сохранность сухого вещества – 88,7%, тогда как в силосах, заготовленных с применением консервантов, – 92,9–96,5%.

По концентрации сырого протеина корма, заготовленные с использованием консервантов, также превосходили контрольные на 0,21–0,91%.

Сохранность по сырому протеину в контрольном силосе составляла 90,7%, тогда как в силосах, консервированных с использованием таких консервантов, как «Силос Фидтек», «Био-Сил» и «Сила-Прайм», сохранность протеина составила 92,3, 96,9 и 97,9% соответственно (таблица 3). Таким образом, использование консервантов позволяет снизить потери сухого вещества и протеина в процессе силосования кукурузы.

Изучение питательности заготовленных силосов кукурузных показало, что исследуемые силосы характеризуются высоким содержанием кормовых единиц и обменной энергии как в сухом веществе, так и в натуральном корме. Так, по содержанию кормовых единиц в сухом веществе разница между опытными и контрольным образцами составила 1,1–2,2%, в натуральном корме – 3,8–7,4% (таблица 4). По содержанию обменной энергии в сухом веществе разница между опытными и контрольным образцами составила 0,5–1,3%, в натуральном корме – 5,3–9,1%. Содержание переваримого протеина в силосах, заготовленных с применением биологических консервантов «Сила-Прайм» и «Био-Сил», было выше на 14,8% и 13% по сравнению с контрольным кукурузным силосом, заготовленным без применения консерванта.

Таким образом, использование консервантов при силосовании кукурузы способствовало сохранению сухого вещества и протеина, а также повышению питательной ценности силосов. Так, опытные силосы согласно СТБ 1223–2000 соответствовали требованиям высшего класса (силос, заготовленный с применением биоконсерванта «Сила-Прайм», «Био-Сил»), тогда как контрольный силос – требованиям I класса.

Заключение

Внесение бактериальных препаратов при силосовании кукурузы улучшало соотношение кислот брожения, ограничивало образование масляной кислоты и оптимизировало рН. В силосах, заготовленных с применением биологических консервантов, практически отсутствовала масляная кислота, среди кислот брожения преобладала молочная кислота (76,5–78,8%), причем содержание её в опытных образцах, заготовленных с применением консервантов, было выше на 5,8–8,1%, чем в контрольных образцах, заготовленных без консерванта. Кукурузные силосы, заготовленные с применением биологических консервантов, характеризовались более низким содержанием уксусной кислоты по сравнению с контрольным силосом.

Использование консервантов позволяет снизить потери сухого вещества и протеина в процессе силосования кукурузы. Сохранность сухого вещества в силосах, заготовленных с применением консервантов, – 92,9–96,5%. Сохранность по сырому протеину в силосах, консервированных с использованием таких консервантов, как «Био-Сил» и «Сила-Прайм», составила 96,9 и 97,9%. Использование консервантов для силосования кукурузы обеспечивает повышение общей питательности растительных кормов. Опытные образцы растительных кормов, заготовленные с применением консервантов, отличаются более высоким содержанием кормовых единиц в натуральном корме (на 0,01–0,02 к.ед.) по сравнению с контрольными образцами, приготовленными без консерванта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Романович, А. Н. Влияние бактериальных консервантов на процесс силосования и качество получаемых кормов / А. Н. Романович // Изв. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2004. – № 2. – С. 66–68.
2. Бойко, И. И. Консервирование кормов / И. И. Бойко. – М. : Россельхозиздат, 1980. – 174 с.

3. Роусек, Я. Качественные объемистые корма. Как их получить / Я. Роусек // Белорус. сельское хозяйство. – 2007. – № 5 (61). – С. 57–60.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 20.01.2016

Artsiamuk A.G., Satsishur V.A. Use Efficiency of Biological Preservatives While Laying Corn Green Fodder

Nutritive value of corn fodder made with the biological preservatives «Bio-Sil», «Feedtech Silage», «Bonsilage Mais» and «Sila-Prime» is estimated in the article. It is shown that the use of the biological preservatives while laying corn fodder led to the considerable reduction of losses of dry matter and protein and provided the increase in general nutritive value of fodder. The preservation of dry matter in silages made with the use of preservatives was 92,9–96,5%. The preservation of raw protein in silages made with the use of preservatives «Bio-Sil» and «Sila-Prime» was 96,9 and 97,9%.

УДК 591.553 (476.7)

Е.С. Блоцкая¹, И.В. Абрамова²

¹канд. биол. наук, доц. каф. анатомии, физиологии и безопасности человека
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

²канд. биол. наук, декан географического факультета
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ХОДЕ ВТОРИЧНОЙ СУКЦЕССИИ ШИРОКОЛИСТВЕННО- СОСНОВОГО ЛЕСА В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

*На основе многолетних исследований изучена сукцессия мелких млекопитающих на месте вырубленного соснового леса юго-западной Беларуси (от вырубки до формирования спелого древостоя). Выделено 6 стадий сукцессий. Смена доминирующих видов мелких млекопитающих: *Microtus arvalis*, *Apodemus agrarius*, *Clethrionomys glareolus*, *Apodemus flavicollis* и др. протекает параллельно с закономерно сменой доминирующих видов растений.*

Введение

Сукцессии животных в лесных экосистемах обусловлены в основном последовательной сменой растительных сообществ. Ведущую роль в сукцессионных изменениях экосистем играют растения, а млекопитающие и другие животные – второстепенную. Основной причиной смены растительных сообществ в настоящее время является антропогенный фактор – лесохозяйственная и рекреационная деятельность, мелиорация прилегающих к лесам сельхозугодий и др.

Ю. Одум [1] подчеркивал, что никому еще не удалось составить полный перечень всех видов на площади сколько-нибудь значительных размеров. Самые значительные изменения в популяциях животных происходят при изменении жизненных форм доминирующих растений (травы, кустарники, деревья). Ни один из видов растений или млекопитающих не доминирует на протяжении всей сукцессии, максимум разных видов приходится на разные стадии сукцессионного ряда.

Общие закономерности сукцессий в большей мере изучены на примере сукцессий растений и птиц, по которым имеется относительно много работ, обобщенных в монографиях [1–4], в учебниках и учебных пособиях [5–7]. В последние 60 лет был опубликован ряд работ, посвященных сукцессиям млекопитающих [8–15]. М.Н. Керзиной [9] был выяснен характер динамики численности некоторых видов мелких млекопитающих (наиболее полные данные были получены по рыжей полевке, обыкновенной, средней и малой бурозубкам) и их приуроченность к определенным рядам и стадиям сукцессионных смен растительности. Исследования проводились на территории Костромского таежного стационара ИМЭЖ АН СССР. Ею было показано, что в годы пика и депрессии наиболее стабильной была численность у обыкновенной бурозубки и рыжей полевки на стадии климакса.

И.Ю. Поповым [15] были прослежены изменения видового состава грызунов в процессе сукцессий от вырубки елового леса до стадии спелого леса в Шарьинском районе Костромской области. А.В. Истомин [16] установил, что активная сукцессионная динамика лесов приводит к усложнению популяционных систем пионерных видов грызунов, которые формируют на ранних стадиях демутиаций довольно многочисленными эфемерными группировками. Цикл колонизации полевки-экономки реализуется в течение 5–7 лет. Популяционная динамика отдельных группировок достаточно независима, а фенетическая структура специфична.

Ю.П. Курхинен и Э. В. Ивантер проследили ход вторичной сукцессии биоценологических группировок мелких млекопитающих после рубки сосновых лесов Восточной

Фенноскандии за 120 лет. Установлено, что в течение первых 7–8 лет после сплошной рубки сосновых лесов доминирует обыкновенная бурозубка и темная полевка. Рыжая полевка абсолютно доминирует в составе уловов мышевидных грызунов, темная – на вырубке [11]. В работе Л.Е. Лукьяновой [12] рассмотрены результаты изучения пространственно-временной структуры населения лесных полевков на территории Висемского заповедника Среднего Урала в ходе катастрофических сукцессий, вызванных воздействием ветровала и пожара. Выявлены особенности динамики структуры населения полевков, которые обусловлены различиями в реакции экологически близких видов на естественную дестабилизацию среды.

При изучении антропогенной сукцессии населения мелких млекопитающих полонин – субальпийских лугов Украинских Карпат [17] – было установлено, что видовой состав и обилие микромаммалий (подземная полевка, желтогорлая мышь, рыжая полевка, обыкновенная бурозубка и др. – всего 10 видов) изменяются в зависимости от интенсивности выпаса. На участках, измененных под воздействием выпаса, видовой состав микромаммалий беднее, а обилие заметно снижается по сравнению с черничниками, которые не используются для выпаса, или с разнотравьем без выпаса.

Методы исследования

Материал для данной работы был собран авторами в июне–августе 1982–2011 гг. в экосистемах, находящихся на различных стадиях сукцессий, в Брестском лесхозе (Томашовское, Домачевское и Меднянское лесничества), в Ивацевичском лесхозе (Ивацевичское и Бронно-Горское лесничества) и НП «Беловежская пуца» (1972–1981 гг.). При отлове мелких млекопитающих применяли общепринятые методы полевых и камеральных исследований. В каждой серии сукцессионного ряда исследования проводились не менее 5 раз. Всего отработано 58 тыс. ловушко-суток (лс), общее количество добытых мелких млекопитающих при помощи ловушек Геро превышает 5 тыс. особей. Определение типов леса производилось по геоботанической классификации [18]. В статье использованы некоторые сведения из монографии [19].

Сходство видового состава сообществ оценивали с помощью коэффициента Жаккара [20]: $K_i = \frac{c}{a + b - c} \times 100 \%$, где a и b – количество видов, обнаруженных в каждой из сравниваемых экосистем, c – количество общих для них видов.

При изучении вторичной сукцессии на месте вырубленного широколиственно-соснового леса нами, как и другими исследователями [1; 2; 7], принято, что ход сукцессии могут отражать ряды сообществ, существующие в настоящее время, но соответствующие разным периодам времени, прошедших с ее начала.

Результаты исследования и их обсуждение

Сукцессия населения мелких млекопитающих протекает параллельно с закономерной сменой доминирующих видов растений. На месте спелого леса с его сложной многоярусной структурой возникают открытые территории, непригодные для жизни многих млекопитающих. В Беларуси и регионе на месте сплошных рубок в последние десятилетия обычно производятся посадки той лесной культуры, которая была преобладающей до сведения леса.

Всего на разных стадиях сукцессии широколиственно-сосновых лесов было зарегистрировано 12 видов мелких млекопитающих, относящихся к двум отрядам. В уловы попали также 3 вида отряда насекомоядные и 9 видов отряда грызуны (таблица 1).

Первые 1–3 года на месте сведенного леса развивается травянистая растительность и поросль кустарников. Одновременно формируется связанное с лугово-кустарниковой растительностью сообщество животных, включающее различных насекомых

с высокой численностью, которые являются кормом для микромаммалий и других видов животных. Свежую вырубку в первые три года заселяют виды, характерные для открытых территорий. В состав зооценоза входит 5 видов мелких млекопитающих отряда грызуны, относящиеся к двум семействам: мышинные и полевки. На этой стадии сукцессии доминируют обыкновенная полевка и полевая мышь. В различные годы индекс отлова первого вида варьировал в пределах 0,8–7,6 ос./100 лс, в среднем 3,6; второго – в пределах 0,4–8,2 ос./100 лс, в среднем 4,2 (таблица 1, рисунок). Средняя численность других видов мелких млекопитающих (обыкновенная и малая бурозубки, домовая мышь, желтогорлая мышь, рыжая полевка) не превышала 1 ос./100 лс (таблица 1). Обитатели прилегающих лесных массивов (желтогорлая мышь, рыжая полевка) используют вырубки в качестве кормовых станций.

Таблица 1. – Динамика населения (ос./100 лс) мелких млекопитающих в ходе вторичной сукцессии широколиственно-соснового леса

Вид	Доминирующая растительность						
	Разно- травье	Молодые посадки сосны и дуба	Посадки сосны и дуба	Жерд- няки	Лес из сосны и дуба	Спелый лес из сосны и дуба	
	Возраст сукцессии						
	1–3	4–9	10–18	20–25	60–80	90–150	
Обыкновенная бурозубка <i>Sorex araneus</i>	<i>M</i>		0,8	0,8	1,0	2,0	2,6
	<i>lim</i>		0–1,4	0,1–1,4	0,1–1,8	0,2–2,3	0,2–3,2
Средняя бурозубка <i>Sorex caecutiens</i>	<i>M</i>			0,2	0,1	0,2	0,3
	<i>lim</i>			0–1,4	0–1,0	0–1,3	0–1,4
Малая бурозубка <i>Sorex minutus</i>	<i>M</i>		0,8	0,4	1,0	1,2	1,3
	<i>lim</i>		0–1,4	0–1,2	0,1–2,0	0,2–2,3	0,1–2,4
Лесная мышовка <i>Sicista betulina</i>	<i>M</i>			0,6	0,8	0,9	1,2
	<i>lim</i>			0,1–1,1	0–1,4	0–1,8	0–1,9
Домовая мышь <i>Mus musculus</i>	<i>M</i>	0,3	0,4				
	<i>lim</i>	0–1,2	0–1,6				
Лесная мышь <i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>M</i>		0,1	0,8	1,0	1,6	1,8
	<i>lim</i>		0–0,8	0–1,2	0,2–2,1	0,2–2,2	0,1–2,6
Желтогорлая мышь <i>Apodemus flavicollis</i>	<i>M</i>	0,7	1,0	1,6	1,9	2,0	3,6
	<i>lim</i>	0–1,4	0–2,1	0,3–2,4	0–3,2	0,4–3,6	0,5–6,7
Полевая мышь <i>Apodemus agrarius</i>	<i>M</i>	4,2	3,3	0,5			
	<i>lim</i>	0,4–8,2	0,5–6,2	0–0,9			
Рыжая полевка <i>Clethrionomys glareolus</i>	<i>M</i>	0,8	3,3	3,6	3,8	6,6	8,1
	<i>lim</i>	0–1,5	0,5–6,0	0–5,8	0,4–6,1	0,8–8,0	0,6–9,7
Обыкновенная полевка <i>Microtus arvalis</i>	<i>M</i>	3,6	2,2	0,2			
	<i>lim</i>	0,8–7,6	0,5–4,8	0–0,9			
Поземная полевка <i>Microtus subterraneus</i>	<i>M</i>					0,1	0,2
	<i>lim</i>					0–0,8	0–1,0
Темная полевка <i>Microtus agrestis</i>	<i>M</i>		0,2	0,3		0,2	0,4
	<i>lim</i>		0–1,0	0–1,2		0–0,9	0–1,8

Постепенно в течение 4–9 лет травянистая растительность сменяется зарослями кустарников и подростом светолюбивых пород деревьев (осина, береза бородавчатая). Видовое разнообразие сообщества микромаммалий в этот период возрастает, в уловы попадали представители 9 видов мелких млекопитающих, относящихся к двум отрядам. Отряд насекомоядные представляют 2 вида семейства землеройковые, отряд грызуны – 7 видов семейств мышинные и полевки. В группу доминирующих видов входят

полевая мышь (численность составляет в среднем 3,3 ос./100 лс), обыкновенная полевка (2,2) и рыжая полевка (3,3) (таблица 1, рисунок).

В молодых посадках (10–18 лет) видовое разнообразие зооценоза поддерживается на высоком уровне (10 видов, относящиеся к четырём семействам двух отрядов), териокомплекс обогащается новыми видами: средняя бурозубка, лесная мышовка. Происходят изменения в группе доминирующих видов. Наиболее высокая численность характерна для рыжей полевки (в среднем 3,6 ос./100 лс) и желтогорлой мыши (1,6 ос./100 лс). Виды, которые отличались высокой численностью на предыдущих стадиях: полевая мышь и обыкновенная полевка, – попадают в ловушки редко, их средняя численность не превышает 0,5 ос./100 лс.

Постепенно подрастающие деревья вытесняют светолюбивые виды кустарников и трав. Формируется молодой лес с несомкнутыми кронами – жердняки. На стадии возраста 20–25 лет видовое разнообразие сообщества мелких млекопитающих снижается на 30%. Обыкновенная полевка, домовая и полевая мыши, жизнедеятельность которых связана с открытыми территориями, кустарниками и богатым лесным разнотравьем, выпадают из зооценоза. Доминируют рыжая полевка (в среднем 3,8 ос./100 лс) и желтогорлая мышь (1,9 ос./100 лс). Численность лесной мыши, обыкновенной и малой бурозубок продолжает увеличиваться и в среднем достигает 1,0 ос./100 лс.

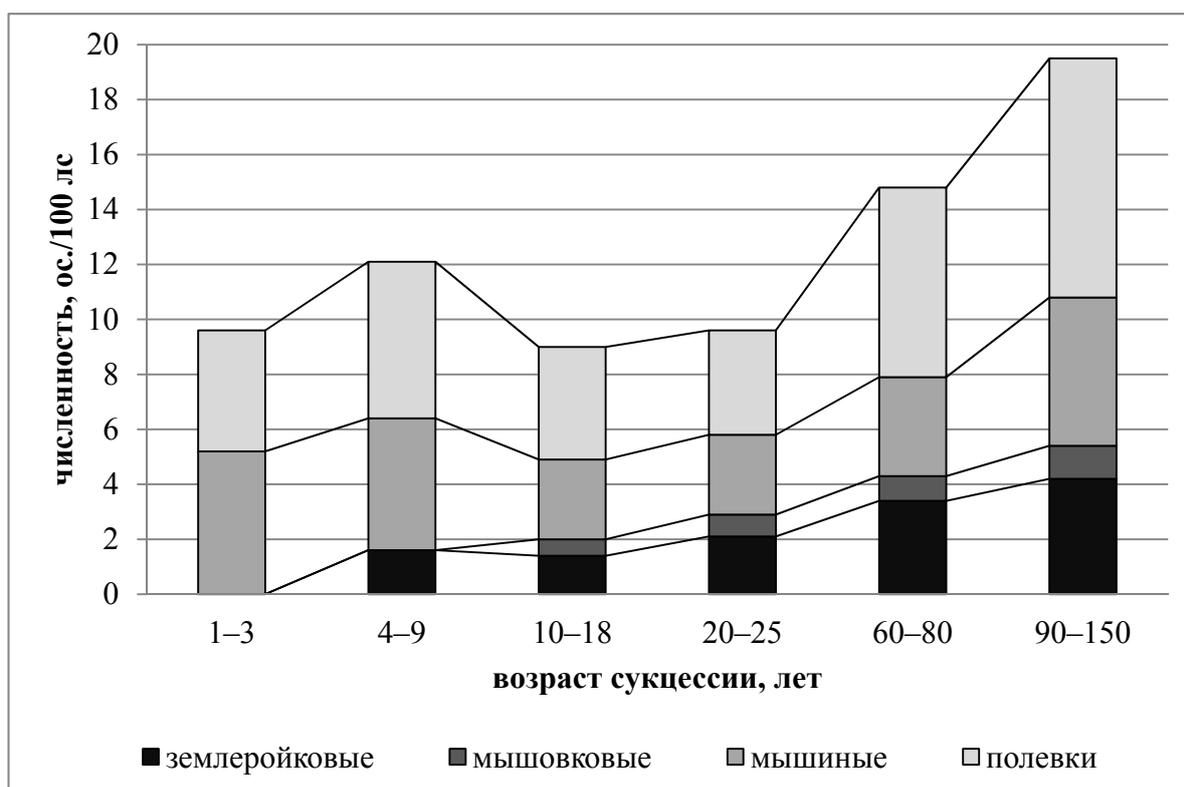


Рисунок. – Динамика численности мелких млекопитающих в ходе вторичной сукцессии широколиственно-соснового леса

Через 60–80 лет после рубок сосна обыкновенная входит в первый ярус, дорастая по высоте до берез и осин, дуб черешчатый растет во втором ярусе, лес становится смешанным. Видовое разнообразие сообщества мелких млекопитающих несколько возрастает, териокомплекс к этому времени обогащается новыми видами: темная и подземная полевки. Численность доминирующего вида – рыжей полевки – возрастает в 1,7 раза (составляет в среднем 6,6 ос./100 лс).

В спелом лесу из сосны и дуба видовое разнообразие поддерживается на уровне предыдущей стадии, суммарная численность микромаммалий достигает максимальных значений (таблица 1, рисунок). В группу доминирующих видов входит рыжая полевка (ее численность составляет 8,1 ос./100 лс) и желтогорлая мышь (3,6 ос./100 лс). Высокая численность характерна для обыкновенной бурозубки (2,6) и лесной мыши (1,8 ос./100 лс). Редки в уловах средняя бурозубка, подземная и темная полевки.

Оценка сходства видового состава сообществ микромаммалий на разных стадиях вторичной сукцессии показала наличие существенных отличий между ними (таблица 2). Наибольшие отличия наблюдаются между сообществом, формирующимся на первой стадии сукцессии и сообществами с доминированием древесной растительности (начиная с возраста 20–25 лет) – сходство не превышает 20%. Высокий уровень сходства (70,0–77,8%) характерен для трех последних стадий, а также для пары «4–9 лет» и «10–18 лет». Наиболее сходными (100%) являются сообщества, которые характерны для пятой и шестой стадии сукцессии.

Таблица 2. – Сходство видового разнообразия отдельных стадий вторичной сукцессии широколиственно-соснового леса по коэффициенту Жакара (K_i)

Возраст сукцессии	1–3	4–9	10–18	20–25	60–80	90–150
1–3		55,6	50,0	20,0	16,7	16,7
4–9			72,7	45,5	50,0	50,0
10–18				70,0	72,7	72,7
20–25					77,8	77,8
60–80						100,0

Заключение

Таким образом, в процессе вторичной сукцессии на месте вырубленного широколиственно-соснового леса происходит смена одного временного сообщества другим в результате вселения новых видов, вытесняющих или ограничивающих численность других видов, пока не сложится относительно устойчивое их сообщество.

Смена видов микромаммалий при вторичных сукцессионных процессах связана с изменением растительности, на поздних стадиях сукцессии, прежде всего, с ростом основных лесообразующих видов – сосны и дуба, появлением или исчезновением экологических ниш определённых видов. Видовое разнообразие населения мелких млекопитающих по мере развития сукцессии в широколиственно-сосновых лесах на протяжении первых трех стадий возрастает, на стадии жердняков (20–25 лет) отмечено некоторое снижение данного показателя. Для последующих двух стадий характерно высокое разнообразие и наиболее высокая суммарная численность. В процессе сукцессии этой экосистемы от стадии свежей вырубki до спелого леса возраста 90–100 лет происходит увеличение в 2 раза количества видов и суммарной численности сообщества микромаммалий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Одум, Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – М. : Мир, 1975. – 740 с.
2. Новиков, Г. А. Экология зверей и птиц лесостепных дубрав / Г. А. Новиков. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1959. – 350 с.
3. Иноземцев, А. А. Птицы и лес / А. А. Иноземцев. – М. : Агропромиздат, 1987. – 302 с.
4. Абрамова, И. В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси / И. В. Абрамова. – Брест : Изд-во БрГУ, 2007. – 208 с.
5. Наумов, Н. П. Экология животных / Н. П. Наумов. – М. : Высш. шк., 1963. – 618 с.

6. Шилов, И. А. Экология : учеб. для биол. и мед. спец. вузов. – 2-е изд. испр. / И. А. Шилов. – М. : Высш. шк., 2000. – 512 с.
7. Бигон, М. Экология. Особи, популяции и сообщества : в 2 т. ; пер. с англ. / М. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд. – М. : Мир, 1989. – Т. 2. – 477 с.
8. Керзина, М. Н. Смена населения наземных позвоночных на вырубках и гарях / М. Н. Керзина // Бюллетень Московского общества испытателей природы. – 1952. – Т. 57. – Вып. 1. – С. 22–25.
9. Керзина, М. Н. Влияние вырубок и гарей на формирование лесной фауны / М. Н. Керзина // Роль животных в жизни леса. – М. : Изд-во МГУ, 1956. – С. 217–304.
10. Ельшин, С. В. Сукцессии лесных млекопитающих на вырубках южной тайги / С. В. Ельшин, А. Б. Каратаев // V съезд ВГО. – Т. 2. – 1990. – С. 275–276.
11. Курхинен, Ю. П. Сукцессия биоценологических группировок мелких млекопитающих после рубки сосновых лесов Восточной Фенноскандии / Ю. П. Курхинен, Э. В. Ивантер // Вестн. Тюмен. гос. ун-та, 2013. – № 12. – С. 151–155.
12. Лукьянова, Л. Е. Пространственно-временная структура населения лесных полевков в ходе катастрофических сукцессий / Л. Е. Лукьянова // Вестн. ОГУ, 2011. – №12. – С. 210–212.
13. Истомин, А. В. Сообщества мелких млекопитающих в ходе послерубочной сукцессии неморальных ельников / А. В. Истомин // Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных : тез. Всесоюз. сов., Москва, 1987. – М., 1987. – Ч. 2. – С. 63–64.
14. Истомин, А. В. Сообщества мышевидных грызунов в ходе вторичной антропогенной сукцессии ельников южной тайги – количественное сравнение / А. В. Истомин // Фауна и экология животных лесной зоны. – Тверь, 1992. – С. 99–108.
15. Попов, И. Ю. Материалы по динамике численности и стациальному распределению некоторых видов мелких млекопитающих в связи с сукцессиями растительности на территории Костромской таежной станции / И. Ю. Попов, В. М. Софронов // IV съезд Всес. териол. общ. : тез. докл., Москва, 27–31 янв. 1986 г. – М., 1986. – С. 319–320.
16. Истомин, А. В. Динамика популяций и сообществ мелких млекопитающих как показатель состояния лесных экосистем (на примере Каспийско-Балтийского водораздела) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16. / А. В. Истомин. – М., 2009. – 41 с.
17. Полушина, Н. А. Антропогенные сукцессии населения мелких млекопитающих полонин Украинских Карпат / Н. А. Полушина // Млекопитающие СССР. III съезд Всес. териол. общ. : тез. докл., Москва, 1–5 февр. 1982 г. – М., 1982. – С. 274.
18. Юркевич, И. Д. Растительность Белоруссии и ее картографирование, охрана и использование / И. Д. Юркевич, Д. С. Голод, В. С. Адериho. – Минск : Наука и техника, 1979. – 248 с.
19. Блоцкая, Е. С. Популяционная экология мелких млекопитающих юго-западной и центральной Беларуси / Е. С. Блоцкая, В. Е. Гайдук. – Брест : Изд-во БрГУ, 2004. – 187 с.
20. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 17.02.2016

Blockaja E.S., Abramova I.V. Population Dynamics of Small Mammals' Communities in the Secondary Succession of Broadleaf-Pine Forests in the South-West of Belarus

*During many years the authors studied the process of succession of small mammals' communities (rodents and insectivores) after forest felling in the south-west of Belarus (from the time of felling broadleaf-pine forests to the stage of formation of mature forests). 6 succession stages are revealed. Changing the population of small mammal: *Microtus arvalis*, *Apodemus agrarius*, *Clethrionomys glareolus*, *Apodemus flavicollis* etc. takes place in parallel with the natural change of the dominant species of plants.*

УДК 591.95

Д.Г. Жоров¹, Ф.В. Сауткин², О.В. Синчук³, А.С. Рогинский⁴

¹студент 5 курса Белорусского государственного университета

²ассистент каф. зоологии Белорусского государственного университета

³аспирант каф. зоологии Белорусского государственного университета

⁴аспирант каф. зоологии Белорусского государственного университета

ФОНОВЫЕ ИНВАЗИВНЫЕ ВИДЫ ЧЛЕНИСТОНОГИХ – ВРЕДИТЕЛЕЙ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ БЕЛАРУСИ

Для условий зеленых насаждений Беларуси в качестве фоновых констатируется 18 инвазивных видов членистоногих-фитофагов – вредителей древесных растений. Они представляют 16 родов 7 семейств и 5 отрядов насекомых и клещей. Выделено 7 основных регионов происхождения этих фитофагов, среди которых большинство осуществили инвазию из Южной и Западной Европы, а также Северной Америки. Приведены данные по основному периоду нанесения вреда и оценочному уровню вредности в условиях декоративных древесных насаждений Беларуси.

Введение

Активная деятельность человека в области интродукции растений, а также интенсификация трансграничных транспортных потоков и грузоперевозок привели к проникновению большого числа чужеродных видов животных на ранее незаселенные ими территории, что послужило предпосылкой для антропогенной трансформации комплексов вредителей зеленых насаждений.

К настоящему времени они претерпели существенные изменения по сравнению с описанными [1; 2] в 60–80-е гг. прошлого столетия. Данная работа призвана обобщить информацию о фоновых видах инвазивных членистоногих-дендробионтов зеленых насаждений Беларуси.

Материалы и методы

В основу работы положены материалы проводившихся в 2008–2015 гг. энтомофитопатологических обследований городских зеленых насаждений, посадок древесных растений в окрестностях населенных пунктов, вдоль автомобильных дорог и железнодорожных путей на территории всех административных областей, ландшафтно-географических провинций [3], районов интродукции древесных растений [4] и лесорастительных зон [5] Беларуси.

Сбор материала осуществляли в ходе визуального осмотра растения на предмет наличия фитофагов-вредителей или вызванных им повреждений. Фрагменты растений с фитофагами и повреждениями коллектировали в герметичные полиэтиленовые пакеты различных размеров с замком zip-lock с тем, чтобы исключить быструю потерю влаги и последующее высыхание образцов.

Гербаризацию осуществляли по соответствующим методикам [6]. Идентификацию таксономической принадлежности членистоногих проводили с использованием тематических атласов-определителей, справочных материалов и специализированных интернет-порталов [7–12].

Результаты исследований и их обсуждение

В результате обобщения данных проведенных исследований к числу инвазивных видов членистоногих-фитофагов – вредителей древесных растений, фоновых в условиях зеленых насаждений Беларуси, представляется возможным отнести 18 видов насекомых и паукообразных из 16 родов 7 семейств и 5 отрядов.

Ниже приведен краткий аннотированный список с указанием их трофической специализации, кормовых растений, характера иницируемых повреждений и распространения в условиях Беларуси.

Класс Arachnida
Отряд Acariformes
Семейство Eriophidae
Род *Aculus* Keifer, 1959

1. *Aculus hippocastani* (Focke, 1890). Каштановый листовой клещ – высокоспециализированный монофаг, трофически связанный с каштаном конским обыкновенным (*Aesculus hippocastanum* L.). Питание клещей в уголках жилок на нижней стороне листовых пластинок приводит к формированию «щеток» – пучков из удлинённых коричневых волосков. Визуально наличие такого рода эринеумов малозаметно, однако при высокой заселённости листьев клещами может наблюдаться их деформация. Отмечается повсюду, где произрастает растение-хозяин.

Род *Vasates* Shimer, 1869

2. *Vasates quadripedes* (Shimer, 1869). Головчатый клещ клена серебристого – высокоспециализированный монофаг, трофически связанный с кленом серебристым, или сахарным (*Acer saccharinum* L.). Клещи иницируют образование на листовых пластинках растения-хозяина хорошо заметных, небольшого размера (диаметром 2–3 мм) верхнесторонних головчатых галлов. Ранние галлы светло-зеленые, поздние – красноватые. Встречается повсеместно, где произрастает клен серебристый.

Класс Insecta
Отряд Sternorrhyncha
Семейство Pemphigidae
Род *Pemphigus* Hartig, 1839

3. *Pemphigus spyrothecae* (Passerini, 1856). Поздний спиральногалловый пемфиг – специализированный монофаг, трофически связанный с пирамидальными тополями (*Populus nigra* L., *Populus nigra 'Italica'*) и близкими к ним культивируемыми формами из группы черных тополей. В конце лета самки-основательницы иницируют формирование на черешках листьев спирально-шаровидных или спирально-веретеновидных толстостенных закрытых галлов светло-зеленой, реже красноватой окраски. Распространен повсюду, где произрастает растение-хозяин.

Семейство Drepanosiphidae
Род *Therioaphis* Walker, 1870

4. *Therioaphis tenera* (Aizenberg, 1956). Желтая (прыгающая) караганная тля – специализированный фитофаг, трофически связанный с растениями рода *Caragana* Fabr. и прежде всего караганой древовидной, или желтой акацией (*Caragana arborescens* Lam.). Тли размещаются на нижней стороне листовых пластинок поодиночке или небольшими агрегациями. В случаях высокой заселённости растений фитофагами продуцируется значительное количество медвяной росы. Отмечается везде, где произрастает растение-хозяин [13].

Семейство Aphididae
Род *Acyrtosiphon* Mordvilko, 1914

5. *Acyrtosiphon caraganae* (Cholodkovsky, 1907). Большая караганная тля имеет трофическую специализацию, аналогичную *Th. tenera*. Тли локализуются на вершинах молодых растущих побегов, листовых пластинках, зеленых плодах (бобах), формируя плотные либо разреженные агрегации. В зеленых насаждениях регулярно дает вспышки массового размножения. Обильно продуцируемая медвяная роса может служить субстратом для массового развития сажистых грибов. Отмечается повсеместно, где произрастают караганы.

Род *Aphis* Linnaeus, 1758

6. *Aphis craccivora* (Koch, 1854). Люцерновая тля – широкий полифаг, вредитель многочисленных декоративных, лекарственных и сельскохозяйственных растений сем. Fabaceae, в числе которых *Robinia pseudacacia* L., *Robinia luxuriana* (Dieck.) C.K. Schneid., *Caragana arborescens* Lam., *Melilotus albus* Medik., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Medicago falcata* L., *Medicago sativa* L., *Lupinus hort.* cv. Тли формируют на молодых побегах, нижней стороне листовых пластинок, соцветиях и бобах плотные колонии. В случаях массового развития наблюдается нарушение процессов роста. Обильно выделяемая тлями медвяная роса выступает в качестве субстрата для развития сажистых грибов. Один из основных переносчиков вирусных заболеваний бобовых растений [14]. На территории Беларуси вид распространен повсеместно [15].

Род *Brachycaudus* van der Goot, 1913

7. *Brachycaudus divaricatae* (Shaposhnikov, 1956). Алычево-дремовая тля – специализированный монофаг, трофически связанный с алычой (*Prunus divaricata* Ledeb.). Тли формируют плотные или разреженные колонии на нижней стороне листовых пластинок и/или вершинах растущих побегов. При интенсивном заселении побегов наблюдается замедление их роста, а в последующем – некротизация. Листовые пластинки в результате питания фитофага подвергаются малоупорядоченной деформации и хлоротизации. На территории Беларуси вид распространен повсеместно, где в посадках отмечается растение-хозяин.

8. *Brachycaudus spiraeae* (Börner, 1932). Желтая листовая таволговая тля – высокоспециализированный монофаг, трофически связанный со спиреями *Spiraea alba* Du Roi и *Spiraea salicifolia* L. Тли размещаются поодиночке или небольшими агрегациями на нижней поверхности привершинных листовых пластинок. Заселенные листья скручиваются вдоль центральной жилки, формируя трубчатые открытые галлы. Листовые пластинки теряют естественную окраску, со временем усыхают и опадают. Поврежденные растения утрачивают декоративность до конца текущего вегетационного сезона. В условиях Беларуси отмечается повсюду, где в зеленых насаждениях присутствуют таволги белая и иволлистная.

Род *Cryptomyzus* Oestlund, 1923

9. *Cryptomyzus ribis* (Linnaeus, 1758). Красногалловая смородинная тля – специализированный фитофаг, повреждающий смородину красную (*Ribes rubrum* L.) и ее садовые формы. Тли локализуются на нижней стороне листовых пластинок, что приводит к образованию желтоватых, а позднее красноватых выпуклых открытых галлов. Их формирование имеет следствием замедление либо досрочное прекращение роста побегов. *C. ribis* является переносчиком вирусных заболеваний растений [16]. В условиях Беларуси отмечается повсюду, где культивируется растение-хозяин.

Род *Hyadaphis* Kirkaldy, 1904

10. *Hyadaphis tataricae* (Aizenberg, 1935). Верхушечная жимолостная тля – высокоспециализированный фитофаг жимолости татарской (*Lonicera tatarica* L.). Тли размещаются мелкими агрегациями на верхней стороне листовых пластинок. В результате их питания листья складываются вдоль центральной жилки пополам, формируя «лодочки краями вверх». Поврежденные листья подвергаются хлоротизации. Интенсивная колонизация побегов приводит к отмиранию у них терминальной точки роста, что ведет к отрастанию вторичных побегов неестественной формы и окраски. В условиях Беларуси отмечается повсюду, где культивируется растение-хозяин.

Семейство Adelgidae**Род *Adelges* Vallot 1936**

11. *Adelges laricis* (Vallot, 1836). Ранний елово-лиственничный хермес – специализированный фитофаг, трофически связанный с представителями сем. Pinaceae – елью

Picea abies (L.) Karst. и лиственницами *Larix decidua* Mill., *Larix sibirica* Ledeb., *Larix polonica* Racib ex Woycicki. Повреждение хермесом ведет к формированию на побегах ели своеобразной формы и размера закрытых галлов светло-зеленой, желтоватой или беловатой окраски, покрытых снаружи восковым налетом. В Беларуси отмечается в местах совместного произрастания елей и лиственниц.

Род *Cholodkovskya* Börner, 1909

12. *Cholodkovskya viridana* (Cholodkovsky, 1896). Лиственничный хермес – специализированный фитофаг, трофически связанный с представителями сем. Pinaceae. При высокой численности фитофагов наблюдается усиленное шелушение и патологическое растрескивание коры. Деревья приобретают вид стареющих, с желтоватой короткой хвоей, уменьшенным в высоту приростом и сильной сбежистостью ствола [17]. В условиях Беларуси отмечается повсеместно, где произрастают лиственницы.

Отряд Lepidoptera

Семейство Gracillariidae

Род *Cameraria* Chapman, 1902

13. *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimič, 1986). Каштановая минирующая моль, или охридский минер – узкоспециализированный фитофаг, трофически связанный с каштаном конским обыкновенным. Гусеницы обитают внутри листовых пластинок, где они проделывают камеры – мины. При высокой численности личинок они могут сливаться, охватывая всю поверхность листовой пластинки. Нанесенные *C. ohridella* повреждения приводят к преждевременной дефолиации, снижающей декоративные качества растений [18; 19]. В условиях Беларуси отмечается повсеместно.

Род *Phyllonorycter* Hübner, 1822

14. *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963). Гусеницы липовой моли-пестрянки в условиях зеленых насаждений Беларуси минируют листовые пластинки лип мелколистной (*Tilia cordata* Mill.), крупнолистной (*Tilia platyphyllos* Scop.), американской (*Tilia americana* L.), туань (*Tilia tuan* Szyszyl.), Таке (*Tilia taquetii* C.K.Schneid), маньчжурской (*Tilia mandshurica* Rupr. & Maxim.) и войлочной (*Tilia tomentosa* Moench) [20]. Нижнесторонние, овальной формы, пленчатые мины располагаются между боковыми жилками листа. Эпидермис мин не имеет складок, слегка отстоит от внутренней поверхности и нередко имеет коричневатую окраску. С верхней стороны листовой пластинки повреждения становятся хорошо различимы лишь на последних стадиях развития гусениц. В области расположения мины нередко наблюдается деформация листа. В Беларуси имеет повсеместное распространение.

15. *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859). Гусеницы белоакациевой минирующей моли развиваются в листовых пластинках робинии обыкновенной, или белой акации (*R. pseudoacacia*). В подавляющем большинстве случаев мины размещаются на нижней стороне листовых пластинок, никогда не пересекая центральные жилки. На одном листочке сложного листа может располагаться от 1 до 3 мин, в каждой изначально 1 личинка, но иногда мины могут сливаться, и тогда в общей камере развиваются несколько личинок [21]. В условиях Беларуси встречается практически повсеместно, кроме Северного района интродукции растений.

Род *Parectopa* Clemens, 1860

16. *Parectopa robiniella* (Clemens, 1863). Белоакациевая моль-пестрянка – монофаг белой акации. Гусеницы минируют листовые пластинки. Одиночные, изредка множественные мины в виде беловато-серых звездчатых пятен локализируются на верхней стороне листовых пластинок вдоль центральных жилок. Старые мины со временем приобретают коричневатую окраску. *P. robiniella* часто формирует совместные очаги с *Ph. robiniella*. Окукливается в листовом опаде на земле. В условиях Беларуси встречается практически повсеместно, кроме Северного района интродукции растений.

Отряд Diptera
Семейство Cecidomyiidae
Род *Obolodiplosis* Felt, 1908

17. *Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847). Белоакациевая листовая галлица – специализированный монофаг белой акации. Личинки развиваются внутри валиков, образованных закручиванием краев листовых пластинок на нижнюю сторону. Сначала валики светло-зеленоватые, либо желтоватые, впоследствии – краснеющие. Отмечается повсеместно в местах произрастания растения-хозяина.

Отряд Hymenoptera
Семейство Tenthredinidae
Род *Pristiphora* Latreille, 1810

18. *Pristiphora laricis* (Hartig, 1837). Обыкновенный лиственничный пилильщик – специализированный монофаг, трофически связанный с лиственницами (*Larix* spp.). Молодые ложногусеницы объедают хвою, оставляя характерные пилообразные погрызы, но, как и взрослые, могут съедать ее нацело. В условиях Беларуси встречается повсеместно, где произрастают лиственницы.

На основании данных приведенного выше аннотированного списка можно констатировать, что большинство представленных в нем видов фитофагов принадлежат к семействам Aphididae и Gracillariidae, на долю которых, как это следует из рисунка 1, приходится 33,0% и 22,0% от общего числа видов инвайдеров соответственно. На долю клещей семейства Eriophiidae – 11,0%, а насекомых семейств Drepanosiphidae, Tenthredinidae и Cecidomyiidae – равное число видов: по 6,0% от общего числа.

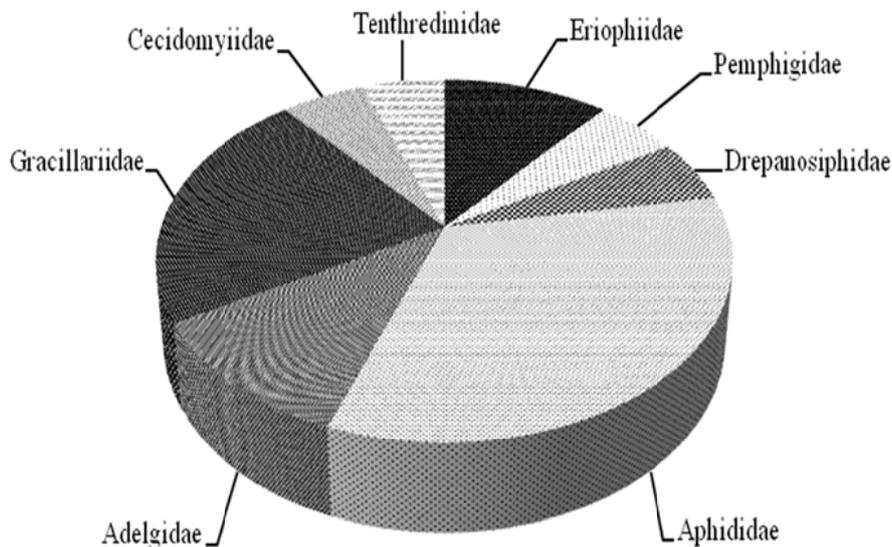
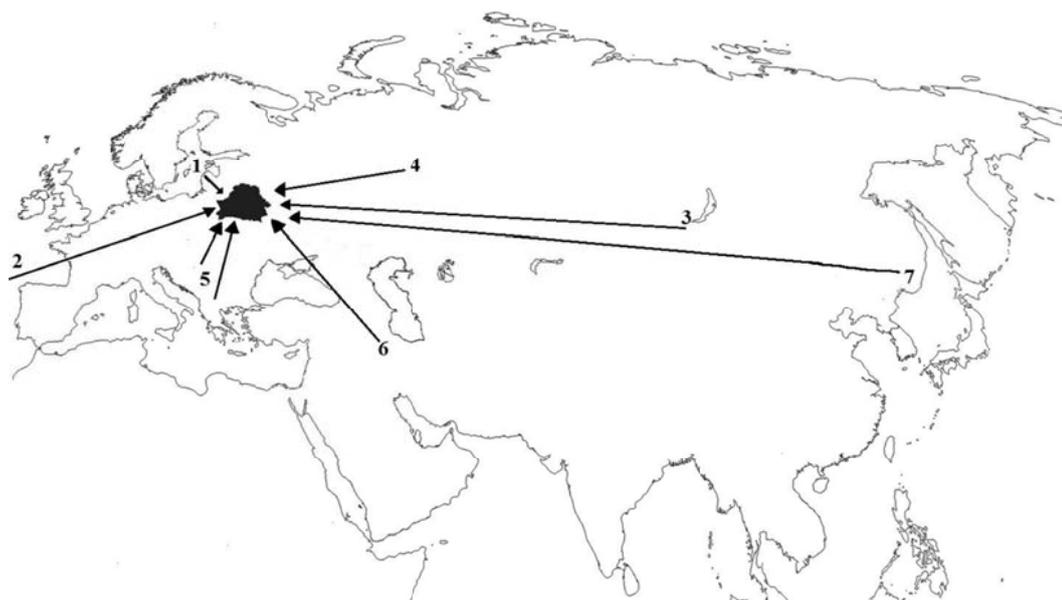


Рисунок 1. – Таксономическая структура комплекса инвазивных видов членистоногих-фитофагов древесных растений, фоновых в условиях зеленых насаждений Беларуси

Немаловажным аспектом в изучении чужеродных и инвазивных видов является установление их естественноисторически сложившихся ареалов, а также путей их проникновения на ранее незаселенные территории. На рисунке 2 продемонстрированы основные направления инвазий на территорию страны чужеродных видов членистоногих – вредителей древесных растений, фоновых в условиях зеленых насаждений Беларуси.



1 – *B. spiraeae*; 2 – *V. quadripedes*, *C. ribis*, *A. craccivora*, *P. robiniella*, *Ph. robiniella*, *O. robiniae*; 3 – *A. caraganae*, *Th. tenera*; 4 – *H. tataricae*; 5 – *A. laricis*, *Ch. viridana*, *P. laricis*, *C. ohridella*, *P. spyrothecae*; *A. hippocastani*; 6 – *B. divaricatae*; 7 – *Ph. issikii*

Рисунок 2. – Основные направления инвазий чужеродных видов членистоногих – фитофагов древесных растений, фоновых в условиях зеленых насаждений Беларуси

Для перечисленных в представленном выше аннотированном списке инвазивных видов, фоновых в условиях зеленых насаждений Беларуси, можно выделить 7 основных направлений, по которым осуществлялась их экспансия (рисунок 2). Соответственно, большинство таких видов имеет североамериканское, южно- и западноевропейское происхождение (рисунок 3).

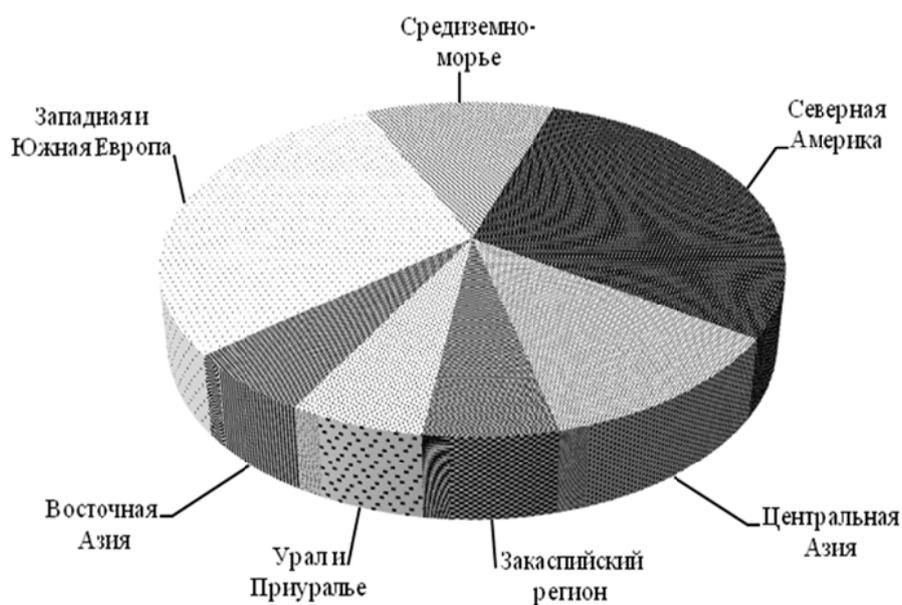


Рисунок 3. – Регионы происхождения инвазивных видов членистоногих – фитофагов древесных растений, фоновых в условиях зеленых насаждений Беларуси

В условиях Беларуси инвазивные фитофаги могут демонстрировать разные уровни вредоносности, что связано как с их вредоспособностью, так и типом повреждений, распространенностью повреждаемых растений, а также степенью благоприятности для их обитания природно-климатических условий региона. По результатам выполненных учетов и наблюдений подготовлены сводные данные по основным периодам нанесения вреда и уровням вредоносности в условиях зеленых насаждений Беларуси (таблица 1).

Уровень вредоносности инвазивных фитофагов в декоративных насаждениях варьирует от низкого (*A. caraganae*) до очень высокого (*C. ohridella* и *O. robiniae*). У большинства видов инвазивных фитофагов он оценивался как высокий (3 балла по 4-балльной шкале); это достаточно высокие значения, выше, чем в среднем для вредителей отдельных категорий [22; 23] декоративных древесных растений.

Таблица 1. – Показатели вредоносности фоновых в условиях зеленых насаждений Беларуси инвазивных видов членистоногих-фитофагов – вредителей древесных растений

Фитофаг	Основной период нанесения вреда	Уровень вредоносности
<i>A. hippocastani</i>	май–сентябрь	++
<i>V. quadripedes</i>	май–октябрь	++
<i>P. spyrothecae</i>	август–сентябрь	+++
<i>Th. tenera</i>	июнь–июль	++
<i>A. craccivora</i>	июнь–август	+++
<i>B. divaricatae</i>	июнь–июль	+++
<i>B. spiraeae</i>	июнь–август	+++
<i>H. tataricae</i>	май–июнь	+++
<i>A. caraganae</i>	июль	+
<i>C. ribis</i>	май–июнь	+++
<i>Ch. viridana</i>	май–август	++
<i>A. laricis</i>	май–июль	+++
<i>C. ohridella</i>	май–октябрь	++++
<i>P. robiniella</i>	июнь–октябрь	++
<i>Ph. issikii</i>	май–сентябрь	++
<i>Ph. robiniella</i>	июнь–ноябрь	+++
<i>O. robiniae</i>	июнь–сентябрь	++++
<i>P. laricis</i>	май–сентябрь	++

Примечание: + – низкий; ++ – средний; +++ – высокий; ++++ – очень высокий.

Как свидетельствуют интервальные значения основных периодов нанесения вреда, представленные в таблице 1, таковые варьируют по продолжительности от одного месяца (июль, время массового развития и созревания бобов, – у *A. caraganae*) до полугода (например, с мая по октябрь – у *V. quadripedes*). Период нанесения вреда соотносится со временем активного питания и развития самих фитофагов, а также формируемых новообразований (эринумы, галлы) и повреждений.

Рисунок 4 иллюстрирует распределение числа видов фитофагов-вредителей по месяцам, включенным в основной период нанесения ими вреда. При этом наибольшее число видов приходится на июнь и июль (15 и 16 соответственно), тогда как май – основной период нанесения вреда – лишь у 9 видов, что определяется особенностями фенологии фитофагов и, опосредованно, их растений-хозяев. Например, караганные тли *A. caraganae* и *Th. tenera* достигают уровня численности, позволяющего выявить их при визуальном осмотре растений, к июню. Однодомный облигатно сокращенный биологический цикл с замедленным развитием позднего спиральногаллового пемфига

(*P. spyrothecae*) предполагает выход из яиц личинок основательниц и формирование соответствующих галлов лишь в августе.

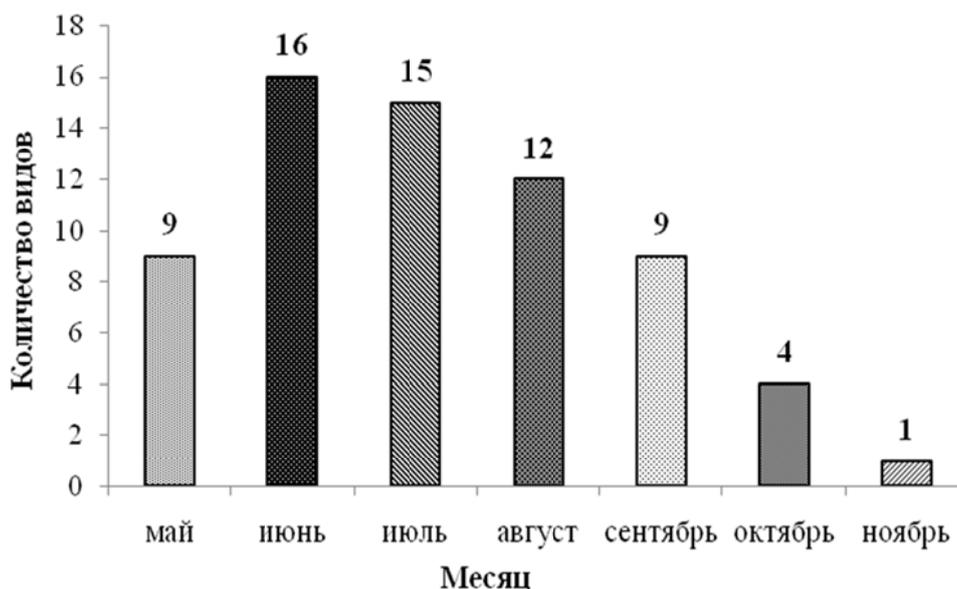


Рисунок 4. – Число видов инвазивных членистоногих – вредителей древесных растений в зеленых насаждениях Беларуси по месяцам основного периода нанесения вреда

Осенью окончание основного периода нанесения вреда определяется в большей мере сроками массового листопада: у интродуцентов из Северной Америки, таких как клен серебристый (*A. saccharinum*) и робиния обыкновенная (*R. pseudoacacia*), опадение листьев происходит позднее, и их фитофаги фигурируют в списках до глубокой осени (ноябрь). Однако у большинства видов инвайдеров основной период нанесения вреда приходится на летние месяцы.

Заключение

Результаты выполненных исследований дают основание прийти к таким выводам:

1. В Беларуси 18 инвазивных видов членистоногих из 16 родов 7 семейств и 5 отрядов насекомых и клещей принадлежат к числу фоновых в условиях зеленых насаждений, являясь вредителями декоративных деревьев и кустарников.
2. Констатировано 7 регионов мира, из которых эти чужеродные для фауны Беларуси виды членистоногих-фитофагов осуществили инвазии на ее территорию. Большинство из них происходит из регионов Южной и Западной Европы, а также Северной Америки.
3. Дана оценка уровней вредоносности инвазивных фитофагов в качестве вредителей декоративных деревьев и кустарников в условиях зеленых насаждений Беларуси. Из 18 видов 1 вид характеризуется низким, 7 видов – средним, 8 видов – высоким и 2 вида – очень высоким уровнем вредоносности. У большинства видов инвайдеров основной период нанесения вреда приходится на летние месяцы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горленко, С. В. Вредители и болезни интродуцированных растений / С. В. Горленко, Н. А. Панько. – Минск: Наука и техника, 1967. – 136 с.

2. Буга, С. У. Асаблівасці фарміравання комплексу дэндрафільных тлей гарадскіх зяленых насаджэнняў / С. У. Буга, С. У. Горленка // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. – 1987. – № 2. – С. 13–17.
3. Марцінкевич, Г. И. Теоретические проблемы и результаты комплексного географического районирования территории Беларуси / Г. И. Марцінкевич [и др.] // Выбраныя навуковыя працы Беларускага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 2001. – Т. 7. – С. 333–356.
4. Нестерович, Н. Д. Интродукционные районы и древесные растения для зеленого строительства в Белорусской ССР / Н. Д. Нестерович. – Минск: Наука и техника, 1981. – 111 с.
5. Юркевич, Д. И. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование / Д. И. Юркевич, Д. С. Голод, В. С. Адерихо. – Минск: Наука и техника, 1979. – 248 с.
6. Гербарное дело : справочное руководство / под ред. Д. В. Гельтмана. – Кью : Королевский ботанический сад, 1995. – 356 с.
7. Гусев, В. И. Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников Европейской части СССР : учеб. пособие для лесохоз. и лесомелиор. интов и факультетов / В. И. Гусев, М. Н. Римский-Корсаков. – М. ; Л. : Гослесбумиздат, 1951. – 580 с.
8. Гусев, В. И. Определитель повреждений плодовых деревьев и кустарников : справоч. издание / В. И. Гусев. – М. : Агропромиздат, 1990. – 239 с.
9. Гусев, В. И. Определитель повреждений деревьев и кустарников, применяемых в зеленом строительстве : справочник / В. И. Гусев. – М. : Агропромиздат, 1989. – 207 с.
10. Aphids on the World's Plants: An online identification and information guide [Electronic resource] / ed. R. Blackman. – London : Natural History Museum, 2012. – Mode of access: <http://www.aphidsonworldsplants.info>. – Date of access: 09.01.2016.
11. Leafminers and plant galls of Europe [Electronic resource] / N.E. Willem. – 2013. – Mode of access: <http://www.bladmineerders.nl>. – Date of access: 11.01.2016.
12. British Leafminers [Electronic resource] – 2015. – Mode of access: <http://www.leafmines.co.uk>. – Date of access: 11.01.2016.
13. Жоров, Д. Г. Распространение *Therioaphis tenera* (Aizenberg, 1956) (Sternorrhyncha: Drepanosiphidae) / Д. Г. Жоров, Ф. В. Сауткин, С. В. Буга // Труды Белорус. гос. ун-та. – 2014. – Т. 9, ч. 2 – С. 124–129.
14. Гарбунова, Н. Н. Шкоднікі лубіну / Н. Н. Гарбунова. – Мінск : Выд-ва АН Беларускай ССР, 1957. – 115 с.
15. Жоров, Д. Г. Люцерновая тля (*Aphis craccivora* Koch) в декоративных зеленых насаждениях Беларуси / Д. Г. Жоров [и др.] // Труды Белорус. гос. ун-та. – 2015. – Т. 10, ч. 1. – С. 381–388.
16. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / ред. С. В. Сорока. – Минск : Белорус. наука, 2005. – 462 с.
17. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений : в 3 т. / редкол.: В. П. Васильев (гл. ред.) [и др.]. – 2-е изд. – Киев : Урожай, 1987–1988. – Т 1 : Вредные нематоды, моллюски и членистоногие / ред. В. Г. Долин. – 1987. – 440 с.
18. Рогинский, А. С. Распространение и вредоносность каштановой минирующей моли (*Cameraria ohridella* Deschka, Dimič) в зеленых насаждениях Беларуси / А. С. Рогинский [и др.] // Труды Белорус. гос. ун-та. – 2014. – Т. 9, ч. 2. – С. 95–103.
19. Рогинский, А. С. Поврежденность каштана конского обыкновенного каштановой минирующей молью (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič, 1986) в условиях зе-

ленных насаждений г. Минска в осенний период / А.С. Рогинский // Защита растений : сб. науч. тр. – 2014. – Вып. 38. – С. 216–225.

20. Синчук, О. В. Оценка поврежденности листовых пластинок лип (*Tilia L.*) гусеницами первой генерации инвазийного минера *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) / О. В. Синчук, Д. А. Гончаров // Современные проблемы энтомологии Восточной Европы : материалы I Междунар. науч.-практ. конф., 8–9 сент. 2015 г. – Минск, 2015. – С. 253–254.

21. Сауткин, Ф. В. Оценка уровня вредоносности *Phyllonorycter robiniella* (Clemens, 1859) – вредителя робинии обыкновенной (*Robinia pseudoacacia L.*, 1753) в условиях зеленых насаждений разных районов интродукции растений в Беларуси // Ф. В. Сауткин, О. В. Синчук // Труды Белорус. гос. ун-та. – 2014. – Т. 9, ч. 2. – С. 110–115.

22. Сауткин, Ф. В. Таксономический состав и вредоносность основных вредителей караганы древовидной (*Caragana arborescens Lam.*) в условиях зеленых насаждений городов Беларуси / Ф. В. Сауткин, С. В. Буга // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2. Хим. Биол. Геогр. – 2012. – № 3. – С. 90–91.

23. Сауткин, Ф. В. Опыт оценки уровня вредоносности минеров-филлобионтов – вредителей декоративных кустарников в зеленых насаждениях Беларуси / Ф. В. Сауткин, С. И. Евдошенко, С. В. Буга / Защита растений : сб. науч. тр. – 2012. – Вып. 36. – С. 198–210.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 01.02.2016

Zhorov D.G., Sautkin F.V., Sinchuk A.V., Roginsky A.S. Invasive Species of Arthropod Pests of Woody Plants Common under Conditions of Green Stands in Belarus

In Belarus 18 invasive species of phytophagous arthropods damaging woody plants are common under the condition of green stands. They belong to 16 genera, 7 families and 5 orders of insects and mites. The majority of them have South and West European origin. Data on pestfulness and the main period of damaging activity are given in the article.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке в форме исследовательских грантов Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований и Министерства образования Республики Беларусь (договоры Б14МВ-013 и Б15-063).

УДК 595.762.12

Н.Г. Козулько¹, Г.А. Козулько²¹магістр біол. наук, учасник праекта «Беловежская пуца – 21 век»²канд. біол. наук, координатор праекта «Беловежская пуца – 21 век»**СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA: CARABIDAE)
В БЕРЕЗНЯКАХ КИСЛИЧНЫХ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ**

Приводятся данные по структуре сообществ жуужелиц в березняках грабово- и елово-кисличных возрастом 50 лет в Беловежской пуце. С апреля по ноябрь 1990 г. с использованием 20 ловушек Барбера собрано 3 132 экз. жуужелиц. Выявленный видовой состав включал 35 видов: в грабово-кисличном березовом лесу зарегистрирован 31, в елово-кисличном – 23 вида. Преобладали жуужелицы с евро-сибирско-центральноазиатским, европейским и трансевразийским температурным типами ареалов. Значения уловистости и индексы разнообразия были выше в березняке грабово-кисличном. В число доминирующих видов в грабово-кисличной ассоциации входили мезофильные виды *Nebria brevicollis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Carabus nemoralis*, *C. arcensis* и *C. hortensis*, в елово-кисличной – *Eraphius secalis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *P. niger*, *C. hortensis*, *Pterostichus strenuus* и *Cychrus caraboides*. В спектре жизненных форм доминировали зоофаги стратобионты подстильно-почвенные, эпигеобионты ходящие, стратобионты поверхностно-подстильные и подстильные. Экологическая структура сообществ жуужелиц различалась между березняками в зависимости от типа леса.

Введение

Беловежская пуца представляет собой крупный массив равнинных лесов Европы, сохранившихся в относительно ненарушенном состоянии. Леса пуцы представлены как коренными, так и производными хвойными и лиственными категориями. В результате воздействия экстремальных естественных факторов среды (ветровалы, ветроломы и т.д.) и хозяйственной деятельности человека (сплошные рубки леса) может происходить смена пород и типов леса. На месте коренных хвойных, хвойно-широколиственных и широколиственных лесов в таких случаях формируются производные древостои. Как правило, в условиях умеренного увлажнения они представлены светлюбивыми породами, являющимися пионерными стадиями лесовосстановительных сукцессий. К ним относятся бородавчатоберезовые и осиновые формации.

Являясь промежуточными стадиями сукцессии, березняки со временем выпадают и замещаются другими типами леса. В ходе этого процесса изменяются физико-химические свойства почвы и подстилки [1–3]. Таким образом, средообразующее влияние березовых лесов отличается от такового других типов леса, а под их пологом создаются особые микроклиматические и почвенно-растительные условия.

Бородавчатоберезовые леса Беловежской пуцы сформировались на вырубках сосновых, еловых и широколиственных древостоев и представлены почти полным спектром типов леса коренных формаций. Они охватывают около 7% лесопокрытой площади, а среди них наиболее распространенными являются березняки кисличный (28,5%), черничный (20,3%), орляковый (16,9%) и мшистый (12,8%) [4].

Жуужелицы являются доминирующей группой подстильных хищников-генералистов, ограничивающей численность фитофагов, в том числе и вредителей леса [5]. Видовой состав и структура сообществ жуужелиц в белорусской части Беловежской пуцы изучены в еловых [6; 7], сосновых [6; 8; 9], дубовых [6; 7; 10], черноольховых и березовых лесах [6]. К настоящему времени в пуце обнаружено 217 видов жуужелиц [11]. Сообщества жуужелиц производных типов леса, в частности, березовых лесов на территории Беловежской пуцы изучены недостаточно.

Место исследований

Исследования проводились в березняках грабово-кисличном (*Betuletum carpine-to-oxalidosum*, кв. 908В) и елово-кисличном (*B. piceeto-oxalidosum*, кв. 711Б), произрастающих на дерново-слабоподзолистых почвах. Основную лесобразующую породу в первом ярусе составляла береза бородавчатая (*Betula pendula* Roth) с примесью осины обыкновенной (*Populus tremula* L.) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Доминирующее положение во втором ярусе занимали граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.) в грабово-кисличной и ель европейская (*Picea abies* (L.) H.Karst) в елово-кисличной ассоциациях. Возраст древостоев составил 50 лет и характеризовался высокой сомкнутостью (таблица 1).

Живой напочвенный покров представлен кислицей обыкновенной (*Oxalis acetosella* L.), майником двулистным (*Maianthemum bifolium* (L.) F.W.Schmidt), зеленчуком желтым (*Galeobdolon luteum* Huds.), ветреницей дубравной (*Anemone nemorosa* L.). Фитосостав березняка елово-кисличного оказался более разнообразным и, помимо перечисленных видов, также включал фиалку трехцветную (*Viola tricolor* L.), землянику лесную (*Fragaria vesca* L.), герань Роберта (*Geranium robertianum* L.), мниум (*Mnium* sp.) и другие виды.

Дополнительные данные о почвенно-растительных условиях на исследованных участках представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Характеристика почвенно-растительных условий березняков кисличных (по данным 1988 г.)

№ кв.	Полнота древостоя	Общая фитомасса ЖНП, кг/га	Проективное покрытие ЖНП, %	Запас подстилки, т/га	pH _{KCl} почвы	Влажность почвы, %
908В	0,9	117,6	20	9,8	3,99	8,2
711Б	0,8	385,6	50	13,5	3,94	12,5

Материал и методы исследований

В 1990 г. жуужелиц собирали почвенными ловушками Барбера, которые представляли собой полистироловые стаканы объемом 250 мл и диаметром отверстия 72 мм, заполненные на четверть 4%-м раствором формалина. На каждом участке функционировало по 10 ловушек, которые выставлялись в ряд так, чтобы верхний край стаканчика был на уровне почвы. Расстояние между ловушками составляло 10 м. Учеты проводили с начала апреля по начало ноября в березняке елово-кисличном и по середину ноября в грабово-кисличном типе. Периодичность выбора материала составляла один раз в 8–11 дней. Всего отловлено 3 132 экз. жуужелиц.

При оценке структуры доминирования использовалась шкала, предложенная О. Renkonen [12], согласно которой выделяются доминанты (обилие вида более 5% от общего числа особей), субдоминанты (2–5%), рецеденты (1–2%) и субрецеденты (менее 1%). Для более полного описания сообществ жуужелиц данные по численному обилию видов графически представлены методом *k*-доминирования [13].

Для оценки структуры сообщества использовались индексы, оценивающие видовое богатство и выровненность в интегрированном виде (индекс Шеннона, рассчитанный на основании натуральных логарифмов и его ошибка), а также доминирование (индекс Симпсона) [13]. Для выявления различий в видовом богатстве сообществ жуужелиц использовался метод разрежения, позволяющий унифицировать объем выборок и оценить ожидаемое число видов. Степень сходства сообществ жуужелиц оценивалась на основании индекса Брея – Кертиса для количественных данных. Все расчеты выполнены по стандартным методикам [13; 14] и реализованы в программных продуктах MS Excel и PAST [15].

Спектр жизненных форм жуужелиц представлен по классификации И.Х. Шаровой [16]. Зоогеографическое распространение жуужелиц и типы их гигропреферендумов приводятся по О.Р. Александровичу [17].

Результаты исследований

Всего в исследованных биоценозах обнаружено 35 видов жуужелиц (таблица 2). Наибольшим числом видов представлены рода *Pterostichus* (7) и *Carabus* (6 видов).

В березняке грабово-кисличном зарегистрирован 31 вид жуужелиц (из них доминировало 5 видов), в елово-кисличном – 23 вида (доминировало 6 видов). Зарегистрировано 2 общих доминанта – *Pterostichus oblongopunctatus* и *Carabus hortensis*. Обилие первого вида на двух участках было практически одинаковым и составило 20,57% в грабово-кисличном и 19,64% в елово-кисличном лесе. Обилие *C. hortensis* в последнем было значительно выше, чем в березняке грабово-кисличном. Структура сообществ существенно различна, на что указывает низкий показатель сходства – 42,0%.

Характерной особенностью в структуре доминирования в исследованных биоценозах является резкое (почти десятикратное) различие в значениях обилия *Nebria brevicollis* и *Eraphius secalis*. В березняке грабово-кисличном обилие *N. brevicollis* составило 33,32%, а в елово-кисличном он входил в группу субдоминантов (3,41%). В березняке елово-кисличном обилие *E. secalis* составляло 20,14%, а в грабово-кисличном он был субдоминантом (2,20%). Доминирующие в березняке грабово-кисличном *Carabus arcensis* (8,43%) и *Carabus nemoralis* (9,00%) входили в группу субдоминантов (3,71%) и субрецидентов соответственно в березняке елово-кисличном. *Pterostichus melanarius*, будучи субдоминантом в березняке грабово-кисличном, отмечен единичными находками в елово-кисличном. Обилие *Limodromus assimilis* и *Calathus micropterus* было ниже в березняке елово-кисличном, где они из субдоминантов и рецидентов переходили в класс рецидентов и субрецидентов соответственно.

Обилие некоторых других видов, наоборот, оказалось выше в березняке елово-кисличном. Доминирующие в березняке грабово-кисличном *Pterostichus niger* (11,92%) и *Cychnus caraboides* (8,52%) тут были субдоминантами (4,59 и 3,00% соответственно). Доминант в березняке елово-кисличном *Pterostichus strenuus* (9,82%) входил в класс субрецидентов в березняке грабово-кисличном. Субдоминант в березняке грабово-кисличном *Harpalus laevipes* и рециденты *Amara brunnea* и *Carabus glabratus* в березняке елово-кисличном являются субрецидентами.

Динамическая плотность (уловистость) жуужелиц достоверно различается: в березняке грабово-кисличном – $1,05 \pm 0,16$ экз./лов.·сут. и в березняке елово-кисличном – $0,51 \pm 0,07$ экз./лов.·сут. (t-критерий Стьюдента: $t = 3,17$, $d.f. = 41$, $P < 0,001$).

Ожидаемые числа видов для двух сообществ, рассчитанные методом разрежения при стандартизации размера выборки до 990 экз., незначительно различались, а полученное значение было несколько выше для грабово-кисличного леса (таблица 2).

Величины индексов Шеннона и выровненности были достоверно выше в березняке елово-кисличном ($t = 5,29$; $d.f. = 2\ 345$; $P < 0,001$).

Величина показателя концентрации доминирования Симпсона была достоверно выше в березняке грабово-кисличном (0,18), чем в елово-кисличном (0,13) ($t = 7,81$, $d.f. = 3070$, $P < 0,001$).

Результат анализа структуры сообществ с помощью k -доминирования дает наглядное представление о структурном различии сообществ жуужелиц (рисунок 1). Более высокое положение кривой кумулятивного обилия в березняке грабово-кисличном свидетельствует о меньшем разнообразии сообщества вследствие большего вклада в его структуру доминантных видов: на два наиболее массовых вида в березняке грабово-кисличном (*Nebria brevicollis* и *Pterostichus oblongopunctatus*) приходится 53,9% чис-

ленного обилия жужелиц. В то же время в березняке елово-кисличном *Eraphius secalis* и *Pterostichus oblongopunctatus* составляют только 39,8%.

Таблица 2. – Видовой состав, обилие (%) и показатели разнообразия в сообществах жужелиц березняков кисличных Беловежской пуци

Виды	Березняк	
	грабово-кисличный	елово-кисличный
<i>Agonum fuliginosum</i> (Panzer, 1809)		0,30
<i>Amara brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	0,70	1,80
<i>Amara communis</i> (Panzer, 1797)	0,09	0,10
<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815	0,14	
<i>Badister meridionalis</i> Puel, 1925		0,50
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	0,05	
<i>Calathus erratus</i> (Sahlberg, 1827)	0,09	
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	1,31	0,90
<i>Carabus arcensis</i> Herbst, 1784	8,43	3,71
<i>Carabus convexus</i> Fabricius, 1775	0,28	
<i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758	0,09	
<i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790	0,14	1,00
<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758	5,86	10,22
<i>Carabus nemoralis</i> O.F. Müller, 1764	9,00	0,80
<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	0,05	
<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	3,00	8,52
<i>Elaphrus cupreus</i> Duftschmid, 1812	0,05	0,10
<i>Eraphius secalis</i> (Paykull, 1790)	2,20	20,14
<i>Harpalus laevipes</i> Zetterstedt, 1828	0,23	3,71
<i>Harpalus latus</i> (Linnaeus, 1758)		0,40
<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	0,05	
<i>Limodromus assimilis</i> (Paykull, 1790)	3,05	1,50
<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	0,05	
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	33,32	3,41
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	0,52	0,10
<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	0,05	
<i>Pterostichus aethiops</i> (Panzer, 1797)	0,14	
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	4,87	0,20
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	4,59	11,92
<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)	0,28	0,50
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	20,57	19,64
<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1838	0,05	
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)	0,70	9,82
<i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796)	0,05	
<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)		0,70
Показатели разнообразия		
Всего особей (N)	2134	998
Всего видов (S)	31	23
Ожидаемое число видов ($\bar{X} \pm \sigma$), оцененное методом разрежения (при $N = 990$)	25,30 \pm 1,75	22,98 \pm 0,15
Индекс доминирования Симпсона (C)	0,18	0,13
Индекс Шеннона ($H' \pm m^2_H$)	2,14 \pm 0,025	2,35 \pm 0,042
Выровненность (J)	0,624	0,731
Средняя уловистость (экз./лов.·сут.)	1,05 \pm 0,16	0,51 \pm 0,07

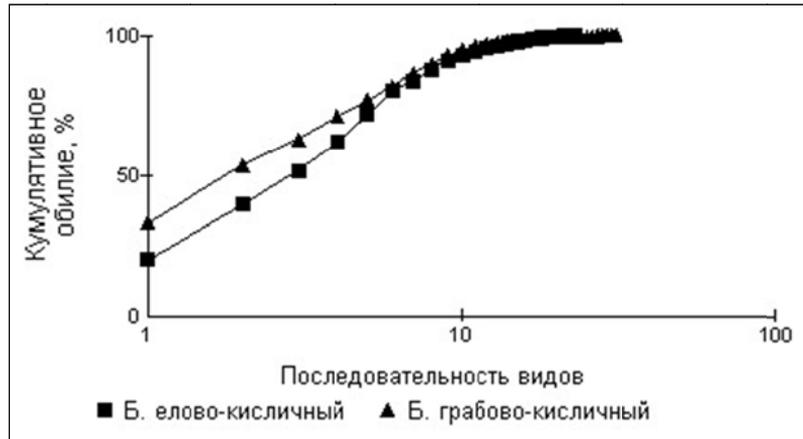


Рисунок 1. – Результаты анализа *k*-доминирования в сообществах жулиц в березняках кисличных Беловежской пуци

Зоогеографическая структура сообществ жулиц представлена 10 типами ареалов (таблица 3). Различия в представительстве зоогеографических элементов незначительны: на каждом из участков выявлено по 8 типов. Установлены различия только в их относительном обилии. Наибольшее представительство имеют евро-сибирско-центральноазиатские виды (по 9), обилие которых было выше в березняке елово-кисличном (44,99% против 16,12% в грабово-кисличном). Разнообразие и обилие европейских элементов было примерно одинаковым, а трансевразийских температурных несколько выше в березняке грабово-кисличном. Наиболее обильным в березняке грабово-кисличном был западноевропейско-кавказский тип ареала, представленный 1 видом (*Nebria brevicollis*). Остальные зоогеографические ареалы представлены 1–2 видами, и их обилие незначительно.

Влажность среды является важным фактором, оказывающим влияние на распространение и численность жулиц [18]. В исследуемых березняках обнаружены жулицы, по типу гигропреферендума принадлежащие к 4 группам: гигрофилы, мезогигрофилы, мезофилы и мезоксерофилы (таблица 3). Наиболее высоким разнообразием характеризуются мезофилы, обилие которых также оказалось наибольшим (87,02% в березняке грабово-кисличном и 82,87% в елово-кисличном) за счет массовых видов *Nebria brevicollis*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *P. melanarius*, *Carabus nemoralis*, *C. hortensis*, *Eraphius secalis* и др. Доля остальных групп была незначительной. Среди них в березняке грабово-кисличном выделяются мезоксерофилы (8,81%), к которым относится *Carabus arcensis*, а в березняке елово-кисличном – мезогигрофилы (9,82%), к которым принадлежит *Pterostichus strenuus*. Комплексы гигрофилов формируются в основном за счет вида *Limodromus assimilis*.

Спектр жизненных форм в березняке грабово-кисличном шире и представлен 9 группами, а в елово-кисличном – 7 (таблица 3). Доминируют зоофаги, обилие которых составило 98,92% на первом участке и 93,99% на втором соответственно. Обилие стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных (куда входят *Pterostichus oblongopunctatus*, *P. melanarius*, *P. niger* и др.) и эпигеобионтов ходящих (виды рода *Carabus* и *Cychnus caraboides*) было примерно равным на обоих участках. Эти группы также демонстрируют высокое видовое разнообразие. Выявлены различия в относительном обилии поверхностно-подстильных видов (доминант *Nebria brevicollis* и др.): их доля была значительно выше в березняке грабово-кисличном. Относительное обилие подстильных форм (*Eraphius secalis*, *Pterostichus strenuus* и др.) было выше в березняке ело-

во-кисличном. Миксофитофаги были малочисленными и включали 2–3 группы жизненных форм.

Таблица 3. – Зоогеографический состав, тип гигропреферендума и спектр жизненных форм жуужелиц в березняках кисличных Беловежской пуци

Компоненты структуры	Березняк грабово-кисличный		Березняк елово-кисличный	
	Число видов	Относительное обилие, %	Число видов	Относительное обилие, %
Тип ареала				
Евро-сибирско-центральноазиатский	9	16,12	9	44,99
Евро-байкальский	–	–	1	0,30
Евро-кавказский	2	0,33	–	–
Западноевропейский	1	0,09	–	–
Западноевропейско-кавказский	1	33,32	1	3,41
Европейский	5	18,13	4	20,54
Трансевразийский суббореальный	–	–	1	0,40
Трансевразийский температурный	7	29,62	4	23,95
Трансевразийский температно-южносибирский	1	1,31	1	0,90
Циркумтемператный	5	1,08	2	5,51
Тип гигропреферендума				
Мезоксерофилы	3	8,81	2	4,41
Мезофилы	22	87,02	15	82,87
Мезогигрофилы	1	0,70	1	9,82
Гигрофилы	5	3,47	5	2,91
Жизненные формы				
Класс Зоофаги				
Эпигеобионты				
ходящие	7	26,80	5	24,25
бегающие	1	0,05	1	0,10
Стратобионты-скважники				
поверхностно-подстилочные	5	33,97	2	3,51
подстилочные	7	7,54	7	33,87
Стратобионты зарывающиеся				
подстильно-почвенные	6	30,51	4	32,26
Геобионты роющие	1	0,05	–	–
Класс Миксофитофаги				
Стратобионты скважники	1	0,70	1	1,80
Стратохортобионты	1	0,05	–	–
Геохортобионты гарпалоидные	2	0,33	3	4,21

Обсуждение результатов

Изучение сообществ жуужелиц в разных типах березовых формаций, различающихся по степени увлажнения биотопа и структуре напочвенной растительности, проводилось в разных регионах лесной зоны Европы. Количество зарегистрированных видов в однолетних исследованиях значительно колебалось в зависимости от географического положения и типов березовых ассоциаций. Так, в березняках кисличном и осоковом Беловежской пуци было выявлено 21 и 25 видов жуужелиц соответственно [6]. В березняке черничном в Белорусском Поозерье зафиксировано 16 видов [19], тогда как в Березинском биосферном заповеднике – 26 [20]. В березняке осоковом в пригороде Минска комплекс жуужелиц включал 20 видов, в березняках лещиново-снетьевом

и сосново-мшистом севера Беларуси – 17 и 29 видов соответственно [19; 21]. Фауна жужелиц березовой рощи в окрестностях Варшавы включала 21 вид [22]. При однолетних исследованиях карабидокомплексов березняков в условиях Подмоскovie зарегистрировано 29 видов жужелиц, при многолетних – 31–32 [23–25]. За два года исследований в заболоченном березняке в окрестностях Ольштына (Польша) выявлено 32 вида жужелиц [26]. Во влажных березовых, в том числе и кисличных типах, на территории Литвы обнаружено от 17 до 25 видов [27; 28]. При изучении влияния промышленных загрязнений на состав и структуру населения жужелиц в березняках мшистых и черничных в Гродненском районе Беларуси зарегистрировано от 26 до 31 вида [29]. Высокое видовое разнообразие жужелиц (46 видов) было выявлено в березняке осоковом Налибокской пуши [6].

Присутствие 23 видов на участке в березняке елово-кисличном и 31 в березняке грабово-кисличном указывает на значительное видовое богатство жужелиц в исследуемых биоценозах. Показатели уловистости жужелиц в березовых лесах Пуши оказались выше таковых в Белорусском Поозерье, Налибокской пуше и Березинском биосферном заповеднике, но несколько ниже, чем в лесах Подмоскovie [6; 19; 20; 24].

Видовой состав жужелиц изученных березовых формаций Беловежской пуши схож с таковым в ранее изученном березняке кисличном Беловежской пуши и черничном Березинского заповедника и включает много общих доминирующих видов: *Pterostichus oblongopunctatus*, *P. niger*, *P. melanarius*, *Carabus hortensis*, *C. nemoralis*, *Eraphius secalis* [6; 20]. Наименьшее сходство характерно для фаун березняков пуши с влажными березовыми лесами (в частности, севера Беларуси, пригорода Минска), где вследствие высокой влажности биотопов отмечено много гигрофильных видов, вовсе не встреченных в Беловежской пуше либо демонстрирующих здесь низкую численность [6; 19; 21]. К последним относится доминирующий в березняке осоковом под Минском и березняке снытьевом в Налибокской пуше *Loricera pilicornis*, также как и *Limodromus assimilis* в березняках Литвы [6; 21; 28], *Pterostichus diligens*, *Oxypselaphus obscurus* и *Dyschirius globosus* в березняке осоковом Беловежской пуши [6]. С другой стороны, *Nebria brevicollis* и *Carabus nemoralis* вовсе не отмечены в других регионах либо демонстрируют низкое обилие, а в Беловежской пуше (грабово-кисличная ассоциация) являются доминирующими. Лишь в заболоченных березовых лесах на севере Литвы и окрестностях Ольштына *Carabus nemoralis* демонстрирует высокую численность, несколько уменьшаясь в обилии на северо-западе Беларуси [26; 28; 29]. Схожую тенденцию показывает и *Carabus arcensis*, являющийся доминантом только в березняке черничном Белорусского Поозерья и березовых лесах в Гродненском районе [19; 29]. Как и для Пуши, высокая численность *Pterostichus oblongopunctatus*, *P. melanarius*, *P. niger*, *Carabus hortensis*, *Cychrus caraboides* характерна для березняков Литвы [27; 28].

Значения индекса Шеннона колебались в пределах от 1,87 и 1,99 в березняках черничном и сосново-мшистом на севере Беларуси до 2,29 и 2,32 в березняках лещиново-снытьевом (Белорусское Поозерье) и черничном на территории Березинского биосферного заповедника [19; 20]. Его высокие значения характерны для заболоченных березняков Литвы и севера Польши, достигающие здесь 2,46–2,66 нит [25; 27]. Полученные нами величины индексов для сообществ жужелиц березняков кисличных Пуши находятся в этих пределах, а величина индекса для сообщества елово-кисличной ассоциации является одной из наивысших для березняков Восточной Европы. Низкая величина индекса концентрации доминирования Симпсона (0,13) по сравнению с березовыми лесами в других регионах Беларуси характеризует сообщество жужелиц в березняке елово-кисличном Беловежской пуши как наиболее разнообразное.

Значительные различия в видовом составе и структуре доминирования комплексов жуужелиц в березовых лесах Беловежской пуци и других регионов Беларуси оказали серьезное влияние на сходство в спектрах жизненных форм. В то время как для сообществ жуужелиц влажных березняков северной и центральной Беларуси характерно резкое преобладание какой-либо одной группы [6; 19], в мезофитных березняках кисличных пуци доминируют по три спектра жизненных форм, что характерно для лесных ландшафтов зоны смешанных лесов [16].

Таким образом, сообщества жуужелиц березовых лесов характеризуются значительным своеобразием видового состава и экологической структуры, обусловленные географическим положением и историей формирования и развития конкретных березовых лесов.

Фауна жуужелиц березняков Беловежской пуци, сформировавшихся на местах коренных типов леса, во многом сохраняет их характерные черты: высокие видовое разнообразие и численность, преобладание лесных стенобионтов, олигодоминантность, широкий спектр жизненных форм с обилием крупных эпигеобионтов. Отражая биогеографические и зональные особенности распространения, показательными в этом плане выступают доминирующие в березняке грабово-кисличном *Nebria brevicollis* и *Carabus nemoralis*, входящие в состав доминантов в сообществах жуужелиц широколиственных лесов Западной и Средней Европы [30–33]. Массовые в березняке елово-кисличном *Eraphius secalis*, *Cychrus caraboides* и *Pterostichus strenuus* также демонстрируют высокую численность в южной тайге и ельниках смешанной зоны Восточной Европы [19; 34–36].

Заключение

1. В фауне жуужелиц березняков кисличных Беловежской пуци зарегистрировано 35 видов.
2. Не установлено сходства изученных сообществ с таковыми в березовых лесах Европы. Главные отличия заключаются в более высоком видовом разнообразии и уловистости, преобладании лесных стенобионтов, олигодоминантности, преобладании в спектре жизненных форм крупных эпигеобионтов.
3. Изученные сообщества жуужелиц березняков кисличных Беловежской пуци существенно различаются между собой по числу видов, видовому составу доминантов, динамической плотности и структуре населения.
4. Сообщество березняка грабово-кисличного обнаруживает сходство с широколиственными лесами, а березняка елово-кисличного – с ельниками черничными Беловежской пуци.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Похитон, П. П. Влияние различных древесных пород на почву / П. П. Похитон // Почвоведение. – 1958. – № 6. – С. 49–55.
2. Богатырев, Л. Г. Характеристика лесных подстилок при зарастании вырубок южнотаежной подзоны / Л. Г. Богатырев, Т. Г. Щенина, М. С. Комаров // Почвоведение. – 1989. – № 7. – С. 106–113.
3. Differences in soil properties in adjacent stands of Scots pine, Norway spruce and silver birch in SW Sweden / K. Hansson [et al.] // Forest Ecology and Management. – 2011. – Vol. 262, Iss. 3. – P. 522–530.
4. Бамбиза, Н. Н. Формационно-типологическая структура лесов Национального парка «Беловежская пуца» / Н. Н. Бамбиза, В. Н. Толкач, Д. И. Бернацкий // Эколого-экономический механизм сохранения биоразнообразия особо охраняемых природ-

ных территорий : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Беловежская пуца, 23–25 мая 2007 г. / редкол.: А. В. Неверов [и др.]. – Брест, 2007. – С. 122–137.

5. Karpiński, J. J. Biegaczowate (Carabidae, Coleoptera) w biocenozie lasu Białowieskiego Parku Narodowego / J. J. Karpiński, J. Makólski // Roczniki Nauk Leśnych. – 1954. – Т. 5, № 121. – Р. 106–136.

6. Александрович, О. Р. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) запада лесной зоны Русской равнины. Фауна, зоогеография, экология, фауногенез / О. Р. Александрович. – Lambert Academic Publishin, 2014. – 464 с.

7. Гиляров, М. С. Использование беспозвоночных для характеристики почв Беловежской пуцы / М. С. Гиляров, Т. С. Перель, А. П. Утенкова // Беловежская пуца. Исследования : сб. науч. тр. – Минск, 1971. – Вып. 4. – С. 193–212.

8. Дерунков, А. В. Структура сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в сосновых культурах Беловежской пуцы / А. В. Дерунков // Вес. АН Беларусі. Сер. біял. навук. – 1998. – № 3. – С. 121–125.

9. Козулько, Н. Г. Жужелицы (Coleoptera: Carabidae) сосновых лесов Беловежской пуцы / Н. Г. Козулько // Сб. материалов XVI респ. науч.-практ. конф. молодых ученых, Брест, 16 мая 2014 г. : в 2 ч. / М-во образования Респ. Беларусь, Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. В. В. Здановича. – Брест, 2014. – Ч. 2. – С. 50–52.

10. Козулько, Н. Г. Многолетняя динамика плотности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в дубраве кисличной Беловежской пуцы / Н. Г. Козулько, Г. А. Козулько // Зоологические чтения : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. И. К. Лопатина, Гродно, 14–16 марта 2013 г. / ГрГУ им. Я. Купалы ; редкол.: О. В. Янчуревич (гл. ред.) [и др.]. – Гродно, 2013. – С. 132–136.

11. Tsinkevich, V. A. Addition to the checklist of beetles (Coleoptera) for the Belarusian part of the Bialowieza Primeval Forest / V. A. Tsinkevich, O. R. Aleksandrowicz, M. A. Lukashenya // Baltic J. Coleopterol. – 2005. – Vol. 5, Iss. 2. – P. 147–160.

12. Renkonen, O. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renkonen // Ann. Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo. – 1938. – Vol. 6 (1). – P. 1–231.

13. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран ; пер. Н. В. Матвеевой ; под ред. Ю. И. Чернова. – М. : Мир, 1992. – 184 с.

14. Песенко, Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко. – М. : Наука, 1982. – 287 с.

15. Hammer, Ø. PAST: Paleontological Statistics software package for education / Ø. Hammer, D. A. T. Harper, P. D. Ryan // Palaeontologia Electronica. – 2001. – Vol. 4, Iss. 1. – P. 1–9.

16. Шарова, И. Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / И. Х. Шарова. – М. : Наука, 1981. – 360 с.

17. Александрович, О. Р. Жуки жужелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии / О. Р. Александрович // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии : сб. ст. / Ин-т зоологии АН БССР ; Беларус. отд-ние всесоюз. энтомол. об-ва ; редкол.: И. К. Лопатин, Э. И. Хотько. – Минск, 1991. – С. 37–78.

18. Thiele, H. U. Carabid beetles in their environments. A study on habitat selection by adaptations in physiology and behaviour / H. U. Thiele. – Berlin ; Heidelberg ; New York : Springer-Verlag, 1977. – 369 p.

19. Солодовников, И. А. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья. С каталогом видов жужелиц Беларуси и сопредельных государств / И. А. Солодовников. – Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2008. – 325 с.

20. Лукашук, А. О. Результаты мониторинга жужелиц (Coleoptera: Carabidae) в березняке черничном на территории Березинского биосферного заповедника / А. О. Лука-

шук, С. К. Рындевич, С. В. Салук // Зоологические чтения – 2013 : материалы Международ. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. И. К. Лопатина, Гродно, 14–16 марта 2013 г. / Гродн. гос. ун-т им. Я. Купалы ; редкол.: О. В. Янчуревич (гл. ред.) [и др.]. – Гродно, 2013. – С. 180–182.

21. Александрович, О. Р. Структура населения жесткокрылых герпетобия различных биотопов пригородной зоны Минска / О. Р. Александрович // Природа Беларуси и проблемы ее охраны : сб. науч. тр. / Минск. гос. пед. ин-т им. А. М. Горького. – Минск, 1993. – С. 59–69.

22. Czechowski, W. Biegaczowate (Carabidae, Coleoptera) / W. Czechowski // *Fragmenta faunistica*. – 1981. – Т. 26, № 12. – Р. 193–216.

23. Грюнталь, С. Ю. О распределении жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах волосисто-осокового цикла в условиях Подмосковья / С. Ю. Грюнталь // Фауна и экология беспозвоночных животных : сб. науч. тр. / МГПИ им. Ленина ; ред. кол.: М. С. Гиляров [и др.]. – М., 1978. – С. 68–77.

24. Грюнталь, С. Ю. Комплексы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах подзоны широколиственно-еловых лесов / С. Ю. Грюнталь // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области / отв. ред. М. С. Гиляров. – М. : Наука, 1983. – С. 85–98.

25. Шарова, И. Х. Особенности биотопического распределения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в зоне смешанных лесов Подмосковья / И. Х. Шарова // Уч. записки МГПИ им. В. И. Ленина. – М., 1971. – Т. 465. – С. 61–86.

26. Zgrupowania Carabidae leśnego rezerwatu torfowiskowego zlokalizowanego w obrębie aglomeracji miejskiej / M. Nietupski [i in.] // *Sylvan*. – 2008. – № 11. – Р. 16–25.

27. Žiogas, A. Ground beetle (Coleoptera, Carabidae) bioecology in forests of Aukštasis Tyras Mire reserve / A. Žiogas, S. Vaičiškuskas // *Ekologija*. – 2007. – Vol. 53, № 1. – Р. 37–43.

28. Žiogas, A. Species composition and distribution of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in the forests of the Kamanos State Strict Reserve (Lithuania) / A. Žiogas, S. Vaičiškuskas // *Baltic J. Coleopterol.* – 2007. – Vol. 7, № 1. – Р. 73–82.

29. Хотько, Э. И. Почвенная фауна Беларуси / Э. И. Хотько. – Минск : Наука и техника, 1993. – 252 с.

30. Czechowski, W. Influence of the manner of managing park areas and their situation on the formation of the communities of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) / W. Czechowski // *Fragmenta faunistica*. – 1980. – Т. 25, № 10. – Р. 199–219.

31. Czechowski, W. Carabidae (Coleoptera) of linden-oak-hornbeam and thermophilous oak forests of the Mazovian Lowland / W. Czechowski // *Fragmenta faunistica*. – 1989. – Т. 32, № 7. – Р. 95–155.

32. Sroka, K. Ground beetle diversity in ancient woodland remnants in north-western Germany (Coleoptera, Carabidae) / K. Sroka, O.-D. Finch // *J. Insect. Conserv.* – 2006. – Vol. 10. – Р. 335–350.

33. Finch, O.-D. Evaluation of mature conifer plantations as secondary habitat for epigeic forest arthropods (Coleoptera: Carabidae; Araneae) / O.-D. Finch // *Forest Ecology and Management*. – 2005. – Vol. 204. – Р. 21–34.

34. Гурин, В. М. Эколого-фаунистическая характеристика населения жуужелиц некоторых лесных и луговых биоценозов Березинского биосферного заповедника / В. М. Гурин // Проблемы изучения, сохранения и использования биологического разнообразия животного мира : тез. докл. 7 зоол. конф., Минск, 27–29 сент. 1994. – Минск, 1994. – С. 113–115.

35. Гурина, Н. В. Видовой состав и структура сообществ жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в ельниках различных типов / Н. В. Гурина // Современные экологические

проблемы устойчивого развития Полесского региона и сопредельных территорий: наука, образование, культура : материалы III Междунар. науч.-практ. конф. : в 3 ч. / Мино образования Респ. Беларусь ; редкол.: В. В. Валетов [и др.]. – Мозырь, 2007. – Ч. 1. – С. 81–86.

36. Niemelä, J. Patterns of carabid diversity in Finnish mature taiga / J. Niemelä, H. Tukia, E. Halme // Ann. Zool. Fennici. – 1994. – Vol. 31. – P. 123–129.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 21.12.2015

Kazulka M., Kazulka H. Community Structure of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae) in Oxalidosum Birch Forests of Belovezhskaya Pushcha

The data on the community structure of ground beetles in birch forests (Betuletum carpineto-oxalidosum and B. piceeto-oxalidosum) of the age of 50 years in Belovezhskaya Pushcha are given. 3132 specimens of ground beetles taken from 20 traps of Barber type between April and November 1990 were collected. Totally 35 species were found – 31 in the birch-hornbeam forest and 23 in the birch-spruce forest. Carabid beetles of the areal of Euro-Siberia-Central Asian, European and Trans-Eurasian temperate types dominated. The values of the catchability and diversity indices were higher in the Oxalidosum birch-hornbeam forest. Mesophilic species Nebria brevicollis, Pterostichus oblongopunctatus, Carabus nemoralis, C. arcensis and C. hortensis dominated in the B. carpineto-oxalidosum association, while Epaphius secalis, Pterostichus oblongopunctatus, P. niger, C. hortensis, Pterostichus strenuus and Cychrus caraboides dominated in B. piceeto-oxalidosum one. In the spectrum of life forms, zoophagous litter-soil stratobionts, walking epigeobionts, surface-litter stratobionts and litter stratobionts dominated. Ecological structure of ground beetle communities differ on various investigated plots depending upon the type of forest.

Авторы выражают благодарность доктору биологических наук профессору О.Р. Александровичу (Слупск, Польша) за консультации и критические замечания, которые помогли при написании работы.

УДК 581.93

А.Н. Мялик*младший научный сотрудник,**аспирант Института экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича НАН Беларуси***БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АБОРИГЕННОЙ ФЛОРЫ
ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ**

Впервые выполнен биоморфологический анализ аборигенной фракции флоры Припятского Полесья, в составе которой нами выявлено 935 видов. Биоморфологическая структура охарактеризована с использованием трёх различных подходов, позволяющих наиболее полно выявить биологические особенности аборигенного ядра флоры данной территории с учётом её специфики. В системе жизненных форм, по Раункиеру, по численности выделяются гемикриптофиты (62,5%) и терофиты (10,2%) – виды, наиболее приспособленные к перенесению неблагоприятного периода. В группе биоморф, выделенных по длительности жизненного цикла растений, доминируют поликарпики – 84,2%. Наиболее разнообразна биоморфологическая структура данной фракции флоры в системе, учитывающей эколого-морфологические особенности растений. Здесь наиболее представительны травянистые растения (90,7%), среди которых самыми многочисленными являются короткокорневищные (21,4%) и длиннокорневищные (20,2%) травы. Доля древесных растений составляет лишь 9,3%. Среди них доминируют кустарники (3,2%) и деревья (2,8%).

Введение

Припятское Полесье, как отдельный природный регион, расположенный на юге Беларуси, нами рассматривается согласно схеме физико-географического районирования Беларуси в европейской десятичной системе [1]. Данная территория характеризуется специфическими природными условиями: пестротой и мозаичностью подстилающих пород и почвенного покрова, повышенной теплообеспеченностью и пониженной влагообеспеченностью, значительной антропогенной преобразованностью ландшафтов в результате широкой мелиорации, проведённой во второй половине XX в. Всё это, несомненно, отражается на сложившейся здесь растительности и, как следствие, на таксономической, географической, экологической и биоморфологической структуре флоры.

Как известно, одной из основных составляющих качественного анализа флористических систем, позволяющих выявить их внутреннюю биологическую структуру, является биоморфологический анализ, основанный на выделении специфических биологических элементов – биоморф – и составлении их спектров. При биоморфологическом анализе флор в качестве таких элементов обычно используется понятие «жизненная форма», или «биоморфа», впервые введенное в ботанику Э. Вармингом в 1884 г. И.Г. Серебряков под «жизненной формой» понимал своеобразный общий облик (габитус) определённой группы растений (включая их надземные и подземные органы), возникающий в их онтогенезе в результате роста и развития в определённых условиях среды [2; 3].

Биоморфологическая структура флоры каждой определённой территории зависит от почвенно-климатических, экологических и ценологических условий среды и позволяет оценить современное состояние флоры и её связь с основными экологическими факторами. Согласно проведённой нами инвентаризации, в составе аборигенной фракции флоры Припятского Полесья выявлено 935 видов сосудистых растений, имеющих различное географическое происхождение, требования к экологическим факторам и обусловленные этим различные биологические особенности.

До настоящего времени в литературе отсутствуют работы, характеризующие биоморфологическую структуру флоры данной территории, весьма важной в природном и хозяйственно-экономическом отношении. Это предопределило цель нашей работы – выполнить детальный биоморфологический анализ аборигенной фракции фло-

ры сосудистых растений как основы растительного покрова Припятского Полесья с использованием нескольких методических подходов, позволяющих выявить биологическую структуру данной фракции флоры и её связь с современными экологическими условиями.

Материалы и методы исследований

Для выполнения биоморфологического анализа флоры региона нами с использованием литературных источников, фондовых гербарных материалов и результатов собственных исследований составлен список, включающий 935 аборигенных видов. На основании данного списка создана СУБД «Флора Припятского Полесья» в MS «Access», где каждый вид имеет детальную систематическую, генетическую, географическую, экологическую, хорологическую и биологическую характеристику, что позволяет выполнить разнообразные анализы флоры. При выделении жизненных форм растений по Раункиеру (согласно размещению почек возобновления на растении и по их отношению к уровню почвы и снеговому покрову) использована усовершенствованная схема, где все растения подразделяются на фанерофиты, хамефиты, гемикриптофиты, водные гемикриптофиты, геофиты, водные геофиты, гидрофиты, терофиты и водные терофиты. По длительности жизненного цикла (количеству фаз цветения и плодоношения растений на протяжении жизни) выделены следующие жизненные формы: поликарпики (многолетние растения), дициклические монокарпики (растения, требующие для полного развития, как правило, не менее 2 сезонов), моноциклические монокарпики (однолетние растения) [4].

По эколого-морфологическим признакам за основу принята система жизненных форм, разработанная И.Г. Серебряковым, которая имеет эколого-морфологический характер [3]. Для представителей гидрофильной флоры использована классификация С. Гейны [6]. Так, по эколого-морфологическим признакам среди древесных растений выделяются следующие биоморфы: деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники, полукустарнички, древесные лианы. Среди травянистых растений – травянистые лианы, стержнекорневые, кистекорневые, короткокорневищные, длиннокорневищные, плотнодерновинные, рыхлодерновинные, луковичные, клубневые, наземностелющиеся, столонообразующие, эугидатофиты, аэрогидатофиты, плейстофиты, двулетние и однолетние растения [4; 6]. При отнесении видов к той или иной биоморфе использовались разнообразные литературные источники [7; 8] и данные собственных наблюдений.

Результаты и их обсуждение

Выполненный анализ показал, что биоморфологическая структура аборигенной фракции флоры Припятского Полесья характеризуется большим разнообразием спектра жизненных форм. В таблице 1 представлено распределение видов по жизненным формам в системе биоморф по Раункиеру.

Таблица 1. – Распределение видов по жизненным формам согласно системе Раункиера

Жизненная форма	Фанерофиты	Хамефиты	Гемикриптофиты	Водные гемикриптофиты	Геофиты	Водные геофиты	Гидрофиты	Терофиты	Водные терофиты
Кол-во видов	62	47	580	5	81	34	25	92	9
%	6,6	5,0	62,0	0,5	8,7	3,6	2,7	9,9	1,0

Анализ составленного спектра жизненных форм растений по Раункиеру (рисунок 1) показал, что в регионе количественно преобладают гемикриптофиты (585 видов, или 62,5%). Из них 580 видов – наземные гемикриптофиты, которые в условиях сезонного климата лучше всего приспособлены к перенесению неблагоприятного периода, чем и обусловлено их численное превосходство. Представлены они разнообразными многолетними (*Trifolium repens*, *Galium palustre*, *Carex cespitosa* и др.) и двулетними (*Ranunculus sceleratus*, *Crepis biennis*, *Dianthus armeria* и др.) травянистыми растениями. Важно отметить, что среди гемикриптофитов только 5 видов (0,5%) – водные (*Hottonia palustris*, *Lobelia dortmanna* и др.).

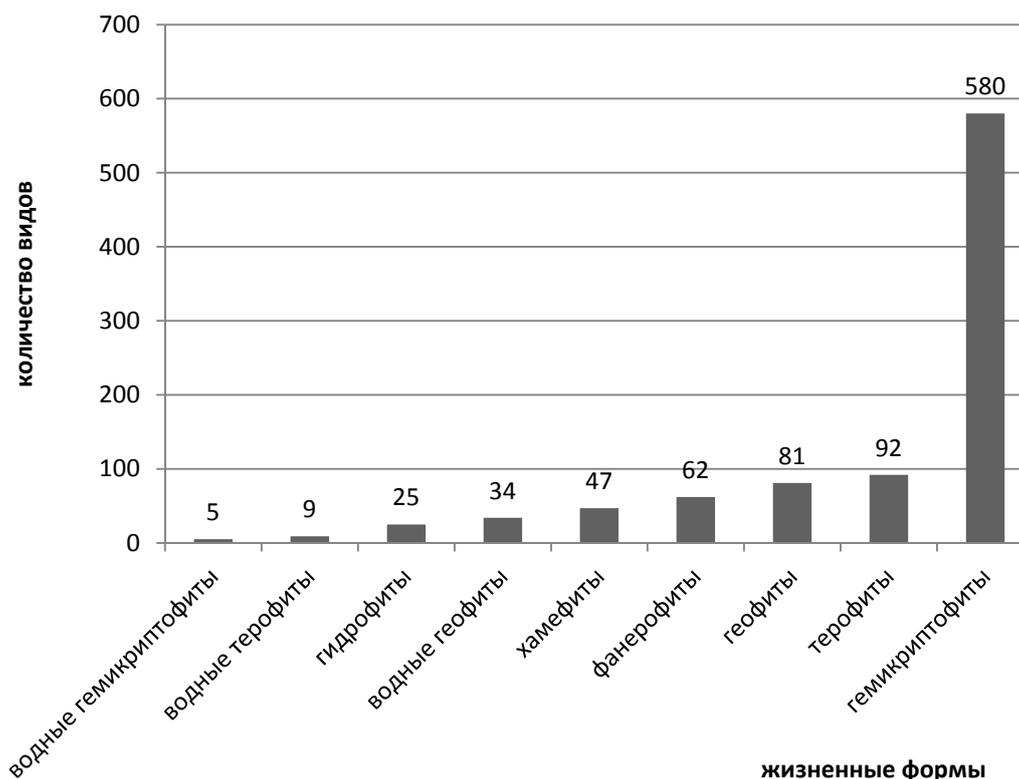


Рисунок 1. – Спектр жизненных форм растений региона по Раункиеру

Довольно многочисленна группа геофитов – 12,3%. Из них 34 вида (3,6%) – водные геофиты, к которым относятся преимущественно все известные во флоре Припятского Полесья представители семейств *Potamogetaceae*, *Sparganiaceae*, *Nymphaeaceae*, *Typhaceae*. В группе наземных геофитов, к которым относится 81 вид, выделяются клубневые и луковичные представители из семейств *Orchidaceae* и *Liliaceae*, а также некоторые корневищные растения (*Anemonoides nemorosa*, *Trientalis europaea*, *Calla palustris* и др.)

Терофитов в сумме насчитывается 101 вид (10,9%). Это однолетние растения, которые переносят неблагоприятный период в виде семян. Из них только 9 видов – водные терофиты, 5 из которых представители семейства *Callitrichaceae*. В данной группе отмечаются также ценные в соэкологическом отношении виды: *Trapa natans*, *Najas major*, *Salvinia natans* и *Caulinia minor*. Среди наземных терофитов преобладают представители семейств *Scrophulariaceae*, *Caryophyllaceae* и *Polygonaceae*. В данной категории видов присутствуют и растения-эфемеры: *Draba nemorosa*, *Erophila verna*, *Teesdalia nudicaulis* и некоторые другие.

К фанерофитам относится 62 вида (6,6%), среди которых наиболее многочисленны деревья (*Ulmus laevis*, *Betula pendula*, *Acer platanoides* и др.) и кустарники (*Salix aurita*, *Viburnum opulus*, *Lonicera xylosteum* и др.). Присутствуют в этой группе также некоторые кустарнички (*Viscum album*, *Genista germanica* и др.), полукустарники (*Solanum dulcamara*) и полукустарнички (*Lembotropis nigricans*).

Хамефитов насчитывается только 47 видов (5,0%). В их числе некоторые кустарнички (*Vaccinium myrtillus*, *Oxycoccus palustris*, *Arctostaphylos uva-ursi* и др.), большинство полукустаничков (*Pyrola media*, *Moneses uniflora*, *Thymus serpyllum* и др.), а также единственная древесная лиана – *Hedera helix*.

К хамефитам относятся и некоторые представители из семейства *Caryophyllaceae*, способные образовывать своеобразные «подушки» (*Sagina nodosa*, *Gypsophila paniculata* и др.), а также единственный представитель хвощей (*Equisetum hyemale*) и все известные в составе флоры Припятского Полесья плаунообразные (*Diphasiastrum zeilleri*, *Huperzia selago*, *Lycopodium clavatum* и др.).

Самая малочисленная группа в системе биоморф по Раункиеру – гидрофиты, представленная 25 видами (2,7%). Это различные водные растения: *Ceratophyllum demersum*, *Alisma gramineum*, *Stratiotes aloides* и другие.

Рассматривая жизненные формы растений в отношении длительности жизненного цикла (таблица 2), необходимо отметить, что в составе аборигенной фракции флоры региона, как и в составе любой другой флоры Голарктики, доминируют поликарпики (787 видов; 84,2%). Представлены они разнообразными древесными (*Alnus glutinosa*, *Salix triandra*, *Empetrum nigrum* и др.) и многолетними травянистыми растениями (*Thalictrum flavum*, *Veronica longifolia*, *Taraxacum officinale* и др.), для которых характерно многократное цветение и плодоношение на протяжении жизненного цикла.

К монокарпикам относится 148 видов (15,8%), из которых только 33 вида – это дициклические монокарпики – растения, требующие для полного развития, как правило, не менее двух сезонов: *Seseli annuum*, *Barbarea vulgaris*, *Turritis glabra* и другие виды. Моноциклических монокарпиков 115 видов (12,3%), представленных преимущественно однолетними растениями: *Melampyrum pratense*, *Rhinanthus minor*, *Juncus bufonius* и другими видами.

Следует подчеркнуть, что некоторые виды (*Berteroa incana*, *Capsella bursa-pastoris*, *Arabis arenosa* и некоторые другие) могут занимать промежуточное положение между дициклическими и моноциклическими монокарпиками, что вызвано как определёнными экологическими условиями их конкретного местопроизрастания, так и погодноклиматическими условиями конкретного вегетационного периода.

Таблица 2. – Распределение видов по жизненным формам в отношении продолжительности жизненного цикла

Жизненная форма	Кол-во видов	%
Поликарпики	787	84,2
Монокарпики дициклические	33	3,5
Монокарпики моноциклические	115	12,3
Итого	935	100

Наибольшее разнообразие жизненных форм растений наблюдается при выделении биоморфологических групп по эколого-морфологическим признакам. В таблице 3 представлено распределение аборигенных видов региона по биоморфологическим группам, сопровождаемое характерными примерами.

Таблица 3. – Распределение жизненных форм по биоморфологическим группам

Жизненная форма	Кол-во видов	%	Характерные примеры
Древесные растения			
Деревья	26	2,8	<i>Alnus glutinosa, Ulmus laevis, Padus avium</i>
Кустарники	30	3,2	<i>Swida sanguinea, Salix starkeana, Rubus caesius</i>
Кустарнички	16	1,7	<i>Vaccinium vitis-idaea, Vaccinium myrtillus</i>
Полукустарники	4	0,4	<i>Chamaecytisus ratisbonensis, Solanum dulcamara</i>
Полукустарнички	10	1,1	<i>Thymus pulegioides, Orthilia secunda</i>
Древесные лианы	1	0,1	<i>Hedera helix</i>
Итого	87	9,3	
Травянистые растения			
Травянистые лианы	1	0,1	<i>Humulus lupulus</i>
Стержнекорневые	75	8,0	<i>Silene nutans, Polygala comosa</i>
Кистекоорневые	19	2,0	<i>Ranunculus acris, Caltha palustris</i>
Короткорневищные	200	21,4	<i>Serratula tinctoria, Briza media, Primula veris</i>
Длиннокорневищные	189	20,2	<i>Trifolium alpestre, Stachys recta, Coronilla varia</i>
Плотнoderновинные	35	3,7	<i>Carex ovalis, Festuca ovina, Carex flava</i>
Рыхлодерновинные	54	5,8	<i>Luzula campestris, Carex flacca, Milium effusum</i>
Луковичные	8	0,9	<i>Allium ursinum, Lilium martagon, Gagea pratensis</i>
Клубневые	30	3,2	<i>Corydalis solida, Orchis coriophora</i>
Наземностелющиеся	40	4,3	<i>Pilosella officinarum, Trifolium repens</i>
Столонообразующие	7	0,8	<i>Fragaria viridis, Potentilla reptans</i>
Эугидатофиты	20	2,1	<i>Elodea canadensis, Potamogeton natans</i>
Аэрогидатофиты	22	2,4	<i>Nuphar lutea, Lemna minor, Stratiotes aloides</i>
Плейстофиты	4	0,4	<i>Utricularia vulgaris, Aldrovanda vesiculosa</i>
Двулетние	36	3,8	<i>Carlina intermedia, Acinos arvensis</i>
Однолетние	108	11,6	<i>Arabidopsis thaliana, Alsine media, Setaria viridis</i>
Итого	848	90,7	

Таким образом, наиболее многочисленны в составе аборигенной фракции флоры Припятского Полесья травянистые растения (848 видов, или 90,7%), тогда как древесных только 87 видов, или 9,3%. Анализ спектра биоморф последних (рисунок 2) показал, что наиболее многочисленна группа кустарников (30 видов): *Betula humilis*, *Salix cinerea*, *Rosa majalis* и другие виды.

К деревьям относится 26 видов (2,8%): *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Populus tremula* и многие другие. При этом такие виды, как *Corylus avellana*, *Juniperus communis*, *Rhamnus cathartica* и некоторые другие в зависимости от условий произрастания нередко могут быть как деревьями, так и кустарниками.

Довольно многочисленна в составе флоры региона группа кустарничков (16 видов; 1,7%), представленная преимущественно видами из семейств *Ericaceae* и *Vacciniaceae*.

Полукустарничков – 10 видов, или 1,1%. Среди них наиболее многочисленны представители семейства *Pyrolaceae*. Только 4 вида относятся к полукустарникам (*Rubus idaeus*, *Rubus nessensis* и др.). Важно отметить, что некоторые представители карликовых полукустарничков и кустарничков (*Moneses uniflora*, *Pyrola minor* и др.) нередко занимают промежуточное положение между древесными и травянистыми растениями.

Только 1 вид – *Hedera helix* – относится к древесным лианам. Также следует отметить, что такие кустарнички, как *Viscum album* и *Viscum austriacum*, одновременно является и полупаразитами.

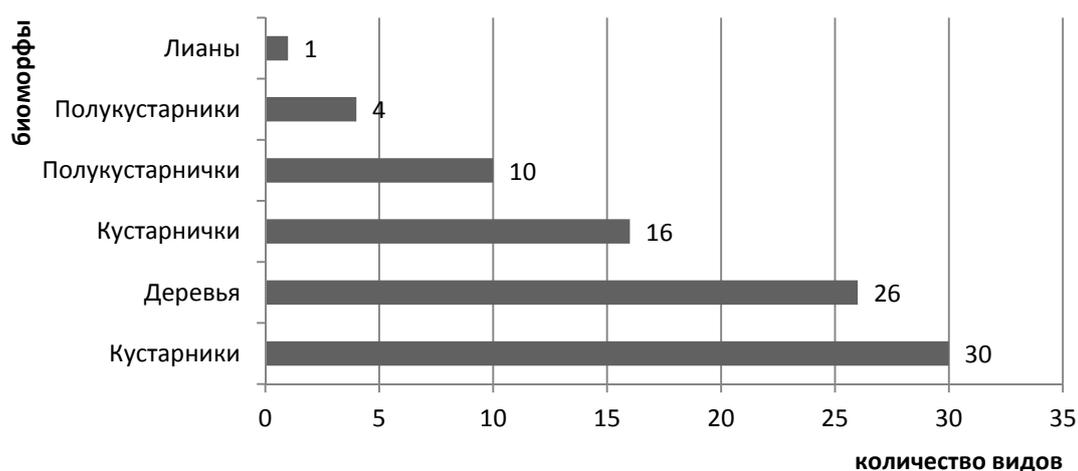


Рисунок 2. – Спектр древесных биоморф

Из спектра травянистых биоморф (рисунок 3) видно, что наиболее многочисленны в регионе короткорневищные растения (200 видов, или 21,4%). К ним относятся таксоны, отличающиеся высокой экологической пластичностью (*Geum rivale*, *Iris pseudacorus*, *Briza media* и др.) и способные адаптироваться к различным экологическим условиям. К длиннокорневищным растениям относится 189 видов (*Equisetum arvense*, *Stachys palustris*, *Galium odoratum* и др.), обладающих высокой вегетативной подвижностью и широко распространённых в широколиственных лесах и на лугах. Однолетние растения, более характерные для южных флор, в составе аборигенной фракции флоры Припятского Полесья, как одного из самых теплообеспеченных регионов Беларуси, составляют 11,6%.

Достаточно многочисленна (75 видов или 8,0%) группа стержнекорневых растений (*Trifolium pratense*, *Trifolium pratense*, *Silene vulgaris* и др.), приуроченных к задернованным и уплотнённым почвам (луга, обочины дорог, нарушенные местообитания). Рыхлодерновинные растения (54 вида, или 5,8%) представлены преимущественно видами из семейств *Gramineae*, *Cyperaceae* и *Juncaceae*. Плотнoderновинные (*Eriophorum vaginatum*, *Carex vulpina*, *Dactylis glomerata* и др.), двулетние (*Silene lithuanica*, *Verbascum nigrum*, *Picris hieracioides* и др.) и наземностелющиеся (*Lycopodium clavatum*, *Ajuga reptans*, *Pilosella officinarum* и др.) растения немногочисленны и составляют не более 4,3%. В группе водных растений наиболее многочисленны аэрогидатофиты (22 вида, или 2,4%), виды, листья и цветки которых плавают на поверхности воды: *Nymphaea candida*, *Stratioites aloides*, *Trapa natans* и др. Эугидатофитов (находящиеся полностью в воде) 20 видов (2,1%): *Ceratophyllum demersum*, *Najas major*, *Potamogeton perfoliatus* и др. Плейстофитов (свободноплавающие в водной толще растения) только 4 вида: *Utricularia vulgaris*, *Aldrovanda vesiculosa* и др. Растений, обладающих специализированными запасующими органами (луковицами и клубнями), немного, поскольку такие виды более характерны для южных флор. Так, клубневых растений насчитывается 30 видов (*Corydalis cava*, *Platanthera bifolia*, *Dactylorhiza majalis* и др.), а луковичных (*Allium ursinum*, *Gagea lutea*, *Lilium martagon* и др.) – только 8. Кистекоорневых растений, образующих систему придаточных корней, также немного – 19 видов. Из них наиболее многочисленны представители семейств *Ranunculaceae* и *Onagraceae*. Только 7 видов (*Fragaria vesca*, *Potentilla reptans*, *Adoxa moschatellina* и др.) относится к столонообразующим растениям. Травянистая лиана представлена только одним видом – *Humulus lupulus*.

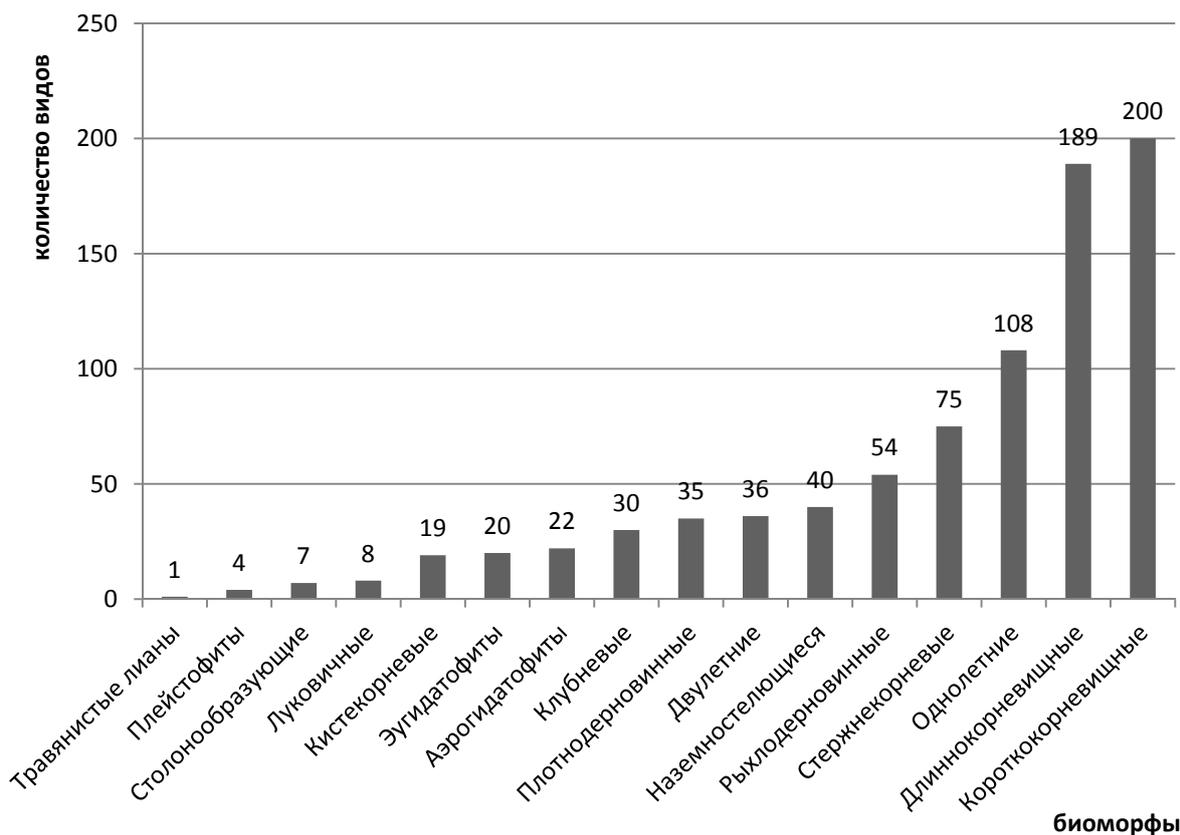


Рисунок 3. – Спектр травянистых биоморф

По способу питания в составе аборигенной фракции флоры Припятского Полесья абсолютно доминируют автотрофы (895 видов; 95,7%). Среди гетеротрофов более представительны полупаразиты, относящиеся к родам *Euphrasia* (9 видов), *Melampyrum* (5 видов), *Rhinanthus* (4 вида), *Viscum* (2 вида) и *Odontites* (1 вид). Из паразитических растений известны виды из родов *Cuscuta* (2 вида), *Orobanche* (2 вида), *Viscum* (2 вида) и *Lathraea* (1 вид). Насекомоядных растений известно 8 видов из родов *Drosera* (4 вида), *Utricularia* (3 вида) и *Aldrovanda vesiculosa*. Сапрофитных растений только 2 вида: *Hypopitys monotropa* и *Neottia nidus-avis*.

Заклучение

Биоморфологическая структура аборигенной фракции флоры Припятского Полесья является отражением как исторически обусловленных факторов, так и современных экологических условий данной территории. В системе жизненных форм по Раункиеру преобладают гемикриптофиты (62,5%) и терофиты (10,2%), наиболее приспособленные к перенесению неблагоприятного периода (зимы) в условиях сезонного климата. В спектре по длительности жизненного цикла растений наиболее многочисленны поликарпические растения (84,2%). В целом, в составе аборигенной фракции флоры региона доминируют травянистые растения (90,7%). В свою очередь среди них наиболее представительны короткорневищные (21,4%) и длиннокорневищные растения (20,2%), которые могут приспосабливаться к разнообразным экологическим условиям, что наряду с высокой вегетативной подвижностью способствует их широкому распространению в лесных, болотных и луговых биоценозах, столь характерных для Припятского Полесья.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нацыянальны атлас Беларусі / Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў Рэспублікі Беларусь. – Мінск, 2002. – 292 с.
2. Голубев, В. Н. Об изучении жизненных форм растений для целей фитоценологии / В. Н. Голубев // Ботанический журнал. – 1968. – Т. 53, вып. 8. – С. 1085–1093.
3. Серебряков, И. Г. Экологическая морфология растений / И. Г. Серебряков. – М. : Высш. шк., 1962. – 378 с.
4. Лукаш, О. В. Флора судинных растений Східного Полісся: структура та динаміка / О. В. Лукаш. – Київ : Фітосоціоцентр, 2009. – 200 с.
5. Краснова, А. Н. Экофлора гидрофильного центуриона (опыт развёрнутого структурного анализа) / А. Н. Краснова // Гидрофильный компонент в сравнительной флористике. – Рыбинск : Рыбинский Дом печати, 2004. – С. 44–93.
6. Гейны, С. Жизненные формы водных макрофитов и их классификация / С. Гейны // Макрофиты – индикаторы изменений природной среды. – Киев : Наук. думка, 1993. – С. 21–27.
7. Лукаш, О. В. Флора судинных растений Східного Полісся: історія дослідження : конспект / О. В. Лукаш. – Київ : Фітосоціоцентр, 2008. – 436 с.
8. Экофлора України : в 5 т. / відпов. ред. Я. П. Дідух. – Київ : Фітосоціоцентр, 2000–2007.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 21.09.2015

Mialik A.M. Biomorphological Analysis of the Native Flora of Pripyat Polesie

First performed biomorphological analysis of aboriginal fraction of the flora of the Pripyat Polesie, in which we identified 935 species. Biomorphological structure is characterized using three different approaches, facilitating to identify biological features of native kernel flora of this area taking into account its specificity. In the system of life forms on Raunkier numbers are hemicryptophytes (62,5 %) and in the second place – the therophyte (10,2 %) were the species most adapted to endure the unfavorable period. In the group of biomorph allocated for the duration of the life cycle of plants, dominated by polycarpio – 84,2 %. The most diverse biomorphological structure of this fraction of the flora in the system, taking into account ecological and morphological features of plants. Here the most representative herbaceous plants (90,7 %). The share of woody plants is only 9,3 %. The dominant shrubs (3,2 %) and trees (2,8 %).

УДК 612.311.1

О.А. Петрусенко¹, В.Е. Гайдук²¹*магистрант каф. зоологии и генетики**Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина*²*д-р биол. наук, проф. каф. зоологии и генетики**Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина***АНАЛИЗ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье изложены результаты исследований за период 2011–2013 гг. показателей распространенности и интенсивности кариеса зубов у жителей Брестской области. Дана характеристика стоматологического статуса населения трех ключевых возрастных групп согласно рекомендациям ВОЗ: 18 лет, 35–44 года и старше 65 лет. Проведен сравнительный анализ эпидемиологических показателей с глобальными целями стоматологического здоровья ВОЗ. Выявлена высокая распространенность кариозной болезни. Долгосрочные цели во многих районах не выполнены.

Введение

В настоящее время стоматологическая помощь населению занимает ведущее место среди видов медицинского обслуживания. Это связано с высокой распространенностью заболеваний зубов и полости рта у населения. Планирование стоматологической помощи, в том числе мероприятий первичной профилактики, должно быть построено на специфическом ситуационном анализе, полученном в результате сбора эпидемиологических данных. Данные эпидемиологических исследований позволяют определить приоритеты и более эффективно использовать имеющиеся средства на удовлетворение нужд населения в стоматологической помощи и обеспечении здоровья [1].

Также для рациональной организации стоматологической помощи населению важным аспектом являются сведения о показателях стоматологического здоровья населения. Одним из методов изучения заболеваемости является анализ данных обращаемости за медицинской помощью. Необходимо отметить, что изучение регистрационных данных обращаемости при определенных условиях функционирования стоматологической службы может рассматриваться как альтернатива проведению сложных дорогостоящих эпидемиологических обследований [2]. Изучение стоматологической заболеваемости по обращаемости изучается многими авторами [3–6]. Таким образом, материалы стоматологической заболеваемости населения по данным обращаемости в учреждениях лечебно-профилактического профиля представляют большой интерес для целей текущего и перспективного планирования стоматологической помощи населению.

При изучении стоматологической заболеваемости по обращаемости следует учесть, что кроме состояний, непосредственно послуживших причиной обращения, в ходе обследования выявляются и другие немаловажные данные. В первичной документации («Медицинская карта амбулаторного больного», форма № 025/у-07) фиксируются сведения зубной формулы, отражающей состояния здоровья зубов и опорного аппарата. Адекватная регистрация вышеупомянутых данных позволяет получить представление об интенсивности кариозного процесса у населения различных возрастных групп, обратившихся за стоматологической помощью. Однако информация, необходимая для описания болезней пародонта, фиксируется недостаточно полно. Поэтому изучение первичной документации в стоматологической амбулаторной практике может быть использовано для получения данных стоматологического статуса обратившегося за помощью населения на основе определения коэффициентов интенсивности кариозного процесса согласно рекомендациям ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения) по стандартизации учета стоматологической заболеваемости [7].

Материалы и методы исследования

В ходе исследования изучение заболеваемости кариеса зубов проводилось по данным обращаемости населения Брестской области. Рассматривались следующие возрастные группы: 18-тилетние, 35–44 лет и старше 65 лет. Источником необходимой информации были первичные документы – «Сводные данные по стоматологическому здоровью пациентов при первичном обращении» (форма № 039-3/у-10), утвержденные приказом Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 14 января 2011 г. № 24 «Об утверждении форм первичной медицинской документации в стоматологии».

Всего были изучены данные за 2011–2013 гг. по Барановичскому, Березовскому, Брестскому, Ганцевичскому, Дрогичинскому, Жабинковскому, Ивановскому, Ивацевичскому, Каме-нецкому, Кобринскому, Лунинецкому, Малоритскому, Ляховичскому, Пружанскому и Столинскому районам, а также профильным стоматологическим поликлиникам Бреста, Баранович, Пинска.

При обработке собранных материалов определены показатели распространенности и интенсивности кариозного процесса. Распространенность кариеса зубов (заболеваемость кариесом) рассчитывают, определяя, какая часть населения поражена кариесом. Распространенность кариеса = ((количество людей, имеющих кариес) / (количество обследованных людей)) × 100%.

Для решения задач, стоящих перед статистикой, необходимы точные и тонкие измерения, учитывающие не только сам факт повреждения зубов кариесом, но и степень его активности, т.е. интенсивность кариозного процесса.

Для расчета интенсивности кариеса использовался клинический индекс КПУЗ. Обследованию подлежат все зубы, за исключением зубов мудрости, и все пространства на месте отсутствующих зубов. Чтобы стандартизировать шкалу измерений, сделать ее пригодной для сравнения данных, полученных различными исследователями в различных странах, ВОЗ (1997) предложила следующие правила включения зубов (их коронки) в категории «К», «П» и «У» (таблица 1).

Таблица 1. – Правила включения зубов (коронки) в категории «К», «П» и «У»

Состояние постоянного зуба	Коды	Учет в КПУЗ
Здоровый	0	Не включают
Здоровый с герметиком	6	Не включают
Зуб с кариесом и его осложнениями	1	К
Зуб с герметиком и кариесом	1	К
Зуб с временной пломбой	1	К
Зуб с постоянной пломбой и кариесом	2	К
Зуб с полноценной пломбой, не имеющей признаков кариеса вокруг пломбы	3	П
Зуб, покрытый коронкой или виниром в связи с кариесом	3	П
Зуб, покрытый коронкой или виниром без связи с кариесом	7	У
Зуб, удаленный у человека моложе 30 лет вследствие кариеса	4	У
Зуб, отсутствующий по любой причине у человека старше 30 лет	4,5	Не включают
Непрорезавшийся зуб	8	Не включают

При оценке интенсивности кариеса выполняют правила эпидемиологической диагностики кариеса, при которой в отличие от клинической в сомнительных случаях принято выбирать благоприятные варианты диагностики: зуб с неявными признаками кариеса

са принято считать здоровым. ВОЗ предлагает ограничиться при эпидемиологическом обследовании уровнем визуальной и тактильной диагностики кариеса, потому что сложные методы выявления скрытого кариеса (трансиллюминация, электро- и лазерометрия, рентгендиагностика и т.д.) не могут быть доступны всем без исключения исследователям во всех странах и ситуациях, а разницей в методах сделали бы результаты эпидемиологического исследования несоизмеримыми [8].

К категории «К» относят коронки постоянных зубов, имеющих на одной или более поверхностях:

- а) явную кариозную полость с подрытыми краями и размягченным дном или более значительное явное разрушение (код 1);
- б) временную пломбу (код 1);
- в) герметик и кариес (код 1);
- г) постоянную пломбу и кариозную полость (первичный или вторичный кариес не различают) (код 2).

К категории «П» относят коронку постоянного зуба, имеющую одну или более качественные реставрации без признаков кариеса вокруг нее или на других участках поверхности (код 3). Коронку зуба, разрушенную кариесом и восстановленную ортопедической конструкцией, также относят к категории «П». Зубы, покрытые коронками или винирами по другим причинам, например, для создания опоры для ортопедической конструкции (код 7), в КПУЗ не включают.

К категории «У» относят коронки постоянных зубов, удаленных вследствие кариеса у лиц моложе 30 лет (код 4), и не относят зубы, отсутствующие у людей этого возраста по другим причинам (травма, ретенция, удаление по ортодонтическим показаниям и т.д.) (код 5). У лиц в возрасте 30 лет и старше в категорию «У» включают все отсутствующие зубы, независимо от причин отсутствия (коды 4, 5). Для кодирования зубов, удаленных и возмещенных искусственными, используют коды 4 или 5; расчет компонента «У» ведут по описанным выше правилам.

На основании данных об индивидуальных значениях индекса КПУЗ рассчитывают усредненный показатель интенсивности кариеса зубов для группы: $KPUZ_{группы} = ((KPUZ_{инд}) / (\text{количество обследованных людей}))$.

Результаты и их обсуждение

По материалам статистических данных были получены различные показатели распространенности кариеса у всех изучаемых возрастных групп (таблица 2).

Так, в группах 35–44 лет и старше 65 лет показатель заболеваемости кариесом составил 100%. Доля лиц, свободных от кариеса, среди 18-летних за период 2011–2013 гг. колеблется в широких пределах: от 2,4% в Пружанском районе в 2012 г. до 51,1% в Жабинковском районе в 2013 г.

Средний показатель за трехлетний период варьирует от 1,5% в Ленинском районе г. Бреста до 36,6% в г. Барановичи.

В большинстве исследуемых районов показатель распространенности кариеса, согласно классификации ВОЗ, интерпретируется как средний (таблица 3).

Низкая распространенность кариеса отмечается в Жабинковском (27%), а также в Барановичском (36,6%) районах.

Высокие значения показателя характерны для г. Пинска (4,8%) и Московского района г. Брест (1,5 %) (таблица 2).

Адаптируя данные показатели согласно европейским целям стоматологического здоровья к 2020 [9], можно отметить отрицательную тенденцию заболеваемости кариесом для Брестской области.

Таблица 3. – Оценка показателей заболеваемости кариесом (по ВОЗ)

Распространенность кариеса, %	Оценка распространенности кариеса
До 95	Высокая
От 80 до 95	Средняя
До 80	Низкая

Среднее число удаленных зубов в возрастной группе 18 лет колеблется от 0,17 в Московском районе г. Бреста до 1,62 в Ленинском районе г. Бреста. Данные результаты свидетельствуют о невыполнении глобальных целей ВОЗ к 2020 году (не будет удаленных зубов по поводу кариеса у лиц 18 лет) [9].

Среднее количество удаленных зубов среди населения 35–44 лет составляет от 1,85 до 6,16 с минимальным показателем в г. Барановичи и максимальным в Ивановском районе. Полученные при анализе данные стоматологического здоровья населения Брестской области дали возможность сравнить ситуацию по отдельным районам с долгосрочными целями ВОЗ. Так, выполнение цели «Средний КПУ не более 10, из которых не более 4 удаленных зубов в группе лиц 35–44 лет», характерно для Березовского, Брестского, Лунинецкого, Ляховичского районов и г. Барановичи. В остальных районах показатель был превышен до 55% (таблица 2).

Согласно классификации уровней кариеса ВОЗ (1980 г.) [10] средний уровень (КПУ 6,3–12,7) характерен для следующих территорий: Березовский (8,56), Брестский (7,95), Ганцевичский (10,25), Жабинковский (10,58), Ивацевичский (11,38), Лунинецкий (9,81), Каменецкий (12,54), Кобринский (12,66), Малоритский (10,19), Пружанский (12,08), Столинский (10,15) районы, а также г. Барановичи (8,2). Высокий уровень (КПУ 12,8–16,2) наблюдается в Барановичском (14,13), Ивановском (12,85), Пинском (15,27) районах. Для Ленинского района г. Бреста характерен очень высокий уровень интенсивности кариеса (19,19) (таблица 2).

В профилактических целях для сравнения ситуации в разных регионах или в больших группах населения используют показатели заболеваемости кариесом. Большинство регионов СНГ имеют высокую или среднюю распространенность кариеса [8]. Для отражения динамики заболеваемости в одном регионе в течение небольшого времени показатель распространенности используется ограниченно, что связано с особенностями кариеса, с его «статистическими» отличиями от другой патологии человека.

Однажды повредив зуб, кариес не исчезает без следа, подобно ангине или гриппу, и поэтому человека, имеющего кариозный, пломбированный и/или удаленный зуб, при каждом осмотре в течение всей его жизни будут относить к числу лиц, пораженных кариесом, – вне зависимости от давности, исхода кариозного процесса и его активности в момент обследования. Поэтому «распространенность кариеса» является довольно консервативным, малоподвижным показателем, который позволяет оценить эффективность профилактики кариеса только при сравнении данных, полученных в группах людей разных поколений.

Таким образом, по мере старения человека его стоматологический статус изменяется под влиянием факторов организма и окружающей среды. Данные факторы необходимо учитывать при оценке стоматологического здоровья как в эпидемиологических, так и в клинических исследованиях. Вот наиболее важные из них:

- 1) биологические возрастные изменения;
- 2) прием лекарственных средств;
- 3) сопутствующие заболевания;
- 4) особенности питания;
- 5) вредные привычки (курение, употребление алкоголя);
- 6) поведенческие привычки (гигиена полости рта);
- 7) наличие зубных протезов, особенно частичных и полных съемных;
- 8) возможная сухость в полости рта;
- 9) частота и причины посещений стоматолога;
- 10) возможные физические ограничения (ходьба, движения рук) [9].

Высокие показатели кариозного процесса у взрослого населения Брестской области можно связать с биологическими, социальными и медицинскими факторами.

Биологическими предпосылками тяжелого протекания кариозной болезни являются гистофизиологические возрастные изменения твердых тканей зубов. С возрастом эмаль твердеет вследствие накопления минеральных солей. В зубах стариков полностью стираются грани призм, только расположение кристаллов указывает на их границы. Признаком возрастных изменений являются трещины эмали на губных поверхностях фронтальных зубов. В них определяются очень мелкие апатиты и минерализованные бактерии, похожие на зубной камень, наступает атрофия амелобластов и эмаль перестает реагировать на процессы, происходящие в организме [11; 12].

Физиологическое стирание, продолжающееся до глубокой старости, сопровождается отложением вторичного дентина в рогах пульпы и вблизи режущего края коронки, что приводит к уменьшению полости зуба [13]. Вторичный дентин зубов лиц пожилого возраста называется «остеодентином». Он состоит из уменьшенного количества дентинных канальцев, которые нередко вообще отсутствуют. При кариесе и других патологических процессах образуется вторичный дентин, где наряду с участками, имеющими канальцы, имеются зоны, лишенные их. Они состоят лишь из основного вещества, в котором коллагеновые волокна располагаются неправильно, образуя иррегулярный дентин. Дентин пожилых людей иногда принимает желтую окраску. Он менее чувствителен и может превращаться в прозрачную массу однородной структуры (прозрачный дентин) [11].

В пульпе зуба увеличивается количество фиброзных волокон, что приводит к склерозированию пульпы и превращению ее в плотную фиброзную ткань. Количество клеточных элементов уменьшается, ферменты разрушаются. Одонтобласты меняют свою форму: из грушевидных они превращаются в колбообразные, нарушается их расположение. Отмечается вакуольная дистрофия. Слой одонтобластов истончается вследствие уменьшения количества и размеров клеток, объем пульповой камеры уменьшается. Появляется слой иррегулярного дентина различной ширины, что объясняется реактивностью организма на действие экзо- и эндогенных раздражителей. У пожилых людей в пульпе зубов много петрификатов различной величины, появляются варикозные вены, флебиты, развивается атеросклероз, а иногда наблюдается запустение сосудов вплоть до их полной облитерации. В нервах пульпы также обнаруживаются старческие изменения, ведущие к потере их функций [11, 12].

Цемент корня с возрастом утолщается и превышает в 3 раза у пожилых людей в сравнении с молодыми. Иногда появляются гаверсовы каналы. В старческом возрасте цемент проникает через отверстие верхушки зуба в канал корня. Таким образом компенсируется непрерывное «удлинение» зубов, которые теряют синдесмоподобное прикрепление. Хотя цемент и является разновидностью костной ткани, в отличие от нее он с постарением организма не атрофируется и не резорбируется. Наоборот, утолщение цемента происходит за счет напластований и обогащения солями.

В Республике Беларусь, унаследовавшей структуру стоматологической помощи СССР, специальной геронтостоматологической службы в системе здравоохранения не существует и, соответственно, нет специалистов в этой области. Исключение составляет раздел ортопедической помощи пожилому населению, в рамках которой применяются специальные подходы и методики по изготовлению частичных и полных съемных протезов. Консервативное лечение болезней твердых тканей зубов и периодонта, как правило, проводится без учета возрастных особенностей пациентов, что нередко заканчивается неудачей в виде осложнений с последующей утерей зуба. При этом неэффективное стоматологическое лечение часто объясняется «возрастом пациента», хотя на самом деле имели место неправильная тактика врача или выбор нерационального метода лечения [14].

Заключение

1. Распространенность кариозной болезни среди населения Брестской области старших возрастных групп (35–44 лет и более 65 лет) составила 100%.
2. Среди лиц 18 лет из-за высокой заболеваемости кариесом отмечается тенденция к ранней утере зубов (компонент «У» индекса КПУ равен 0,17–1,62).
3. Среднее количество удаленных зубов на одного жителя Брестской области в группе 35–44 лет составила от 1,85 до 6,16, что увеличивает спрос на дорогостоящее протезирование.
4. Высокая распространенность кариеса вместе с низкой обращаемостью за профилактическими мероприятиями позволяют судить о низкой мотивации к сохранению стоматологического здоровья среди населения Брестской области, а также о недостаточной реализации стоматологических профилактических программ на коммунальном уровне.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леус, П. А. Коммунальная стоматология / П. А. Леус. – Минск, 2004. – С. 19.
2. Planning oral health services : WHO Offset Publication № 53. – Geneva, 1980. – P. 49.
3. Алимский, А. В. Заболеваемость, нормативы потребности и пути повышения эффективности стоматологической помощи : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.21 / А. В. Алимский. – М., 1983. – С. 19.
4. Латышев, С. В. Анализ стоматологической заболеваемости по обращаемости / С. В. Латышев // Стоматология. – 1992. – № 3–6. – С. 90–92.
5. Вишняков, Н. И. К вопросу об изучении стоматологической заболеваемости по обращаемости / Н. И. Вишняков, О. А. Гусев, Е. О. Данилов // Впервые в медицине. – 1995. – № 2–3. – С. 36.
6. Данилов, Е. О. Организация стоматологической помощи взрослому населению крупного города в условиях реформирования здравоохранения : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.21 / Е. О. Данилов. – СПб., 1996. – С. 24.
7. Standardization of reporting of dental diseases and condition: Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series. № 242. – Geneva, 1962.
8. Попруженко, Т. В. Профилактика основных стоматологических заболеваний / Т. В. Попруженко, Т. Н. Терехова. – М. : МЕДпресс-информ, 2009. – С. 494.
9. The World Health Organisation, Regional Office for Europe. Continuous Quality of care development. The model of Oral Health care. – Draft, February, 1999.
10. Леус, П. А. Коммунальная стоматология / П. А. Леус. – Брест : Брестская типография, 2000. – С. 284.

11. Боровский, Е. В. Терапевтическая стоматология / Е. В. Боровский. – М., 2003. – С. 500.
12. Кюнцель, В. Геростоматология / В. Кюнцель. – Берлин, 1990. – С. 160.
13. Пейсахович, И. М. Геронтостоматология / И. М. Пейсахович. – Киев, 1973. – С. 191.
14. Борисенко, Л. Г. Особенности стоматологического статуса и методы лечебно-профилактической помощи населению пожилого возраста : учеб.-метод. пособие / Л. Г. Борисенко. – Минск, 2005. – С. 56.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 11.09.2015

Petrusenko O.A., Gaiduk V.E. Analysis of Dental Morbidity of the Population of Brest Region

The article presents the research results for the period 2011–2013 prevalence and intensity of dental caries among residents of the Brest region. The characteristic of the dental status of the population of the three key age groups according to WHO recommendations: 18 years of age, 35–44 years and over 65 years. A comparative analysis of epidemiological indicators with the global goals for oral health by the WHO was made. Revealed a high prevalence of caries disease. Long-term goals in many areas are not performed.

УДК 612.176

Н.К. Саваневский¹, Г.Е. Хомич², Е.Н. Саваневская³¹канд. биол. наук, доц. каф. анатомии, физиологии и безопасности человека
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина²канд. биол. наук, доц. каф. анатомии, физиологии и безопасности человека
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина³студент биологического факультета
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ДЕВУШЕК С ВЕГЕТО-СОСУДИСТОЙ ДИСТОНИЕЙ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ПОЛОЖЕНИЯ ИХ ТЕЛА В ПРОСТРАНСТВЕ

В статье представлены результаты спектрального анализа variability сердечного ритма у девушек с диагнозом вегето-сосудистая дистония. Результаты сравнения частотных диапазонов спектров кардиоритмов испытуемых с нормальным тонусом периферических кровеносных сосудов и девушек с дисфункцией вегетативной нервной системы показали недостаточную активность сегментарных симпатических центров регуляции сердечного ритма у последних при выполнении ортостатической пробы. Также обнаружено повышение активности надсегментарного уровня регуляции в качестве фактора, компенсирующего дефицит сегментарных влияний в вертикальном положении. На недостаточность такой компенсации указывает невысокое преобладание активности центрального контура регуляции сердечной деятельности над влиянием автономного контура у девушек с вегето-сосудистой дистонией по сравнению с контролем при нахождении их тела под углом 90° к горизонту.

Введение

Система кровообращения может рассматриваться как чувствительный индикатор адаптационных реакций целостного организма [1]. Исследование variability сердечного ритма интересно тем, что она хорошо отражает степень напряжения регуляторных систем [2]. В частности, variability сердечного ритма (ВСР) представляет один из информативных показателей активности вегетативной нервной системы. Хотя автоматизм и присущ пейсмейкерным клеткам, но сердечный ритм в значительной степени находится под контролем вегетативной нервной системы (ВНС). В условиях покоя вагусное влияние превалирует, и вариации частоты сердечных сокращений (ЧСС) определяются главным образом вагусной модуляцией.

Некоторые первичные невралгические нарушения, включая болезнь Паркинсона, множественный склероз, синдром Джулиана – Барре, ортостатическая гипотензия типа Шая – Драгера, связаны с измененной функцией ВНС. При некоторых из этих нарушений изменения в ВСР могут использоваться для раннего выявления состояния и могут быть полезны для оценки скорости прогрессирования заболевания. Таким образом, изучение variability сердечного ритма имеет большое значение для понимания особенностей вегетативной регуляции у здоровых людей и у людей с различными, в том числе сердечно-сосудистыми, заболеваниями [5].

Важной частью исследования variability сердечного ритма является функциональное тестирование. Изменение устойчивости показателей среднесуточной variability RR-интервалов под действием внешних раздражителей отмечается как у здоровых, так и у кардиологических больных [5]. Основной целью при этом является оценка функциональных резервов механизмов вегетативной регуляции [2]. Внешние раздражения могут быть направлены на тонизирование как симпатического, так и парасимпатического отделов нервной системы. Реакция на пробу у людей с патологиями может быть либо естественной, либо парадоксальной [3].

В связи с этим целью исследования стал сравнительный анализ вариабельности сердечного ритма испытуемых с диагнозом вегето-сосудистая дистония и здоровых девушек при выполнении ими поструральных проб.

Объект и методика исследований

В качестве испытуемых были обследованы две группы девушек-студенток. Первую (контрольную) группу составили девушки с фоновым нормальным тонусом периферических кровеносных сосудов нижних конечностей, не страдавшие заболеваниями нервной и сердечно-сосудистой систем, а вторую – испытуемые с диагнозом вегето-сосудистая дистония по гипотензивному типу. У испытуемых девушек на мониторе кровенаполнения «Кентавр-1» импедансометрическим методом [4] с каждым ударом пульса проводилось измерение ЧСС. В качестве функциональных проб применялись пассивный перевод тела испытуемой в вертикальное положение (ортостатическая проба) и в положение вниз головой под углом 30° к горизонту (антиортостатическая проба).

Для выявления и оценки периодических составляющих ритма сердца использовался спектральный анализ вариабельности кардиоритма. Метод заключается в создании кардиоритмограммы – вариационного ряда R–R интервалов, изображенного в виде отрезков прямой с общим началом для каждого из них на оси абсцисс; по оси ординат откладываются значения продолжительности сердечного цикла, а по оси абсцисс – порядковые номера цикла – с последующим определением соотношения ее частотных компонентов. Последнее осуществлялось посредством быстрого преобразования Фурье с дальнейшим расчетом спектральной плотности мощности (СПМ) каждого из частотных диапазонов согласно методике Р.М. Баевского [2]. При анализе короткой записи (как правило, пятиминутной) в спектре выделяются 3 таких диапазона: высокочастотный – HF (0,15–0,4 Гц), низкочастотный – LF (0,04–0,15 Гц), очень низкочастотный – VLF (<0,04 Гц) [3].

Наличие быстрых волн (HF) свидетельствует о нарастании парасимпатической регуляции, а медленных волн (LF) – симпатической. Спектральная составляющая сердечного ритма в области очень низких частот (VLF) также характеризует активность симпатического отдела вегетативной нервной системы. Однако поскольку амплитуда VLF тесно связана с психоэмоциональным напряжением и функциональным состоянием коры головного мозга, в данном случае речь идет о более сложных влияниях со стороны надсегментарного уровня регуляции. Показано, что VLF отражает церебральные эрготропные влияния на нижележащие уровни [2]. VLF-, LF- и HF-компоненты СПМ кардиоритма обычно измеряются в абсолютных величинах мощности (мс^2), но могут также измеряться и в нормализованных единицах (п. у.), которые представляют относительные значения каждой спектральной компоненты по отношению к общей мощности за вычетом VLF-компоненты [5].

По данным СПМ гармоник кардиоритмограммы вычислялись следующие показатели: индекс централизации (ИЦ) $\text{ИЦ} = (\text{HF} + \text{LF}) / \text{VLF}$, отражающий степень централизации управления ритмом сердца (преобладание активности центрального контура регуляции над автономным), и индекс вагосимпатического взаимодействия LF / HF [2]. Для статистического анализа полученных результатов был использован соответствующий пакет программы Microsoft Office Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе исследования было проведено сравнение процентных значений доли отдельных частотных компонентов в суммарной мощности спектра у испытуемых в зави-

симости от положения их тела в пространстве. Выявленные соотношения проиллюстрированы рисунком 1.

При анализе доли быстрых волн в общей спектральной плотности мощности у девушек с нормальным фоновым тонусом сосудов ног выявлено уменьшение их вклада в структуру кардиоритма в ряду «фон > ортостаз = антиортостаз». При анализе спектрограмм испытуемых с вегето-сосудистой дистонией наблюдалась противоположная динамика. У них доля HF-компоненты в структуре кардиоритма убывает в ряду «антиортостаз > фон > ортостаз».

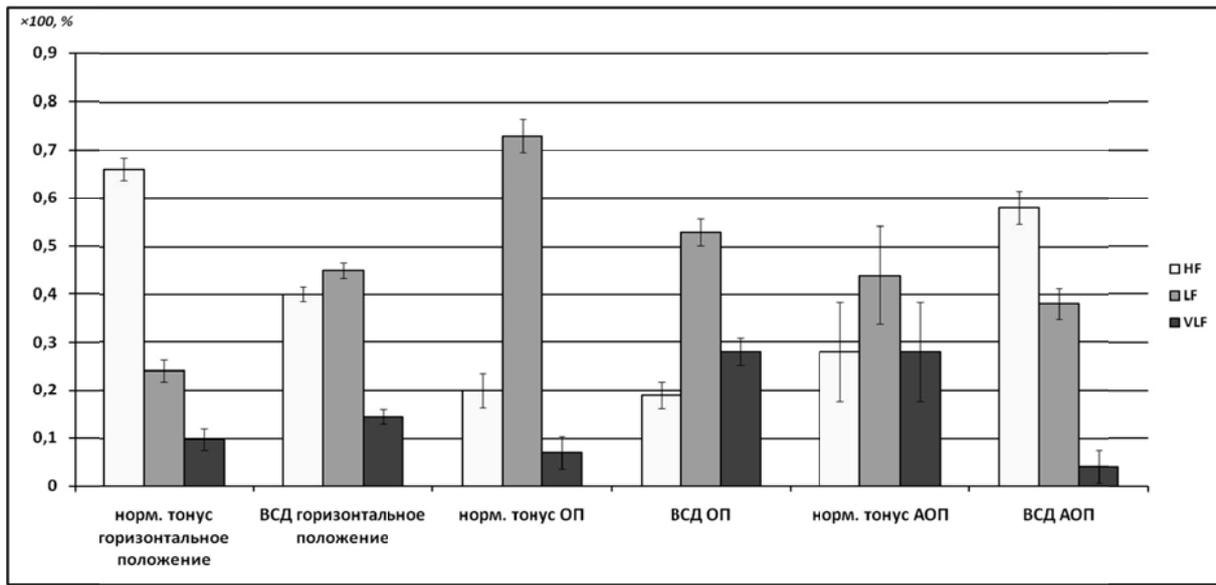


Рисунок 1. – Соотношения HF-, LF- и VLF-компонентов спектров ВСР у девушек с нормальным фоновым тонусом сосудов (нормальный тонус) и вегето-сосудистой дистонией (ВСД) при нахождении в горизонтальном положении, а также при выполнении ортостатической (ОП) и антиортостатической (АОП) проб

Соотношение СПМ LF-волн в покое и в ходе выполнения функциональных проб у обследуемых контрольной группы было практически противоположным зависимости, выявленной у них при анализе СПМ быстрых волн: самые высокие процентные доли низкочастотного компонента в суммарной мощности спектра у них наблюдались при выполнении ортостатической пробы, значительно ниже они были в положении головы вниз под углом 30° и еще ниже – в горизонтальном. У девушек с дисфункцией ВНС самые высокие значения СПМ LF-волн были выявлены в ортостазе. Ниже они были в горизонтальном положении, а в антиортостазе мощность медленных волн была самой низкой из приведенных.

Анализ очень низкочастотного компонента спектрограмм испытуемых дал наиболее противоречивые результаты: у испытуемых с ВСД СПМ в этих частотах убывает в направлении «ортостаз > фон > антиортостаз», тогда как в контрольной группе СПМ VLF-компонента в антиортостатическом положении, напротив, была наибольшей (статистически достоверную разницу между значениями мощности VLF фона и ортостаза в этой группе испытуемых выявить не удалось).

Аналогично для фонового положения и каждой функциональной пробы было проведено сравнение выраженности того или иного типа волн попарно по группам испытуемых. В горизонтальном положении мощность HF-волн была выше у девушек с фоновым нормальным тонусом сосудов. При переходе в вертикальное положение

СПМ коротких волн обеих групп сравнивались, а при выполнении антиортостатической пробы ее более высокие значения наблюдались в группе с диагнозом ВСД.

При нахождении в горизонтальном положении СПМ низкочастотного компонента у испытуемых с вегето-сосудистой дистонией была больше аналогичного показателя у контрольной группы обследуемых. В ортостазе более высокими значениями характеризовались девушки с фоновым нормальным сосудистым тонусом. При переводе головной вниз под углом 30° значения LF в обеих экспериментальных группах сравнивались.

Особый интерес представляет анализ очень низкочастотного компонента спектра. Так, если в состоянии покоя достоверных различий между СПМ VLF волн экспериментальных групп выявлено не было, то при переходе в ортостаз значения СПМ у девушек с диагнозом ВСД значительно превышали таковые в контрольной группе. В антиортостазе, напротив, мощность очень низкочастотного компонента спектра была выше у испытуемых с фоновым нормальным тонусом сосудов.

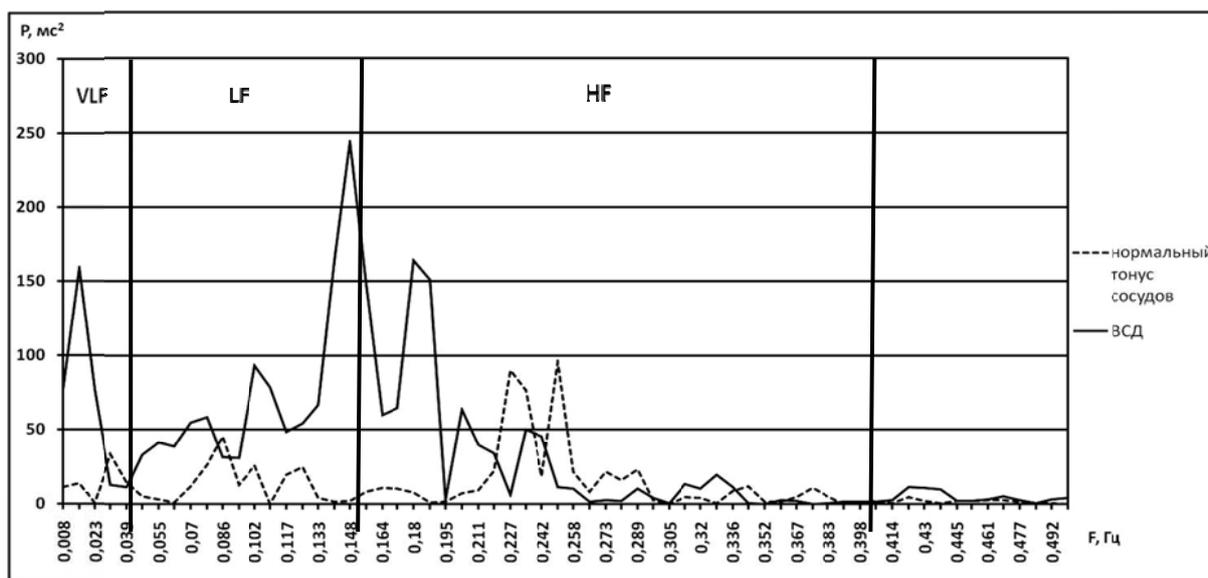


Рисунок 2. – Спектрограммы ВСП испытуемых с нормальным сосудистым тонусом и вегето-сосудистой дистонией в горизонтальном положении

Активность симпатического отдела вегетативной нервной системы можно оценить по степени торможения активности парасимпатического отдела, являющейся основной частью высокочастотного компонента [2]. Из приведенных выше сравнений значений СПМ у девушек, страдающих ВСД, с таковыми в контрольной группе можно заключить, что относительно высокие доли HF-компоненты при выполнении постральных проб, а также относительно малый вклад LF-волн в структуру кардиоритма в ортостазе и высокий – в горизонтальном положении у девушек с ВСД можно рассматривать как первый сигнал неадекватности реакции отделов автономной нервной системы на действующие нагрузки. Такие данные позволяют предположить относительное снижение активности симпатического отдела автономной нервной системы при поддержании вегетативного баланса.

Однако об адаптивности вегетативной нервной реакции к постральным воздействиям нельзя судить только по СПМ коротких и длинных волн. Результаты анализа VLF-волн показывают повышение мощности спектрограммы в данных частотах у девушек с ВСД при нахождении в ортостазе и снижение ее в антиортостазе по сравнению с контрольной группой. Это может указывать на компенсаторную роль надсегментар-

ных влияний для восполнения нехватки сегментарных симпатических воздействий на кардиоритм.

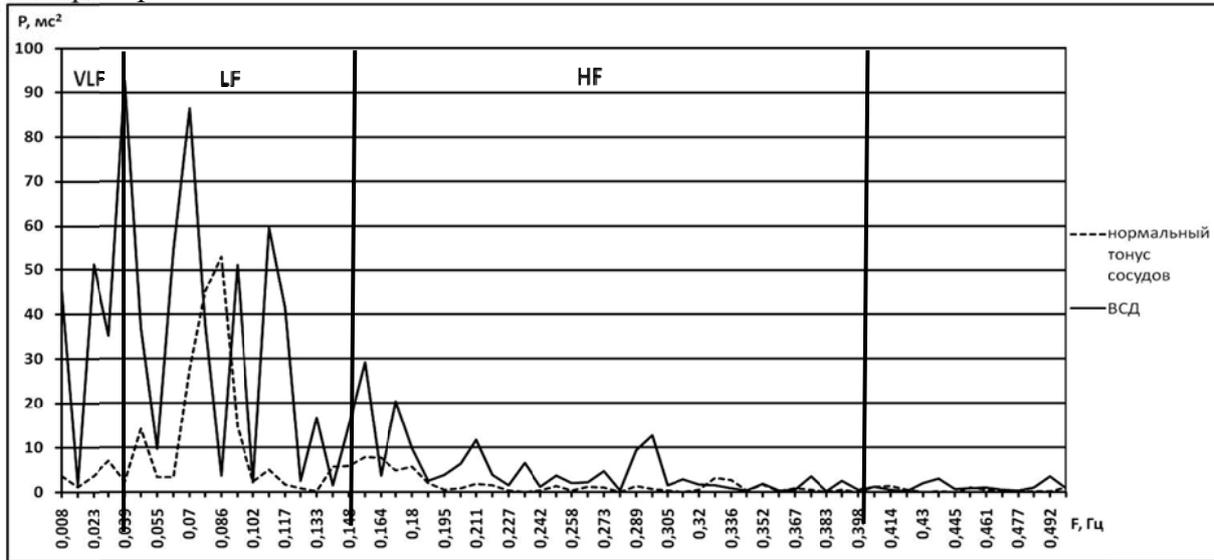


Рисунок 3. – Спектрограммы ВСР испытуемых с нормальным сосудистым тонусом и вегето-сосудистой дистонией при выполнении ортостатической пробы

В подтверждение данного предположения можно привести рассчитанные для обеих экспериментальных групп индексы вагосимпатического взаимодействия и централизации.

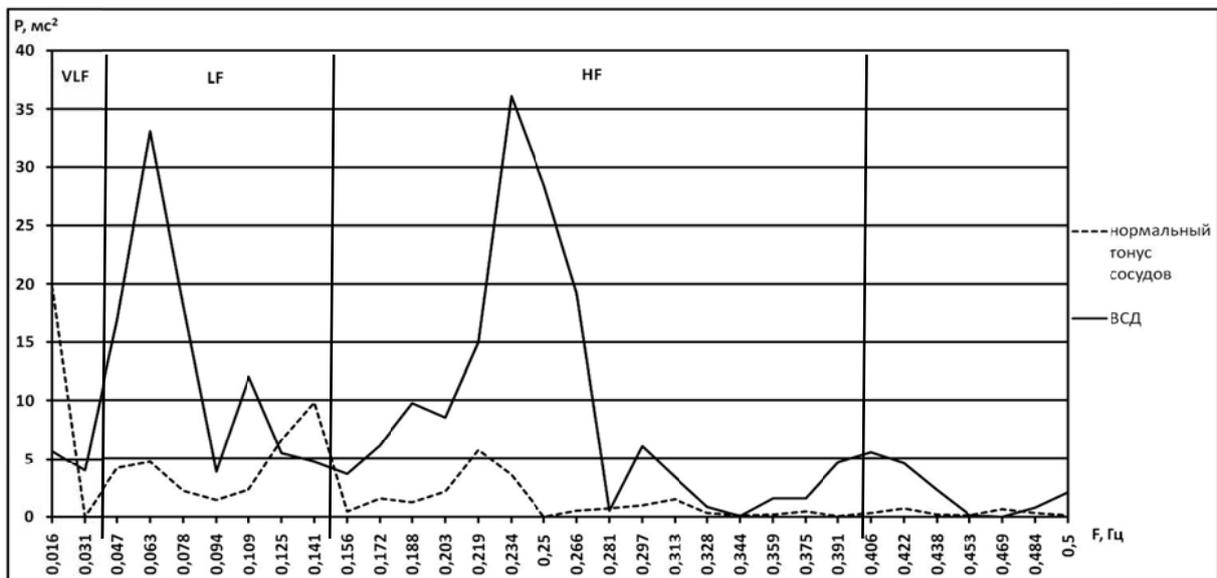


Рисунок 4. – Спектрограммы ВСР испытуемых с нормальным сосудистым тонусом и вегето-сосудистой дистонией при выполнении антиортостатической пробы

При расчете индекса вагосимпатического взаимодействия в обеих экспериментальных группах были выявлены схожие тенденции: наибольшие значения индекса в обеих группах девушек были отмечены при выполнении ортостатической пробы. Ниже для контрольной группы они были в антиортостазе, самые же низкие были характерны для горизонтального положения. У испытуемых с дисфункцией ВНС значения индекса убывали в ряду «ортостаз > фон > антиортостаз».

Расчет индекса централизации показал следующее. У девушек контрольной группы наибольшие значения ИЦ проявляются в ортостатическом положении, наименьшие же – в антиортостазе. Во второй группе наблюдается прямо противоположная динамика. Это говорит о недостаточном участии центрального контура регуляции в контроле за кардиоритмом у девушек с вегето-сосудистой дистонией по сравнению с контролем в вертикальном положении тела.

Заключение

На основании сравнительного анализа значений индексов централизации, вагосимпатического взаимодействия, а также доли волн различной частоты в структуре суммарной СПМ как индикаторов реакции на постральные воздействия у девушек обследованных групп можно сделать заключение о неадекватном распределении роли между отделами автономной нервной системы в регуляции ЧСС у девушек с диагнозом «вегето-сосудистая дистония». За счет этого при выполнении ортостатической пробы возникает дефицит компенсаторных симпатических воздействий, обусловленных активностью сегментарных аппаратов регуляции, который в незначительной степени восполняется за счет активизации надсегментарного уровня. На это указывает повышенная в сравнении с горизонтальным положением доля очень низкочастотного компонента в структуре сердечного ритма при нахождении в ортостазе. Данное обстоятельство может свидетельствовать о снижении степени адаптивности вегетативных регуляторных механизмов у девушек с ВСД.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Космическая кардиология / В. В. Парин [и др.] ; под общ. ред. В. В. Парина. – Л. : Медицина, 1967. – 212 с.
2. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) / Р. М. Баевский [и др.] // Вестн. аритмологии. – 2001. – № 24. – С. 65–87.
3. Березный, Е.А. Практическая кардиоритмография / Е. А. Березный, А. М. Рубин, Г. А. Утехина. – СПб. : Нео, 2005. – 140 с.
4. Астахов, А. А. Физиологические основы биоимпедансного мониторинга гемодинамики и анестезиологии (с помощью системы «Кентавр») / А. А. Астахов. – Челябинск, 1996. – Ч. 1, 2. – 330 с.
5. Рабочая группа Европейского кардиологического общества и Северо-Американского общества стимуляции и электрофизиологии. Вариабельность сердечного ритма: стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования / А. Джон Камм [и др.] // Вестн. аритмологии. – 1999. – № 11. – С. 3–17.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 04.01.2016

Savaneuski M.K., Khomich H.E., Savaneuskaya A.N. Spectral Analysis of Heart Rate Variability of Young Women with Vegetative-Vascular Dystonia by Changing Their Body Position

The article deals with the results of spectral analysis of heart rate fluctuation by young women with vegetative-vascular dystonia. In comparison with the heart rate variability of healthy probationers was noticed the deficiency of lower sympathetic centres activity by heart rate regulation in another group by undergoing the orthostatic function test. The lack was partly compensated by increased participation of higher level of regulation. The insufficiency of this compensation by diseased women was shown by detecting the deficiency of central regulation in orthostatic position.

УДК 68.35.53. 68.33.29

Е.А. Санелина

аспирант кафедры ботаники и экологии

Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

**ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ
МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ НА СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ
ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

Изучены особенности современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур в открытом грунте с использованием системы капельного орошения. Проведена качественная оценка урожайности ягод малины в зависимости от уровня поддержания относительной влажности активного слоя почвы 0,6, 0,7, 0,8 от наименьшей влагоемкости, а также установлена связь суммарного потребления и затрат оросительной воды посадками малины ремонтантной в зависимости от режима орошения.

Введение

Современный рынок предъявляет повышенные требования к качеству, срокам поставки плодовой и ягодной продукции. При этом принимаются во внимание не только высокие товарные, вкусовые и технологические свойства, но и содержание в плодах биологически активных и других веществ. Малина в этом отношении представляет особую ценность как богатейший источник витаминов С, Р, пектиновых веществ, микроэлементов и других антиоксидантов.

Малина ремонтантная считается одним из лучших видов ягодного сырья. Изучение возделывания данной культуры имеет большое значение, позволяющее получать урожай с оптимальным сочетанием таких показателей качества, как вкус, пищевая ценность и безопасность, экономическая эффективность производства, гарантированность урожая. Ценные лечебные и хорошие вкусовые качества делают малину ремонтантную перспективной для возделывания в условиях юго-западной части Беларуси, которая характеризуется недостаточным и неустойчивым водообеспечением сельскохозяйственных культур в период вегетации, частыми засухами. Поэтому дальнейшая интенсификация сельскохозяйственного производства возможна при регулировании водно-воздушного режима корнеобитаемого слоя почвы, что можно достичь с помощью орошения.

В настоящее время наиболее эффективным способом орошения признается капельное орошение, которое широкое признание завоевало в США, Израиле, Австрии, Египте, Кении и др. странах. В малых опытно-производственных масштабах капельное орошение признано как высокоэффективный способ полива в Польше, Чехии, Молдове, Узбекистане, Армении, Таджикистане, Кыргызстане. В целом и ученые, и фермеры этих и других стран считают, что капельное орошение является наилучшим и наиболее эффективным методом полива по части высоких урожаев возделываемых культур, а также экономии труда, энергетических ресурсов и высокой культуры производства орошаемого земледелия [1; 2].

Так, например, рядом ученых показана большая эффективность использования оросительной воды при капельном поливе по сравнению с любым другим способом орошения [3–5]. Главным достоинством капельных систем является экономное расходование поливной воды при их использовании в условиях как сухого и жаркого, так и умеренного климата. Европейскими учеными отмечено, что в результате перехода от поверхностных способов орошения и дождевания к капельному орошению происходит снижение поливных норм на 30–70% с одновременным повышением урожайности на 50%, а в ряде случаев – на 100% [6].

Работы по применению капельного орошения в странах умеренного влажного климата (Великобритания, Нидерланды, Германия) показывают, что экономия воды со-

ставляет 25–30% по сравнению с дождеванием. Несмотря на меньшую экономию воды, чем в засушливых районах, этот показатель считают благоприятным, поскольку снижение расхода воды влечет за собой уменьшение затрат на ее подачу. В Германии были проведены испытания капельного орошения кукурузы, сахарной свеклы, картофеля. На легких почвах затраты поливной воды снижались на 23–28% по сравнению с дождеванием [6]. Урожай овощных культур в открытом грунте при капельном орошении увеличился в 2–3 раза, особенно в засушливые годы. В условиях возрастания ценности пресной воды подобные цифры имеют существенное значение.

Отмечается, что капельное орошение, создавая условия оптимального снабжения растений водой и питательными веществами, оказывает положительное влияние на их рост и развитие, что приводит к существенному увеличению урожаев валовой и особенно товарной продукции. Наибольшая отзывчивость отмечается у томатов, перца, картофеля, плодово-ягодных культур и виноградной лозы. Урожай плодов в среднем повышается на 20–50%, ягод – на 40–60%, винограда – на 30–40% (на Украине, в отдельных областях, в зависимости от сорта – до 80%), овощей – на 50–80% [6].

В свою очередь, капельное орошение является наиболее технически сложным и дорогостоящим способом орошения. Недостаточный учет исходных условий при проектировании и эксплуатации системы приводит к негативным результатам, когда вложенные ресурсы (финансовые, трудовые, материальные) не дают ожидаемой отдачи. Без научного обоснования использования капельного орошения возможна не только потеря вложенных средств, но и нанесение вреда окружающей среде [5; 6].

Анализ литературных источников [4; 5] позволил определить основные проблемы при использовании систем капельного орошения и возможные пути их преодоления. Современное состояние научных исследований по технике и технологии капельного орошения [7] свидетельствуют о том, что:

1) до настоящего времени не разработаны принципиальные схемы размещения поливных трубопроводов, не определены оптимальные параметры и не разработана технология капельного орошения при выращивании малины ремонтантной;

2) недостаточно изучено влияние капельного орошения на основные показатели роста, развития и продуктивности посадок малины ремонтантной в зависимости от режимов капельной системы;

3) не выявлены закономерности водопотребления и формирования водного режима почвы посадками малины ремонтантной при капельном орошении в различные по условиям увлажнения годы, особенно это относится к умеренно-влажной зоне с засушливыми периодами;

4) не установлена эффективность использования капельного орошения малины ремонтантной на легких почвах;

5) не определен оптимальный режим орошения при ее возделывании.

Таким образом, вопросы совершенствования технологии капельного орошения малины ремонтантной, направленные на получение проектных урожаев в условиях умеренно-влажной зоны, представляют как теоретический, так и практический интерес.

Целью данной работы является разработка режима капельного орошения, обеспечивающего поддержание водно-воздушного режима корнеобитаемого слоя почвы и создающего условия для получения наибольшего урожая с высоким качеством ягод малины ремонтантной на супесчаных почвах юго-западной части Беларуси.

В настоящей работе изучаются закономерности формирования водного режима почвы и водопотребления посадками малины ремонтантной в зависимости от режима орошения, оказывающие влияние на основные показатели роста, урожайности и особенностей биохимического состава ягод малины ремонтантной.

Объекты и методика исследований

Юго-западная часть Беларуси представлена южной агроклиматической областью, для которой характерны более высокие температуры лета и зимы. Весна и лето наступают на несколько недель раньше, чем на севере и в центре Беларуси. Так, переход среднесуточной температуры воздуха через 0 °С весной происходит 10–15 марта, вегетация растительности начинается 4–8 апреля. Для характеристики погодных условий использованы данные Пружанской метеорологической станции, так как опытное поле находится в Пружано-Брестском агроклиматическом районе.

Метеорологические условия во время проведения исследований различались как по количеству выпавших осадков, так и по температурному режиму. По месяцам среднесуточная температура воздуха отклонялась и превышала средние многолетние данные. Так, по отношению к среднемноголетним данным в апреле превышение температуры воздуха составило 62%, в мае – 11%, в июне – 4,8%, в июле – 27,3%, в августе – 72,0%, в сентябре – 97,4%. Согласно рассчитанному гидротермическому коэффициенту Г.Т. Селянинова, вегетационный период 2014 г. являлся более засушливым относительно средних многолетних данных.

Засушливые климатические условия юго-западной части Беларуси являются основным лимитирующим фактором, определяющим рост и развитие многолетних насаждений, увлажненность почвы, поскольку степень доступности питательных веществ растениям напрямую зависит от уровня водообеспеченности.

Решение указанной задачи становится возможным при проведении исследований по схеме однофакторного полевого опыта, при котором исследуется водный режим почвы. Для проведения фенологических наблюдений на каждой делянке выделено по 30 учетных растений в четырех повторностях. Схема опытов состояла из трех вариантов режима орошения (поддержание относительной влажности почвы в активном слое на уровне 0,6, 0,7, 0,8 от наименьшей влагоемкости) саженцев малины ремонтантной.

При закладке опытов и проведении полевых наблюдений были учтены основные положения методик полевого опыта [8; 9], полевого опыта в условиях орошения, постановки опытов с плодовыми, ягодными и цветочно-декоративными растениями [10]. Оценка запасов продуктивной влаги проводилась по параметрам, предложенным А.Ф. Вадюниной и З.А. Корчагиной [11].

Качество ягод изучалось по следующим методикам: содержание нитратов – по ГОСТ 29270-95; содержание золы – ГОСТ 25555.4-91; содержание сухого вещества и влаги – ГОСТ 28561-90. Содержание тяжелых металлов определялось в соответствии с методическими указаниями по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства.

Полевые опыты в 2014 г. проводились на поле СООО «ГермесЭкоГрупп», расположенном на юге Каменецкого района Брестской области. Почвенный покров в посадке малины представлен наиболее распространенной почвенной разновидностью дерново-подзолистой супесчаной почвой, развивающейся на рыхлых супесях, подстилаемых с глубины 0,37 м маренными песками.

Из общей площади пахотных земель Брестской области дерново-подзолистые рыхлосупесчаные и песчаные почвы занимают 75% площади. С агропроизводственной стороны они могут быть охарактеризованы как почвы с неблагоприятным водным режимом и низким содержанием питательных веществ для растений. Малая влагоемкость и большая водопроницаемость подстилающих их типов обуславливают быстрое просачивание атмосферных осадков на большую глубину, которые затем становятся недоступными для растений. Поэтому посадки на таких почвах в период вегетации обычно испытывают недостатки влаги, особенно в засушливые годы.

На исследуемом участке капельное увлажнение малины ремонтантной осуществлялось с помощью капельной оросительной системы 800 I – 15 m P 128/9 (производитель JAR-MET, Польша). Система оснащена увлажнителями, расположенными по длине трубопровода на расстоянии 0,4 м и обеспечивающими подачу 1,1 литра воды в час. Наблюдение за влажностью почвы осуществляли термостатно-весовым методом. Влажность слоя почвы глубиной в 0,5 м в контурах увлажнения поддерживалась в пределах 0,6 НВ, 0,7 НВ, 0,8 НВ. Схема опытов предусматривает изучение влияния поливного режима при поддержании в течение вегетации влажности активного слоя почвы не ниже принятых предполивных порогов на изменение развития и выхода урожая ягод малины.

Результаты и их обсуждение

Исследования позволили оценить параметры контура увлажнения, которые зависят от величины поливной нормы. После окончания полива, за счет перераспределения влаги в почве, параметры увлажнения увеличиваются и достигают максимальной величины на третьи сутки. Под воздействием испарения и транспирации после трех суток контуры увлажнения начинают заметно уменьшаться. При капельном увлажнении малины наиболее рационально назначать сроки очередных поливов по показаниям влажности почв в пределах предложенных вариантов. При определении поливных норм капельного увлажнения учитывались следующие показатели: объемная масса расчетного слоя почвы, глубина увлажнения, влажность почвы при наименьшей влагоемкости, предполивная влажность почвы, корректировки сроков поливов с учетом выпавших осадков. При выпадении атмосферных осадков более 10 мм очередные поливы переносились на более поздние сроки.

В ходе проведения эксперимента для поддержания относительной влажности почвы на уровне 0,8 НВ произведено 12 поливов в период вегетации. При поддержании влажности почвы на уровне 0,7 НВ, 0,6 НВ произведено 8 и 6 поливов соответственно (таблица 1). В условиях поддержания влажности на уровне не ниже 0,8 НВ получена самая высокая за период вегетации урожайность (3,06 т/га), где на формирование одной тонны малины ремонтантной требовалось 820 м³ оросительной воды.

Таблица 1. – Суммарное водопотребление за вегетационный период

Варианты опыта	Сумма затрат оросительной воды, м ³ /га	Сумма осадков, м ³ /га	Суммарное водопотребление за вегетацию, м ³ /га
0,6 НВ	1 880	3 310	5 190
0,7 НВ	1 930	3 310	5 240
0,8 НВ	2 510	3 310	5 820

Суммарное водопотребление при поддержании влажности почвы на оптимальном уровне не ниже 0,8 НВ за период вегетации составило 5 820 м³, что приходилось на формирование 1 т малины не менее 1 900 м³ суммарной воды.

Результаты исследования динамики роста малины ремонтантной в мае показали, что рост куста при поддержании относительной влажности активного слоя почвы на уровне 0,8 НВ выше на 5–11% варианта опыта с относительной влажностью почвы 0,6 НВ и на 1–5% варианта опыта с 0,7 НВ. В июне средняя высота куста при наименьшей влагоемкости 0,8 была выше на 13–29% по сравнению с наименьшей влагоемкостью почвы 0,6 НВ и на 7–13% варианта с относительной влажностью 0,7 НВ.

Таким образом, результаты исследований по росту малины ремонтантной за период апрель – июнь показали, что наиболее благоприятные условия в опыте были со-

зданы в варианте при поддержании относительной влажности почвы в активном слое на уровне 0,8 НВ.

Как известно, результирующим показателем эффективности режима капельного орошения является урожайность. В исследованиях саженцы малины ремонтантной за период вегетации показали неравномерный рост и развитие побегов, что связано с обеспечением разного поддержания водного режима корнеобитаемого слоя почвы и климатическими условиями. Это имеет непосредственное отношение к созреванию ягод и продуктивности растений малины ремонтантной. Биологическая продуктивность исследуемой малины ремонтантной сформировалась на относительно высоком уровне для второго года жизни благодаря капельному поливу на легких малоплодородных почвах. За летний период (июль–август) произведено 5 сборов ягод, за сентябрь – 2 по всем учетным делянкам опыта.

Проведенные исследования показали, что на формирование урожайности малины ремонтантной существенно влияют нормы полива растений. При повышении предполивного порога от 0,6 до 0,7 НВ урожайность ягод малины в среднем увеличилась с 1,66 до 2,42 т/га. Увеличение норм полива и поддержания относительной влажности почвы не ниже 0,8 НВ способствовало повышению урожайности с 2,42 до 3,60 т/га относительно исследуемого варианта поддержания влаги в почве 0,7 НВ. Таким образом, выбор необходимого сочетания управляемых факторов роста и развития малины ремонтантной, водного режима почвы позволяет при соблюдении заданных уровней влажности активного слоя почвы 0,6, 0,7, 0,8 НВ получить определенный расчетный уровень урожайности ягод малины ремонтантного сорта.

Качество ягод малины ремонтантной определяется их одномерностью, массой, вкусом и биохимическим составом. Величина и одномерность ягод, являясь слагаемыми урожайности, в то же время входят в число основных показателей, определяющих качество продукции: крупные, одномерные ягоды более привлекательны в свежем и замороженном виде. Поддержание относительной влажности пахотного и подпахотного горизонтов почвы на уровне 0,8 НВ способствовало улучшению товарного вида ягод.

Произведены измерения элементов (длина, ширина и вес) урожайности ягод малины ремонтантной по вариантам опыта. При увеличении относительной влажности почвы с 0,6 до 0,8 НВ в среднем увеличились и размеры ягоды: длина от $1,75 \pm 0,034$ до $2,14 \pm 0,025$ см, ширина с $1,67 \pm 0,042$ до $2,08 \pm 0,038$ см. Средний вес одной ягоды малины ремонтантной второго года жизни за период вегетации при увеличении относительной влажности почвы с 0,6 до 0,8 НВ в среднем увеличился с $1,71 \pm 0,019$ до $2,26 \pm 0,026$ г. Водный режим почвы с уровнем влажности активного слоя почвы 0,8 НВ в сравнении с вариантом 0,7 НВ способствовал повышению урожайности с $1,88 \pm 0,044$ до $2,26 \pm 0,026$ г [14]. В зависимости от режима капельного орошения произошли некоторые изменения в химическом составе продукции. Это обусловлено влиянием особенностей поливов капельным способом орошения в течение вегетации.

Содержание сухого вещества в ягодах малины составляло 11,9 – 14,4%. Поддержание предполивного порога на уровне 0,8 НВ имело незначительную тенденцию в повышении влаги в ягодах и уменьшении содержания сухого вещества (таблица 2).

Таблица 2. – Содержание сухого вещества и влажности в ягодах малины ремонтантной

Варианты опыта	Влажность ягод, %	Гигровлажность ягод, %	Сухое вещество, %
0,6 НВ	85,6	9,00	14,4
0,7 НВ	87,0	10,33	13,0
0,8 НВ	88,1	11,00	11,9

В то же время поддержание относительной влажности активного слоя почвы в пределах 0,6, 0,7 и 0,8 от наименьшей влагоемкости не способствовало значительному изменению содержания золы и органического вещества в сухом веществе в ягодах малины (таблица 3).

Таблица 3. – Содержание органического вещества и нитратов в ягодах малины ремонтантной

Варианты опыта	Органическое вещество, мг/кг	Нитраты, мг/кг	Сырая зола на сухое вещество, %
0,6 НВ	96,73	61,4	3,27
0,7 НВ	96,87	30,5	3,13
0,8 НВ	96,94	27,0	3,06

Содержание нитратов в ягодах малины было на низком уровне и соответствовало установленным стандартам для Беларуси. Данные по содержанию элементов в ягодах малины приведены в таблице 4. Из приведенных материалов следует, что режимы капельного орошения не оказывали существенного влияния на содержание элементов в ягодах малины ремонтантной. Содержание кадмия, цинка и меди в ягодах малины ремонтантной было значительно ниже санитарных норм по содержанию тяжелых металлов (мг/кг).

Таблица 4. – Содержание элементов в ягодах малины ремонтантной, мг/кг

Варианты опыта	Pb	Zn	Cu	Ni	Mn	Fe	Cr	Fe
0,6 НВ	0,023	2,38	0,61	0,13	12,10	4,82	0,07	4,82
0,7 НВ	0,022	3,16	0,71	0,13	13,49	6,11	0,07	6,11
0,8 НВ	0,026	2,92	0,72	0,13	11,16	6,64	0,07	6,64
Санитарные нормы содержания тяжелых металлов	0,4	10,0	5,0	–	–	–	–	–

Из приведенных данных следует, что режимы орошения не оказывали существенного влияния на содержание элементов в ягодах малины ремонтантной. Разница в численных значениях всех рассматриваемых элементов при 0,6, 0,7 и 0,8 НВ была незначительна.

Заключение

1. На основании метеорологических данных было установлено, что 2014 г. был более засушливым относительно средних многолетних данных. Без учета почвенных условий наиболее засушливым был период в сентябре, недостаточная увлажненность отмечалась в июне и в июле, что научно обосновывает использование системы капельного орошения на легких почвах в данный год исследования.

2. Установлено, что на супесчаных почвах юго-западной части Беларуси при поддержании относительной влажности почвы не ниже 0,8 НВ в слое 0,5 м до фазы цветения и в слое 0,5 м от фазы цветения до созревания создаются более благоприятные условия для роста и развития малины ремонтантной, о чем свидетельствует увеличение линейного роста растений на 7–29%, это создает благоприятные условия для формирования урожайности – 3,06 т/га.

3. Для поддержания относительной влажности почвы на уровне 0,8 НВ в слое 0,5 м на дерново-подзолистой супесчаной почве необходимо проводить 12 поливов нормой 2 510 м³/га в период вегетации малины ремонтантной. Для поддержания влаж-

ности почвы 0,7 НВ, 0,6 НВ необходимо проводить 8 (1 930 м³/га) и 6 (1 880 м³/га) поливов соответственно.

4. Суммарное водопотребление малины ремонтантной составляет от 5 190 м³/га (0,6 НВ) до 5 820 м³/га на варианте с рациональным режимом орошения с поддержанием влажности почвы не ниже 0,8 НВ в слое почвы 0,5 м до фазы цветения и в дальнейшем до созревания. Основная доля влаги 49–50% при этом поступает с оросительной водой и 35–57% с осадками.

5. Наиболее благоприятные условия для формирования урожайности малины ремонтантной создаются при поддержании относительной влажности почвы 0,8 НВ. При данной влажности почвы формируется урожайность малины ремонтантной второго года жизни выше относительной влажности почвы 0,7 НВ на 20% (с 2,42 до 3,6 т/га).

6. Поддержание относительной влажности на уровнях 0,6, 0,7, 0,8 НВ не сказывалось на содержании микроэлементов в ягодах малины ремонтантной.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щедрин, В. Н. Проблемы и перспективы использования водных ресурсов в агропромышленном комплексе России / В. Н. Щедрин [и др.]. – М. : ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2009. – 342 с.
2. Бородычев, В. В. Современные технологии капельного орошения / В. В. Бородычев. – Коломна : ФГНУ ВНИИ «Радуга». – 2010. – 241 с.
3. Oron, G. Yield of single verenes twin-row trickle irrigated cotton / G. Oron // Agr. Water. Manag. – 1984. – Т. 9. – Р. 237–244.
4. Безопасные системы и технологии капельного орошения : научный обзор ФГНУ «РосНИИПМ» / Г. Т. Балакай [и др.]. – М. : ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2010. – 52 с.
5. Федорец, А. А. Надежность систем капельного орошения / А. А. Федорец // Гидротехника и мелиорация. – 1981. – № 10. – С. 42–43.
6. Шумаков, Б. Б. Оросительная система в хозяйстве / Б. Б. Шумаков. – М. : Россельхозиздат, 1975. – 151 с.
7. Торбовский, В. Н. Режим и техника капельного орошения малины : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.02 / В. Н. Торбовский ; Новочеркас. инж.-мелиорат. ин-т им. А. А. Картунова, 1992. – 24 с.
8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М., 1986. – 416 с.
9. Найдин, П. Г. Полевой метод / П. Г. Найдин. – М. : Колос, 1968. – 276 с.
10. Никитенко, Г. Ф. Опытное дело в полеводстве / Г. Ф. Никитенко. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 190 с.
11. Вадюнина, А. Ф. Методы исследования физических свойств почв / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – М., 1986. – 345 с.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 10.02.2016

Sanelina E.A. Possibility of Applying Drip Irrigation Raspberries Remontant on Sandy Soils South-Western Part of Belarus

The features of modern technologies of growing crops in the open field with drip irrigation system. Qualitative assessment of raspberries yield depending on the level of maintaining a relative humidity of the active layer of soil 0.6 0.7 0.8 of field capacity, and also found a link of total consumption and cost of irrigation water landings everbearing raspberries remontante depending on the mode irrigation.

УДК 57.081. 58

Ю.Ф. Рой¹, Е. А. Санелина²¹*канд. биол. наук, доц. каф. ботаники и экологии**Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина*²*аспирант каф. ботаники и экологии**Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина***АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ**

*Работа посвящена изучению анатомического строения корневой системы малины ремонтантной. Недостаточная изученность и отсутствие единого мнения о строении и названии подземных органов малины ремонтантной делает это направление исследования актуальным. Авторами изучено анатомическое строение и морфологические признаки корневой системы малины ремонтантной (*Raspberries remontante*, семейство Розоцветные – *Rosaceae Juss*). В качестве отличительных признаков корневища и придаточных корней малины ремонтантной выявлены наличие сердцевины в корневище и отсутствие в придаточных корнях, степень развития и дилатации сердцевинных лучей, выраженность годичных слоев древесины, количество сосудов на единицу площади, развитие и разорванность кольца первичных механических элементов.*

Введение

У большинства видов высших растений до сих пор не выявлены проявления внутривидовой изменчивости структурных признаков подземных органов, не проведена инвентаризация разнообразия анатомических структур корневищ, корней и иных подземных органов.

До настоящего времени вследствие недооценки и крайне незначительных знаний о структурных особенностях корней и других подземных органов высших растений приобретает особую актуальность исследование микроструктурных признаков [1].

И.В. Казаковым в 1968 г. на Кокинском опорном пункте садоводства ВСТИСП созданы ремонтантные сорта межвидового типа, включены в гибридизацию малина чёрная, душистая, замечательная боярышниковлистная и другие.

Новый ремонтантный сорт малины отличается хорошим плодоношением летом и осенью, зимостойкостью и засухоустойчивостью, относительной устойчивостью к грибным и вирусным болезням, хорошей общей жизнеспособностью [2].

По литературным данным подземная часть многолетника, состоит из корневища и многочисленных питающих придаточных корней. Это основной орган, обеспечивающий многолетнее существование куста и его размножение. Располагается на глубине 10–30 см (отдельные до 60 см и ниже), горизонтально до 2–3 м от куста [3].

Корневища разных растений отличаются не только по способу своего образования, степени паренхимизации стебля и присутствию в нем эндодермы, продолжительности жизни, которая может колебаться от нескольких лет до 20–25 лет, но и по целому ряду других признаков [4].

В настоящее время вопросы закономерностей роста, взаимосвязи структуры и функциональной активности подземных побегов – корневищ в процессе морфогенеза в зависимости от жизненной стратегии вида – слабо разработаны [5].

Корневище – один из наиболее распространенных в природе органов побегового происхождения. Это подземный или ползущий по поверхности почвы побег, выполняющий функции запаса, возобновления и вегетативного размножения [6].

Типичные боковые корни закладываются в перицикле при первичном строении главного корня. Эти корни могут закладываться в камбиальной зоне, в месте ее пересечения лубодре-весинными лучами, как у яблони, тополя, в феллогене, как у щавельки,

Иван-чая. Часто они развиваются около придаточных почек или в других местах, где имеются живые ткани. Корни, которые нельзя называть боковыми, т.е. закладывающиеся не в перицикле, Н.С. Воронин относит к категории придаточных [7; 8].

Стеблевые придаточные корни могут закладываться и эндогенно, и экзогенно. Начало этим корням дают клетки сердцевинных лучей, камбиальной зоны, флоэмы, феллогена, феллодермы и других живых тканей. Места их заложения нередко варьируют даже у одного и того же растения [1; 8].

В проанализированной нами литературе отсутствуют сведения об анатомическом строении корневища и придаточных корней малины ремонтантной.

Целью нашей работы было уточнение некоторых особенностей морфологии и анатомии корневой системы малины ремонтантного типа.

Материалы и методы

Материалом исследования была подземная часть малины ремонтантной 3-го года, собранная на территории Брестской области (СООО «ГермесЭкоГрупп», Каменецкий р-н, 2015 г.).

Фиксацию материала производили в смеси спирта и глицерина. Поперечные, продольные и косые срезы делали на санном микротоме с замораживающим столиком. Постоянные и временные препараты готовили по общепринятой в анатомии растений методике [9].

Исследования срезов корней данного растения осуществляли с помощью микроскопа «Альтами БИО 1Т» (Россия) и цифровой окулярной USB-камеры USMOS03100KPA.

Результаты и их обсуждение

В составе корневой системы, как правило, корневище морфологически легко отлочно. У малины ремонтантной оно плавно переходит в систему придаточных корней. Из почек на корневище развиваются побеги замещения, а из почек, развивающихся на придаточных корнях, – отпрыски, которые формируют собственное корневище (рисунки 1 а, б; рисунок 2).

Таким образом, весной следующего года на всех стеблях образуются плодовые веточки, на корневищах материнского растения и отпрысков – побеги замещения, на придаточных корнях – отпрыски.

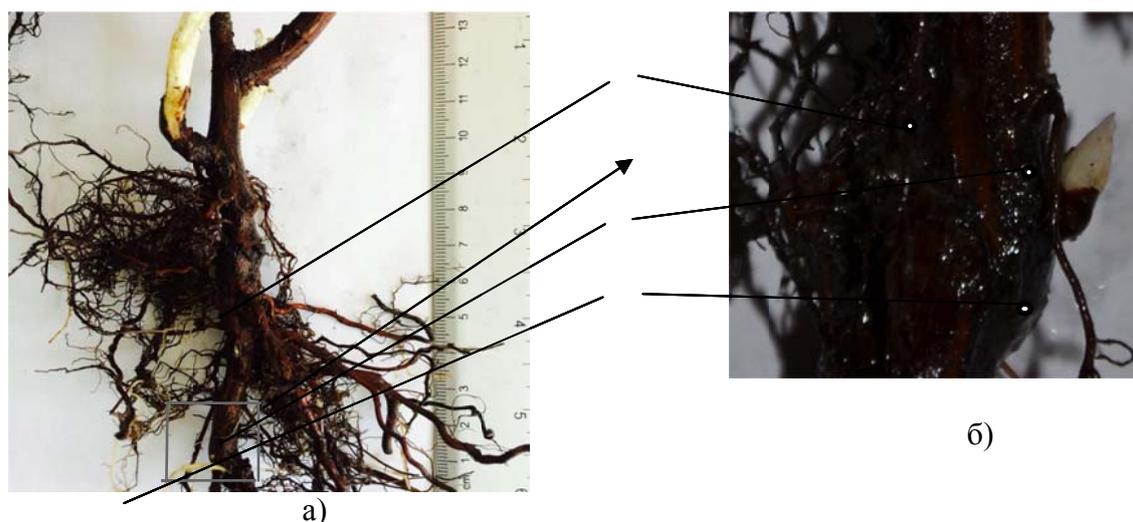
Их объединяет единая корневая система. Но приходит время, когда материнское корневище полностью отмирает. В результате этого происходит частичное разобщение куста, и группы растений, выросшие на разных корнях материнского растения, оказываются самостоятельными [3; 10; 11].

Анализ постоянных и временных препаратов показал, что анатомическое строение корневища и корня имеет существенное отличие.

В корневище отчетливо просматривается сердцевина, перимедулярная зона, а в корне в центре располагается первичная ксилема (рисунок 3 а, б).

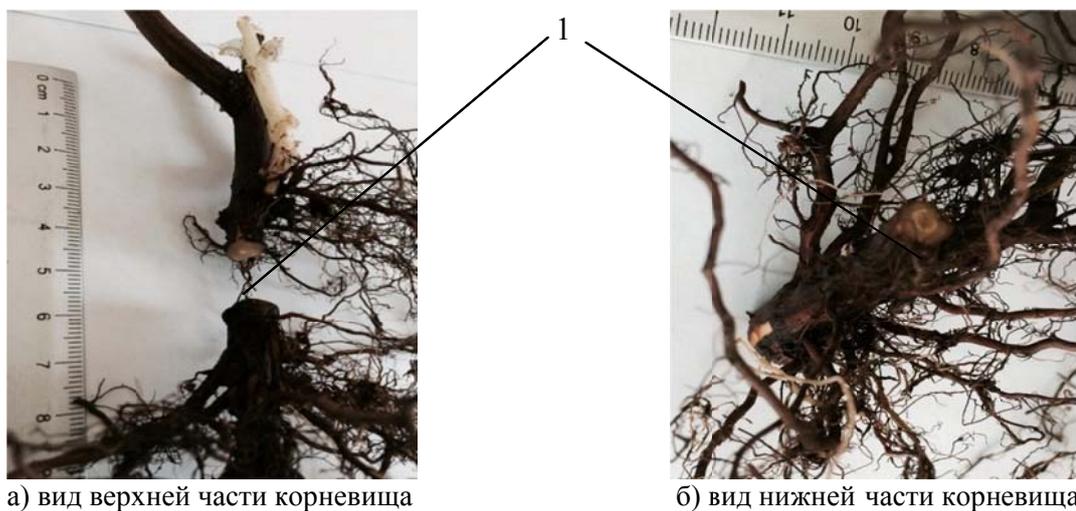
Ксилема в корне малины в отличие от корневища содержит большее количество сосудов на единицу площади (на поперечном срезе) и более развитую лучевую паренхиму. В древесине корня слабо выражены годовичные кольца.

Отличия рассмотренных признаков согласуются с таковыми у корня и стебля древесных растений [12; 13].



Обозначения: 1 – корневище; 2 – почка; 3 – придаточные корни

**Рисунок 1. – Корневая система малины ремонтантной:
а) общий вид; б) фрагмент корневища с почкой**



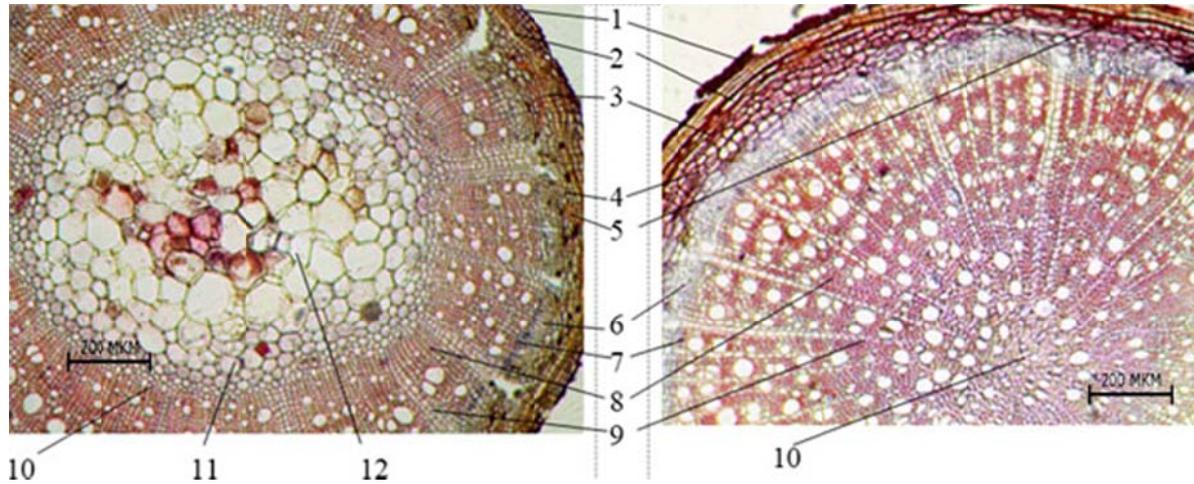
Обозначения: 1 – сердцевинная паренхима

**Рисунок 2. – Поперечный срез корневища малины ремонтантной,
на котором просматривается сердцевинная паренхима**

И в корне, и в корневище лучевая паренхима, лучи при переходе во флоэму сильно дилатируют. На поперечном срезе корневища флоэму окружает прерывистое кольцо первичных механических элементов, в корне элементы кольца слабо различимы. В литературе нет единого мнения о происхождении этих волокон, указывается, что они могут возникать из прокамбия, из основной меристемы, элементов протофлоэмы после облитерации ситовидных трубок [14; 15].

Паренхима первичной коры в обоих органах развита слабо, ее образуют 2–3 слоя паренхимных клеток разного диаметра изодиаметрической формы. В некоторых местах паренхима первичной коры соединяется с лучевой паренхимой, создавая иллюзию продолжения лучей вплоть до феллодермы, но клетки этих структур имеют некоторые отличия. Клетки лучевой паренхимы можно охарактеризовать как прямоугольные, а клетки паренхимы первичной коры овальной уплощенной, иногда округлой формы и имеющие более рыхлое сложение.

Снаружи и корень, и корневище покрывает перидерма. Феллема образована ровными рядами уплощенных мертвых клеток, число слев которых в трехлетнем летнем корневище достигают 6–7 клеток, а в корне – 4–5 клеток. Феллоген отделяет феллему от 2–3-х слоев феллодермы.



а)

б)

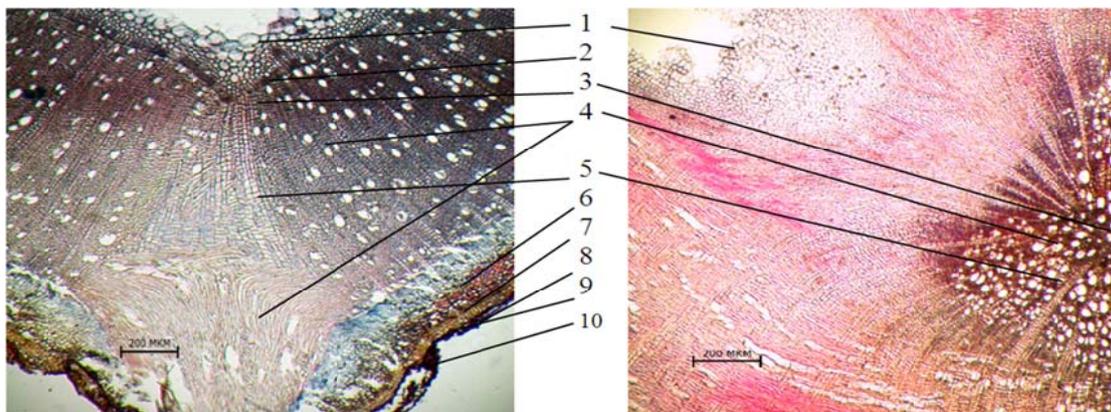
Обозначения: 1 – феллема; 2 – феллоген; 3 – феллодерма; 4 – первичная кора; 5 – механические элементы; 6 – флоэма; 7 – камбий; 8 – вторичная ксилема; 9 – сердцевинный луч; 10 – первичная ксилема; 11 – перимедулярное кольцо; 12 – сердцевинная паренхима

Рисунок 3. – Поперечный срез

а) корневища малины ремонтантной; б) придаточного корня малины ремонтантной

Особый интерес представляет анатомия места перехода корневища в корень (рисунок 4 а, б).

Сходные по топографии и по строению ткани начинают образовывать переплетения перпендикулярно осевой ориентации элементов ксилемы корня, накладываются в месте перехода на элементы ксилемы корневища. Аналогичным образом происходит соединение флоэмы.



а)

б)

Обозначения: 1 – сердцевинная паренхима; 2 – перимедулярное кольцо; 3 – первичная ксилема; 4 – вторичная ксилема; 5 – сердцевинный луч; 6 – флоэма; 7 – механические элементы; 8 – феллодерма; 9 – феллоген; 10 – феллема

Рисунок 4. – Переход корневища в корень малины ремонтантной

Хорошо развитая сердцевина корневища крупноклетчатая, с клетками округлой формы, часто многоугольными, в месте контакта с корнем они уменьшаются в размерах от 70–80 мкм до 10–15 мкм в диаметре. При этом клетки более плотно сложены, оболочки также утолщаются. В целом, они напоминают клетки перимедулярной зоны. Крупные лучи, отходящие от первичной ксилемы придаточного корня до сердцевины корневища, имеют на поперечном срезе до 10 рядов клеток. Элементы ксилемы корневища опоясывают место перехода, при этом они узкопросветные – 6–10 мкм в диаметре, их вторичные оболочки имеют спиралевидные утолщения. Тяжи ксилемы, образованные 3–4 сосудами, чередуются с группами паренхимных клеток. Ксилема корневища плавно переходит в ксилему корня (рисунок 4), которая имеет сосуды диаметром от 20 до 70 мкм. Ксилема корневища в местах перехода имеет такой же диаметр.

Членики сосудов до 150 мкм в длину, их поперечные стенки скошены незначительно. Членики соединены простыми перфорациями. На стенках сосудов просматривается очередная поровость. В местах соединения ксилемы корня и корневища сосуды корня входят с боковой стороны в сосуды корневища, образуя в месте контакта простую перфорацию округлой формы, диаметр которой достигает 2/3 диаметра сосудов.

Следует отметить, что в местах перехода в ксилеме очень хорошо развита лучевая и околососудистая паренхима. Все лучи многорядные, многослойные, их клетки 8–10 мкм в диаметре, на поперечном срезе чаще всего прямоугольной формы. На продольном срезе клетки имеют форму от вытянутой до округлой, а их диаметр варьирует от 8 до 13 мкм. В паренхимных клетках часто встречается кристаллический песок, а в первичной коре чаще встречаются друзы, а также кубические, ромбические и призматические кристаллы.

В представленной работе мы излагаем лишь часть описания анатомической структуры подземной части малины ремонтантного сорта. Представленные материалы, на наш взгляд, должны дать более полное представление об особенностях строения этого органа. Полученные сведения могут быть полезны при разработке и уточнении методов размножения и выращивания.

Заклучение

1. Подземная часть малины является корневищем, плавно переходящим в систему придаточных корней. Из почек на корневище развиваются побеги замещения, а из почек, развивающихся на придаточных корнях, – отпрыски, которые формируют собственное корневище.

2. Сравнительно-анатомическое исследование подземной части малины ремонтантной позволило показать неоднородность слагающих ее органов. В качестве отличительных признаков корневища и придаточных корней малины ремонтантной можно считать наличие сердцевины в корневище и отсутствие в придаточных корнях, степень развития и дилатации лучевой паренхимы, выраженность годичных слоев древесины, количество сосудов на единицу площади, развитие и разорванность кольца первичных механических элементов.

3. Анатомическое строение места соединения корневища и корня имеет ряд специфических особенностей. В местах перехода в ксилеме очень хорошо развита лучевая и околососудистая паренхима, элементы ксилемы и флоэмы в местах соединения образуют специфический комплекс, элементы которого имеют ряд отличий: наличие и тип друз, форма и размеры, характер их соединения и сложения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Таршис, Л. Г. Анатомия подземных органов высших сосудистых растений / Л. Г. Таршис. – Екатеринбург : УрО РАН, 2007. – 219 с.
2. Продан, А. Н. Ремонтантная малина и ежевика / А. Н. Продан. – Воронеж : Социум, 2012. – 15 с.
3. Ярославцев, Е. И. Малина / Е. И. Ярославцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1987. – 207 с.
4. Маслова, С. П. Структурно-функциональная организация подземного метамерного комплекса многолетних травянистых растений [Текст] / С. П. Маслова, А. М. Макаров, Т. К. Головки // Успехи соврем. биол. – 2006. – Т. 126. – № 6. – С. 559–569.
5. Серебряков, И. Г. О двух типах формирования корневищ у травянистых многолетников / И. Г. Серебряков, Т. И. Серебрякова // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1965. – Т. 70. – Вып. 2. – С. 67–81.
6. Паутов, А. А. Морфология и анатомия вегетативных органов растений / А. А. Паутов. – СПб. : Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2012. – 336 с.
7. Воронин, С. Н. Эволюция первичных структур в корнях растений [Текст] / С. Н. Воронин // Ученые записки Калуж. гос. пед. ин-та. – 1964. – Вып. 13. – С. 3–179.
8. Лотова, Л. И. Морфология и анатомия высших растений / Л. И. Лотова. – М. : Эдиториал УРСС, 2001. – 520 с.
9. Прозина, М. Н. Ботаническая микротехника / М. Н. Прозина. – М. : Высш. шк., 1960. – 206 с.
10. Казаков, И. В. Малина. Ежевика / И. В. Казаков. – М. : АСТ, 2001. – 256 с.
11. Александрова, Г. Д. Малина в саду / Г. Д. Александрова. – Л. : Лениздат, 1989. – 93 с.
12. Еремин, В. М. Атлас микрофотографий по анатомии вегетативных органов растений / В. М. Еремин. – Брест, 1993.
13. Эзау, К. Анатомия растений / К. Эзау. – М. : Мир, 1980. – 400 с.
14. Эзау, К. Анатомия растений / К. Эзау. – М. : Мир, 1969. – 564 с.
15. Рой, Ю. Ф. Анатомическая структура однолетних стеблей взрослых деревьев и ее сезонная динамика : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.05 / Ю. Ф. Рой ; Брест. гос. ун-т. – Воронеж, 1997. – 226 с.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 21.06.2016

Roy Yu. F., Sanelina E.A. Anatomical and orphological Study o te Root System o Raspberries Remontant

The work is devoted to the study of the anatomical structure of the root system of raspberries remontant. Insufficient knowledge and confusion in the structure of the authors and the title of the underground organs remontant raspberries makes this line of research relevant. The method of digital microscopy studied anatomy and morphological characteristics of root system of raspberries remontant (Raspberries remontante, Rosaceae family - Rosaceae Juss). As the diagnostic signs of adventitious roots and remontant raspberries roots are revealed: the presence of the core in the rhizome and the lack thereof in the adventitious roots, development and dilatation of medullary rays, the severity of the annual rings of wood, the number of vessels per unit area development and fragmentation of primary ring of mechanical elements.

Исследования проводились в рамках НИР «Влияние режимов капельного орошения, минерального питания на продуктивность малины ремонтантной на легких супесчаных почвах юго-западной части Беларуси», 2015 г. № госрегистрации 20150348.

М.А. Богдасаров¹, Н.Ф. Гречаник²

¹д-р геол.-минерал. наук, проф., зав. каф. географии и природопользования
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

²канд. геогр. наук, доц. каф. географии и природопользования
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина

СТРУКТУРА И СОВРЕМЕННЫЙ МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЛИК ВЫСОКОВСКОЙ РАВНИНЫ

В статье дана характеристика структурных особенностей устройства коренного цоколя, стратиграфического строения пород, которые подстилают рельефообразующие четвертичные аккумуляции. На основе структурно-геоморфологического анализа территории установлены связи между геодинамическими процессами, погребенным и современным рельефом, выявлена пространственная дифференциация и динамика морфоструктур и морфоскульптур и их отражение в современном рельефе Высоковской моренно-водно-ледниковой равнины.

Введение

В настоящее время интенсивно развиваются исследования в области структурной геоморфологии. Региональные особенности проявления глубинных структур и их роли в строении рельефообразующей толщи горных пород и современного рельефа Беларуси нашли отражение в работах М.А. Вальчика, А.А. Вашкова, Г.И. Горецкого, Р.Г. Гарецкого, В.Н. Губина, Б.Н. Гурского, М.Е. Зуся, Г.И. Илькевича, А.К. Карабанова, М.Е. Комаровского, Р.И. Левицкой, Э.А. Левкова, Е.П. Мандер, А.В. Матвеева, Л.А. Нечипоренко, И.Э. Павловской, В.М. Федени, М.М. Цапенко, О.Ф. Якушко и др.

Территория Высоковской моренно-водно-ледниковой равнины находится на западе Брестской области в бассейне реки Западный Буг. Она простирается с севера на юг на 54 км, а с запада на восток на 30–35 км. Абсолютные отметки поверхности изменяются в широком диапазоне от 121 до 198 м. Максимальные высотные отметки характерны для центральной ее части, где сосредоточены среднехолмистые, реже среднеувалистые конечно-моренные гряды. Абсолютные отметки их высот составляют 175–198 м. Доминирующими формами рельефа являются крупные холмы диаметром до 2 км в основании и гряды, вытянутые в широтном направлении от 3 до 5,5 км при ширине до 0,5 км. Относительные превышения составляют 5–10 м. Поверхность с отметками 165–175 м соответствует площади распространения моренной равнины припятского оледенения днепровского времени. Высотный уровень в 155–160 м занимает пологоволнистая и плоская поверхность водно-ледниковой равнины, среди которой выделяются камы и озовые гряды и термокарстовые западины. Самый низкий гипсометрический уровень с отметками 121–140 м занимают речные долины пойменного типа.

Материалы и методы исследования

Информационную базу исследования составили данные описания скважин, пробуренных на территории равнины РУП «Белгеология». Большинство пробуренных скважин достигли пород кристаллического фундамента. В связи с этим получена информация о вещественном составе отложений и их принадлежности к стратиграфическим подразделениям. С помощью морфоструктурного метода выяснены соотношения современного рельефа и геологического строения территории, выявлены прямые и обратные зависимости соотношений в распределении форм современного рельефа и тектонических структур. Изучение истории развития рельефа производилось с использова-

нием палеогеоморфологического метода, суть которого заключается в анализе погребенного рельефа – серии денудационных и аккумулятивных поверхностей, а также поверхностей выравнивания, существовавших в мезозойско-кайнозойское время. В основу методики палеогеоморфологических реконструкций положено изучение литолого-фациальных комплексов коррелятных отложений и разделяющих их стратиграфических перерывов, а также соотношений этих отложений с вмещающим рельефом. Авторами использовались серии опубликованных карт (тектоническая, геоморфологическая, геологические, дочетвертичных и четвертичных отложений). Связи современного рельефа с процессами, происходящими в атмосфере и гидросфере, изучались с помощью морфоклиматического метода. Исследование связи рельефа с географической обстановкой заключалось во всестороннем анализе его особенностей, современных рельефообразующих процессов и их динамики за время квартера.

Результаты и их обсуждение

Структура кристаллического фундамента и дочетвертичных пород

В тектоническом отношении Высоковская равнина приурочена к наиболее опущенной части крупной тектонической структуры Русской плиты – Подляско-Брестской впадине с отметками залегания пород кристаллического фундамента от –900 м до –1 850 м. Территория равнины может рассматриваться как обращенная структура, относительно погружающейся к юго-западу поверхности кристаллического фундамента. В пределах впадины геофизическими методами разведки выявлены разломы северо-восточного направления [1]. Наиболее значительными по амплитуде и протяженности являются Высоковский, Прибугский и Кустинский разломы. Эти разломы способствовали смещению поверхности фундамента на ограниченных ими участках, в результате чего были сформированы Высоковский структурный нос и брахиантиклинали. Протяженность Высоковского разлома 65 км. Возраст заложения раннепротерозойский, время интенсивного развития относится к венду и раннему девону. Формирование локальных поднятий связано с Прибугским и Кустинским разломами. Протяженность Прибугского разлома 22 км, а Кустинского – 19 км. Прибугская брахиантиклиналь простирается в северо-восточном направлении. Площадь ее составляет 12,5 км². Время заложения – поздний протерозой. Кустинская брахиантиклиналь вытянута в северо-восточном направлении, площадь 5,25 км², относительная высота 50–60 м. Время заложения – поздний протерозой [1]. Согласно тектоническому районированию выделены элементы второго порядка – Высоковский прогиб и 8 локальных поднятий. Все разломы, выявленные сейсморазведкой, простираются в северо-восточном направлении, расчленяя поверхность фундамента на отдельные блоки [1].

Описанный характер строения кристаллического основания способствовал дифференциации процессов накопления отложений платформенного чехла, которые объединены в структурные комплексы: нижнебайкальский, верхнебайкальский, каледонский, герцинский, киммерийско-альпийский. Нижнебайкальский комплекс представлен отложениями красноцветной алевроито-песчаной формации. Верхнебайкальский комплекс объединяет образования разного генезиса и вещественного состава. Здесь выделяются континентальная гравелито-песчаная, трапповая, вулканомиктовая, морская песчано-глинистая формации. Каледонский комплекс образуют морские формации кембрийского, ордовикского, силурийского и раннедевонского возраста. Герцинский комплекс сложен формациями верхнепермских и нижнетриасовых пород. Киммерийско-альпийский комплекс объединяет отложения от верхнетриасовых до четвертичных включительно [1]. Рельефообразующие четвертичные отложения в пределах равнины залегают на меловых, палеогеновых и неогеновых образованиях. На значительной площади четвертичные отложения подстилаются породами верхнего отдела меловой систе-

мы. Характер поверхности и состав верхнемеловых пород оказали влияние на условия формирования более молодых отложений, в том числе четвертичных. По данным исследований [2], поверхность меловых отложений понижается в западном-юго-западном направлении, что четко увязано с отметками поверхности фундамента. Характер кровли верхнемеловых отложений волнистый, часто осложненный эрозионными размывами, углублениями, возникшими при ледниковом выпахивании, а также углублениями, связанными с карстовыми процессами. На площади распространения породы верхнего мела представлены в основном карбонатной (мергельно-меловой) толщей, лишь в нижней части разреза (туронский ярус) встречаются терригенно-карбонатные отложения – песчанистый мел, известковистые пески и песчаники [2]. Мощность отложений коньякского яруса, состоящих из чистого мела с включением кремнистых стяжений, до 25 м. Мощность отложений сантонского яруса, представленных мелом и мелоподобными мергелями с кремнистыми стяжениями, достигает 40–45 м. Верхнемеловые породы кампанского яруса подстилают четвертичные образования по линии от г. Высокое до д. Ставы Каменецкого района и от д. Ставы до д. Клейники Брестского района. Мощность отложений, представленных чистым мелом, местами с включениями темно-серых глин – 70–75 м. На верхнемеловых отложениях на значительных площадях залегают морские палеогеновые породы среднего эоцена (киевская свита) и верхнего эоцена – нижнего олигоцена (харьковская свита). Отложения киевской свиты имеют повсеместное распространение и представлены зеленовато-серыми, мелкозернистыми глауконитово-кварцевыми песками, зеленовато-серыми алевритами, светло-серыми мергелями. Отложения киевской свиты подстилают четвертичную толщу в виде узких, линейно вытянутых полос в направлении городов Высокое – Каменец – Брест. Отложения харьковской свиты, представленные толщей мелкозернистых глауконитово-кварцевых песков, местами глинистых, ожелезненных, иногда слабощементированными глинисто-кремнистым цементом, также широко распространены в пределах территории. Мощность отложений 15–20 м. В позднем олигоцене существовали условия для развития карстовых процессов, связанных с подземным выщелачиванием карбонатной толщи мела.

Значительные площади в основании четвертичной толщи занимают континентальные неогеновые отложения. На основании данных спорово-пыльцевого анализа в неогеновой толще выделены отложения нижнего, среднего, верхнего миоцена и отложения нижнего и верхнего плиоцена [3]. Нижнемиоценовые отложения представлены аллювиальными, озерными и болотными фациями – серыми, темно-серыми мелко- и разнотельными кварцевыми песками с примесью углистого материала и небольшими по мощности прослоями бурого угля. Среди среднемиоценовых отложений вскрыты бурые угли, углистые темно-серые мелкозернистые, реже – крупнозернистые кварцевые пески. Отложения верхнего миоцена слагают пестроцветные монтмориллонитовые глины и кварцевые пески. Нижне- и верхнеплиоценовые отложения представлены зеленовато-серыми алевритами и светло-серыми мергелями незначительной мощности, светло-серыми алевритами и песками, которые завершают разрез неогеновых отложений в пределах территории. Мощность неогеновых отложений составляет до 36 м [3].

Рельеф подошвы четвертичных отложений

В рельефе подошвы четвертичных отложений выделяются элементы разновозрастных поверхностей выравнивания. В частности, мезозойская поверхность выравнивания является исходной для формирования современного рельефа всей Восточно-Европейской платформы [4]. В пределах Высоковской моренно-водно-ледниковой равнины мезозойская поверхность выравнивания представляет собой равнину, сложенную мергельно-меловыми, реже известняково-песчанистыми породами позднемелового возраста. Происхождение крупных и средних форм обусловлено главным образом структурно-денудационными факторами. Заложение этих форм предопределено текто-

ническими процессами, а в скульптурном оформлении важную роль сыграли эрозия, экзарация и состав пород. В рельефе кровли коренных пород по преобладающему гипсометрическому уровню выделяются морфоструктурные формы. Л.А. Нечипоренко [5] при оконтуривании таких форм за основу принимала изогипсы 60,0, 100,0 и более метров. Низины выделялись ниже 60,0 м, равнины – на высоте 60,0–100,0 м, плато – более 100,0 м над уровнем моря. По ее мнению, именно на этих отметках происходят значительные изменения в устройстве дочетвертичной поверхности. На основе этих представлений в рельефе кровли коренных пород Высоковской равнины нами выделена Прибугско-Ясельдинская погребенная равнина. Погребенная Прибугско-Ясельдинская структурно-денудационная равнина, подстилаемая отложениями мелового, палеогенового и неогенового возраста, занимает всю территории равнины. Равнина приурочена к отрицательному Высоковскому и положительному Каменецкому блокам кристаллического фундамента. Оротектонические соотношения соответственно – инверсионного и прямого типов. Она характеризуется разной степенью расчлененности рельефа, в котором выделяется два типа макроформ: изометричные и линейно вытянутые. К изометричным формам относятся поднятия разного типа и понижения, а к линейно вытянутым – продольные и поперечные ложбины. Выделяются участки, слабо затронутые гляцигенной переработкой, – положительные формы в виде выстаней различных размеров. Выстани оконтурены изогипсами 80,0–102,0 м, тяготеют к западной части погребенной равнины. Среди них выделяются Высоковское поднятие с амплитудой 40,0–45,0 м в районе деревень Волчин – Макарово – Токари. Отражение в современном рельефе прямое. Казимировское поднятие с амплитудой 35,0 м выделено в районе деревень Бушмичи – Казими-рово – Омеленец; Дашевичское с амплитудой 40,0 м в районе деревень Подомша – Дашевичи – Маковищи. В современном рельефе эти поднятия имеют обратные соотношения. Локальные понижения в поверхности оконтурены изогипсой 50,0 м и связаны с проявлением карстовых процессов. Морфология поверхности соответствует волнистой равнине с относительными высотами 15–25 м. Небольшие холмы характеризуются плавными очертаниями. Прибугско-Ясельдинская равнина изрезана линейно ориентированными глубокими V-образными ложбинами, которые вскрывают меловые породы, в то время как преобладающее распространение имеют палеогеновые и неогеновые аккумуляции. Особенно сложно устроено ложе четвертичных отложений на западе погребенной равнины – в Брестском и Каменецком районах. У д. Пограничная Каменецкого района берет начало Пульвянская меридиональная ложбина ледникового выпавивания. На абсолютной отметке 27,0 м у д. Пограничная днище этой ложбины вскрывает отложения мелового возраста. Далее ложбина прослеживается у д. Оберовщина, проходит западнее г. Высокое, подходит к д. Колодно и замыкается у д. Гремяча. Ширина ее составляет 0,8–1,5 км, глубина вреза до 80,0 м. В современном рельефе эта ложбина наследуется долиной р. Пульва.

У деревень Ставы – Рудавец Каменецкого, Вельямовичи – Сычи Брестского района прослеживается субширотная ледниковая ложбина котловинного типа шириной 4,0–5,0 км. В этом месте углубление врезано в меловые породы до уровня –35,0 м. Далее эта ложбина прослеживается в юго-восточном направлении и заканчивается северозападнее Бреста. В современном рельефе это переуглубление наследуют значительный участок долины р. Западный Буг. Северо-восточнее г. Каменец выделяется Леснянская ложбина ледникового размыва [6]. У Каменца ее днище имеет V-образную форму, вскрывает глинистые породы палеогенового возраста на отметке 25,0 м. В районе д. Свищево ложбина расширяется до 4,0 км. Тальвег ложбины на этом участке приурочен к абсолютной отметке –10,0 м. В современном рельефе ложбина частично наследуется долиной р. Лесной. У г. Высокое расположен узел расхождения нескольких линейных переуглублений. Одно из них было охарактеризовано выше. Второе от г. Высокое

простирается в юго-восточном направлении примерно через деревни Малые Звезды – Морозовичи – Остромечево – Чернавчицы – Няневичи Брестского района. Ложбина имеет V-образный поперечный профиль, резкий перепад высот в продольном профиле, особенно вблизи деревень Остромечево – Кошилово – Покры. Днище этой формы вреzano до отметок 25,0–40,0 м. В современном рельефе она наследуется р. Лютая и участками долины р. Лесная.

Рельефообразующие четвертичные отложения

Четвертичные отложения повсеместно распространены в пределах территории. Накопление четвертичных отложений на территории равнины происходило под воздействием эндо- и экзогенных факторов. Определенную роль при этом оказывал характер поверхности кристаллического фундамента, состав подстилающих отложений и рельеф ложа четвертичных отложений. Формирование четвертичных отложений предопределялось этими факторами, но основную роль играла деятельность покровных материковых оледенений. Мощность четвертичных аккумуляций составляет от 40 до 160 м, причем в самом общем виде на изученной территории можно выделить три полосы, различающиеся по мощности. Они простираются в субширотном направлении. Максимальные значения мощности отложений в северо-западной и юго-западной части равнины согласуются с простираемостью линий разломных зон.

Толща четвертичных отложений в пределах равнины пройдена многочисленными скважинами. Наиболее представительными в разрезе четвертичной толщи являются ледниковые горизонты, состоящие из собственно ледниковых, водно-ледниковых и озерно-ледниковых образований трех оледенений: наревского, березинского и припятского днепровского времени. Отложения межледниковых горизонтов относительно маломощны, прерывисты и занимают малые площади. Верхнечетвертичные отложения в пределах территории формировались во внеледниковых условиях и представлены аллювиальными, озерно-болотными, озерными, болотными, эоловыми, пролювиальными и другими образованиями. Наиболее распространенными из них являются аллювиальные, болотные, озерные аккумуляции. Голоценовые образования завершают разрез четвертичных отложений в исследуемом регионе.

Морфологические особенности рельефа

В генетическом отношении рельеф Высоковской равнины образует парагенетический комплекс зон ледниковой аккумуляции и перигляциальной зоны, который включает ряд ступеней рельефа: 1) краевые ледниковые гряды; 2) участки моренной равнины; 3) участки водно-ледниковой равнины; 4) участки озерно-аллювиальной низины; 5) долины рек. В целом для современной земной поверхности территории равнины характерна выраженная ярусность рельефа. Верхний ярус с абсолютными отметками более 175,0 м образуют останцы денудированных конечно-моренных гряд и холмов. Территории с отметками 165,0–175,0 м и 155,0–160,0 м образуют два яруса пологоволнистых моренных и водно-ледниковых участков равнины, осложненных холмами. Еще ниже на абсолютных отметках 145,0–150,0 м располагаются плоские слабоогнутые, в значительной степени заболоченные озерно-аллювиальные низины. В результате геологической деятельности постоянных водотоков сформировались речные долины преимущественно пойменного типа, среди которых выделяются долины Пульвы, Правой Лесной, Лесной и Западного Буга. Речные долины вреzаны в отложения окружающих территорий на 10,0–50,0 м и занимают самый низкий гипсометрический уровень земной поверхности. Высотные ярусы различаются не только гипсометрическим положением, но и возрастом, генезисом, а также строением.

Абсолютные отметки дневной земной поверхности изменяются в широком диапазоне от 121 до 198 м. Максимальные высоты (175–198 м) характерны для центральной части равнины, где сосредоточены холмисто-увалистые конечно-моренные образо-

вания, среди которых выделяются холмоподобные формы диаметром до 2 км в основании. Данные формы трассируются в широтном направлении в виде линейных гряд длиной от 3 до 5,5 км при ширине до 0,5 км. Относительные превышения составляют 5–10 м. Крутизна склонов достигает 15°. В Высоковском конечно-моренном комплексе рельефа преобладают аккумулятивные краевые гряды, встречаются камы и озы. Наиболее высокая часть комплекса расположена у г. Высокое (абс. отм. 178 м) и д. Сухаревичи (абс. отм. 186 м). Система аккумулятивных гряд с маломощной моренной покрывкой отмечается у деревень Чепели – Минковичи. Участок холмистых конечно-моренных образований с отметками 168–186,2 м площадью 12,5 км² находится между деревнями Заполье и Зборомирово.

Ярус рельефа ниже конечно-моренных образований с высотами 165–175 м образован моренной равниной днепровского времени с мелкохолмистой и полого-волнистой поверхностью. Она изрезана долинами рек и ручьев, впадающих в реки Правая Лесная, Лесная и Западный Буг. Наиболее сложно устроен участок, находящийся у деревень Паниквы – Новоселки – Ставы. Поверхность здесь мелкоувалистая, волнисто-холмистая у д. Паниквы, волнистая у д. Ставы, холмистая у д. Волчин. Между деревнями Паниквы и Новоселки она изрезана небольшими оврагами и балками. На склонах крутизной 25° развиты задернованные рытвины и террасеты. Волнистый характер поверхности у д. Ставы образован чередующимися эрозионными понижениями шириной до 300 м и повышенными участками шириной до 500 м. Понижения вытянуты в направлении р. Пульвы, и по их тальвегам происходит сток временных водотоков и талых вод. Четкая выраженность возвышений и понижений и придает волнистый характер территории. В западной части территории (окрестности д. Волчин и г. Высокое) поверхность моренной равнины однообразная, выположенная. В районе д. Долбнево она расчленена системой ложбин временных водотоков, глубина вреза которых достигает 7–8 м. Северо-западнее д. Орля на склонах долины р. Западный Буг моренная равнина расчленяется оврагами и балками глубиной 5–6 м и шириной 30–40 м. Южнее г. Высокое выделяются платообразные поверхности моренного рельефа площадью до 8 км². Повсеместно встречаются также заторфованные понижения, по которым ранее осуществлялся сток талых ледниковых вод, ложбины временных водотоков, имеющих характерный корытообразный поперечный профиль и многочисленые термокарстовые западины. У д. Волчин широко распространены отдельные пологосклонные холмы диаметром 300–400 м и холмистая моренная гряда, которую прорезает р. Пульва. Значительно меньший по площади участок моренной равнины находится южнее д. Большие Мотыкалы. Холмистые формы диаметром основания 1–1,8 км с относительным превышением 2–3 м простираются в широтном направлении от д. Теребунь до д. Ковердяки.

Высотный уровень в 155–160 м занимает пологоволнистая, плоская, реже волнистая водно-ледниковая равнина, среди которой выделяются камы, озы и термокарстовые западины. Участок волнистой равнины находится у деревень Залесье – Мачулище – Колодно – Гремяча. На западе равнины у д. Заречье распространены камы днепровского возраста. Здесь они образуют группу холмов высотой 5–10 м с крутизной склонов до 10°, шириной основания 100–250 м. На территории равнины выделяются также озовые формы. Одна из озовых гряд простирается от деревень Чернево – Минковичи – Борщевево по направлению к д. Кустичи. Протяженность гряды 5,5 км, ширина 0,8–1 км, относительная высота 5–8 м.

На высотных отметках 145–150 м в окрестностях деревень Омелянец, Бобинка находятся участки озерно-аллювиальной низины. Поверхность таких участков плоская, местами слабо вогнутая, заторфованная, а в местах развития песчаных линейных аккумуляций – мелко-грядово-бугристая.

Значительное распространение на территории равнины получили формы рельефа, созданные постоянными водотоками, которые приурочены к самому низкому гипсометрическому уровню с отметками 121–140 м. Самой крупной речной артерией, протекающей по территории равнины, является Западный Буг. По его правобережью выделяется первая надпойменная терраса. Ширина ее колеблется от 0,2 до 6,5 км. Высота террасы над поймой от 2 до 8 м. Абсолютные отметки террасы от 149 до 161 м. Пойма имеет два уровня: 1,0–1,5 м и 3,0–3,5 м. Поверхность ее неровная, повсюду отмечаются мелкие старичные озера, прирусловые валы и гривы. Понижения часто заболочены. Большинство притоков Западного Буга имеют слабую морфологическую выраженность. Обычно это пологосклонные понижения шириной 20–25 м, преимущественно пойменные типа. Многие из них унаследовали ложбины стока талых ледниковых вод. У р. Лесная выделяются низкая и высокая пойма и фрагментарно первая надпойменная терраса. У Западного Буга развита древовидная система притоков с правосторонней асимметрией водосбора, что хорошо согласуется со структурным планом и характером мезозойско-кайнозойских тектонических движений. Река течет в сторону снижения абсолютных отметок поверхности кристаллического фундамента. От д. Козловичи вниз по течению возрастает глубина реки, русло образует выпуклые излучины, указывающие на приспособленность к росту локальных неотектонических структур. У деревень Костари, Новоселки отмечается самый низкий коэффициент меандрирования: от 1,11 до 1,01. Это связано с прохождением рекой напорно-аккумулятивной гряды и новейшего поднятия. Река Лесная имеет хорошо выраженную долину шириной 3–5 км. Она прямо наследует существующую по поверхности кристаллического фундамента разломную зону между Кустинским и Ратайчицким блоками. У д. Тростяница река отклоняется к югу и обходит с северо-востока Зборомировскую гряду современного рельефа. Изменив направление, русло реки копирует конфигурацию изогипс поверхности фундамента. После Видомлянской положительной площади р. Лесная пересекает Брестскую площадь новейшего поднятия, которая влияет на направление течения и размеры долины. Река Пульва на участке от г. Высокое до д. Огородники наследует участок Высоковского разлома. На участке от д. Волчин до д. Загородная р. Пульва делает изгиб, обходя возвышенную гряду, и от д. Загородная до д. Огородники Ставские имеет четкую узкую долину в пределах новейшего поднятия фундамента. Долина имеет трапециевидный поперечный профиль с глубиной от 1 до 15 метров. Днище занято низкой поймой и руслом реки. В пойме вскрываются отложения трех фаций: русловой, пойменной и старичной. Русло имеет ширину от 0,8 до 8,5 м. Для него характерна высокая степень меандрирования: от 1,13 до 2,01.

Таким образом, долины рек по-разному согласуются с особенностями тектонического устройства исследуемой территории и неодинаково реагируют на динамику новейших тектонических структур, но обязательно находятся в зависимости от них.

Территория равнины в настоящее время подвержена проявлению современных опасных геоморфологических процессов. Этому способствует высокая освоенность территории. Распаханные пространства составляют более 50% территории, что благоприятствует развитию плоскостной и линейной эрозии. Значительные площади занимают карьеры по добыче песчано-гравийной смеси (Минковичи, Кошеники, Проходы), торфа (Любашки) и глины (Большие Зводы). В настоящее время проводятся работы по очистке мелиоративных систем.

Заключение

Структуры кристаллического фундамента находят отражение в рельефе кровли дочетвертичных и четвертичных пород с проявлением прямых и инверсионных (обрат-

ных) соотношений. Характер строения кристаллического фундамента способствовал дифференциации процессов накопления отложений платформенного чехла.

Происхождение крупных и средних форм погребенного рельефа обусловлено главным образом структурно-денудационными факторами. Заложение этих форм предопределено тектоническими процессами, а в скульптурном оформлении важную роль сыграли эрозия, экзарация и состав пород.

Долины рек по-разному согласуются с особенностями тектонического устройства исследуемой территории и неодинаково реагируют на динамику новейших тектонических структур, но обязательно находятся в зависимости от них. Формирование рельефообразующей толщи четвертичных пород происходило в условиях быстрых и частых изменений физико-географических обстановок, сопровождавшихся неоднократным вторжением покровных материковых отложений.

В современном морфологическом облике равнины выделяется высотная ярусность рельефа, что предопределено характером деятельности ледниковых покровов и их талых вод, деятельностью современных постоянных и временных водотоков, а также тектоническими особенностями устройства территории.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зиновенко, Г. В. Подляско-Брестская впадина: строение, история развития и полезные ископаемые / Г. В. Зиновенко, Р. Г. Гарецкий. – Минск : Беларус. навука, 2009. – 142 с.
2. Акимец, В. С. Меловая система / В. С. Акимец // Геология СССР. Геологическое описание. – М., 1971. – Т. III. Белорусская ССР. – С. 189–191.
3. Геология Беларуси / под ред. А. С. Махнач, Р. Г. Гарецкого, А. В. Матвеева. – Минск : ИГН НАН Беларуси, 2001. – 815 с.
4. Мещеряков, Ю. А. Структурная геоморфология равнинных стран / Ю. А. Мещеряков. – М. : Недра. – 1965. – 252 с.
5. Нечипоренко, Л. А. Условия залегания и тектоническая предопределенность антропогенного покрова Белоруссии / Л. А. Нечипоренко. – Минск : Наука и техника, 1989. – 114 с.
6. Гурский, Б. Н. Нижний и средний антропоген Белоруссии / Б. Н. Гурский. – Минск : Наука и техника, 1974. – 144 с.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 02.03.2016

Bogdasarov M.A., Grechanik N.F. Structure and Modern Morphological Characteristics of Vysokovskaya Plain

The article gives the characteristic of structural features of radical socle, stratigraphical structure of rocks spread under quarternary accumulations. On the basis of structural and geomorphological analysis of the territory connection between geodynamic processes, buried and modern relief is established, spatial differentiation and dynamics of morphostructure and morphosculpture and their reflection in modern relief of Vysokovskaya moraine –water-glacial plain is revealed.

УДК 551.43 (476-14)

Н.Ф. Гречаник*канд. геогр. наук, доц. каф. географии и природопользования
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина***ФИТОГЕННЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА
БЕЛОРУССКОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА РЕКИ ЗАПАДНЫЙ БУГ**

В статье на основе фактического материала, собранного во время полевых исследований, и проведенного анализа фондовых материалов охарактеризованы современные фитогенные формы рельефа и фитогенные рельефообразующие процессы в пределах территории белорусской части речного бассейна реки Западный Буг. Фитогенные формы рельефа данной территории отличаются большим разнообразием, среди которых по генетическому фитогенному агенту выделяются площадные и единичные рельефные формы. Охарактеризованы строение, механизмы образования и динамика развития основных фитогенных форм рельефа. Выделены закономерности распространения, длительность существования и динамика изменения фитогенных форм и их сочетаний на территории речного бассейна.

Введение

Река Западный Буг берет начало на западных склонах Подольской возвышенности около д. Верхобуж Золочевского района Львовской области Украины. Длина реки составляет 772 км, из них 154 км приходится на территорию Беларуси. Площадь водосбора составляет 39,4 тыс. км², а в пределах Беларуси – 10,4 тыс. км². Абсолютные отметки территории водосбора белорусской части бассейна над уровнем моря варьируют от 121 до 202 м. Белорусская часть речного бассейна реки находится в пределах Прибугской равнины и Брестского Полесья. С этой площади река принимает воды шести притоков, крупнейшим из которых является река Мухавец длиной 117 км. В бассейне реки много озер и пять водохранилищ. Западный Буг впадает в Загжинское водохранилище на реке Нарев. Главный источник питания реки Западный Буг – поверхностный сток. Основная часть стока в пределах речного бассейна формируется за счет паводков, связанных с продолжительными летне-осенними и редкими, но интенсивными зимними дождями. Кроме этого, поступление воды осуществляется во время весеннего таяния снега и выходов подземных вод. На территории белорусской части бассейна реки в большом количестве распространены положительные (аккумулятивные) и отрицательные (деструктивные) фитогенные формы рельефа. Они различаются размерами, происхождением, а их географическое распространение связано с наличием различных типов растительных сообществ. Исследование фитогенных форм рельефа данного региона позволило оценить роль и масштабы влияния фитогенного фактора в рельефообразовании юго-западной части Беларуси. Целью исследования является изучение морфологических, морфометрических особенностей фитогенных форм рельефа, а также их географическое распространение, сроки существования и динамика развития. Предметом исследования являются особенности фитогенной морфоскульптуры данного региона.

Фитогенный рельеф – совокупность форм земной поверхности, сформировавшихся в результате жизнедеятельности растительных организмов. Фитогенный комплекс рельефа является одним из экзогенных генетических комплексов современной морфоскульптуры. Фитогенный комплекс рельефа включен во многие генетические классификации рельефа. Все это свидетельствует о его значимости. Вместе с тем фитогенный рельеф обладает своеобразной спецификой, что в определенной степени способствовало слабой его изученности до настоящего времени [1]. Фитогенный фактор в пределах территории речного бассейна Западного Буга оказывает влияние на процессы рельефообразования повсеместно.

Сведения о фитогенном рельефе территории Беларуси и исследуемого региона имеются в работах белорусских ученых А.В. Матвеева, В.С. Аношко, Л.Ф. Ажгиревич, Э.А. Крутоус, А.П. Пидопличко, А.П. Романкевича, Я.К. Еловичевой и др.

Материал и методы

Фитогенные формы рельефа изучались автором на территории Каменецкого, Кобринского, Жабинковского и Брестского районов. Детальное изучение фитогенных форм рельефа проводилось в течение 2008–2014 гг. на территории Высоковского и Бульковского полигонов в Каменецком и Жабинковском районах.

Высоковский полигон по изучению фитогенных форм рельефа находится в бассейне среднего течения р. Пульвы в пределах юго-западной части Высоковской морено-водно-ледниковой равнины. Площадь полигона составляет 80 км². На этой территории выделено шесть ключевых участков: Макаровский, Огородниковский, Колоднiansкий, Котеркинский, Восточно-Высоковский и Мыкшицкий. В геоморфологическом отношении выделенные ключевые участки расположены на разных высотных уровнях Высоковской равнины. В пределах этих участков определено 26 геоморфологических площадок, на которых детально изучались фитогенные формы рельефа. На территории Макаровского ключевого участка выделено 3 геоморфологические площадки. Доминирующими и наиболее ярко выраженными формами на территории участка являются искорные бугры и ямы, пневые ямы, а также моховые кочки. На территории Огородниковского участка в пределах 4 площадок изучались фитогенные формы – осоковые, ситниковые и злаковые кочки, а также искорные формы. В пределах территории Колоднiansкого участка на 6 площадках изучались приствольные бугры, корневые формы, моховые и осоковые кочки и формы, связанные с торфяным массивом. На Котерском ключевом участке на 2 площадках изучены береговые фитогенные валы Котеркинского водохранилища. На Восточно-Высоковском участке, который включает 7 геоморфологических площадок, изучены фитогенные (ситниковые, осоковые, ирисовые) кочковые формы. На Мыкшицком участке, включающем 4 площадки, изучены разрезы осоковых кочек и разрез торфяной залежи в долинной ложбине стока талых ледниковых вод.

Бульковский полигон находится на юго-западной окраине д. Бульково Жабинковского района в пределах Лево-Мухавецкой аллювиальной равнины. Площадь полигона, включающего четыре ключевых участка, 20 км². На площади участка Полыное обследованы фитогенные формы болотного биотопа. На участке Курганы изучены формы, характерные для лесного биотопа. На площади участка Оболонье изучены фитогенные формы рельефа, связанные с биотопом террасного сухого луга на песчаных почвах и аллювиального луга поймы реки Мухавец. Формы, связанные с биотопом постоянного водотока, исследованы на Мухавецком участке. В границах участков Бульковского полигона отдельные площадки не выделялись. Изучение фитогенных форм с определением их количества и их морфометрических параметров осуществлялось по заданным маршрутным профильным направлениям.

Методика изучения фитогенных форм включала ряд приемов и операций: сплошное маршрутное обследование форм и их сочетаний; стационарные и полустационарные наблюдения за их динамикой; составление карт ключевых участков (масштаб 1 : 10 000) и планов геоморфологических площадок размером 10×10 м. Маршрутное обследование участков с целью общего выделения и фиксации каждого вида фитогенных форм проводилось полосным, шириной в 5 м, азимутальным направлением движения по линии профиля. В ходе полевых работ в весенне-летне-осеннее время полустационарно выделялись и картировались все виды форм, производился их подсчет и описание. Фитогенные формы в пределах геоморфологических площадок детально изучались: фиксировалось их расположение, определялось количество для каждого ге-

нетического вида, производилась морфографическая и морфометрическая характеристика, а также выяснялись особенности разреза внутреннего строения для наиболее крупных осоковых и ситниковых кочковых форм. Объем фитогенных кочек, в зависимости от формы определялся по формуле объема конуса или цилиндра. Объем извлеченной при падении дерева массы горной породы определялся по формуле $V = 1/6 R^2 h$, где V – объем искори (m^3); R – радиус искори (м); h – глубина впадины искори (м) [2].

Для изучения динамики фитогенных форм (осоковые, ситниковые, ирисовые и моховые кочки) закладывались пять площадок 10×10 м. Наблюдения проводились периодически 20 дней в течение марта–ноября. Первоначально во время заложения площадок все формы рельефа отмечались на плане в масштабе 1 : 10. Во время последующих обследований также составлялись соответствующие планы площадок с изображением на них фитогенных форм рельефа. Анализ планов размещения форм рельефа позволил проследить их динамику за активный «геоморфологический» сезон.

В процессе изучения фитогенного рельефообразования на исследуемой территории потребовалось решить несколько разноуровневых задач:

- 1) определить основные направления геоморфологического воздействия растительных организмов на современное устройство поверхности исследуемой территории;
- 2) выделить наиболее распространенные фитогенные формы рельефа и разносторонне охарактеризовать их;
- 3) определить критерии количественной оценки фитогенного фактора и фитогенных форм в современном преобразовании устройства поверхности территории и динамики материала рельефообразующей толщи;
- 4) выделить временные параметры существования основных фитогенных форм рельефа исследуемой территории.

Результаты исследований

Фитогенные формы рельефа на территории речного бассейна Западного Буга возникли при непосредственном участии растительных организмов и их остатков. Эти формы рельефа состоят из органо-минерального и отмершего растительного органического вещества. Данными видами вещества при участии организмов созданы формы рельефа различных размеров, начиная от пикоформ до мезоформ. Пикоформы – формы рельефа, имеющие размах высот в пределах 1–10 см [3].

Фитогенные формы рельефа разнообразны и максимально распространены на территориях с четырьмя типами растительности – болотной, пресноводных водоемов и водотоков, лесной и луговой. Фитогенные аккумулятивные формы представлены торфяными образованиями, грядово-мочажинными комплексами, различными видами кочковых и пневых форм, приствольными и искорными буграми, валежными формами, фитофлювиальными и фитооловыми формами, корневыми наноформами, фитогенными валами. Деструктивные формы представлены искорными, пневыми ямами, корневыми трубками, микрократерами и линейно вытянутыми западинными формами от падения стволов и их отдельных обломков.

В результате многочисленных замеров основных фитогенных форм на полигонах и отдельных площадках выделены типовые градации по их параметрам.

Осоковые кочки: мелкие (высота 10–25 см); средние (25–40 см); большие (40–45 см) и огромные (60 см и более).

Ситниковые кочки: мелкие (высота 10–20 см); средние (25–30 см); большие (35–40 см) и огромные (50 см и более).

Ирисовые кочки: мелкие (высота до 10 см); средние (до 15 см); большие (до 20–25 см).

Моховые кочки: мелкие (высота до 10 см); средние (до 15 см); большие (до 20–25 см).

Дерновые кочки: мелкие (высота до 10 см); средние (до 20 см); большие (до 25 см).

Древесные пни: мелкие (диаметр 10–25 см); средние (25–40 см); крупные (40–55 см) и огромные (более 60 см).

Пневые ямы с остатками древесины приствольной и прикорневой части: мелкие (диаметр 10–25 см, глубина 30 см); средние (диаметр 25–40 см, глубина 50 см); крупные (диаметр 40–55 см, глубина 60 см); огромные (диаметр более 60 см, глубина 80 см и более).

Искорные ямы деревьев с глубинной корневой системой: мелкие (диаметр 1,0–1,5 м, глубина 0,5–0,8 м); средние (диаметр 1,5–2,5 м, глубина 1,0–1,2 м); большие (диаметр 2,5–3,0 м, глубина – 1,5 м).

Искорные ямы деревьев с поверхностной корневой системой: мелкие (диаметр 2,0–2,5 м, глубина – 0,3–0,5 м); средние (диаметр 2,5–3,5 м, глубина 0,5–0,7 м); большие (диаметр 3,5–4,5 м, глубина 0,8 м).

Искорные бугры деревьев с глубинной корневой системой: мелкие (высота 0,4 м); средние (высота 0,8 м); большие (высота 1,2–1,5 м).

Искорные бугры деревьев с поверхностной корневой системой: мелкие (высота 1,4 м); средние (высота 1,8 м); большие (высота 2,2–2,5 м).

Фитогенные формы рельефа широко распространены в пределах болотных комплексов – площадей, где фитогенный фактор является ведущим по объему формирования и переработки материала за время голоцена. Разнообразие природных условий способствовало образованию неоднородных по своему строению болотных систем, отличающихся своими размерами, особенностями строения торфяной залежи, ее гидрологическими и физико-технологическими характеристиками. Заторфованность территории бассейна Западного Буга составляет около 18%. Большие заболоченные участки расположены в ложбинных понижениях речных долин в Кобринском, Жабинковском и Малоритском районах. Всего на исследуемой территории выделено 132 заболоченных массива и участков различной площади. На территории бассейна доминируют заболоченные участки низинного типа.

Начало формирования торфяных отложений в пределах исследуемого региона относится к аллереду (11,9–11,8 тыс. лет назад) [4]. В это время в условиях потепления климата наряду с увеличением карбонатности песчано-глинистых осадков происходило накопление болотных отложений, в том числе первых надсапропелевых прослоев торфа. К этому времени начали формироваться органогенные отложения небольших по занимаемой площади торфяных массивов, расположенных в пределах ложбин стока талых ледниковых вод. В позднебореальную фазу заторфовываются небольшие озерные котловины на водораздельных участках. В атлантический этап (7,8–5,0 тыс. лет назад) голоценового климатического оптимума болотообразование достигло максимума [4].

Заболоченные участки характеризуются своеобразными формами рельефа. Первичная поверхность низинных долинных торфяников плоская, слабоогнутая, реже полого наклоненная в сторону русел рек, основных притоков Западного Буга. Среди мезоформ рельефа отмечаются западины и бывшие термокарстовые озерные котловины, заполненные водой, которые в периоды «гидрологической суши» освобождаются от нее и выглядят темно-коричневыми пятнами среди зеленеющей болотной растительности. На крупных болотах (Польское, Гатча-Осово) распространены грядово-мочажинные, реже грядово-озерково-мочажинные мезоформы рельефа. Особым и наиболее распространенным элементом нанорельефа болот являются осоковые, ситниковые, ирисовые и моховые кочки. Они широко распространены в пределах заболоченных участков пой-

мы рек Мухавец, Лесная, Копаевка, Рыта и Пульва. Болотные кочки состоят из торфяной массы в средней части, в нижней из органо-минерального материала, а в верхней части из полуразложившейся и свежей растительной массы. Плотность форм варьирует от 3 до 6 шт./м². На заболоченном участке поймы реки Пульва у д. Колодно, реки Копаевка у д. Рудня и реки Рыта у д. Большие Радваничи осоковых кочек от 3 до 5 шт./м², или около 5 000 шт./га. На торфяных болотах Галя-1, Дикий Никор, Великий Лес, Кутьково и Гатча-Осово количество осоковых кочек варьирует от 15 до 25 тыс. шт./га. Рост осоковых кочек происходит благодаря наличию узлов кущения и изменения уровня размещения этих узлов за счет удлинения междоузлий в основании побегов. Постоянные наблюдения за отдельными реперными кочками (двадцать штук) в пределах Восточно-Высоковского участка в течение десяти лет позволили определить прирост их в высоту на 2–3 сантиметра за год. Две кочки за это время прекратили свое существование, т.к. их апикальная часть утратила способность к развитию. Выборочный осмотр кочек за пределами реперных площадок дал основание утверждать, что некоторые кочки в верхней части не имеют молодых осоковых побегов. На таких кочковых возвышениях в заболоченном участке у д. Рясна часто встречаются высокие фитогенные формы с ситниковой «головой». Они, возможно, возникли в результате отмирания типичных осоковых кочек с последующим засевом высвободившейся органо-минеральной поверхности семенами ситника. Для типичных ситниковых кочек этого участка характерна небольшая высота (до 15 см) с большим количеством растительных розеток в верхней части.

В долинах безымянных ручьев притоков реки Пульва бобры сооружают плотины, в результате этого возникают зоогенные водохранилища. Вода заливает значительные территории, на которых до этого отмечалась большая плотность осоковых кочек. Будучи залитыми водой в течение двух лет верхние растительные части кочек отмирают. При разрушении бобровых плотин такие территории освобождаются от воды и на местах существования зоогенных водохранилищ на долгое время остаются минеральные остовы бывших осоковых кочек (рисинук 1).



Рисунук 1. – Кочки с отмершей растительной частью

Вертикальный разрез такой кочки снизу вверх включает следующие слои минерального и органического материала: мелкозернистый кварцево-полевошпатовый песок с включением темно-серого ила и глинистого материала. Выше расположены тонкие прослойки темно-серого тонкого ила и детритового растительного черного материала. Завершает разрез осоковой кочки темно-бурый слабо разложившийся торф с включениями темно-бурых ожелезненных корневых вертикальных трубок осоки. Охарактеризованный разрез осоковой кочки состоит из свежей живой растительной массы в самой

верхней части, а несколько ниже расположены отмершие растительные остатки разной степени разложения. Основная масса кочки состоит из торфяной массы со слабой степенью разложения растительных остатков. Нижняя часть кочки состоит из минерального материала. Кочковатый микрорельеф заболоченных участков является самым распространенным типом фитогенного рельефа на территории речного бассейна.

На территории речного бассейна в физиономическом облике земной поверхности выделяются плоскодонные понижения – ложбины стока талых ледниковых вод. В настоящее время днища этих ложбин наследуют современные реки: Мухавец, Лесная, Пульва и др. Все ложбины бассейна Западного Буга заторфованы. Мощность торфяных залежей составляет от 0,4 до 4,5 м. Вертикальный разрез торфяной залежи в Туминско-Тростяницкой ложбине, которую в верхней ее части наследует река Пульва, включает следующие горизонты:

1) 0,0–0,1 м – почвенно-растительный слой; почва темная до черной с включением полуразложившейся травяной массы и корней травяной и кустарниковой растительности;

2) 0,1–0,4 м – торф древесно-топяной, темно-бурый до черного горизонтально слоистый, средне- и хорошо разложившийся, с неравномерными обломками древесины, с тонкими прослойками глинистого материала;

3) 0,4–0,9 м – переслаивание торфа черного, сильно разложившегося, с черной окраской, плотной гиттией;

4) 0,9–1,1 м – гиттия черная, плотная с линзовидными включениями мелкозернистого песка и ржаво-бурыми гнездовидными включениями ожелезненного материала;

5) 1,1–1,4 м – ил сильно оторфованный, темно-коричневый с большим количеством растительных остатков;

6) 1,4–1,8 м – песок темно-серый среднезернистый с включением мелкой гальки, косослоистый, хорошо промытый.

Верхняя часть торфяной залежи составляет основу для возникновения и развития фитогенных форм рельефа.

На площадях распространения лесной растительности основными формами фитогенного рельефа являются искорные ямы и искорные бугры. Данные формы можно рассматривать как фитоветровальные (фитоэоловые), т.к. возникают они в результате воздействия ветра на древесную растительность. Они образуются в результате падения деревьев под воздействием сильных порывов ветра. Искорь и искорный бугор имеют асимметричную форму. Искорные формы широко распространены в лесных массивах Высоковской, Каменецкой, Малоритской равнин у дд. Макарово, Огородники, Колодно, Заречье, Залесье, Новоселки. На линии профиля Бульковского полигона в лесном массиве участка Курганы (протяженностью 2 км, шириной 10 м) отмечено 35 искорных форм. Размеры искорных форм задокументированных на линии профиля варьируют в широких пределах. На это оказывает влияние видовой состав древесных пород, их корневая система, возраст деревьев, минеральный субстрат и его гранулометрический состав. Дно искорной ямы покрыто рыхлым материалом, который осыпается с вывороченных корней. В некоторых ямах присутствуют обломки горных пород валунной размерности. Материал искорного бугра аналогичный, но количество крупноразмерных обломков меньше. Глубина искорных ям от 0,5 до 1,2 м, диаметр от 1 до 3,5 м. Объем материала земляной массы искорных форм колеблется от 1,5 до 4,5 м³. Временные рамки существования искорных форм рельефа определяются множеством факторов, главными из которых являются погодно-климатические. Ветер, атмосферные осадки способствуют осыпанию рыхлого материала с корневой массы искорного бугра и заполнению им искорной ямы. В результате десятилетних наблюдений за искорными буграми и ямами на Высоковском полигоне возможно констатировать, что большинство запа-

динных искорных форм уменьшилось в своих размерах на половину, некоторые полностью заросли травянистыми, реже древесными формами. Большинство искорных бугров полностью освободилось от минеральной массы и на их месте остались только пни с возвышающимися обломками корней. Большинство упавших стволов деревьев в свое время были убраны лесотехническими службами, а оставленные покрылись мхом, лишайниками и сформировали валежные формы рельефа. В лесном массиве у пос. Бело-вежский в 2002 г. во время бурелома было выворочено 79 деревьев. К настоящему времени на этом месте сформировались искорно-западинно-бугристые формы рельефа. Искорные формы блокового вида возникли в результате подмыва берегов в русле рек Котерка у д. Заречье, Копаевка у д. Леплевка, Рыты у д. Подлесье. Такие же формы отмечены в береговой линии озер Селяхи, Рогознянское, Белое, Черное и Любань. В результате подмыва берега водой стволы деревьев наклонены в сторону русла рек и прибрежной части озер. Корневая система деревьев с минеральным субстратом под тяжестью наклоненных стволов поднимается, формируя линейные блоковые неровности в прибрежной полосе.

Разновидностью фитоветровальных (фитоэоловых) форм рельефа являются аккумулятивно-деструктивные формы. Эти формы наиболее часто возникают в разреженных лесных массивах хвойных древесных пород, растущих на песчаных буграх, холмах, дюнах и озах. Сосны, растущие на таком песчаном субстрате, имеют своеобразную форму кроны (рисунок 2). Нижние ветки таких деревьев касаются массы песка, и при воздействии ветра разной силы они раскачиваются, производя «подметательный эффект», перемещают песчаный материал. В конечном итоге под нижними ветками сосен в центральной части возникают углубления до 10–15 см, а в периферической части формируется аккумулятивная песчаная форма высотой до 15–20 см (рисунок 3). Такие формы в огромных количествах имеются в правосторонней части речной долины Западного Буга. В окрестностях д. Орхово на песчаных высыпках площадью 1 га выделено 118 таких фитоэоловых форм.



Рисунок 2. – Стелющаяся форма кроны сосны



Рисунок 3. – Фитоэоловая песчаная форма рельефа

Наряду с фитогенными искорными ямами и буграми на площадях распространения лесной растительности есть и другие формы. К ним относятся истинно моховые, образованные некоторыми видами мхов, и пневые кочки, покрытые мхом и лишайниками. Параметры таких фитогенных форм достигают высоты от 10 до 25 см, а диаметр основания составляет от 15 до 30 см. Истинно моховые подушкообразные формы сформированы дикранумом многоножковым и леукобриумом сизым. Куртины этих мхов от 1 до 3 м² в больших количествах встречаются в лесных массивах Томашовского, До-

мачевого, Чернянского, Высоковского, Петровичского лесничеств и на территории Беловежской Пуши. Высота округлых подушкообразных возвышений достигает 5–10 см, диаметр от 10 до 55 см (рисунок 4). Пневые мохово-лишайниковые кочки широко распространены в пониженных местах лесных массивов. Полуразложившиеся, разноразмерные пни лиственных древесных пород постепенно обрастают листостебельными, реже – печеночными видами мхов и талломами накипных лишайников, формируя аккумулятивные формы. Плотность таких форм на Макаровском участке составляет 45–185 шт./га.



Рисунок 4. – Подушкообразные фитогенные формы леукобриума сизого

В лесных массивах в больших количествах встречаются древесные пни различных видов древесных пород. Это положительные фитогенные формы различной степени сохранности и размеров. Возраст этих форм варьирует в очень широких пределах: от нескольких лет до нескольких десятков, реже – сотни лет. Наиболее старыми пневыми формами являются формы хвойных древесных пород: сосны, ели и лиственницы. Возраст этих форм составляет 60–80 лет. Возраст лиственничных пней на старых лесных участках Петровичского лесничества по устным сообщениям лесников Т.Е. Черевко и Ф.П. Гречаника достигал 110 лет. Высокая степень сохранности таких форм определяется наличием смолы в древесине. Возраст фитогенных пневых форм лиственных древесных пород (береза, осина) составляет от 10 до 35 лет. Пневые фитогенные формы дуба имеют возраст от 45 до 85 лет. Часто в лесных массивах встречаются линейные углубления, возникающие от падения стволов деревьев, и микрократерные ямочные углубления от фрагментов разломанных стволов во время их падения с последующим вертикальным вхождением в грунт на глубину до 20 см.

На участках русел рек Копаевка, Середовая Речка, Рыта, Правая и Левая Лесная, Пульва и безымянных ручьев, дренирующих лесные массивы, образуются флювиальные фитогенные формы – заломы. Залом представляет собой естественную плотину, сформированную в русле реки и ручья в результате скопления застрявших стволов и обломков древесной массы, задерживающих плывущий по руслу реки растительный материал. Сформированные заломы существуют длительное время. Заломы растут за счет поступающего растительного древесного, травянистого материала. Постепенно уплотняются сплывающей растительной никромассой, а в нижней части включают минеральную часть аллювия. В верхней части, в длительно существующих заломах в теплые периоды года активно вегетируют травянистые растения. Такие заломы в русле реки существуют до 5 лет. Они отмечены в руслах Пульвы, Котерки и безымянных ручьях

между деревьями Макарово и Огородники, Лумна и Оберовщина, а также в парковой зоне г. Высокое. Ширина заломов от 1 до 3 м, высота до 1 м. На участке русла Пульвы от г. Высокое до д. Волчин выделено 29 заломов (октябрь 2014 г.). В меандрах русла реки длиной 800 м в урочище «Борок» выделено 9 заломов. На участке русла реки Копаявка от д. Рудня до д. Леплевка в мае 2014 г. отмечено 8 заломов. В аллювии реки Пульва на участке русла от д. Загородная до д. Огородники Ставские выделены скопления стволов мореного дуба, диаметром 40–50 см. Такие же скопления мореного дуба выявлены в аллювии правосторонней части поймы реки Мухавец от д. Бульково до д. Вычулки. Заломы влияют на гидрологический режим рек.

На лугах широко распространены фитогенные формы рельефа. На заливных пойменных лугах распространены фитогенные формы, характерные для болот: осоковые, ситниковые, реже – моховые кочки. На линии маршрутного профиля пойменной части Оболоньского участка от юго-западного берега Мухавецкого водохранилища до устья реки Рыта (длиной 2 км, шириной 5 м) задокументировано 1 568 осоковых, 586 ситниковых и 248 моховых кочек. Высота осоковых и ситниковых кочек от 10 до 45 см. Диаметр основания кочек составляет 15–25 см. Моховые кочки развиты на старых кротовинах и ольховых пнях. Морфометрические параметры этих форм: высота 7–15 см, диаметр основания – 18–35 см. Для плакорных лугов характерны злаковые дерновые кочки высотой от 5 до 15 см, диаметром основания 20 см и более. Генезис травяных луговых кочек связан с обрастанием плотной дерниной кротовин, земляных муравейников, пней и реже – валунов. На линии маршрутного профиля длиной 500 м и шириной 5 м в пределах террасной части Оболоньского участка Бульковского полигона отмечено 927 травяных кочек.

На лугах, в местах выпаса крупного рогатого скота, в местах экскрементных куч возникают округлые растительные куртины с плотной дерниной и высоким травостоем. Как правило, трава в этих местах не поедается животными, что способствует разрастанию надземной части растений и их корневой дернинной массы. Впоследствии такие округлые формы незначительно возвышаются над соседними участками на 3–5 см.

Растительность водоемов также способствует возникновению фитогенных форм рельефа. Рельефообразователем здесь выступают растения разных таксонометрических категорий: водоросли и водные цветковые растения, – которые анатомически и морфологически приспособлены к жизни в водной среде. Водные растения влияют на формирование и последующее развитие берегов старичных, карстовых и суффозионно-карстовых озер, водохранилищ и небольших по площади прудов исследуемой территории. В старичных озерах поймы Мухавца, Лесной, Рыты и Пульвы, Орховском, Мухавецком, Котеркинском водохранилищах, озерных водоемах Брестской, Малоритской группы и прудах развиты участки тростниковых и камышовых берегов. На этих водоемах, особенно на их восточных берегах, распространены фитогенные валы длиной от 5 до 180 м, шириной от 0,10 до 1,2 м при вертикальной мощности от 8 до 50 см. Фитогенные волноприбойные валы состоят из обломков стеблей камыша, рогоза, корневищ кубышки, кувшинки, аира, коры древесных пород, стеблей глубокоководных растений. Время существования фитогенных волноприбойных валов в зависимости от их размеров колеблется от 2–3 недель до 3 лет. Отмершие растения также формируют донные фитогенные осадки, которые, осаждаясь, влияют на глубину котловин водных объектов. В период массового развития фитопланктона в акватории Котеркинского, Мухавецкого и Орховского водохранилищ и бессточных прудах по их береговой линии образуются водорослевые валы серо-сине-зеленой окраски. Длина валов береговой линии в водохранилищах достигает 150 м. Высота таких форм достигает 5–10 см, а ширина до 20 см. Время их существования от нескольких дней до двух недель.

Заклучение

Проведенные исследования позволили:

- 1) провести обобщение накопленного материала за многолетний период наблюдений по фитогенному рельефообразованию на территории региона, констатируя, что природные условия речного бассейна реки Западный Буг способствуют формированию аккумулятивных и деструктивных форм фитогенного рельефа;
- 2) апробировать и совершенствовать методику изучения фитогенных форм рельефа на ключевых участках;
- 3) оценить плотность фитогенных форм и суммарное воздействие растительных организмов на рельефообразование территории региона, выделить преобладание аккумулятивных фитогенных форм и доминирование их на площади развития лесной и болотной растительности;
- 4) определить морфометрические параметры конкретных фитогенных форм, выделить ранг пико-, нано- и мезоформ с преобладанием в количественном отношении форм первых двух номинаций;
- 5) основываясь на данных многолетнего ряда полустационарных наблюдений, выявить основные тенденции в динамике фитогенного рельефа, а также выяснить продолжительность существования фитогенных форм;
- 6) реконструировать историю развития площадных торфяных фитогенных комплексов рельефа – болотных массивов – и охарактеризовать фитогенные формы рельефа в различных растительных сообществах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болысов, С. И. Биогенное рельефообразование на суше / С. И. Болысов // Эволюция биогенного рельефообразования. – М. : ГЕОС, 2006. – 270 с.
2. Ананьев, Г. С. Биогенные процессы. / Г. С. Ананьев // Динамическая геоморфология. – М. : Изд-во МГУ, 1992. – С. 374.
3. Симонов, Ю. Г. Методы геоморфологических исследований. Методология / Ю. Г. Симонов, С. И. Болысов. – М. : Аспект-Пресс, 2002. – 192 с.
4. Палеогеография кайнозоя Беларуси / под ред. А. В. Матвеева. – Минск : ИГН НАН Беларуси, 2002. – 164 с.

Рукапіс паступіў у рэдкалегію 18.12.2015.

Grechanik N.F. Phytogenic Reliefgenerating of the Belarusian Part of the Western Bug River Basin

In the article on the basis of the actual material collected during the field researches and conducted analysis of fund materials the modern phytogenic forms of relief and biogenic reliefgenerating positive generating processes are described within the limits of territory of the Belarusian part of the Western Bug river Basin. The modern biogenic forms of relief of this territory differ in a large variety, among that on a genetic phytogenic agent zoogenic and pfitogenic forms are distinguished. A structure, mechanisms of education and loud speaker of development of basic widespread phytogenic forms of relief, is described. Conformities to law of distribution, duration of existence of biogenic forms and their combinations, are distinguished on territory of the river basin.

УДК 314.48(477.84)

И.П. Демьянчук¹, И.П. Ковальчук²¹*аспірант каф. геодезии и картографии**Национального университета биоресурсов и природопользования Украины*²*д-р геогр. наук, проф., зав. каф. геодезии и картографии**Национального университета биоресурсов и природопользования Украины***СТРУКТУРА И ИЕРАРХИЯ ПРИЧИН СМЕРТНОСТИ
НАСЕЛЕНИЯ ТЕРНОПОЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

Проведен анализ уровня, структуры и динамики показателей смертности по отдельным нозологиям среди жителей разных возрастных групп Тернопольской области. Установлено, что уровень смертности населения здесь является самым высоким среди областей запада Украины. Основу структуры причин смертности населения области формируют болезни органов кровообращения (прежде всего ишемическая болезнь сердца), новообразования, органов дыхания и цереброваскулярные заболевания. Выявлены основные факторы, которые обуславливают смертность населения области. Подчеркнуто, что важнейшей задачей здравоохранения области является снижение смертности населения, прежде всего в трудоспособном возрасте.

Введение

В течение последних десятилетий на территории Тернопольской области прослеживаются устойчивые процессы быстрой депопуляции и ухудшения качественных характеристик населения региона. Одним из признаков глубокого демографического кризиса на исследуемой территории являются, в частности, высокий уровень смертности населения, прежде всего мужчин в трудоспособном возрасте, а также архаичная структура причин смертности [1].

Цель – проанализировать уровень и структуру смертности населения Тернопольской области, выявить факторы, которые ее обуславливают, а также проследить динамику смертности от основных классов болезней.

Материалы и методы исследования

Эмпирической и фактологической основой исследования послужили научные и методические источники по демографическим проблемам современности, первичные статистические данные Государственной службы статистики Украины, Главного управления статистики в Тернопольской области, материалы периодических и интернет-изданий. Анализ динамики смертности выполнен по классам болезней Международной статистической классификации болезней, травм и причин смерти (МКБ-10) и основным нозологиям для различных возрастных групп населения. Показатели динамики смертности от основных классов болезней рассчитаны по общепринятой методике, изложенной в «Методологических положениях» [2]. Это позволило оценить степень риска умереть от основных нозологий, а на их основе рассчитать средний возраст смерти от отдельных причин. Для анализа выбраны только те классы болезней, смертность от которых в исследуемом регионе является наивысшей.

Результаты и их обсуждение

В иерархии причин смерти населения Тернопольской области в 2013 г. первые места занимали такие классы (рисунок 1): болезни системы кровообращения (70,7% от числа умерших), новообразования (12,7%), болезни органов дыхания (4,8%) и внешние причины смерти (4,4%).

Как видно из рисунка 1, основные риски смерти в регионе были связаны с болезнями системы кровообращения (БСК), доля которых в структуре основных причин смерти составляла более 2/3 от всех летальных случаев.

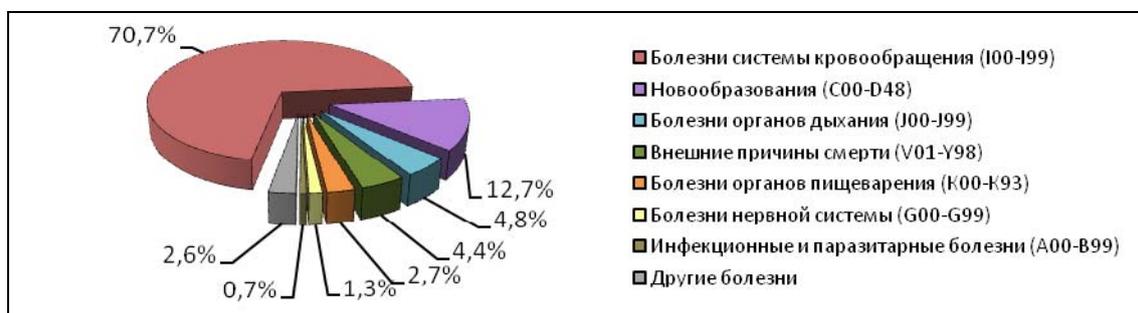


Рисунок 1. – Структура основных причин смертности населения Тернопольской области в 2013 г.

Коэффициент смертности от болезней системы кровообращения (БСК) в 2013 г. составил 9,6 случаев на 10 тыс. населения, что соответствует общегосударственному показателю (9,7), но значительно превышает общеевропейский; в среднем жители региона почти в 2,5 раза чаще умирают от БСК, чем европейцы [3].

В структуре смертности от БСК наибольшую долю занимает ишемическая болезнь сердца (ИБС), которая является причиной 58,9% летальных случаев. Коэффициент смертности от этой болезни в 2013 г. был на уровне 80,36 случаев на 10 тыс. населения.

Следующую строчку по значимости в данном классе причин смерти населения области занимают цереброваскулярные болезни (ЦВХ). Коэффициент смертности от этой болезни в 2013 г. составил 10,9 случаев на 10 тыс. населения (в Украине 20,7); в структуре смертности области ЦВХ были причиной 8% всех летальных случаев.

Вызывает тревогу также рост уровня смертности от острого инфаркта миокарда (ОИМ). Только за год, как свидетельствуют статистические данные [4], он увеличился с 1,82 (2012 г.) до 2,15 (2013 г.) случаев на 10 тыс. населения.

Главными факторами риска, которые больше всего влияют на возникновение БСК, являются артериальная гипертония, гиподинамия, генетические особенности человека, повышенное содержание в крови холестерина, чрезмерное психоэмоциональное напряжение и т.д. [5; 6]. Значительно усиливает риск летальности комбинация этих факторов, даже умеренно выраженных. В группу повышенного риска относятся также люди с вредными привычками, особенно те из них, кто курит. Учеными установлено, что почти 1/3 случаев смерти от ИБС связаны собственно с табакокурением [7].

Следующим классом болезней, которые в структуре смертности населения Тернопольской области занимают значительную долю (12,7%), являются онкологические заболевания. Коэффициент смертности от злокачественных новообразований в 2013 г. составил 17,4 случаев на 10 тыс. населения. В структуре этого класса болезней наибольшая доля смертей вызвана новообразованиями трахеи, бронхов и легких (2,0%). Интересно отметить, что по сравнению со странами ЕС в Тернопольской области и Украине в целом смертность трудоспособного населения от онкозаболеваний значительно ниже. Это единственный класс из основных классов болезней, смертность от которого у нас традиционно ниже, нежели показатели в странах Европы. Отметим, что такая ситуация может быть обусловлена не столько низкими показателями, сколько низким уровнем диагностики онкологических причин смерти. Кроме того, как утверждают отечественные ученые [8], часть населения через сверхвысокую смертность от

БСК и вне-шних причин просто не доживает до потенциального онкологического заболевания, которое обычно возникает в более позднем возрасте.

Значительную долю в структуре смертности населения Тернопольской области занимают болезни органов дыхания (4,8%), особенно хронический бронхит и эмфизема легких (4,2%). Общее количество жителей, причиной летальных исходов у которых были болезни органов дыхания, в 2013 г. составляло 706 человек. Из них 618 человек страдали хроническим бронхитом и эмфиземой легких, 42 – пневмонией, 3 умерли от гриппа и респираторных инфекций, остальные – от других болезней легких [4].

Среди факторов риска, приводящих к хроническим заболеваниям органов дыхания, основными являются загрязнение атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны, а также курение. При этом последний фактор является самым агрессивным. Курильщики больше рискуют заболеть любыми инфекционными заболеваниями дыхательных путей, чем некурящие, и имеют в 30 раз выше вероятность развития хронической обструктивной болезни легких по сравнению с некурящими [9], а смертность среди курильщиков, которые болеют хроническим бронхитом, выше в 21 раз [10].

Летальные случаи, вызванные внешними причинами, составляют 4,4% от всех причин смерти жителей области; смертность в 2013 г. составляла 6 летальных случаев на 10 тыс. населения. Наибольшая доля (1/5 или 21,1%) смертей из этого класса приходится на умышленные самоповреждения (самоубийства). При этом, по данным Главного управления статистики в Тернопольской области [11], наиболее подвержены суициду мужчины (82,5%); женщины, покончившие жизнь самоубийством, составляют 17,5%. Больше всего суицидов в 2013 г. было совершено в возрасте 30–35 и 50–55 лет (вместе 23,3%), еще 12,4% – людьми пожилого возраста (70 лет и старше). В общем, смертность населения от самоубийств составляет 1,27 летальных случаев на 10 тыс. населения, что в 1,6 раза меньше среднесоюзной, но несколько больше, чем показатель в странах ЕС, где она составляет 1,19 [3]. По оценкам специалистов [12; 13], причинами сознательного лишения себя жизни, как самого тяжелого последствия расстройства психики и поведения, могут быть чрезмерно тяжелые материально-бытовые условия жизни, безработица, травматическое событие (смерть близкого родственника), бездуховность и т.п. С другой стороны, самоубийство может быть также рациональным ответом на неизлечимую болезнь (рак, СПИД).

Риски смерти от разного рода болезней меняются с возрастом (рисунок 2).

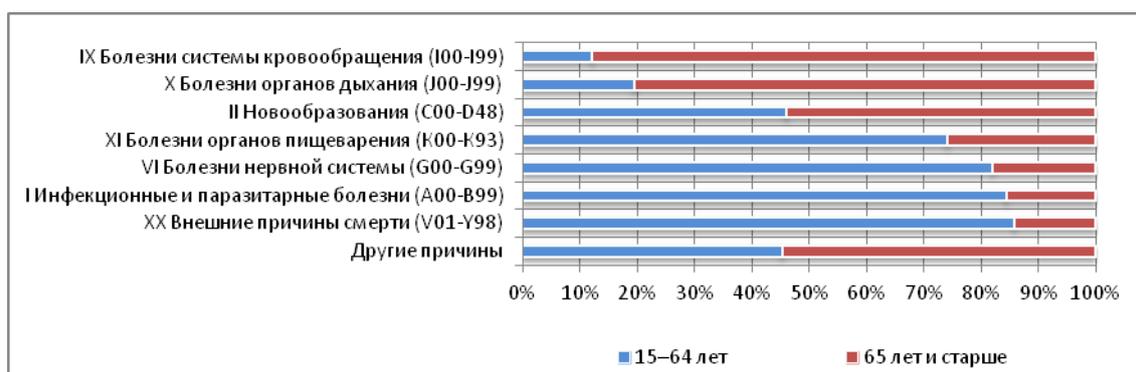


Рисунок 2. – Структура причин смертности трудоспособного и послетрудоспособного населения в 2013 г., обусловленная главными факторами риска

Из рисунка 2 видно, что у лиц трудоспособного возраста наибольшие риски смерти от четырех классов болезней (I, VI, XI, XX) и преимущественно от внешних причин. Довольно высокая доля летальных случаев от злокачественных заболеваний.

У лиц пожилого возраста (65 лет и старше) наибольшие риски смертельных случаев (в порядке возрастания риска) от онкологических заболеваний (II), заболеваний органов дыхания (X) и болезней системы кровообращения (IX).

Из таблицы 1 видно, что в течение 2005–2013 гг. показатели смертности населения по основным классам болезней перманентно менялись. В 2013 г. по сравнению со средними показателями (\bar{x}) за указанный период времени прослеживается положительная динамика в сторону уменьшения рисков смертности почти по всем классам болезней. Наиболее существенное снижение рисков летальности состоялось от инфекционных и паразитарных болезней (на 33,1%) и внешних причин (на 16,7%).

Таблица 1. – Динамика показателей смертности населения Тернопольской области от основных классов болезней (на 10 000 населения)

Классы болезней	Год									\bar{x} 2005–2013	Δm_p %
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Инфекционные и паразитарные болезни	1,8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,3	1,2	1,1	0,9	1,3	-33,1
Новообразования	17,5	17,7	17,7	17,3	17,2	17,5	17,0	18,2	17,4	17,5	-0,6
Болезни эндокринной системы	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	-15,6
Болезни нервной системы	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,4	1,5	1,8	1,5	+21,8
Болезни системы кровообращения	102,2	101,6	102,3	101,7	101,5	102,5	96,9	95,9	96,4	100,1	-3,7
Болезни органов дыхания	8,2	8,2	7,7	7,8	6,9	7,1	6,9	6,6	6,6	7,3	-10,0
Болезни органов пищеварения	4,8	4,0	4,8	5,0	4,4	3,5	3,3	3,8	3,7	4,1	-10,7
Внешние причины смерти	8,6	8,8	8,9	8,0	6,4	6,0	5,9	6,2	6,0	7,2	-16,7
Другие	4,4	4,8	3,8	4,0	3,4	3,4	3,3	3,4	2,9	3,7	-21,6

Примечание: рассчитано нами по данным [14].

Несмотря на положительную динамику изменений причин смерти населения Тернопольской области, следует констатировать, что достигнутые показатели все еще превышают стандартизированные общеевропейские, а по некоторым параметрам – общегосударственные. В частности, по качественным показателям коэффициента смертности населения от эндокринных болезней и болезней нервной системы Тернопольская область находится в группе повышенного риска летальности от этих нозологий (рисунок 3); в рейтинге областей нашего государства она занимает, соответственно, 9 и 8 место.

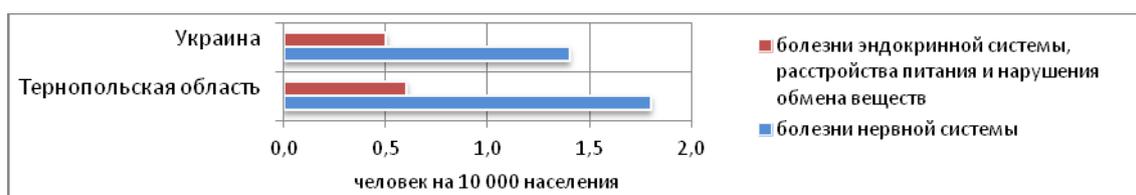


Рисунок 3. – Усредненные показатели смертности от эндокринных болезней и болезней нервной системы в Тернопольской области и в Украине (2005–2013 гг.)

Это единственные две болезни, коэффициенты смертности от которых в Тернопольской области выше средних значений по Украине; по остальным показателям смертности от разных причин смерти область выгодно отличается от других регионов нашего государства.

В течение последних девяти лет динамика стандартизированного коэффициента смертности от злокачественных новообразований (ЗН) была разнонаправленной (таблица 1), поэтому трудно сказать, каким будет долгосрочный тренд и как будет колебаться этот показатель в дальнейшем; в 2013 г. смертность от ЗН снизилась по отношению к 2012 г., но была значительно выше показателя 2011 г.

Средний возраст умерших в 2013 г., по сравнению с 2005 г., увеличился на 0,9 года, что может свидетельствовать о «старении» смертности от этой патологии или же об улучшении ранней диагностики злокачественных опухолей.

Положительные изменения наблюдаются в смертности населения от некоторых болезней органов дыхания, в частности от пневмонии. Так, согласно статистическим данным [14], за период с 2005 г. коэффициент смертности населения области от этой болезни уменьшился на 64% и в 2013 г. составил 0,39 летальных случаев на 10 тыс. населения. За этот же период смертность от бронхиальной астмы и астматических состояний уменьшилась на 71%. Однако в 2013 г. на фоне общей положительной тенденции был отмечен рост смертности от этой болезни по сравнению с прошлым 2012 г.

Расчетные данные (таблица 2) свидетельствуют о том, что за период 2005–2013 гг. средний возраст умерших от основных классов причин смерти изменился мало. Однако тенденция к перестройке структуры причин смерти (эпидемиологический переход) все же просматривается. И хотя положительные сдвиги происходят довольно медленными темпами, отрадно отметить, что «омоложения» смерти (движения в противоположном направлении) ни в одном классе болезней нет. Из таблицы 2 видно, что риск умереть от основных классов болезней в разных возрастных группах разный. Самый молодой возраст умерших от СПИДа (38 лет), от болезней нервной системы (49,3) и внешних причин (47,1).

Несмотря на то, что смертность от туберкулеза в области является одной из самых низких в Украине, это единственная патология, где происходит «омоложение» смерти (–0,3 года). То есть прослеживается негативная тенденция «смещения» смертей из старших возрастных групп населения в более молодые. Конечно, это еще не говорит о санитарно-эпидемическом неблагополучии в области (показатель довольно мал), однако заслуживает пристального внимания эпидемиологов. Ибо, если риск умереть от хронических неинфекционных заболеваний в трудоспособном возрасте объясняется тем, что в организме человека с годами накапливаются патологические изменения, а поэтому закономерно возрастает и вероятность умереть от них (так называемая «квазиэндогенная смерть» [15]), то подобная ситуация с инфекционными болезнями может свидетельствовать об определенных социальных проблемах, проблемах иммунопрофилактики, ухудшении иммунитета населения и т.п.

Таблица 2. – Характеристика смертности населения Тернопольской области от основных причин смерти (2005–2013 гг.)

Международный код болезни	Причина смерти (P_i)	Количество умерших (d_x), чел.		Средний возраст умерших (\bar{x}), лет		Δx_i , лет (+, –)
		2005	2013	2005	2013	
A00-B99	002 Класс I Инфекционные и паразитарные болезни	199	98	48,1	48,2	+0,1

Окончание таблицы 2

A15-A16	003 Туберкулез органов дыхания	99	43	50,3	51,0	-0,3
B20-B24	004 Болезнь, вызванная ВИЧ / СПИД	10	17	38,0	38,1	+0,1
C00-D48	006 Класс II Новообразования	1 964	1870	62,3	63,4	+1,1
C16	009 Злокачественные новообразования желудка	192	152	64,1	65,1	+1,0
C18-C21	010 Злокачественные новообразования ободочной кишки, прямой кишки и заднепроходного канала	209	217	65,9	66,6	+0,7
C33-C34	014 Злокачественные новообразования трахеи, бронхов и легких	383	292	63,8	64,5	+0,7
C50	016 Злокачественные новообразования молочной железы	128	143	60,8	63,6	+2,8
G00-G99	036 Класс VI Болезни нервной системы	163	189	48,3	49,3	+1,0
I00-I99	042 Класс IX Болезни системы кровообращения	11 444	10387	69,7	70,3	+0,6
I20-I25	043 Ишемическая болезнь сердца	9 892	8645	70,5	70,9	+0,4
I60-I69	046 Цереброваскулярные болезни	1 113	1173	67,5	68,6	+1,1
J00-J99	048 Класс X Болезни органов дыхания	920	706	67,6	68,5	+0,9
K00-K93	054 Класс XI Болезни органов пищеварения	538	399	52,5	55,8	+3,3
V01-Y98	080 Класс XX Внешние причины смерти	963	646	45,9	47,1	+1,2
	Вместе	30 222	26 990	65,7	67,0	+1,3

Примечание: рассчитано по данным [14].

По критериям ВОЗ преждевременной смертью считается та, которая наступила в возрасте до 65 лет. Если оценивать уровень смертности населения Тернопольской области, руководствуясь этим критерием, то можем констатировать следующее.

1. Из семи основных классов болезней наибольшие риски преждевременной смерти связаны с четырьмя из них (классы I, VI, XI, XX), ибо средний возраст смерти от этих нозологий значительно меньше 65 лет.

2. Один из классов (класс II) на уровень преждевременной смертности влияет мало, потому что большинство населения (53%) умирает от этой болезни в близком к 65-летнему возрасту (средний возраст смерти 63,4 года); при условии сохранения существующей положительной динамики (+ 1,1), уже через два года этот класс болезней может перейти в ранг тех, средний возраст смерти от которых выходит за пределы 65-летнего рубежа.

В общем, почти четверть смертей (23,7%) в 2013 г. в Тернопольской области были преждевременными и не детерминированными процессам старения, т.е. от причин, не связанных непосредственно с возрастом.

Заключение

1. В иерархии причин смерти населения Тернопольской области в 2013 г., как и в предыдущие годы, первые четыре места занимают следующие классы: болезни

системы кровообращения (70,7% от количества умерших), новообразования (12,7%), внешние причины смерти (4,4%) и болезни органов дыхания (4,8%).

2. Структура причин смертности населения по основным возрастным группам в 2013 г. распределилась так: наибольший риск летальных случаев в детском возрасте от болезней нервной системы (VI), инфекционных и паразитарных болезней (I) и незначительная часть от внешних причин (XX); у лиц трудоспособного возраста наибольшие риски от четырех классов болезней (I, VI, XI, XX), но больше всего от внешних причин; в старшей возрастной группе (у лиц пожилого возраста) наибольшие риски смертельных исходов (в порядке возрастания риска) от онкологических заболеваний (II), болезней органов дыхания (X) и системы кровообращения (IX).

3. Результаты исследований подтверждают, что в течение 2005–2013 гг. показатели смертности населения по основным классам болезней перманентно менялись. В 2013 г. наметилась положительная динамика в сторону уменьшения рисков смертности почти по всем классам болезней. Наиболее существенное снижение рисков летальности состоялось от инфекционных и паразитарных болезней (на 33,1%) и внешних причин (на 16,7%). Положительные изменения наблюдаются в смертности населения Тернопольской области от некоторых болезней органов дыхания, в частности, от пневмонии. Однако по показателям коэффициентов смертности от эндокринных болезней и болезней нервной системы Тернопольская область все еще находится в группе областей повышенного риска.

4. Исследованиями установлено, что за период 2005–2013 гг. средний возраст умерших от основных классов причин смерти изменился мало; впрочем, тенденция к перестройке структуры причин смерти все же просматривается: «омоложения» смерти ни в одном классе болезней не выявлено.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Либанова, Э. Смертность населения Украины в трудоспособном возрасте [Электронный ресурс] // Демоскоп Weekly. – 2008. – № 327–328. / Э. Либанова [и др.]. – Режим доступа: <http://demoscope.ru/weekly/2008/0327/tema02.php>.

2. Методологічні положення зі статистичного аналізу природного руху населення. – Київ, 2013. – 71 с.

3. Eurostat. Causes of death – standardized death rate, 2012 [Electronic resource]. – Access mode: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Causes_of_death_statistics.

4. Основні показники стану здоров'я населення та ресурсів охорони здоров'я Тернопільської області. – Тернопіль, 2014. – 127 с.

5. Горбась, И. М. Факторы риска и их взаимосвязь с сердечнососудистыми заболеваниями / И. М. Горбась, И. П. Смирнова // Руководство по кардиологии / под ред. В. Н. Коваленко. – Киев : МОРИОН, 2008. – С. 158–183.

6. Руденко, Ю. В. Рекомендації Європейського товариства кардіологів 2012 року щодо профілактики серцево-судинних захворювань у клінічній практиці. Ч. I // Серце і судини. – 2013. – № 2. – С. 16–25.

7. World Health Report 2002. Reducing Risk, Promoting Healthy Life (Доклад о состоянии здравоохранения в мире, 2002. Снижение риска, формирование здорового образа жизни). – Женева : ВОЗ, 2002. – 248 с.

8. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення України та санітарно-епідеміологічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2013 рік / за ред. О. С. Мусія. – Київ, 2014. – 438 с.

9. Андреева, Т. Табак и здоровье / Т. Андреева, К. Красовский. – Киев, 2004. – С. 72–75.
10. Захворювання, пов'язанні із палінням [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mvrukiev.ho.ua>.
11. Населення // Статистичний щорічник Тернопільської області за 2013 рік / за ред. В. Г. Кирича. – Тернопіль, 2014. – С. 235–250.
12. Воднік, В. Д. Самогубство: причини та шляхи профілактики / В. Д. Воднік // Вісн. Нац. ун-ту «Юридична академія України ім. Я. Мудрого». – 2013. – № 3. – С. 140–160.
13. Данило, О. Причини та мотиви суїцидальної поведінки в умовах економічної кризи / О. Данило, М. Скалецький // Вісн. Нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2010. – № 661: Філосо. науки. – С. 85–90.
14. Банк даних Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://database.ukrcensus.gov.ua/Mult/Dialog/Saveshow.asp>.
15. Андреев, Е. М. Социальная детерминация смертности, демографическая политика и прогнозы продолжительности жизни // Методология демографического прогноза / Под ред. А. Г. Волкова. – М., 1988. – С. 118–135.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 08.02.2016

Demyanchuk I.P., Kovalchuk I.P. Structure and Hierarchy of Causes of Death Population Ternopil Region

The level, structure and dynamics of mortality for individual nosology analyzed among residents of different age groups of Ternopil region. It was established that the death rate is the highest among the regions of Western Ukraine. The basis of the causes of mortality patterns of region forming: the circulatory system diseases (primarily – ischemic heart disease), cancer, respiratory and cerebrovascular disease. It was found the basic factors that determine mortality area. Also, emphasized that the most important task of the health area is to reduce mortality, especially in the working age.

УДК 551.79:561(476)

Я.К. Еловичева*д-р геогр. наук, зав. каф. физической географии мира и образовательных технологий
Белорусского государственного университета***ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА РАЗВИТИЯ
СРЕДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО ВОДОЕМА ЯГИНЕЩИЦЫ
И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ НА ЗАПАДЕ БЕЛАРУСИ***В работе приведены новые материалы палинологических исследований и интерпретация возраста древнеозерных и древнеаллювиальных межледниковых отложений в геологическом разрезе Ягинещицы, соотносимых со вторым среднеплейстоценовым межледниковьем и последующим оледенением.*

Рассматривая палеогеографическую арену обхода Пра-Неманом Белорусского кристаллического массива, Г.И. Горецкий (1980) затрагивал вопрос о строении и возрасте отложений Немана и Щаровской ледниковой ложбины. Вблизи устья Щары Пра-Неман и Неман пересекают Щаровскую ледниковую ложбину, прослеживаемую далеко в верховья р. Щары, вплоть до ее перехода на Полесскую низменность. Геологическое строение современного и отчасти погребенного аллювия Немана и Щары при впадении ее в Неман освещается геологическим профилем, секущим долины обеих рек в широтном направлении (Горецкий, 1980; рис. 55). Выделение здесь межледниковых лихвинской* (александринской – скв. 2 у д. Заборье; Ананова, 1967) и микулинской (муравинской – скв. 32 у д. Чепелево; Еловичева, 2014, 2016; Демидова, 2010, 2013) толщ аллювия подтверждается палинологическими и диатомовыми данными. Проблематичным остался вопрос об обосновании выделения Г.И. Горецким (1980) осадков рославльской* свиты (шкловское* межледниковье). В пределах территории от устья р. Щара при впадении ее в Неман до г. Слоним (56,25 км) в его работе нет скважин, раскрывающих строение антропогенной толщи этого участка и историю долины реки. Связующим звеном между низовьем и средним течением Щары (между геологическими профилями 55 и 56 в монографии Г.И. Горецкого) может быть скв. 17 у д. Ягинещицы (Ягинещицы), южнее д. Сеньковщина Слонимского района Гродненской области, расположенная на водоразделе рек Зельвянки и Щары и вскрывшая сверху вниз следующие породы (гл. в м, а. о. 166,0 м; индексы по Г.И. Горецкому):

1.	Песок с гравием.....	<i>pgl Q₃</i>	0,00–3,00
2.	Супесь моренная.....	<i>glQ₂mos</i>	3,00–11,1
3.	Супесь моренная, карбонатная.....	<i>glQ₂mos</i>	11,1–12,0
4.	Песок.....		12,0–17,3
5.	Супесь моренная.....	<i>glQ₂mos</i>	17,3–19,0
6.	Песок крупнозернистый.....		19,0–24,0
7.	Супесь и песок крупнозернистый, моренные.....	<i>glQ₂mos</i>	24,0–26,0
8.	Песок с гравием и галькой.....	<i>glQ₂mos</i>	26,0–30,0
9.	Супесь моренная (в виде глыбы), карбонатная.....	<i>glQ₂mos</i>	30,0–32,0
10.	Песок мелкозернистый (обр. 1–11 на с/п), в нижней части слоя – карбонатный (обр. 7–11 на с/п; диатомовый анализ).....	<i>fglQ₂mos</i>	32,0–36,0
11.	Супесь карбонатная (обр. 12–21 на с/п).....	<i>lglQ₂od</i>	36,0–41,1
12.	Супесь (обр. 22–41 на с/п), в нижней части слоя карбонатная (обр. 34–41 на с/п; диатомовый анализ).....	<i>lglQ₂od</i>	41,1–46,2
13.	Суглинок, в верхней части слоя карбонатный (обр. 42–55 на с/п).....		46,2–50,0
14.	Суглинок (обр. 56–67 на с/п), в верхней части слоя с фауной (обр. 56–58 на с/п).....		50,0–55,0
15.	Песок с редким гравием (обр. 68–75 на с/п).....	<i>lgl, fgl, Q₂dn</i>	55,0–70,1

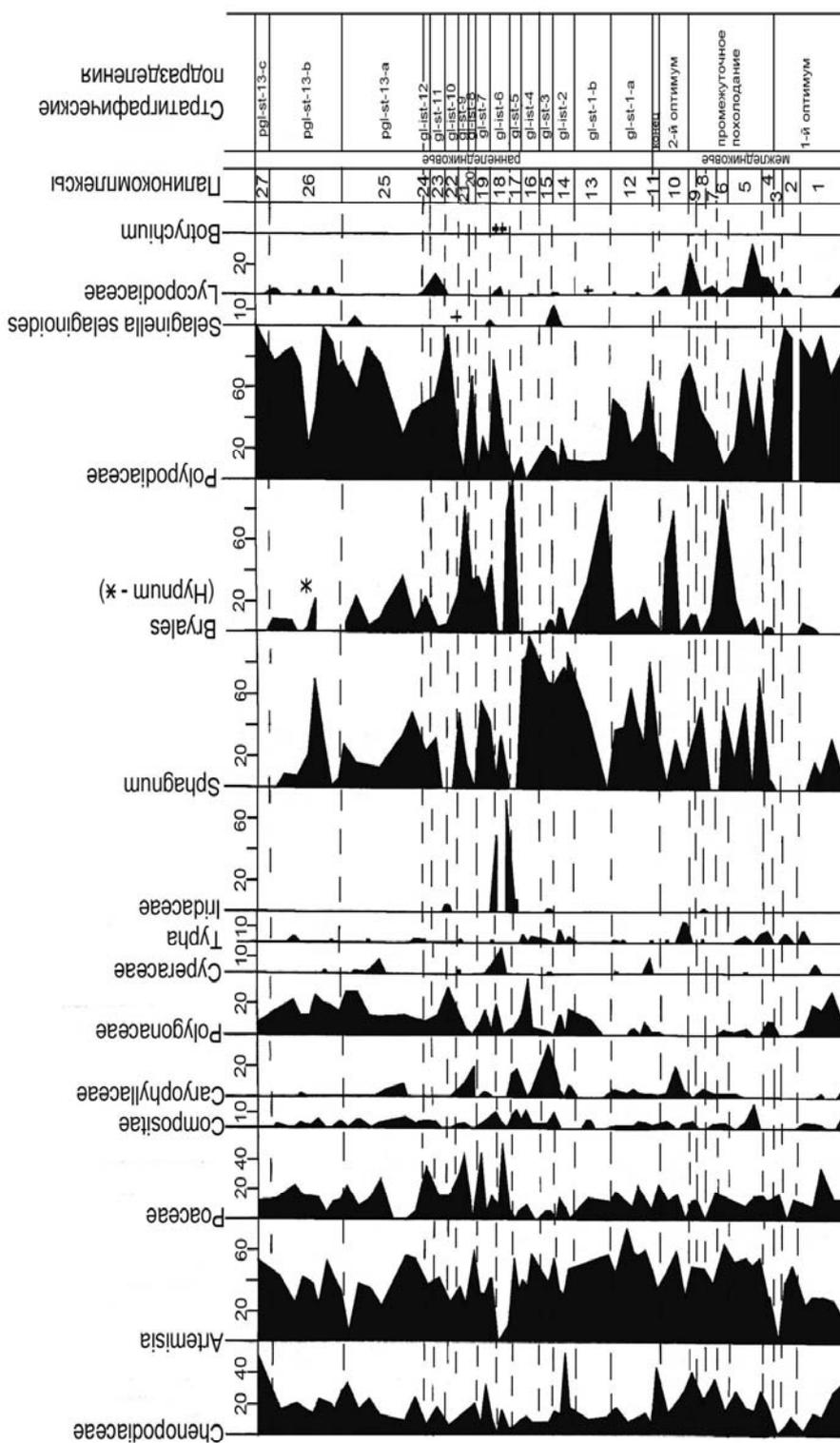
16.	Супесь моренная, в середине слоя – сильно опесчаненная, карбонатная.....	<i>glQ_{2dn}</i>	70,1–109,9
17.	Песок с гравием.....	<i>fgl, lglQ₁₋₂</i>	109,9–122,0
18.	Супесь.....	<i>lglQ₁₋₂</i>	122,0–130,0
19.	Песок с обугленными растительными остатками.....	<i>lglQ₁₋₂</i>	130,0–138,0
20.	Супесь карбонатная.....	<i>lglQ₁₋₂</i>	138,0–140,0
21.	Глина опесчаненная.....	<i>glQ_{1br}</i>	140,0–144,0
22.	Мел с включением редкого гравия.....	<i>Cr_{2t1}</i>	144,0–163,0
23.	Мел.....	<i>Cr_{2cm2}</i>	163,0–165,0
24.	Диорит.....	<i>δ Pt₂</i>	165,0–170,0

Вышеописанная 170-метровая толща осадков скв. 17 представляет большой интерес, поскольку в интерпретации Г.И. Горецким на мощной (почти 40-метровой) днепровской морене (слой 16) и аллювии днепровского позднеледникового (слой 15) залегают межморенные днепровско-московские (одинцовские* межстадиальные? или одинцовские* межледниковые?) отложения, сопоставляемые им с рославльскими* (шкловскими?) межледниковыми (слои 11-14). Для решения данного вопроса слои 10–15 мощностью 26,1 м с гл. 32,0–58,1 м опробованы на палинологический анализ по 75 образцам. На полученной Я.К. Еловичевой диаграмме (рисунок) выделено 27 палинокомплексов (ПК) в соответствии с фазами развития растительности во время накопления древне-озерных и древне-аллювиальных осадков.

ПК-1 выделен из слоя песка с редким гравием на гл. 56,0–58,1 м. В общем составе спектров пыльца древесных пород (AP – 84–92%) доминирует над пылью травянистых растений (NAP – 4–11%) и споровыми (Spores – 2–8%). Среди древесных пород ведущее место принадлежит *Pinus* (58–70%) наряду с небольшим участием *Abies* (0,5–2%), *Picea* (0,5–2%), *Betula* (8–19%), *Alnus* (8–10%), широколиственных пород (6–12%, в т. ч. *Tilia* – 1–5% – абс. макс., *Quercus* – 0,5–3%, *Ulmus* – 2–5%, *Carpinus* – 0,5%). Кустарниковые слагаются из *Corylus* (4–9%), *Salix* (0,5%). ПК-1 характеризует развитие сосново-широколиственных лесов с ольхой, березой, редкими пихтой и елью, богатым травяным ярусом из папоротников, напочвенным – из плаунов, в подлеске с орешником, по увлажненным местам селилась ива в начале раннего (любанского?) климатического оптимума второго среднеплейстоценового (шкловского – sk –?) межледникового.

ПК-2 охарактеризован из слоя песка с редким гравием на гл. 55,3–56,0 м. В общем составе спектров сохраняется преимущество AP (97%) над NAP (1–2%) и Spores (1–2%). Древесные слагаются в основном *Pinus* (37–60%) при увеличении роли *Picea* (3–8%), единичных *Abies* (1%), снижении количества *Betula* (4–5%) за счет повышения значений *Alnus* (17–27%), широколиственных пород (11–26% – абс. макс., в т. ч. *Ulmus* – 4–15% – абс. макс., *Quercus* – 3–8% – абс. макс., *Tilia* – 3–4%, *Fraxinus* – 0,5%, *Carpinus* – 0,5%). Из кустарниковых значительно участие *Corylus* (13–52% – абс. макс.), редки *Salix* (0,5%). ПК-2 отражает распространение широколиственных (дубовых, вязовых, липовых) лесов и ольшаников, с березой, редкими пихтой, елью, грабом, ясенем, травяным ярусом из папоротников, напочвенным – из плауновых, богатым подлеском из орешника, по увлажненным местам селилась ива в максимум раннего (любанского?) климатического оптимума второго среднеплейстоценового (sk?) межледникового.

ПК-3 выделен из слоя песка с редким гравием на гл. 54,9–55,3 м. В общем составе спектров сохраняет господство AP (98%) при малом содержании NAP (1%) и Spores (0,5%). Из древесных уменьшилось количество *Pinus* (36%), *Alnus* (9%), широколиственных пород (15%, в т. ч. *Quercus* – 8% – абс. макс., *Tilia* – 4%, *Ulmus* – 3%) за счет повышения значимости *Picea* (21%), *Abies* (10% – абс. макс.), *Betula* (7%).



Продолжение рис. 1.

Кустарниковые слагаются *Corylus* (4%). ПК-3 характеризует развитие хвойно-широколиственных (сосново-еловых с пихтой) лесов с ольхой, березой, богатым травяным ярусом из папоротников, в подлеске – орешника в конце раннего (любанского?) климатического оптимума среднеплейстоценового (sk?) межледниковья.

ПК-4 охарактеризован из слоя суглинка на гл. 54,5–54,9 м. В общем составе спектров сохраняет господство AP (99%) на фоне малого содержания NAP (0,5%) и Spores (0,5%). В группе древесных при возрастании количества *Pinus* (57%) и *Betula* (8%, редки **низкорослые формы**) характерен абс. макс. *Picea* (28%), наряду с уменьшением доли *Abies* (4%), *Alnus* (1%), широколиственных пород (1,5%, в т. ч. *Quercus* – 0,5%, *Tilia* – 0,5%, *Ulmus* – 0,5%, *Fraxinus* – 0,5%). Среди кустарниковых выявлены единичные *Corylus* (0,5%), *Salix* (0,5%). ПК-4 отражает распространение хвойных (сосново-еловых с пихтой) лесов с участием ольхи, широколиственных, березы с обильным травяным ярусом из папоротников, напочвенным покровом из плаунов, кустарниковым ярусом из орешника, на увлажненных местах произрастала ива в начальную фазу похолодания второго среднеплейстоценового (sk?) межледниковья.

ПК-5 выделен из слоя суглинка на гл. 52,8–54,5 м. В общем составе спектров сохраняется преобладание AP (97–98%) над NAP (0,5–1%) и Spores (1–3%). Древесные породы представлены преимущественно *Pinus* (69–77%) при нарастании содержания *Betula* (10–23%, редки **низкорослые формы**), малой величине *Picea* (3–6%), *Abies* (0,5%), *Alnus* (1%), широколиственных (1–3%, в т. ч. *Quercus* – 0,5%, *Tilia* – 1–2%, *Ulmus* – 0,5–1%). Из кустарниковых единичны *Corylus* (0,5%), *Salix* (0,5%). ПК-5 характеризует развитие сосновых лесов с березой, участием ели, редкой пихты, широколиственных пород с обильным травяным ярусом из папоротников, напочвенным покровом из плаунов, среди кустарниковых отмечался орешник, по увлажненным местам произрастала ива в последующую фазу похолодания второго среднеплейстоценового (sk?) межледниковья.

ПК-6 охарактеризован из слоя суглинка на гл. 52,5–52,8 м. В общем составе спектров повысилось содержание NAP (25%) и Spores (11%) за счет снижения количества AP (63%). Среди древесных пород согосподствуют *Pinus* (48%) и *Betula* (42%, единичны **низкорослые формы**) при повышении доли *Alnus* (6%), широколиственных (2%, в т. ч. *Quercus* – 0,5%, *Tilia* – 1%, *Ulmus* – 0,5%), малых значениях *Picea* (2%) и увеличении роли кустарниковых из *Corylus* (2%), *Salix* (3%). ПК-6 отражает распространение разреженных сосново-березовых и березово-сосновых формации с елью, мезо- и термофильными породами с травяным покровом из папоротников, орешником, по увлажненным местам – ивы; открытые участки заселяли ассоциации преимущественно из полыни в последующую фазу похолодания второго среднеплейстоценового (sk?) межледниковья.

ПК-7 выделен из слоя суглинка на гл. 52,1–52,5 м. В общем составе спектров AP (91%) доминирует над NAP (2%) и Spores (2%). В группе древесных пород при сохранении согосподства *Pinus* (42%) и *Betula* (46%, единичны **низкорослые формы**) увеличилось количество *Picea* (5%), широколиственных (3%, в т. ч. *Quercus* – 1%, *Tilia* – 2%, *Ulmus* – 0,5%) за счет снижения значений *Alnus* (2%), а также кустарниковых из *Corylus* (1%), *Salix* (0,5%), появления *Ephedra* (1%). ПК-7 отражает распространение сосново-березовых и березово-сосновых лесов с елью, редкой ольхой и широколиственными породами, орешником с травяным покровом из папоротников, напочвенным ярусом из плаунов, по увлажненным местам произрастала ива, по сухим открытым – эфедра, полыни, маревые в последующую фазу похолодания второго среднеплейстоценового (sk?) межледниковья.

ПК-8 охарактеризован из слоя суглинка на гл. 51,7–52,1 м. В общем составе спектров повысилось количество NAP (20%) и Spores (31%) за счет снижения количест-

ва АР (48%). Древесные слагаются в основном *Pinus* (53%) при высоких значениях *Betula* (34%, единичны **низкорослые формы**), появлении *Abies* (2%), некотором повышении доли *Alnus* (5%), широколиственных (3%, в т. ч. *Quercus* – 1%, *Tilia* – 2%) и уменьшении *Picea* (4%), а также увеличении доли кустарниковых из *Corylus* (5%). Травянистые растения слагаются в основном наземными из *Artemisia* (49%), среди споровых отмечен *Lycopodium alpinum*. ПК-8 отражает распространение разреженных сосново-березовых формаций с елью и редкой пихтой, ольхой, широколиственными породами с травяным ярусом из папоротников, напочвенным – из плауна альпийского, среди кустарниковых отмечался орешник; открытые участки в ландшафте заселяли ассоциации из полыни, на заболоченных местах – плаун альпийский в условиях холодного климата последующей фазы похолодания второго среднеплейстоценового (sk?) межледниковья.

ПК-9 выделен из слоя суглинка на гл. 51,3–51,7 м. В общем составе спектров АР (92%) доминирует над NAP (6%) и Spores (2%). Среди древесных господствует *Betula* (34–54%, единичны **низкорослые формы**), в меньшей мере – *Pinus* (35%) при увеличении содержания *Picea* (7%), сохранении роли широколиственных (3%, в т. ч. *Quercus* – 1%, *Tilia* – 2%), снижении *Alnus* (1%), кустарниковых из *Corylus* (0,5%). Из споровых выявлен *Lycopodium alpinum*. ПК-9 отражает распространение березово-сосновых лесов с небольшим участием ели, широколиственных, редкой ольхой, орешником с травяным ярусом из папоротника, напочвенным – из плауна альпийского в условиях умеренного климата финальной фазы похолодания второго среднеплейстоценового (sk?) межледниковья.

ПК-10 выделен по 3 образцам (№ 56–58) из слоя суглинка на гл. 50,0–51,30 м. В общем составе спектров ведущее место принадлежит АР (95–96%) наряду со снижением количества NAP (1–2%) и Spores (2–4%). В группе древесных пород на фоне сосноподства *Pinus* (34–57%) и *Betula* (20–52%, редки **низкорослые формы**) появилась *Larix* (0,5%), увеличилось содержание *Picea* (11–17%) и уменьшилась роль *Alnus* (0,5–2%), широколиственных (3–6%, в т. ч. *Quercus* – 0,5%, *Tilia* – 1–5% – абс. макс., *Ulmus* – 0,5–2%). Из кустарниковых единичны *Corylus* (0,5%), *Salix* (0,5%). ПК-10 характеризует развитие березово-сосново-широколиственных (липовых и вязовых с дубом) лесов с елью, редкой лиственницей, ольхой с травяным ярусом из папоротников, напочвенным – из плаунов, орешника и жимолости в кустарниковом ярусе, ивы по увлажненным местам в условиях теплого климата верхнего (лысогорского?) оптимума второго среднеплейстоценового (sk?) межледниковья.

ПК-11 охарактеризован из слоя суглинка на гл. 49,7–50,0 м. В общем составе спектров ведущее место принадлежит АР (85%) наряду с увеличением количества NAP (5%) и Spores (10%). В группе древесных пород несколько возросло значение *Betula* (53%, редки **низкорослые формы**) при уменьшении количества *Pinus* (38%), *Picea* (5%), широколиственных (2%, в т. ч. *Quercus* – 1%, *Tilia* – 1% – абс. макс., *Ulmus* – 0,5%), сохранении роли *Alnus* (2%). Из кустарниковых единичны *Corylus* (1%), *Salix* (0,5%), *Celastraceae* (0,5%). ПК-11 отражает распространение березово-сосновых лесов с редкой елью, мезо- и термофильными породами, редким орешником и бересклетом с травяным покровом из папоротников, напочвенным – из плауновых, ивы по увлажненным местам в условиях умеренного климата в конце второго среднеплейстоценового (sk?) межледниковья.

ПК-12 выделен из слоя суглинка на гл. 47,9–49,7 м. В общем составе спектров отмечено повышение содержания NAP (13–26%) и Spores (4–24%) за счет некоторого уменьшения значений АР (60–73%). Из группы древесных характерен рост количества *Pinus* (40–72%), *Picea* (3–8%), *Alnus* (3–14%), широколиственных пород (0,5–6%, в т. ч. *Quercus* – 0,5–3%, *Tilia* – 0,5–1%, *Ulmus* – 0,5–2%, *Fagus* – 0,5%) наряду с уменьшением содержания *Betula* (13–40%, редки **низкорослые формы**). Кустарниковые сла-

гаются *Corylus* (2–8%), *Salix* (1–2%). В группе травянистых растений доминируют наземные из *Artemisia* (44–74% – абс. макс.). ПК-12 характеризует развитие островных со-сново-березовых группировок с елью, ольшаников, редких широколиственных, орешника с богатым травяным покровом из папоротников, напочвенным – из плаунов, ивы в увлажненных местах и открытых ландшафтов с полынью в начале похолодания климата 1-й начальной стадии днепровско/сожского – dn/sz – оледенения (**gl_{st}-1-a**).

ПК-13 охарактеризован из слоя суглинка на гл. 46,0–47,9 м. В общем составе спектров сохраняется большое количество NAP (11–16%) и Spores (9–15%) при доминировании AP (73–76%). Среди древесных отмечено преобладание *Betula* (51–71%) над *Pinus* (17–25%), *Picea* (3%), *Alnus* (7–16%), широколиственных пород (1–6%, в т. ч. *Tilia* – 2%, *Ulmus* – 4%, *Carpinus* – 1%). Из кустарниковых выявлены *Corylus* (1–4%). Травянистые растения представлены наземными из *Artemisia* (53–57%). ПК-13 отражает распространение островных березовых группировок с участием сосны, ели, ольшаников с травяным покровом из папоротников, открытых ландшафтов преимущественно из полыни в максимально холодных условиях 1-й стадии dn/sz оледенения (**gl_{st}-1-b**).

ПК-14 выделен из слоя супеси карбонатной на гл. 45,3–46,0 м. В общем составе спектров AP (81–97%) преобладает над NAP (1–7%) и Spores (2–13%). В группе древесных пород ведущее место принадлежит *Pinus* (76–94%) на фоне сохранения доли *Picea* (1–3%), уменьшения количества *Betula* (2–20%), *Alnus* (1–4%), *Quercus* (0,5%), а из кустарниковых – *Corylus* (0,5–2%), *Salix* (0,5%). Среди споровых появился *Selaginella selaginoides* (9%). ПК-14 характеризует развитие сосновых лесов с редкой елью, березой, ольхой, широколиственными породами, орешником с травяным покровом из папоротников, напочвенным ярусом из плаунов, ивой по увлажненным местам, плаунка плаунковидного на болотах в условиях умеренного климата этапа отступления dn/sz оледенения (**gl_{st}-2**).

ПК-15 охарактеризован из слоя супеси карбонатной на гл. 44,6–45,3 м. В общем составе спектров NAP (49% – абс. макс.) доминирует над AP (34%) и Spores (17%). В составе древесных велико содержание *Betula* (45%), *Picea* (24%) и *Alnus* (14%), наряду с низкими значениями *Pinus* (16%). Из кустарников отмечены *Celastraceae* (1%). Среди травянистых растений ведущее место занимают наземные из *Artemisia* (39%) и *Caryophyllaceae* (34%). ПК-15 отражает распространение островных березовых группировок с сосной, ельников и ольшаников, бересклета с травяным покровом из папоротников наряду с широко развитыми открытыми участками преимущественно из полыни и гвоздичных в условиях холодного климата последующей 2-й стадии dn/sz оледенения (**gl_{st}-3**).

ПК-16 выделен из слоя супеси карбонатной на гл. 43,7–44,6 м. В общем составе спектров ведущее место вновь принадлежит AP (83–96%) за счет снижения количества NAP (2–7%) и Spores (2–10%). Среди древесных преобладает *Pinus* (64–86%) на фоне уменьшения содержания *Betula* (9–34%), *Picea* (2–3%) и *Alnus* (0,5–2%), спорадичны находки *Tilia* (0,5%), *Ulmus* (0,5%), а из кустарниковых – *Corylus* (0,5%), *Salix* (0,5%). ПК-16 характеризует развитие сосново-березовых лесов с редкой елью и ольхой с травяным покровом из папоротников, напочвенным ярусом из плаунов, ивой по увлажненным местам в условиях умеренного климата этапа отступления dn/sz оледенения (**gl_{st}-4**).

ПК-17 охарактеризован из слоя супеси на гл. 43,3–43,7 м. В общем составе спектров характерно повышение значений NAP (15–31%) и Spores (1–14%) на фоне уменьшения количества AP (54–77%). Из древесных значимо увеличение содержания *Betula* (11–49%), *Alnus* (2–4%) при сохранении доминирования *Pinus* (46–86%), малой роли *Picea* (0,5%), *Quercus* (1%), *Tilia* (1%), некоторое возрастание доли кустарниковых – *Corylus* (0,5–3%), *Salix* (0,5%). Среди наземных травянистых растений ведущее место принадлежит *Artemisia* (34–53%), отмечен *Rubus chamaemorus*. ПК-17 отражает рас-

пространение сосново-березовых с ольхой, орешником лесных группировок с травяным покровом из папоротников наряду с открытыми травянистыми ландшафтами из полыни, на сфагновых болотах – морошки в условиях холодного климата последующей 3-й стадии dn/sz оледенения (**gl_{st}-5**).

ПК-18 выделен из слоя супеси на гл. 42,7–43,1 м. В общем составе спектров высокие значения имеют AP (55–95%) и Spores (4–41%) за счет низкой величины NAP (1–4%). В составе древесных ведущее место принадлежит *Pinus* (92%) и отмечено повышение значений *Picea* (3–4%) на фоне уменьшения количества *Betula* (2–5%), *Alnus* (0,5%), единичных *Tilia* (0,5%), *Ulmus* (0,5%), а также кустарниковых из *Corylus* (0,5%). Из травянистых растений велико разнообразие наземных из *Gramineae* (10–50%), присутствует *Botrychium virginianum* (1–2%). ПК-18 характеризует развитие сосновых лесов с редкой березой, елью, ольхой, широколиственными породами, орешником с обильным травяным ярусом из папоротников, напочвенным – из плауновых, открытые места заселяли злаковые, заболоченные – гроздовник вирджинский в условиях умеренного климата этапа отступления dn/sz оледенения (**gl_{st}-6**).

ПК-19 охарактеризован из слоя супеси на гл. 41,9–42,7 м. В общем составе спектров отмечено повышение роли NAP (15–20%) и Spores (15–37%) на фоне некоторого уменьшения содержания AP (46–65%). Древесные представлены преимущественно *Pinus* (48–52%) наряду с увеличением количества *Betula* (28–49%), *Alnus* (8–20%) при сохранении малой роли *Picea* (1–4%), редких *Quercus* (0,5%), *Tilia* (0,5–1%), *Ulmus* (0,5%), а также кустарниковых из *Corylus* (1–4%), *Salix* (1%). Состав трав представлен преимущественно *Artemisia* (32–43%) и *Gramineae* (3–44%), из споровых выявлен *Selaginella selaginoides* (2%). ПК-19 отражает распространение разреженных березово-сосновых лесов группировок с елью, ольшаников с травяным покровом из папоротников, по увлажненным местам – ивы и открытых ландшафтов из полыни и злаковых, на болотах появился плаунок плаунковидный в условиях холодного климата последующей 4-й стадии dn/sz оледенения (**gl_{st}-7**).

ПК-20 охарактеризован из слоя супеси на гл. 41,6–41,9 м. В общем составе спектров AP (97%) доминирует над NAP (1%) и Spores (2%). В группе древесных ведущее место принадлежит *Pinus* (83%) на фоне снижения количества *Betula* (12%), *Alnus* (0,5%), сохранении прежних значений *Picea* (4%), а из кустарниковых – единичных *Corylus* (0,5%). ПК-20 характеризует развитие сосновых лесов с березой, редкой елью, ольхой в условиях умеренного климата этапа отступления dn/sz оледенения (**gl_{st}-8**).

ПК-21 выделен из слоя супеси на гл. 41,4–41,6 м. В общем составе спектров резко повысилось значение NAP (12–16%) и Spores (31–40% – абс. макс.) за счет уменьшения количества AP (43–57%). Среди древесных увеличилось содержание *Betula* (20–31%) и *Alnus* (13–18%) за счет уменьшения доли *Pinus* (47–61%), *Picea* (3–4%), единичных *Quercus* (0,5%), *Tilia* (1%), *Fagus* (0,5%), *Carpinus* (0,5%), а из кустарниковых – увеличение роли *Corylus* (4–8%), *Salix* (2%), *Ephedra* (0,5%), *Celastraceae* (0,5%). В составе споровых отмечен *Selaginella selaginoides*. ПК-21 отражает распространение разреженных сосново-березовых лесов с орешником, бересклетом, ольшаников с травяным покровом из папоротников, ивой по увлажненным местам, на открытых участках селилась эфедра, на заболоченных – плаунок плаунковидный в условиях холодного климата развития последующей 5-й стадии dn/sz оледенения (**gl_{st}-9**).

ПК-22 охарактеризован из слоя супеси карбонатной на гл. 40,6–41,2 м. В общем составе спектров AP (86%) доминирует над NAP (6%) и Spores (7%). В составе древесных отмечается абсолютный максимум *Pinus* (94%) наряду с малой ролью *Betula* (3%), *Alnus* (2%), *Picea* (1%), *Tilia* (1%). Кустарниковые слагаются *Corylus* (0,5%). ПК-22 характеризует развитие сосновых лесов с редкой березой с травяным ярусом из папоротников в условиях умеренного климата этапа отступления dn/sz оледенения (**gl_{st}-10**).

ПК-23 охарактеризован из слоя супеси карбонатной на гл. 40,5–40,6 м. В общем составе спектров на фоне преобладания AP (74%) увеличилось содержание NAP (23%) и снизилась величина Spores (3%). Среди древесных повысилось количество *Betula* (53%) и *Picea* (31%) за счет снижения доли *Pinus* (11%), *Alnus* (1%), некоторого возрастания *Q. m.* (2,5%; в т. ч. *Quercus* – 0,5%, *Tilia* – 1%, *Ulmus* – 0,5%, *Carpinus* – 0,5%). Несколько повысилась роль кустарниковых пород из *Corylus* (1%), *Salix* (0,5%). В составе травянистых растений доминируют наземные представители из *Artemisia* (42%). ПК-23 отражает распространение березовых с сосной лесных группировок с травяным ярусом из папоротников, напочвенным – из плаунов, ельников, открытых ландшафтов из полыни в условиях холодного и влажного климата последующей 6-й стадии dn/sz оледенения (**gl_{sr}-11**).

ПК-24 выделен из слоя супеси карбонатной на гл. 39,5–40,5 м. В общем составе спектров доминирует AP (81%) за счет снижения количества NAP (6%) и повышения роли Spores (12%). Древесные породы слагаются в равной мере *Betula* (45%, редки **низкорослые формы**) и *Pinus* (43%) при уменьшении содержания *Picea* (6%), возрастании доли *Alnus* (2%), *Q. m.* (3,5%; в т. ч. *Quercus* – 1%, *Tilia* (1%), *Ulmus* (1%), *Carpinus* (0,5%). Из кустарниковых отмечены *Corylus* (1%), *Salix* (0,5%). ПК-24 характеризует развитие березово-сосновых и сосново-березовых лесов с редкой елью, широколиственными, ольхой с травяным ярусом из папоротников, напочвенным – из плаунов, по увлажненным местам селилась ива в условиях умеренного климата этапа отступления dn/sz оледенения (**gl_{ist}-12**).

ПК-25 охарактеризован из слоя супеси карбонатной на гл. 36,0–39,5 м. В общем составе спектров повысилось участие NAP (12–21%) и Spores (5–16%) на фоне некоторого уменьшения содержания AP (66–79%). Из древесных пород ведущее место занимает *Pinus* (52–80%) наряду с уменьшением количества *Betula* (4–28%, редки **низкорослые формы**), возрастании доли *Alnus* (5–15%), малыми значениями *Picea* (1–7%), единичными *Quercus* (0,5%), *Tilia* (0,5%), *Ulmus* (0,5%), *Carpinus* (0,5%), *Fagus* (0,5%). Несколько повысилось участие кустарниковых пород из *Corylus* (1–5%), *Salix* (0,5–2%). В составе травянистых растений увеличилось разнообразие наземных из *Artemisia* (3–54%), *Gramineae* (5–31%), *Chenopodiaceae* (8–34%). Среди споровых отмечена ***Selaginella selaginoides***. ПК-25 отражает распространение сосновых с березой и ольхой лесных группировок с травяным ярусом из папоротников, и открытых площадей травянистых и кустарничковых ассоциаций в основном из полыни, злаковых и маревых, болота заселяли плаунок плаунковидный, низкорослые березки в условиях холодного климата последующей 7-а стадии (фаза a) dn/sz ледника (**pgl_{sr}-13-a**).

ПК-26 выделен из слоя песка на гл. 33,0–35,0 м. В общем составе спектров характерно дальнейшее повышение содержания NAP (15–24%), сохранение величины Spores (3–15%) и AP (63–78%). Из древесных пород сохраняет свою ведущую позицию *Pinus* (54–79%) при небольших значениях *Betula* (8–26%, редки **низкорослые формы**), повышении количества *Alnus* (4–21%), *Q. m.* (0,5–4%, в т. ч. *Quercus* – 0,5%, *Tilia* – 0,5–1%, *Ulmus* – 0,5%, *Carpinus* – 0,5–1%), снижении доли *Picea* (0,5–4%). Кустарниковые породы слагаются из *Corylus* (0,5–5%), *Salix* (0,5%). Группа травянистых растений сохраняет свое разнообразие за счет наземных обитателей из *Artemisia* (23–53%), *Gramineae* (4–21%), *Chenopodiaceae* (14–29%), *Polygonaceae* (13–26%), ***Rubus chamaemorus***. ПК-26 характеризует развитие сосновых с березой и ольхой, редкой елью лесных группировок с травяным ярусом из папоротников, напочвенным – из плауновых и открытых площадей ассоциаций из полыни, злаковых, маревых, гречишных, на сфагновых болотах произрастала морошка в условиях холодного климата последующей 7-й стадии (фаза b) dn/sz ледника (**pgl_{sr}-13-b**).

ПК-27 охарактеризован из слоя песка на гл. 32,0–33,0 м. В общем составе спектров существенна доля NAP (32% – абс. макс.) за счет уменьшения количества AP (66%) и Spores (2%). Среди древесных резко повысились значения *Betula* (33%), *Alnus* (54%), Q. m. (6%, в т. ч. *Tilia* – 3%, *Carpinus* – 3%) на фоне сокращения роли *Pinus* (6%). Группа кустарниковых представлена *Corylus* (6%). Уменьшилось разнообразие наземных трав из *Artemisia* (53%). ПК-27 отражает распространение разреженных березовых группировок с сосной с травяным ярусом из папоротников и открытых мест в основном из полыни в условиях холодного климата последующей 7-с стадии (фаза с) dn/sz ледника (pgl_{sr}-13-с).

Таким образом, на палинологической диаграмме скв. 17 у д. Ягинешицы отражена история развития растительности более молодого, чем александрийское, второго среднеплейстоценового межледниковья (sk? = 7 и. я.) и непосредственно следующий за ним – сложный и весьма длительный этап становления и формирования осадков последующего оледенения (sz? = 8 и. я.).

Как известно (Еловичева, 2001), шкловское межледниковье знаменуется двумя/тремя климатическими оптимумами (в скв. 17 Ягинешицы нижний основной максимум – из широколиственных пород (11–26%), с почти одновременной кульминацией дуба с вязом и липой, единичными грабом и пихтой, много орешника); после оптимума отмечены последовательные максимумы пихты (10%!) и ели (28%), сосны (до 60%); второй максимум термо- (6%) и мезофильных пород выделен в ранге потепления); с присутствием малого числа экзотов из *Abies*, *Larix* второй половины среднего плейстоцена, а также *Ephedra*; а сукцессия палеофитоценозов указанного времени [(*Pi-*
nus+Q.m.)→(*Alnus*+*Quercus*+*Ulmus*+*Tilia*+*Corylus*)→(*Abies*+*Picea*)→*Picea*→*Pinus*→*Betula*→(*Larix*+*Picea*+*Betula*+Q.m.)→(*Betula*+*Pinus*)→(NAP+*Betula*)→*Pinus*] свидетельствуют, что развитие растительности можно было бы относить ко времени шкловского (?) межледниковья и последующего сожского (?) оледенения (аркто-бореальные экзоты *Lycopodium alpinum*, низкорослые формы берез, *Selaginella selaginoides*, *Rubus chamaemorus*, *Botrychium virginianum*). Совместное же присутствие здесь пихты и ели и их место в сукцессии можно объяснить западным положением исследованного разреза скв. 17 по сравнению с ранее изученными в центре и на востоке региона. Однако можно полагать, что охарактеризованное межледниковье может быть и доднепровским (смоленским? = 9 и.я.) и тоже в ранге второго среднеплейстоценового. Последующее время накопления лимно-, флювио- и перигляциальных образований (второй слой суглинка с несколькими пробами без растительных микрофоссилий в условиях холодного климата ранне- и собственно ледниковья; два слоя супеси, знаменующих чередование открытых и залесенных ландшафтов; песок с остатками типичной приледниковой растительности) характеризуют яркую, весьма подробную и сложную картину медленного формирования и динамики (чередование 6 холодных стадий наступания и 6 умеренных стадий отступления ледника, завершающихся еще 7-й стадией с 3-мя перигляциальными фазами непосредственно перед накоплением собственно верхней морены) днепровского? или сожского? ледника в условиях нарастающего похолодания климата и неуклонного наступания этого мощного оледенения с весьма сложной палеогеографической обстановкой. В этом заключается уникальность данной палинологической диаграммы, подтверждающей логичность выделения Г.И. Горещким по литологическим признакам осадков рославльской* свиты в пределах Белорусского Понеманья и Щаровской ледниковой ложбины, отвечающей второму среднеплейстоценовому межледниковью.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананова, Е. Н. Палинологические данные к характеристике венедской свиты (Q₁vd) в районе г. Гродно / Е. Н. Ананова // Нижний плейстоцен ледниковых районов Русской равнины. – М., 1967. – С. 110–131.
2. Горецкий, Г. И. Особенности палеопотамологии ледниковых областей (на примере Белорусского Понеманья) / Г. И. Горецкий. – Минск, 1980. – 288 с.
3. Демидова, С. В. Детальная стратиграфия и корреляция верхнеплейстоценовых отложений Беларуси по диатомеям / С. В. Демидова // Сб. науч. праць Ін-ту геол. наук НАН Украіны. – Київ, 2013. – Т. 6, вип. 1. – С. 203–210.
4. Демидова, С. В. Диатомовая флора муравинских отложений плейстоцена Беларуси : автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук : 25.00.12./ С. В. Демидова. – Минск, 2010. – 24 с.
5. Еловичева, Я. К. Эволюция природной среды антропогена Беларуси (по палинологическим данным) / Я. К. Еловичева. – Минск : Белсэнс, 2001. – 292 с.
6. Еловичева, Я. К. Условия накопления древнего аллювия Щары под влиянием природного фактора / Я. К. Еловичева // Современные проблемы ландшафтоведения и геоэкологии : материалы V Междунар. науч. конф. (к 80-летию географического факультета БГУ), 14–17 окт. 2014 г. – Минск : БГУ, 2014. – С. 94–96.
7. Еловичева, Я. К. К вопросу о возрасте древнеаллювиальных отложений в пределах Белорусского Понеманья и Щаровской ледниковой ложбины / Я. К. Еловичева // Вестн. БГУ. Сер. 2. Хим., биол., геогр. – 2016. – № 2 (в печати).

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 08.04.2016

Yelovicheva Ya.K. Paltoecological Situation of the Evolution of the Middle Pleistocene Yagineschitsy Reservoir and it Neighbourhood in the Western Belarus

The paper presents the new materials of palynological studies on the interpretation of the age of the ancient-lake and ancient-alluvial interglacial and overlapping them Early Glacial sediments in the geological section 17 near the Yagineschitsy village. It retains its status as a reference section of the forming of the second half of the Middle Pleistocene (younger of the Alexandrya and older of the Murava interglaciations) and periods followed by a Dnepr/Sozh glaciation).

УДК 311.3

Д.В. Никитюк*канд. геогр. наук, старший преподаватель кафедры туризма и страноведения
Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина***ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ КЛАСТЕР:
ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ**

В статье предпринята попытка обоснования кластера как возможного объекта исследования социально-экономической географии. Рассмотрены источники локальных территориальных конкурентных преимуществ региона.

Предприятие и территория взаимообусловлены: местоположение предприятия определяет возможность его функционирования, а присутствие предприятия преобразует географическое пространство.

В настоящее время экономическая география располагает значительной теоретико-методологической базой, а также вариативным методическим инструментарием для проведения отраслевых региональных исследований. Экономико-географический подход позволяет определить фундамент кластера, а именно пространственную форму организации предприятий туристско-рекреационного комплекса.

С точки зрения сугубо экономического подхода конкурентные преимущества обусловлены хозяйственной деятельностью самого предприятия, его стратегией и тактикой ведения бизнеса, взаимоотношениями с конкурирующими предприятиями. Экономико-географический анализ позволяет ответить на вопрос, почему в определенных регионах и даже отдельных его частях концентрируются группы рентабельных и конкурирующих предприятий, которые в своей совокупности, с одной стороны, определяют конкурентоспособность региона, а с другой, используют его конкурентные преимущества на межрегиональном и международном уровне. Данный факт подтверждается мнением М. Портера, который считает, что на локальном уровне конкурентные преимущества региона следует рассматривать через призму конкурентоспособности не отдельных фирм, а кластеров – объединений фирм различных отраслей, причем принципиальное значение имеет способность этих кластеров эффективно использовать внутренние ресурсы территории [1]. Необходимость изучения территории как основы образования кластера акцентируется в научных работах многих авторов: Э. Бергмана [2], М. Портера [3], М. Энрайта [4], С. Розенфельда [5], Э. Фесера [6], которые обосновывают «территориальность» кластера исходя из закономерности, что уровень развития экономики региона обусловлен степенью реализации территориально-локализованных конкурентных преимуществ. Однако до сих пор не определена территориальная форма, размерность и структура экономического пространства кластера.

Для определения критериев конкурентоспособности на внутрирегиональном уровне М. Портер разработал систему источников (детерминант) локальных конкурентных преимуществ, которые получили название «конкурентный ромб» (по числу основных групп таких преимуществ) [3]. К ним относятся: факторы производства, контекст стратегии фирм и соперничества, условия местного спроса, родственные и поддерживающие отрасли. Источники конкурентных преимуществ региона имеют территориальное преломление и выражены в факторах размещения, территориальной конкуренции, территориальной организации предприятий туристско-рекреационного комплекса и их потребительских рынков. Использование территориального измерения источников конкурентных преимуществ позволяет усовершенствовать исходную модель «конкурентного ромба» М. Портера (рисунок 1).

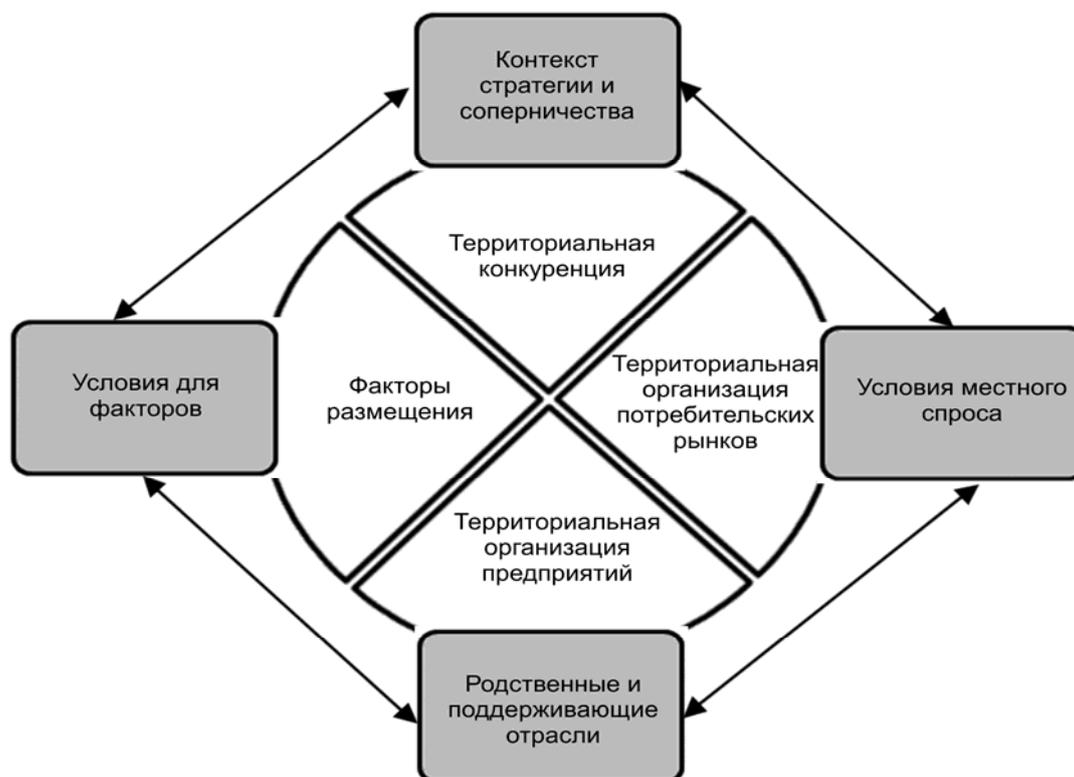


Рисунок 1. – Источники локальных территориальных конкурентных преимуществ
(сост. по [4] с доп. автора)

Изучение источников локальных территориальных конкурентных преимуществ возможно только на основании теории и методологии социально-экономической географии, что обуславливает необходимость использования кластеров в качестве пространственного объекта ее изучения.

Территориальная организация предприятий как источник конкурентных преимуществ собственно и представлена кластером (кластерной формой территориальной организации) подобно тому, как кластеры в ромбе М. Портера представляют родственные и поддерживающие отрасли. Следовательно, формирование кластеров является отражением уровня развития территориальной структуры региона и определяет его конкурентоспособность.

Принимая во внимание необходимость определения сущности процесса кластерообразования, необходимо рассматривать кластер как результат взаимодействия всех четырех граней, что позволит определить роль и место кластеров в формировании региональной конкурентоспособности.

Условия для факторов как источник конкурентных преимуществ выступают в виде взаимосвязи факторов размещения и факторов производства.

Первоочередным при выборе месторасположения предприятия является реализация сравнительных преимуществ, которые выражаются в *статических факторах размещения* предприятий: близость ценных природных рекреационных ресурсов, транспортных магистралей (маршрутов туристских потоков), центров реализации продукции и услуг (городов). При этом стоит учитывать тот факт, что задача выбора места размещения предприятия не может сводиться к сбору, обобщению, анализу данных и получению точного ответа о месте строительства. Это связано с тем, что значительное влияние на дальнейшее существование предприятия оказывают особенности и эволюция

экономического пространства, а именно конкурентная среда, изменение конъюнктуры рынков сбыта товаров и услуг и развитие самого предприятия [7, с. 238].

При размещении предприятий в экономическом пространстве в качестве критерия оптимальности рассматривается максимизация прибыли. Ведущим является фактор инерции размещения, описанный в работах Б. Зимина [8]. Фактор инерции обуславливает размещение новых предприятий на основании местоположения существующих. Инерция размещения может рассматриваться, во-первых, как алгоритм для размещения новых предприятий по образцу существующих, во-вторых, как преимущество от агломерации. Преимущество агломерации в свою очередь обуславливает факторы экономии от масштаба производства и сокращение транспортных издержек, описанные в работах А. Маршала [9], П. Кругмана [10], П. Ромера [11]. Значимой является выявленная П. Кругманом закономерность возникновения региональной агломерации. Экономическое содержание этой закономерности состоит в том, что при образовании агломерации в качестве основы экономического освоения регионального пространства большее значение имеет доступ к рынку (развитость региональной системы коммуникаций), чем эффект от масштаба производства, транспортных издержек или мобильности факторов производства [10]. Фактор размещения предприятий в местах агломерации обуславливает широкий пул специалистов в различных производственных сферах; развитие специализированных поставщиков товаров и услуг; быстрое распространение новых идей и усовершенствований в отрасли [10].

Близость инновационного центра как *динамический фактор размещения* предприятий рассматривалась Т. Хегерстрандом в его теории «Пространственной диффузии инноваций» [12]. Диффузия инноваций является процессом перемещения знаний и технологий, а также их носителей по территории регионов и стран. Использование фактора ориентации размещения предприятий на центры инноваций позволяет определить возможность (вероятность) поступления и характер принятия инноваций. Определение факторов размещения происходит в ходе установления территориальной организации производства и рынков реализации товаров и услуг.

Территориальная организация потребительских рынков. Особенностью туристского продукта является невозможность транспортировки, следовательно, потребление услуг происходит в месте производства, которое не может быть на региональном уровне удалено от мест концентрации спроса, а именно городов. Региональный потребительский рынок товаров и услуг образуется в системе расселения, которая выступает в качестве надсистемы для расположения туристско-рекреационных предприятий и их территориального развития. Прилегающая территория населенных пунктов рассматривается в качестве ресурса обеспечения потребностей (продовольствие, ресурсы промышленного производства, рекреационные территории и др.) и территориального развития. В качестве одной из потребностей выступает рекреационная, обеспечивающая психофизиологическое восстановление трудовых ресурсов региона [13, с. 34]. Следовательно, реализация потребностей местного спроса выступает в качестве первоочередной задачи существования туристско-рекреационного комплекса. Местный спрос с одной стороны образует стационарный рекреационный поток, реализация которого позволяет обеспечивать норму прибыли туристского предприятия, что является источником его развития (позволяет совершенствовать туристский продукт и внедрять инновации). С другой стороны, конкуренция предприятий внутри туристско-рекреационного комплекса является причиной выхода регионального туристского продукта на новые потребительские рынки.

Рассмотрим основные особенности системы расселения как территориальной формы потребительского рынка. В. Кристаллер в теории «Центральных мест» определил особенности системы центральных мест как потребительского рынка:

- 1) система центральных мест определяет территориальную структуру рынка реализации продуктов и услуг;
- 2) величина центрального места прямо пропорциональна количеству предоставляемых услуг;
- 3) центральные места высокого ранга обеспечивают ряд соподчиненных населенных пунктов товарами и услугами;
- 4) центральное место обеспечивается ресурсами (в т.ч. рекреационными) дополняющих районов [14, с. 58].

Продолжателем идей В. Кристаллера является А. Леш, который в своей работе «Экономический ландшафт» сформулировал основные рыночные закономерности в системе расселения [15]. К ключевым следует отнести:

- 1) фактор экономии на масштабе производства и транспортные издержки определяют пространственную дифференциацию рынков сбыта товаров и услуг;
- 2) количество товаров и услуг увеличивается при приближении к центральному месту;
- 3) на границе (стыке) двух регионов формируется «ценовая воронка».

Система расселения, кроме собственно населенных пунктов, включает в себя транспортно-коммуникационный комплекс, который связывает центральные места между собой и местами отдыха. Торговые связи между городами отражены в гравитационной модели потребления В. Рейли. Торговая связь городов региона основана на том, что потребитель вероятнее всего выберет в качестве продукта тот, который расположен ближе к нему, но дороже, чем в более отдаленных местах даже с хорошим обслуживанием и низкими ценами [16]. Модель, предложенная В. Рейли, позволяет проанализировать местоположение туристско-рекреационных предприятий в системе торговых центров, образующих зону реализации туристского продукта.

Таким образом, кластер туристско-рекреационных предприятий обеспечивает, в первую очередь, реализацию потребностей местного спроса, являясь при этом частью территориальной планировочной системы региона.

Территориальная организация предприятий как источник конкурентных преимуществ требует рассмотрения процессов формирования территориальной организации туристско-рекреационного комплекса и его формы.

Процессы формирования и развития территориальной организации туристско-рекреационного комплекса. Географическая концентрация предприятий образует территориальную структуру производства и реализации продукции. Следовательно, эволюция туристской территориальной структуры определяет формирование и развитие кластера. Территориальная организация туристско-рекреационного комплекса региона обусловлена формированием:

- 1) центров развития (полюсов роста). Ф. Перру в теории «Полюсов роста» раскрывает данный процесс следующим образом: «Динамично развивающиеся (пропульсивные) отрасли определяют уровень развития территории, на которой они сконцентрированы, что и формирует полюс роста» [14]. Полюс роста образует центр в «центро-периферической» системе регионального экономического пространства. Туристско-рекреационный комплекс формируется в полупериферийной и периферийной части региона, вследствие ориентации расположения предприятий на ценные, с экологической и рекреационной точки зрения, природные ресурсы. На данных территориях на определенной стадии развития туризм может выступать в качестве отрасли роста, стимулирующей региональное развитие. При этом происходит пространственная поляризация региона как результат несовпадения центра спроса и мест производства и потребления туристско-рекреационного продукта и неравномерного территориального размещения природных рекреационных ресурсов.

2) осей развития. П. Потье в теории «Осей развития» рассматривает региональное развитие по транспортным магистралям («осям роста») от центра (полюса роста) к периферии, локальному, менее значимому центру, либо тождественному по уровню развития центру [14, с. 154]. Вдоль осей могут складываться самостоятельные концентрации предприятий.

3) агломераций туристско-рекреационных предприятий в местах отдыха. Современные кластерные исследования, которые направлены на изучение взаимосвязи предприятий с территорией, обосновывают в качестве ведущих агломерационные и сегментационные процессы и их различные формы проявления [17–19]. Сегментационные процессы дифференциации экономического пространства связаны с ролью транспортно-коммуникационного комплекса, ориентируясь на который предприятия образуют кластер в форме локализованной сети. Ведущая роль агломерирования предприятий находит подтверждение в концепции регионального кластера, предложенной М. Энрайтом. По М. Энрайту региональный кластер – это географическая агломерация фирм, работающих в одной или нескольких родственных отраслях [4, с. 191]. Туристская агломерация проходит длительный путь эволюции, в котором выделяются точечная, очаговая, узловая, линейно-узловая и ареально-сетевая стадии развития территориальной структуры. Обязательным условием возникновения туристской агломерации является близость большого города (большим считается город с численностью населения превышающим 100 тыс. человек [20]), который обеспечивает стационарный туристский поток, направленный в места отдыха.

4) инновационного потока. Распространение инноваций как пространственный процесс раскрыто в теории «Пространственной диффузии инноваций» Т. Хегерстранда. Поток инновационной информации связывает инновационные центры (полюса роста) с местами концентрации предприятий более низкого иерархического уровня, за счет которого происходит повышение конкурентоспособности всей системы. Диффузия инноваций определяет динамический характер развития территориальной организации туристских предприятий за счет включения новых предприятий, внедряющих инновационные формы производства для повышения конкурентоспособности. Диффузия инноваций обуславливает динамический характер границ туристско-рекреационных кластеров.

Тип территориальной организации туристско-рекреационного комплекса. Используя представления П.Я. Бакланова о территориально-хозяйственных структурах [21], эволюцию типов территориальной организации туристско-рекреационного комплекса можно представить следующим образом (рисунок 2). Первая стадия развития территориальной организации туристско-рекреационного комплекса представлена *очаговой формой*. Очаговая форма представляет собой рассеянное (дисперсное) размещение туристско-рекреационных предприятий на локальной площади, которое в отличие от точечного чаще всего приурочено к какому-либо площадному (зона отдыха, национальный парк) или линейному объекту (автодорога, река). Рассеянное размещение локальных очаговых территориальных структур, как отмечал Э.Б. Алаев, правомерно рассматривать как начальную стадию ареального размещения [23]. В случае скопления предприятий вдоль магистрали, связывающей узлы туристско-рекреационного обслуживания и центры формирования туристского спроса, очаг следует рассматривать в качестве *линейной формы* территориальной организации. *Узел как форма территориальной организации* является эволюционным этапом развития площадного очага. В отличие от очага узел туристско-рекреационного обслуживания представлен группой предприятий и учреждений, которые размещаются на смежных территориях и совместно используют производственную и социально-бытовую инфраструктуру, природные и другие ресурсы, создают совместные виды производства межотраслевого и регионального значения, сохраняя при этом свою самостоятельность [24, с. 87].

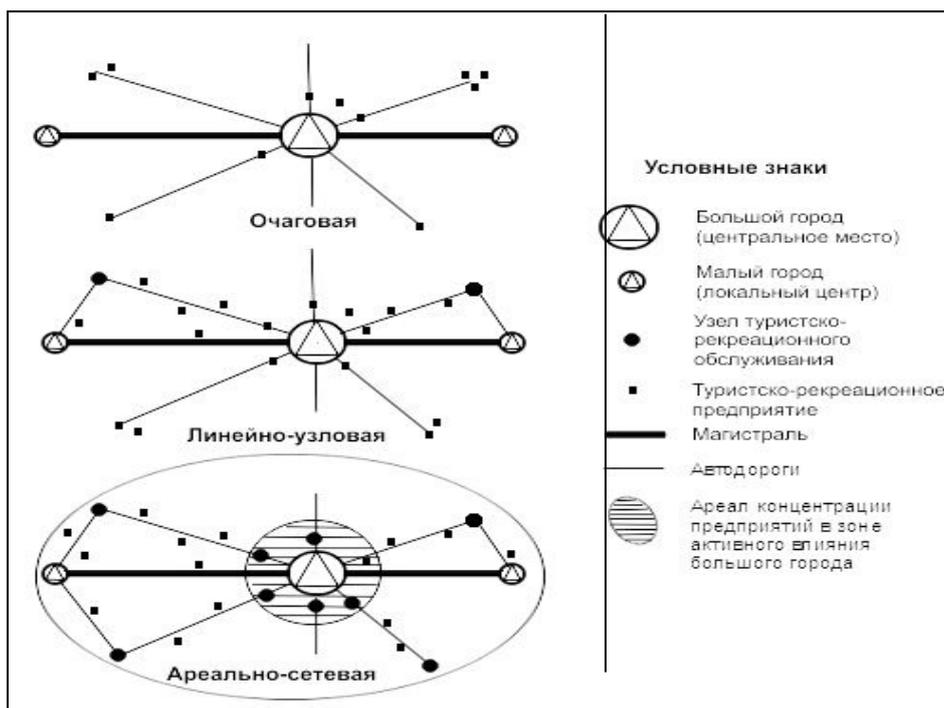


Рисунок 2. – Типы территориальной организации туристско-рекреационного комплекса (сост. по [21; 22, с. 18])

В узлах туристско-рекреационного обслуживания предприятия расположены географически близко и объединены на основании общности сравнительных преимуществ и общности используемых ресурсов. Если сопоставить узел туристско-рекреационного обслуживания с основными характеристиками туристско-рекреационного кластера, то можно обнаружить ряд общих черт: географическая концентрация; специализация (кластеры концентрируются вокруг определенной сферы деятельности, к которой все участники имеют отношение). Недостаточными элементами для обоснования использования узлов в качестве пространственной формы туристско-рекреационного кластера являются присутствие конкуренции и вовлеченности в общий инновационный процесс. Таким образом, с позиции кластерной концепции узел туристско-рекреационного обслуживания при условии, что в нем представлено множество предприятий, производящих однотипную продукцию, наблюдается процесс агломерации («присоединения») новых предприятий и использование новых технологий, а условия производства продукции и услуг соответствуют рыночным, может рассматриваться как ключевой элемент *локальной территориальной формы кластера*.

Вторую стадию развития территориальной организации туристско-рекреационного комплекса правомерно рассматривать как *линейно-узловую*. Линейно-узловая форма территориальной организации – это совокупность локальных узловых структур, объединенных в единую систему устойчивыми во времени и пространстве связями по существующим транспортным магистралям. В сравнении с территориально изолированными очаговыми территориальными структурами линейно-узловые являются более развитой формой территориальной формы туристских предприятий. Плотность наполнения территории различного рода предприятиями здесь уже значительно выше, чем в зонах формирования очаговых структур.

Третья стадия обусловлена появлением *ареально-сетевой формы* территориальной организации. Пространственным каркасом ареально-сетевой формы территориальной организации туристско-рекреационного комплекса являются линейно-узловые территориальные структуры. При ареально-сетевой форме линейно-узловые структуры бо-

лее сконцентрированы, пространство между ними имеет высокий уровень туристско-рекреационной освоенности. Ареально-сетевая форма отличается множеством узлов конкурирующих за рынки потребителей, ресурсов, кадров, технологий и прочих. Данный аспект отношений обуславливает региональный уровень взаимодействия в контексте территориальной конкуренции.

Территориальная конкуренция. При кластерном подходе к региональному развитию конкуренция приобретает черты территориально обусловленного процесса, когда сами территории оказываются вовлеченными в конкурентное взаимодействие в качестве его субъектов и, одновременно, своего рода специфической конкурентной среды. В настоящее время сложились следующие подходы к определению территориальной конкуренции.

Во-первых, соперничество территорий в их стремлении «завоевать» различные целевые группы потребителей, сырьевые источники, кадры и прочие. При данном подходе сравнительные преимущества размещения предприятий являются источником территориальной конкуренции. Во-вторых, соперничество территорий за территории на сопряженном пространстве за условия и ресурсы общей территории для дальнейшего эффективного развития [25, с. 27].

Вся совокупность локальных территориальных форм кластера (узловых и линейно-узловых), расположенных в пределах одного регионального потребительского рынка туристско-рекреационных услуг, соперничающих между собой за основные факторы производства и объединенные общей целью развития региона (инфраструктурного, инвестиционного и др.), представляет собой *региональный уровень туристско-рекреационного кластера*. Как было показано выше, региональный уровень туристско-рекреационного кластера реализуется в ареально-сетевой форме территориальной организации предприятий. Появление территориальной конкуренции является индикатором формирования регионального туристско-рекреационного кластера и обеспечивает его конкурентоспособность на межрегиональном и международном уровне.

Исходя из вышеприведенной характеристики источников локальных территориальных конкурентных преимуществ региона можно сделать вывод о том, что *туристско-рекреационный кластер является производным элементом территориальной организации общества и с позиции изучения социально-экономической географии представляет собой форму территориальной организации (самоорганизации) производства и реализации продукции группой (группами) предприятий, объединенных конкурентно-партнерскими отношениями в пределах экономического пространства региона, встроенную и являющуюся частью его территориальной планировочной структуры, возникшую на определенном этапе социально-экономического развития.*

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Портер, М. Конкурентоспособность на распутье: направления развития российской экономики : отчет / М. Портер, К. Кетелс. – М. : Вильямс, 2006. – 114 с.
2. Bergman, E. M. Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Applications [Электронный ресурс] / E. M. Bergman, E. J. Feser. – 2006. – Режим доступа: <http://www.rri.wvu.edu/webbook/Bergman-Feser/contents.htm>. – Дата доступа: 21.05.2012.
3. Портер, М. Конкуренция / М. Портер : пер. с англ. – М. : Вильямс, 2001. – 495 с.
4. Enright, M. J. Regional clusters and Economic Development: A research agenda / M. J. Enright // Business Networks: Prospects for Regional Development / ed. by U. H. Staber [et al.]. – Berlin : Walter de Gruyter, 1996. – P. 190–213.

5. Rosenfeld, S. A. Networks and Clusters: the Yin and Yan of rural development, Exploring Policy Options for a New Rural America / S. A. Rosenfeld // *Regional Technology*. – 2001. – Vol. 2, № 4. – P. 1–24.
6. Feser, E. J. Old and New Theories of industry clusters / E. J. Feser // *Clusters and Regional Specialisation: On Geography, Techonology and Networks*. – London, 1998. – P. 18–40.
7. Гранберг, А. Г. Основы региональной экономики : учеб. для вуза / А. Г. Гранберг. – М. : ГУ ВШЭ, 2000. – 495 с.
8. Зимин, Б. Н. Размещение производства в рыночной среде (из трудов) / Сост. А. П. Горкин, Ю. Г. Липец. – М. : Альфа-М, 2003. – 176 с.
9. Маршалл, А. Принципы экономической науки / А. Маршалл. – М. : Прогресс, 1993. – Т. 1. – 450 с.
10. Krugman, P. *Geography and Trade* / P. Krugman. – Cambridge MA London : MIT Press. – 1991. – 142 p.
11. Romer, P. Increasing Returns and Long-Run Growth / P. Romer // *Journal of Political Economy*. – 1986. – Vol. 94, № 5. – P. 21–34.
12. Хегерstrand, Т. Диффузия инноваций как пространственный процесс / Т. Хегерstrand. – М., 1993. – 94 с.
13. Мироненко, Н.С. Рекреационная география / Н. С. Мироненко, И. Т. Твердохлебов. – М. : Изд-во МГУ, 1981. – 207 с.
14. Голубчик, М. М. Экономическая и социальная география: основы науки : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / М. М. Голубчик, Э. Л. Файбусович, А. М. Носонов. – М. ВЛАДОС, 2004. – 400 с.
15. Леш, А. Географическое размещение хозяйства / А. Леш. – М. : Изд-во иностр. лит., 1959. – 245 с.
16. Коробко, В. И. Экономика городского хозяйства : учеб. пособие для студ. / В. И. Коробко. – 2-е изд., стер. – М. : Академия, 2008. – 160 с.
17. Jaffe, A. B. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations [Электронный ресурс] / A. B. Jaffe, M. Trajtenberg, R. Henderson // *Nber working papers series*. – 1992. – Режим доступа: <http://www.nber.org/papers/w3993>. – Дата доступа: 22.07.2013.
18. Lindqvist, G. Disentangling Clusters. Agglomeration and Proximity Effects / G. Lindqvist [Электронный ресурс]. – Elanders : Vllingb, 2009. – Режим доступа: <http://www.clusterobservatory.eu/library/100193.pdf>. – Дата доступа: 21.06.2012.
19. Malmberg, A. Industrial Geography: agglomeration and local milieu / A. Malmberg // *Progress in Human Geography*. – 1996. – № 3. – P. 392–403.
20. Константинов, О. А. О классификации городов в экономической географии / О. А. Константинов // *Вопр. геогр.* – 1957. – Сб. 41. Экономическая география. – С. 65–92.
21. Бакланов, П. Я. Территориальные структуры хозяйства в современном региональном управлении / П. Я. Бакланов // *Региональные исследования*. – 2006. – № 2. – С. 3–9.
22. Романов, М. Т. Опыт разработки концепции территориальной организации социально-экономического комплекса бассейна р. Рудной (Приморский край) / М. Т. Романов, П. Я. Бакланов, А. В. Мошков // *География и природные ресурсы*. – 1994. – №2. – С. 157–162.
23. Алаев, Э. Б. Социально-экономическая география : Понятийно-терминологический словарь / Э. Б. Алаев. – М. : Мысль, 1983. – 468 с.
24. Котляров, Е. А. География отдыха и туризма. Формирование и развитие территориальных рекреационных комплексов / Е. А. Котляров. – М. : Мысль, 1978. – 238 с.

25. Голотин, И. С. Реализации фактора территориальной конкуренции в интересах многополюсного регионального развития: приоритетные условия и механизмы / И. С. Голотин // Экон. вестн. Ростов. гос. ун-та. – 2007. – № 2. – Т. 5, ч. 3. – С. 15–32.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 07.10.2015

Nikityuk D.V. Tourist and Recreational Cluster: Peculiarities of Economic and Geographical Research

In the article the attempt is made to justify the cluster as a possible object of study of social and economic geography. Considered the local sources of competitive advantages of the region.

УДК 567; 551.734 (476)

Дз.П. Плакс*канд. геол.-минерал. наук, доц. каф. «Горные работы»**Беларуского национального технического университета***АБ ЗНАЧЭННІ ПАЛЕАІХТЫЯЛАГІЧНЫХ ДАСЛЕДАВАННЯЎ
ДЛЯ ЁДАКЛАДНЕННЯ МЕЖАЎ СУЧАСНАГА РАСПАЎСЮДЖВАННЯ
ДЭВОНСКІХ АДКЛАДАЎ НА ТЭРЫТОРЫІ БЕЛАРУСІ**

У артыкуле выкладзены прыклады выкарыстання палеаіхтыялагічных даследаванняў з мэтай удакладнення межаў сучаснага распаўсюджвання дэвонскіх адкладаў на тэрыторыі Беларусі. У выніку гэтых даследаванняў у некаторых раёнах рэспублікі атрымалася выявіць недакладнасці ў малюнку межаў сучаснага распаўсюджвання дэвонскіх адкладаў на геалагічных картах Беларусі 1983 і 2002 гг. Прыведзеныя дадзеныя з'яўляюцца падставай для ўдакладнення ў будучыні на геалагічных картах дачацвярцёвых адкладаў Беларусі контураў сучаснага распаўсюджвання дэвонскіх адкладаў, а ў цяперашні час яны павінны ўлічвацца пры правядзенні на гэтых тэрыторыях геалагадымачных, геалагаразведаных і іншых геалагічных работ.

Уводзіны

Хрыбетныя з'яўляюцца важнай біястратыграфічнай групай для стратыфікацыі дэвонскіх адкладаў Беларусі. Дзякуючы іх вывучэнню стала магчымым не толькі дэталёва ахарактарызаваць іхтыяфаўнай адклады ніжняга, сярэдняга і верхняга дэвону рэспублікі, але і ўнесці некаторыя ўдакладненні ў геалагічную карту дачацвярцёвых адкладаў Беларусі 1983 і 2002 гг. Праведзеныя за перыяд з 2004 г. па цяперашні час палеаіхтыялагічныя даследаванні дазволілі ўдакладніць межы сучаснага распаўсюджвання дэвонскіх адкладаў на тэрыторыі Беларусі. У межах рэспублікі контуры сучаснага распаўсюджвання дэвонскіх адкладаў былі ўдакладнены: 1) у басейне ракі Сар'янкi, якая знаходзіцца ў паўночнай частцы Беларусі на тэрыторыі Латвійскай седлавіны; 2) на тэрыторыі Астравецкай пляцоўкі, у межах якой вядзецца будаўніцтва Беларускай атамнай электрастанцыі, размешчана ў паўночна-заходняй частцы Беларускай антэклізы, у структурным дачыненні якая адносіцца да Прыбалтыйскай монакліналі і 3) у паўднёва-заходняй частцы рэспублікі ў межах Валынскай монакліналі. Ніжэй разгледзім гэтыя тэрыторыі падрабязней, рухаючыся па геалагічнай карце ў напрамку з поўначы на поўдзень.

Палеаіхтыялагічныя даследаванні на тэрыторыі беларускай часткі Латвійскай седлавіны

Дэвонскія адклады, распаўсюджаныя ў басейне р. Сар'янкi ў межах беларускай часткі Латвійскай седлавіны, да 2004 года з'яўляліся палеанталагічна вельмі слаба вывучанымі. Упершыню дэвонскія адклады былі выяўлены тут у 30-х гадах мінулага стагоддзя Ф.В. Лунгерсгаўzenам [1] пры правядзенні ім маршрутных геалагічных даследаванняў на поўначы Беларусі ў басейне р. Сар'янка (правага прытоку р. Заходняя Дзвіна) ў Дрысенскім (цяпер Верхнядзвінскім) раёне Віцебскай вобласці. Ім было ўстаноўлена, што каля вёскі Калюты рачныя берагі р. Сар'янкi прадстаўлены тоўшчай карбанатных парод (да 3 м магутнасці над межанным узроўнем ракі), складзенай жаўтавата- і сінявата-шэрымі дробна- і буйнаплітнымі даламітамі, якія ўверх па цячэнні пагружаюцца пад чацвярцёвыя ўтварэнні, усцілаючы на вызначанай адлегласці дно ракі. Уніз па цячэнні назіраецца заляганне даламітаў на сініх і блакітна-шэрых глінах, якія выходзяць у многіх месцах на дзённую паверхню. Палеанталагічных рэшткаў як у глінах, так і ў даламітах па р. Сар'янка ім выяўлена не было. Ф.В. Лунгерсгаўzen аднёс гэтыя адклады да сярэдняга дэвону і правільна меркаваў, што яны знаходзяцца ў карэнным заляганні,

аднак карбанатную тоўшчу на падставе стратыграфічнага і петраграфічнага параўнання ён памылкова супаставіў з даламітамі раёнаў Віцебска і Оршы. У 1933 г. А.А. Алейнікаў [2] пры складанні Агульнай геалагічнай карты Еўрапейскай часткі СССР наведаў выходы сініх, блакітна-шэрых глін і даламітаў на р. Сар’янка, адкрытых Ф.В. Лунгерсгаўзенам у 1930 г., і аднёс іх да саргаеўскага гарызонту франскага яруса верхняга дэвону. Ужо ў пасляваенны час сар’янскія даламіты вывучала З.П. Вараб’ёва [3], якая выявіла ў іх ракавіны брахіяпод *Cyrtospirifer tenticulum* (Vern.)?, *Cyrtina demarllii* Bouch і *Schizophoria* sp., а таксама макрамерныя шкілетныя элементы рыб, і на гэтай падставе няправільна супаставіла даламітавую тоўшчу саргаеўскага гарызонту р. Сар’янка з даламітамі раёна Віцебска (свінордска-бурэгскімі сляямі даўгаўскага (сямілуцкага) гарызонту франскага яруса). Абагульняючы геалагічныя і палеанталагічныя матэрыялы па дэвону цэнтральнай і паўночна-ўсходняй частак Беларусі Л.С. Пятроў [4] супаставіў сар’янскія даламіты з утварэннямі снетагорска-пскоўскіх слаёў Галоўнага дэвонскага поля. Значна пазней В.К. Галубцоў [5] вылучыў даламітавую тоўшчу па р. Сар’янка ў якасці стрататыпа сар’янскіх слаёў саргаеўскага гарызонту франскага яруса верхняга дэвону Стратыграфічнай схемы дэвонскіх адкладаў Беларусі 1981 г. [6].

Доўгі час, пасля праведзеных геалагічных і палеанталагічных даследаванняў дэвонскіх агаленняў у басейне р. Сар’янка ў 1950 г. З.П. Вараб’ёвай і абагульненых пазней некаторых палеанталага-стратыграфічных матэрыялаў В.К. Галубцовым, ніхто з беларускіх геологаў пошукамі палеанталагічных рэшткаў і вывучэннем умоў залягання гэтых адкладаў істотна не займаўся. Вельмі доўга існавала памылковае меркаванне, што ўтварэнні дэвону, якія агаляюцца тут, з’яўляюцца практычна палеанталагічна німымі. Аднак указанні З.П. Вараб’ёвай на знаходкі ў сар’янскіх даламітах рэшткаў брахіяпод і рыб паслужылі для аўтара падставай для арганізацыі падчас палявых работ 2004–2008 гг. дэталёвых пошукаў гэтых аб’ектаў і геалагічных даследаванняў у згаданым раёне. З указаных палеанталагічных аб’ектаў у 2004 г. рэшткі іхтыяфаўны былі ўпершыню выяўлены і вывучаны аўтарам [7] не ў даламітах, а ў пясчана-гліністых пародах у агаленні «Сінія гліны – 1» і Абухава-1, якія залягаюць гіпсаметрычна ніжэй за тоўшчу даламітаў уніз па цячэнні ракі. Падчас палявога сезона 2008 г. рэшткі іхтыяфаўны таксама выявіў Дз.П. Плакс [8–10] у слоі глін агалення Калюты-2, якое размешчана на левым беразе р. Сар’янка, каля 70 м уверх па цячэнні ад агалення «Сінія гліны – 1» і ў слоі глін агалення Калюты-7, якое знаходзіцца на правым беразе ракі ў 15 м ад агалення «Сінія гліны – 1» уверх па цячэнні, а таксама ў тоўшчы карбанатных парод, якія агаляюцца ва ўступе правага берага р. Сар’янка, каля былой вёскі Калюты, што прыблізна ў 1,8–1,9 км ніжэй па цячэнні ад ручая Тур’я (агаленне Калюты-6). Да таго ж упершыню было вывучана агаленне Вусце-1, якое знаходзіцца ў нізоўі р. Сар’янка недалёка ад вёскі Вусце. У 2012 г. аўтарам было вывучана таксама агаленне Вусце-2, якое размешчана некалькі ніжэй па цячэнні ад агалення Вусце-1. Аналізуючы ўсе наяўныя геалагічныя і палеаіхтыялагічныя дадзеныя па гэтым раёне даследаванняў, былі зроблены наступныя высновы:

1. Адклады ў агаленнях Вусце-1 і Вусце-2 былі аднесены папярэдне да ўбарцкага гарызонту жывецкага яруса сярэдняга дэвону. Іхтыяфаўністычныя рэшткі, на жаль, у пародах гэтых агаленняў не былі выяўлены, таму высновы пра ўзрост парод гэтых адкладаў былі зроблены па стратыграфічным становішчы парод у разрэзе і іх рэчыўным складзе. Раней адклады гэтага ўзросту ў гэтым раёне на геалагічных картах [11; 12] не ўказваліся.

2. Узрост вышэйзалеглых тэрыгенных адкладаў агаленняў Абухава-1, «Сінія гліны – 1», Калюты-2 і Калюты-7 па палеаіхтыялагічных выніках вывучэння вызначаны як жалонскі. Жалонскі комплекс хрыбетных прадстаўлены тут гетэрастракамі *Psammolepis* sp., *P. undulata* (Ag.), *Psammosteus* sp., *P. praecursor* Obr., *P. cf. maeandrinus* Ag.,

плакадэрмамі «*Ptyctodus*» sp., *Ptyctodontida* gen. indet., *Holonema* sp., *Plourdosteus* sp., *Euarthrodira* indet., *Asterolepis* sp., *A. radiata* Rohon, *Bothriolepis* sp., *Antiarcha* indet., акантодамі *Acanthoides* ? sp., *Devononchus* sp., *D. concinnus* (Gross), *Acanthodii* gen. indet., саркаптэрыгіямі *Onychodus* sp., *Glyptolepis* sp., *G. baltica* Gross, *Holoptychius* sp., *H. cf. nobilissimus* Ag., *Laccognathus* sp., *L. panderi* Gross, *Panderichthys* sp., *Osteolepididae* gen. indet., *Dipterus* sp., *Dipnoi*, *Dipteridae* gen. indet. і актынаптэрыгіямі *Palaeonisci* gen. indet. Гэтыя дадзеныя дазволілі ўдакладніць мяжу сучаснага распаўсюджвання гэтых адкладаў у раёне басейна р. Сар'янка

3. Перакрываючыя жалонскія ўтварэнні карбанатныя адклады саргаеўскага гарызонту (агаленне Калюты-6) утрымліваюць комплекс бяссківічных і рыб, якія прадстаўлены гетэрастракамі *Psammosteus* sp., *Psammosteiformes* gen. indet., плакадэрмамі *Ctenurella* cf. *pskovensis* (Obr.), *Ptyctodontida* gen. indet., *Bothriolepis* sp., акантодамі *Acanthoides* ? sp., cf. *Cheiracanthus*, *Acanthodii* gen. indet., саркаптэрыгіямі *Onychodus* sp., *Onychodus* ? sp., *Glyptolepis* sp., *Osteolepididae* gen. indet., *Panderichthys* sp., *Rhinodipterus* sp., *Dipteridae* gen. indet. і прамянёвапёрымі рыбамі *Cheirolepis* sp., *Moythomasia* sp., *Moythomasia perforata* (Gross), *Palaeonisciformes* gen. et sp. indet. Зыходзячы з таксанамічнага складу хрыбетных дадзенага комплексу можна заключыць, што выяўлены ў сар'янскіх даламітах комплекс адпавядае, відавочна, снетагорскаму іхтыякомплексу Галоўнага дэвонскага поля, які сустраэты ў снетагорска-пскоўскім інтэрвале плявінскага гарызонту [13; 14], а таксама гэты комплекс дастаткова добра карэлюецца з асацыяцыяй агнат і рыб скрыгалоўскіх слаёў саргаеўскага гарызонту Прыпяцкага прагіну, Жлобінскай седлавіны і Аршанскай упадзіны [15; 16]. Атрыманыя дадзеныя па гэтым стра тыграфічным ўзроўні таксама дазваляюць, у нейкай ступені, удакладніць распаўсюджванне адкладаў гэтага ўзросту ў межах даследаванага раёна.

Палеаіхтыялагічныя даследаванні ў паўночна-заходняй частцы Беларускай антэклізы

З 2008 па 2014 гг. унітарным прадпрыемствам «Геасэрвіс» на тэрыторыі Астравецкай пляцоўкі была прасвідравана вялікая колькасць свідравін, частка якіх пад тоўшчай кайназойскіх (неагенавых або чацвярцёвых) утварэнняў выявіла палеазойскія адклады нязначнай магутнасці, датаваныя геологамі і геафізікамі ў вытворчых справах (С.П. Лярскі, Л. Суркова і інш.) і навуковых працах [17; 18] дэвонскім (нараўскім) узростам. Пры гэтым падставай для такой інтэрпрэтацыі паслужылі матэрыялы геалагічных здымак РУП «Белгеалогія» мінулых гадоў (У.А. Шыдлоўскі, Т.М. Бука, А.І. Ніканаў і інш.) і складзеныя на іх аснове геалагічныя карты розных маштабаў. У прыватнасці, на геалагічных картах дачацвярцёвых адкладаў Беларусі [11; 12], як і на карце памежных раёнаў Беларусі і Літвы [19], тэрыторыя пляцоўкі трапляе ў контур дэвонскіх утварэнняў, якія ўкліняюцца ў выглядзе буйнога заліва або рога ў поле развіцця парод сілурыйскай сістэмы, без якога-небудзь палеанталагічнага абгрунтавання. На гэтых картах умоўнымі знакамі паказваецца, што дэвон тут прадстаўлены тэрыгенна-карбанатнымі пародамі віцебскага і пярнускага гарызонтаў і нараўскага надгарызонту эйфельскага яруса сярэдняга аддзела дэвонскай сістэмы. Аднак праведзеныя палеанталагічныя даследаванні выкрытых у межах пляцоўкі палеазойскіх парод не пацвердзілі іх дэвонскі ўзрост.

Такі вывад быў зроблены па выніках вывучэння, галоўным чынам, рэшткаў іхтыяфаўны з так званых дэвонскіх адкладаў шэрагу свідравін Астравецкай пляцоўкі: Астравец-73, Астравец-195, Астравец-7ц і Астравец-1. У гэтых разрэзах Дз.П. Плакс [20–23] упершыню для паўночна-заходніх раёнаў Беларусі ў гліністых мергелях і мергелепадобных глінах, літалагічна падобных да парод сярэдняга дэвону, былі выяўленыя і вызначаны лускі тэладонтаў, якія ўказваюць не на дэвонскі, а на сілурыскі ўзрост адкла-

даў, што іх змяшчаюць. У прыватнасці, у свідравіне Астравец-73 (глыбіня 103,4 м) у мергелі гліністым, цёмна-шэрым, плітняковым, невыразна-слаістым былі знойдзены лускі тэладонтаў *Loganellia einari* Märss, *Oeselia mosaica* Märss, *Thelodus* sp., і ў гэтай жа свідравіне (глыбіня 111,3 м), у мергелі алеўрытавым, гліністым, блакітнавата-шэрым, плітчатым, невыразна-слаістым, шчыльным было выяўлена шмат лусак тэладонтаў *Loganellia grossi* Fredholm, *L. einari* Märss, *Oeselia mosaica* Märss, *Thelodus* sp. Падобны склад таксонаў тэладонтаў быў выяўлены і ў пародах свідравіны Астравец-195 (глыбіня 120,9 м). Тут у мергелі гліністым, светла-шэрым з блакітнаватым адценнем, невыразна-слаістым, масіўным, шчыльным былі вызначаны лускі агнат *Loganellia grossi* Fredholm, *Thelodus* sp., і ў гэтым жа разрэзе (глыбіня 122,0 м) у мергелі гліністым, тым жа, з частымі ўключэннямі дробных (0,3–2 мм у папярочніку) крышталаў пірыту, былі выяўлены рэдкія лускі хрыбетных *Loganellia grossi* Fredholm, *L. einari* Märss, *Thelodus* sp. У свідравіне Астравец 7ц, у інтэрвале 69,2 – 70,2 м, у мергелі гліністым, светла-шэрым, шчыльным, аднародным, неслаістым былі знойдзены адзінкавыя лускі *Loganellia einari* Märss, *Thelodus* sp., а ў інтэрвале 73,0–75,0 м, у мергелі гліністым, тым жа былі выяўлены асобныя лускі тэладонтаў *Loganellia* sp., *L. einari* Märss. І, нарэшце, у апорнай свідравіне Астравец-1 (глыбіня 110,0–140,0 м) у мергелі гліністым, блакітнавата-шэрым (месцамі ў паверхні разрэзу з стракатымі плямамі і разводамі), аднародным, шчыльным, невыразна-слаістым і мергелі даламітызаваным, светла-шэрым, моцным, шчыльным, скрытакрышталічным, неслаістым былі знойдзены лускі тэладонтаў *Oeselia mosaica* Märss; *Loganellia grossi* Fredholm, *L. einari* Märss і *Thelodus* sp. Прыведзеныя дадзеныя па іхтыяфаўне адназначна сведчаць не аб дэвонскім, а аб венлоцкім (раннесілурыіскім) узросце адкладаў, што іх змяшчаюць, а іх асаблівая літалагічная, геафізічная і палеаіхтыялагічная характарыстыка ў наступным дазволіла аўтару вылучыць астравецкую світу [22] у дадзеным раёне даследаванняў.

З усяго выкладзенага бачна, што па дадзеных вывучэння іхтыяфаўны ў раёне Астравецкай пляцоўкі Беларускай атамнай электрастанцыі адсутнічаюць не толькі адклады асвейскага гарызонту эйфельскага яруса сярэдняга дэвону, але і ўтварэнні лудлаўскага яруса верхняга сілуру, якія таксама выдзяляюцца тут геафізікамі на падставе карэляцыі каратажных дыяграм. Прычынай памылковага вызначэння ўзросту як меркаваных дэвонскіх, так і верхняй часткі сілурыіскіх адкладаў дадзенага раёна з'явілася іх слабая палеанталагічная вывучанасць не толькі для Астравецкай пляцоўкі, а і для ўсяго паўночнага захаду Беларускай антэклізы. Варта адзначыць, што як сярэднядэвонскія (эйфельскія), так і верхнесілурыіскія (лудлаўскія) адклады, несумненна, прысутнічаюць на паўночна-заходнім схіле Беларускай антэклізы, аднак мяжа сучаснага распаўсюджвання эйфельскіх (нараўскіх) утварэнняў будзе знаходзіцца далей на паўночны ўсход, а мяжа лудлаўскіх – на захад ад контуру Астравецкай пляцоўкі. Ніжнесілурыіскія адклады ў апорнай свідравіне Астравец-1, як і ў іншых свідравінах Астравецкай пляцоўкі, якія ўскрылі пароды венлока, перакрываюцца акумуляцыямі чацвярцёвых і месцамі неагенавых сістэм [17; 18].

Прыведзеныя вышэй вынікі палеаіхтыялагічных даследаванняў і вылучэнне новага стратона (астравецкай світы) дазваляюць унесці ўдакладненні ў стратыграфічную схему сілурыіскіх адкладаў Беларусі, у прыватнасці для паўночна-заходніх раёнаў Беларускай антэклізы (Прыбалтыйская монакліналь) [24]. Гэтыя дадзеныя неабходна будзе ўлічваць пры перавыданні геалагічнай карты дачцвярцёвых адкладаў тэрыторыі рэспублікі ранейшых гадоў. Пры падрыхтоўцы такой карты для паўночна-заходняй часткі Беларускай антэклізы неабходна будзе ўдакладніць межы сучаснага распаўсюджвання дэвонскіх і сілурыіскіх адкладаў, паколькі прысутнасць тут віцебскіх ніжняга і нараўскіх утварэнняў сярэдняга дэвону, а таксама ўтварэнняў лудлаўскага яруса верхняга сілуру не атрымала на Астравецкай пляцоўцы палеанталагічнага пацверджання.

Палеаіхтыялагічныя даследаванні ў межах беларускай часткі Валынскай монакліналі

У 2010 г. Заходняй гідрагеалагічнай партыяй Гідрагеалагічнай экспедыцыі РУП «Белгеалогія» была прасвідравана на геатэрмальныя воды свідравіна Камароўка-913/10 паблізу паўночнай ўскраіны вёскі Камароўка Брэсцкага раёна на крайнім паўднёвым захадзе Беларусі. У тэктанічным дачыненні гэты раён размешчаны ў межах паўночна-заходняй часткі Валынскай монакліналі, абмежаванай на поўначы Лукаўска-Ратнаўскай горставай зонай. Свідравіна Камароўка-913/10 была прасвідравана ў межах прыўзнятага Камароўскага тэктанічнага блока [25]. Амплітуда вертыкальных перамяшчэнняў уздоўж разлома паўночна-ўсходняга распасцірання, які абмяжоўвае яго з паўднёва-ўсходу адносна апушчанага Тамашоўскага блока, складае каля 120–130 м. Свідравіна прайшла без адбору керну да глыбіні 299,8 м і ўскрыла разрэз адкладаў ніжняга і сярэдняга палеазою і мезазою.

На падставе вывучэння геолога-геафізічных матэрыялаў свідравіны Камароўка-913/10 і карэляцыі яе з добра вывучанай свідравінай Тамашоўка-11 геологі Заходняй гідрагеалагічнай партыі Гідрагеалагічнай экспедыцыі РУП «Белгеалогія» выдзелілі ў ёй адклады баршчоўскага і чарткоўскага гарызонтаў ложаўскага яруса ніжняга дэвону без якога-небудзь палеанталагічнага абгрунтавання. Аднак у выніку праведзеных аўтарам палеанталагічных, і ў прыватнасці палеаіхтыялагічных, даследаванняў керну было высветлена, што адклады баршчоўскага і чарткоўскага гарызонтаў ложаўскага яруса ніжняга дэвону, прысутныя ў свідравіне Тамашоўка-11, якая размяшчаецца ў межах Тамашоўскага тэктанічнага блока, у свідравіне Камароўка-913/10, якая знаходзіцца ў межах Камароўскага тэктанічнага блока, адсутнічаюць. Відавочна, гэта звязана з тым, што з канца ранняга дэвону гэты блок быў прыпадняты і названыя адклады маглі быць размытыя.

У свідравіне Камароўка-913/10 іхтыяфаўна была знойдзена ў гліністых мергелях тамашоўскай світы кусцінскага гарызонту (глыбіня 339,8–361,0 м) пржыдольскага аддзела сілuru і ў карбанатна-гліністых адкладах верхняй падсвіты дрыгавіцкай світы міхайлаўскага гарызонту (глыбіня 319,4–339,8 м) візэйскага яруса ніжняга карбону [25; 26]. У пародах тамашоўскай світы былі выяўлены лускі акантодаў *Nostolepis* sp., *N. striata* Pander, *Cheiracanthoides* sp., *Gomphonchus* sp., *G. sandelensis* Pander., *G. cf. sandelensis* Pander., *Poracanthodes* sp., дробныя абломкі плаўніковых шыпоў *Acanthodii* gen. indet., а таксама адзінкавыя пласцінкі *Tylodus deltoides* Rohon. У адкладах верхняй падсвіты дрыгавіцкай світы былі знойдзены рэдкія лускі акантодаў *Acanthodes* sp., лускі храстковых рыб *Euselachii* indet., *Protacrodus typus squamae*, *squama placoidea* 1, *squama placoidea* 2, *Ctenacanthus typus squamae*, зубы храстковых рыб *Lissodus* sp., *Petalodontida* gen. indet., адзін дробны невызначальны шкілетны элемент *Pisces* indet., лускі прамяньвапёрных рыб *Mesopoma* sp., *Actinopterygii* gen. et sp. indet. 1, *Actinopterygii* gen. et sp. indet. 2, *Actinopterygii* gen. et sp. indet. 3, *Actinopterygii* gen. et sp. indet. 4, *Actinopterygii* gen. et sp. indet. 5, *Actinopterygii* gen. et sp. indet. 6, *Actinopterygii* gen. et sp. indet. 7, *Actinopterygii* gen. et sp. indet. 8, шматлікія зубы *Actinopterygii* gen. et sp. indet., невызначальныя шкілетныя элементы *Actinopterygii* indet. і інш.

Такім чынам, дзякуючы палеантолага-стратыграфічнаму вывучэнню разрэзу свідравіны Камароўка-913/10 удалося ўдакладніць мяжу сучаснага распаўсюджвання ложаўскага адкладаў (баршчоўскага і чарткоўскага гарызонтаў) на крайнім паўднёвым захадзе Беларусі, а выкарыстоўваючы дадатковыя дадзеныя па некалькіх свідравінах, зробленых на тэрыторыі Валынскай вобласці стала магчымым удакладніць контур сучаснага распаўсюджвання гэтых адкладаў і на тэрыторыі паўночна-заходняй часткі Украіны [27].

Заклучэнне

Іхтыяфаўна шырока распаўсюджана ў рознафацыяльных адкладах дэвону Беларусі і мае важнае стратыграфічнае значэнне для вызначэння ўзросту парод, іх расчлянення і карэляцыі. У апошні час палеаіхтыялагічныя даследаванні паказалі эфектыўнасць выкарыстання іх таксама і ў мэтах удакладнення межаў сучаснага распаўсюджвання дэвонскіх адкладаў у некаторых раёнах Беларусі, дзе праводзіліся рознага роду геалагічныя работы і былі атрыманы новыя фактычныя матэрыялы. Пацвярджаннем гэтаму з'яўляюцца дадзеныя, прыведзеныя ў гэтым артыкуле.

СПІС СКАРЫСТАНАЙ ЛІТАРАТУРЫ

1. Лунгерсгаўзен, Ф. В. Уступ у геалогію Беларусі / Ф. В. Лунгерсгаўзен // Працы Горы-Горыцкага навук. тав-ва. – Горы-Горкі, 1930. – Т. 7. – С. 181–213.
2. Алейников, А. А. Общая геологическая карта Европейской части СССР, западная половина и северо-восточная четверть 28-го листа 10-верстной карты / А. А. Алейников // Труды ГГУ, 1933.
3. Воробьева, З. П. Фауна девонских отложений Белорусской ССР / З.П. Воробьева // Изв. АН БССР. – 1950. – № 6. – С. 99–103.
4. Петров, Л. С. Девонские отложения северо-запада Русской платформы / Л. С. Петров // Труды ВНИГРИ. – 1956. – 174 с.
5. Голубцов, В. К. Стратиграфическая схема девонских отложений Белоруссии / В. К. Голубцов [и др.] // Материалы по стратиграфии Белоруссии (к Межведомственному стратиграфическому совещанию). – Минск, 1981. – С. 46–63.
6. Решения Межведомственного регионального стратиграфического совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Беларуси, 1981 г. (с унифицированными стратиграфическими корреляционными таблицами). – Л., 1983.
7. Плакс, Д. П. Предварительные результаты палеоихтиологического изучения девонских отложений бассейна р. Сарьянки (Витебская область) / Д. П. Плакс // Вес. НАН Беларусі. Сер. хім. – 2005. – № 5. – С. 161–164.
8. Плакс, Д. П. Об ихтиофауне франских отложений Латвийской седловины бассейна реки Сарьянки (Беларусь) / Д. П. Плакс, С. А. Кручек // Палеонтология и совершенствование стратиграфической основы геологического картографирования : материалы LV сессии Палеонтологического общества при РАН, Санкт-Петербург, 6–10 апр. 2009 г.). – СПб., 2009. – С. 111–113.
9. Плакс, Д. П. Стратиграфия отложений среднего и верхнего девона Латвийской седловины (по данным изучения ихтиофауны из обнажений в долине реки Сарьянки, Беларусь) / Д. П. Плакс, С. А. Кручек // Літасфера. – 2010. – № 1 (32). – С. 43–59.
10. Плакс, Д. П. Раннефранская ихтиофауна севера Беларусі / Д. П. Плакс // Літасфера. – 2010. – № 1 (32). – С. 60–81.
11. Геологическая карта дочетвертичных отложений Белорусской ССР. – 1 : 500 000 / сост.: М. С. Кичкина, Н. И. Рудницкий, Л. Н. Нелипович ; ред. А. С. Махнач. – Л. : ВСЕГЕИ, 1983.
12. Нацыянальны атлас Беларусі. – Мінск : Белкартаграфія, 2000. – С. 38–39 (дачацвярцёвыя адклады).
13. Девон и карбон Прибалтики / В. С. Сорокин [и др.]. – Рига : Зинатне, 1981. – 502 с.
14. Esin, D. Vertebrate correlation of the Upper Devonian and Carboniferous on the East European Platform / D. Esin [et al.] // Courier Forschungsinstitut Senckenberg (Final Report of IGCP 328 project). – 2000. – V. 223. – P. 341–359.

15. Плакс, Д. П. Палеоихтиологический анализ отложений верхнего девона Кулажинской площади Оршанской впадины / Д. П. Плакс // Сб. тр. молодых ученых НАН Беларуси / Отд. хим. и наук о Земле ; редкол.: Я. И. Аношко [и др.]. – Минск, 2004. – Т. I. – С. 320–324.
16. Плакс, Д. П. К стратиграфии отложений среднего и верхнего девона юго-востока Беларуси (по данным изучения ихтиофауны) / Д. П. Плакс // *Литасфера*. – 2006. – № 2 (25). – С. 25–36.
17. Матвеев, А. В. Особенности строения четвертичных отложений в районе строительства Островецкой АЭС / А. В. Матвеев, Л. А. Нечипоренко // *Геология, поиски и освоение месторождений полезных ископаемых Беларуси : сб. науч. трудов / ГП «БЕЛГЕО»*. – Минск, 2010. – Вып. 3. – С. 106–112.
18. Подземные воды Островецкого региона Беларуси / А. В. Кудельский [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2012. – 101 с.
19. Геологическая карта дочетвертичных отложений пограничных территорий Литвы и Беларуси. – 1 : 400 000 / сост.: С. Шляупа, Г. И. Илькевич, Т. Ф. Заугольник. – Вильнюс – Минск, 2008.
20. Кручек, С. А. К вопросу о девонских отложениях северо-западной части Белорусской антеклизы / С. А. Кручек [и др.] // *Проблемы региональной геологии Беларуси : IV университет. геол. чтения, посвященные 15-летию каф. динамической геол. БГУ, Минск, 2–3 апр. 2010*. – Минск : БГУ, 2010. – С. 42–44.
21. Плакс, Д. П. Позвоночные силура Беларуси / Д. П. Плакс // *Эволюция органического мира и биотические события : материалы LVI сессии Палеонтологического общества при РАН, Санкт-Петербург, 6–10 апр. 2010 г.* – СПб., 2010. – С. 130–131.
22. Plax, D. P. *Thelodonts (Agnatha) from the Lower Silurian (Wenlock) deposits of the northwest of Belarus* / D. P. Plax, T. Märss // *Lithosphere*. – 2011. – № 1 (34). – P. 69–81.
23. Кручек, С. А. О силурийских отложениях Островецкой площадки северо-западной части Белорусской антеклизы / С. А. Кручек, Д. П. Плакс, В. Ю. Обуховская // *Литасфера*. – 2014. – № 2 (41). – С. 27–39.
24. Пушкин, В. И. Силурийская система / В. И. Пушкин // *Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси : объяснительная записка / С. А. Кручек [и др.]*. – Минск : ГП «БелНИГРИ», 2010. – С. 93–98.
25. Плакс, Д. П. Литолого-стратиграфическая характеристика домеловых отложений платформенного чехла юго-западной Беларуси (по результатам изучения скважины Комаровка 91з/10) / Д. П. Плакс [и др.] // *Литасфера*. – 2012. – № 2 (37). – С. 3–21.
26. Plax, D. P. *Ichthyofauna from the Lower Carboniferous (Visean) of the Belarusian part of the Volyn Monocline* / D. P. Plax // *Lithosphere*. – 2012. – № 1 (36). – P. 3–15.
27. Plax, D. P. *Devonian ichthyofauna of the Volyn Monocline* / D. P. Plax // *Lithosphere*. – 2011. – № 2 (35). – P. 12–21.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 16.11.2015

Plax D.P. Significance of Palaeoichthyological Studies for Clarification of Boundaries of Modern Distribution of the Devonian Deposits on the Territory of Belarus

The paper presents the examples of the use of palaeoichthyological studies for clarification of boundaries of modern distribution of the Devonian deposits in Belarus. As a result of these investigations it has become possible to identify some inaccuracies in the boundaries of contemporary distribution of the Devonian deposits on the geological maps of Belarus of 1983 and 2002 in some regions of the republic (in the northern part of Belarus within the Latvian Saddle, in Ostrovets area that located in the northwestern part of the Belarusian Anticline and in the far south-west of the country within the Volyn Monocline). The obtained data are the basis for future revision of outlines of contemporary distribution of the Devonian deposits on geological maps of the Prequaternary deposits of Belarus. As for present, they should to be taken into account when the geological survey, exploration and other geological works are carried out on these territories.

УДК 911.375.5

А.Ю. Скриган*канд. геогр. наук, доц. каф. безопасности жизнедеятельности
Белорусско-Российского университета***МОГИЛЕВ: ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ
И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУР В СОЦИАЛИСТИЧЕСКИЙ ПЕРИОД**

Исторический подход к динамике городского пространства позволяет охарактеризовать современные тенденции трансформации постсоциалистических городов и объяснить отражение этих процессов в пространственной и функциональной структуре. В статье рассмотрено формирование морфологической и функциональной структуры Могилева в социалистический период, влияние социалистических элементов пространственной структуры на современные проблемы города, проанализированы специфические особенности социалистического города и их выраженность в Могилеве. К сугубо «социалистическим» проблемам города отнесены микрорайонная застройка, распространение микрорайонов пятиэтажной застройки 1950–60 гг., транспортные проблемы и отсутствие зеленого каркаса города. Такие проблемы современного развития, как реновация и джентрификация центра города, субурбанизация, не являются атрибутом социалистического города и выступают типичными «трудностями роста» современных урбанизированных территорий.

Введение

Город представляет собой диалектическое взаимодействие общества и пространства [1]. В урбанистике выделяются «экологический» подход, утверждающий существование общей модели городского развития, определяемой индустриализацией и мало зависящей от политико-экономической системы, и «исторический» подход, утверждающий особую важность для развития города политических и экономических условий и отрицающий существование общей линейной модели городской динамики [2]. В соответствии с историческим подходом общества с различными социо-экономическими условиями образуют качественно разное городское пространство. Исторический подход к динамике городского пространства позволяет охарактеризовать современные тенденции трансформации постсоциалистических городов и объяснить отражение этих процессов в пространственной и функциональной структуре города.

Первоначально феномен социалистического города возникает как следствие идеологического противопоставления социалистического общественного строя капиталистическому. Советские архитекторы и планировщики обосновали идею социалистического города на основе модернистской концепции Ле Корбюзье. Работа Н.А. Милютина [3] определила доминирующую парадигму в планировке и развитии советских городов. Классической западной работой, посвященной изучению социалистического урбанизма, является книга Френча и Гамильтона [4].

Исследования феномена социалистического города, процессов трансформации городской ткани после распада социалистической системы, особенности «постсоциалистического» города географически приурочены к Восточной и Центральной Европе и в первую очередь касаются столиц региона: Будапешта, Праги, Варшавы, Таллинна, Вильнюса, Софии, Москвы [5]. Публикаций, посвященных нестоличным городам с социалистическим прошлым, расположенным в Беларуси, нет. Тем не менее анализ пространственной структуры городов, не выполняющих специфических столичных функций и подверженных процессам интернационализации городской среды в меньшей степени, является актуальной задачей в изучении общих закономерностей динамики городской среды и ее особенностей, связанных с политическими и социально-экономическими условиями.

В качестве объекта исследования мы выбрали город Могилев – крупный промышленный и административный центр Беларуси с богатой постсоциалистической ис-

торией. Целью исследования стало выявление особенностей морфологической и функциональной структуры Могилева, сформированных в социалистический период. Основные задачи: 1) проанализировать влияния социалистических элементов пространственной структуры на современное развитие города; 2) оценить, являются ли современные проблемы развития Могилева наследием социалистического прошлого или выступают типичными «трудностями роста» любого города.

Анализ пространственной и функциональной структур Могилева, процессов постсоциалистической трансформации был осуществлен на основе проведенных полевых исследований в июле 2013 г. Исследования включали анализ Генерального плана города и приложений к нему, обработку официальных статистических данных, интервью с архитекторами и строителями города. В ходе исследования были использованы картографический, статистический метод, методы полевых исследований, интервью были использованы для выявления современных проблем развития города, сравнительный географический анализ – для анализа влияния социалистического наследия на современные проблемы городского развития.

Могилев: особенности современной морфологической и функциональной структуры

Официальная история Могилева начинается в 1267 г., когда на территории городища на Валу витебские князья заложили Могилевский замок. Из предсоциалистической истории города следует отметить такие вехи:

1. Получение права города (1526), малого (1561) и полного магдебургского права (1577) в составе Великого Княжества Литовского, а затем (с 1526 г.) – Речи Посполитой. Могилев являлся торговым центром, стоявшим на пересечении торговых путей. Планировочная структура включала территорию замка, торговую площадь, жилые кварталы с радиальной планировкой улиц [6].

2. Вхождение в состав Российской империи (1772) и получение статуса губернского города (1777), что повлекло разработку плана города (1778) на основе регулярной планировки. Однако вследствие орографии и гидрографии территории геометрическую сетку улиц удалось создать только в посадах.

3. Строительство Петербургско-Одесской железной дороги (1902). В этот период появляются многочисленные промышленные предприятия, строительство которых внесло диспропорции и хаотичность в планировочную структуру [7]. В центре города были водопровод, телефон, телеграф, преобладала каменная застройка. Окраины застраивались хаотично и находились в плохом санитарном состоянии [6].

В схеме развития города 1918 г. впервые предусматривалась дифференциация жилых и промышленных зон. Однако расположение западного района с предприятиями высокого класса опасности ограничило развитие Могилева в юго-западном направлении вдоль Днепра. Первый социалистический генеральный план (1936–1939) впервые трактует Днепр как основную композиционную ось города. Структуру города определяли два взаимно перпендикулярных диаметра: улица Первомайская и проспект Мира, на пересечении которых сформировался новый административно-общественный центр – площадь Ленина [7]. В связи с планами переноса столицы Беларуси в Могилев был создан уникальный архитектурный ансамбль площади.

Город сильно пострадал во время Второй мировой войны. На день освобождения в городе было менее 10 тыс. жителей (в 1939 г. – около 100 тыс.). Из 6 653 зданий уцелело 3 220 [8]. Генеральный план 1947–1949 гг. предполагал первоочередное восстановление ул. Первомайской с прилегающими кварталами [7]. Размещение новой улично-дорожной сети и жилых кварталов часто не согласуется с довоенным и диктуется экономической целесообразностью восстановления разрушенной застройки.

Вторая волна индустриализации в СССР 1960–70-х гг. определила современный промышленный профиль города. Строительство крупных промышленных предприятий вызвало активную миграцию «село – город» и привело к значительному росту его численности. В жилищном строительстве доминирует способ микрорайонной застройки. Послевоенными генпланами предполагалось развитие ядра центра города на левой стороне оврага Дебря в южном направлении, включение в ткань города зеленых насаждений, использование открытых пространств для зрительного восприятия, ансамблевость застройки, создание выразительного силуэта путем размещения иерархически соподчиненных высотных и объемных доминант [7]. Абсолютное большинство перечисленных задач не решены вплоть до настоящего времени.

Могилев делится на два административных района: Ленинский (правобережье Днепра) и Октябрьский (левобережье). Город компактен, его площадь составляет 118,5 км² (2013) [9], плотность населения около 3 122 чел/км². Градостроительная ткань города плотная и активно используется. Застройкой, улицами и иными местами общего пользования занято 48% площади города, только 14% городских земель относятся к неиспользуемым [10]. Действующий Генеральный план (2012) не предусматривает увеличения площади города. Основное направление развития – уплотнение существующей застройки и интенсификация использования городской территории.

Разрастание Могилева вширь связано с началом формирования пояса пригородных коттеджных поселков. Однако этому препятствуют высокие затраты на строительство и содержание индивидуального дома, необеспеченность торговыми объектами и социальной инфраструктурой. Действующий Генеральный план города предусматривает индивидуальную застройку по северо-восточной, северо-западной, юго-восточной и южной окраинам Могилева. Возведение индивидуальных домов составляет около 10% в годовом объеме городского жилищного строительства [11]. В 2013 г. в стране принята программа индустриального индивидуального жилищного строительства [12], которая предусматривает увеличение возведения такого жилья на 40%. Она включает финансирование и строительство минимально необходимой инженерной и транспортной инфраструктуры.

В городе преобладают многоквартирные дома, построенные в 1971–95 гг. Крупные массивы пятиэтажных домов конца 1950-х и 1960-х гг. (т.н. хрущевки) сосредоточены преимущественно на правом берегу Днепра: Мир-1, Мир-2, Лазаренко, ДОК, Юбилейный, Гришина и др. Это районы со средней и высокой плотностью застройки, в которых жилые здания сочетаются с институциональными строениями и территориями промышленных предприятий. В 2009 г. в хрущевках в Могилеве проживало около 60 тыс. горожан [13]. В зависимости от степени транспортной доступности и обеспеченности инженерной и социальной инфраструктурой, происходит маргинализация таких микрорайонов. В то же время хрущевки играют заметную роль на местном рынке вторичного жилья. Несмотря на их физический и моральный износ, на такое жилье существует устойчивый спрос, так как их цена существенно ниже, чем на аналогичные квартиры более поздних лет постройки, и ниже стоимости строительства новой квартиры. В городе реконструкция хрущевок осуществляется крайне медленными темпами. С учетом общего количества таких строений (250) в городе через некоторое время местные власти могут столкнуться с проблемами, связанными с физическим разрушением конструкций и коммуникаций. Маргинализации районов хрущевок обострится в связи с реализацией программы строительства доступного жилья как приоритетного направления жилищной политики, что снизит ликвидность хрущевок на вторичном рынке.

Массивы микрорайонной застройки 1980–2000 гг. сосредоточены в левобережье Днепра и на северо-восточной окраине города. Застройка представляет собой сочетание

5–16 жилых и институциональных зданий с относительно низкой интенсивностью использования территории. Отличительной особенностью является их низкая озелененность. В последние годы осуществляется уплотнение застройки, построены объекты социальной инфраструктуры, проложены дополнительные линии общественного транспорта. Негативной характеристикой микрорайонов левобережья является удаленность от городского центра. Микрорайоны с такой же застройкой в правобережье считаются более престижными.

В настоящее время в Могилеве реализуются крупные строительные проекты: возведение микрорайона Спутник, жилищное строительство в Казимировке, КСИ, Фатина, в т.н. ближнем Заднепровье. Строительство микрорайонов, как и в советское время, является основным способом застройки. Оно предусматривает возведение объектов социальной инфраструктуры, которое, однако, осуществляется медленнее, чем жилищное строительство.

Отличительной особенностью Могилева является наличие обширных массивов индивидуальной застройки сельского типа, занимающей 20% площади города. Ее крупные массивы (Чапаевка, Карабановка, Менжинка, Машаковка, Дачный) примыкают к общегородскому центру, располагаются по долинам малых водотоков (Дебре, Дубровенке, Струшне), формируют массив в районе железнодорожного вокзала. Массивы индивидуальной застройки отражают также этническую сегрегацию городского пространства, формируя этнические анклавные – «цыганские» районы (Чапаевка, Гребенево) с напряженной криминогенной обстановкой. Частный сектор Могилева характеризуется высокой степенью озелененности, низкой транспортной доступностью, низким уровнем развития инженерных коммуникаций, необеспеченностью объектами социальной инфраструктуры. Генеральный план города предусматривает снос ряда массивов частной застройки и возведение современных жилых, офисных и коммерческих зданий.

Отличительные черты планировочной структуры исторического центра Могилева были заложены в XVIII – начале XX в. Средообразующими морфологическими элементами являются трехэтажные кирпичные постройки, не образующие сплошных массивов. В настоящее время абсолютное большинство архитектурных памятников реконструировано. Административный центр города застроен среднеэтажными зданиями 30–50-х гг. XX в. Историческая застройка сочетается с современной многоэтажной высокоплотной застройкой жилого и институционального назначения. Архитектурные ансамбли центральных площадей сохранили свой облик после восстановления в послевоенный период. В центре города промышленные предприятия занимают незначительные площади.

Промышленные зоны Могилева занимают около четверти его площади, образуя четыре крупных массива. Индустриальный потенциал, заложенный в социалистический период, сохранен практически полностью. В городе действуют около 70 промышленных предприятий. Проблема реновации промышленных зон для Могилева не является актуальной. Территории транспортно-складских помещений примыкают к объектам муниципальной инфраструктуры и характеризуются малоэтажной застройкой, чередуемой с обширными незастроенными участками.

Рынок офисной и коммерческой недвижимости в Могилеве практически не развит, в связи с доминированием государственной собственности во всех секторах экономики. Выбор офисных помещений невелик, большинство из них приурочено к общегородскому центру. В Могилеве нет специализированных складских помещений, отвечающих современным требованиям [11]. При этом в городе существует развитая сеть крупных торговых центров. За первое десятилетие XXI в. было построено 27 торговых центров [11], в ближайшие 3 года планируется возведение еще восьми. Если несколько лет назад торговые центры возводились преимущественно в центре города, то в насто-

ящее время их строительство сместилось в микрорайоны. Характерной чертой торговли выступает функционирование рынков. В городе насчитывается 18 рынков, четыре из которых являются специализированными (зооботанический, строительный и два автомобильных), остальные 14 – смешанные. Наиболее распространенным типом торговых помещений выступает стрит-ритейл – небольшие магазины, расположенные на первых этажах зданий.

Общая площадь зеленых насаждений в 2010 г. составила 3 321,4 га, в том числе общего пользования – 1 442,6 га, парков культуры и отдыха – 136,4 га [14]. Наиболее значительны в правобережье Днепра Печерский лесопарк и Могилевское лесничество (северо-западная и северная части города), в Заднепровье – Любужский лесопарк и лесной массив между Чаусским и Славгородским шоссе (юго-восточная часть города). Преобладают смешанные (преимущественно сосново-широколиственные) древесные насаждения с низкой степенью антропогенизации, имеющие характер естественных. Наиболее популярными у населения являются Печерский и Любужский лесопарки. Развитая инфраструктура для отдыха имеется в Печерском лесопарке (лыжная база, корты, кафе, рестораны), существуют планы по его дальнейшему благоустройству. Общегородско-го каркаса зеленых насаждений не существует, развитию и поддержанию зеленых зон как важнейшего элемента экологической устойчивости не уделяется должного внимания.

В последние годы в Могилеве обостряются транспортные проблемы. Стратегия развития улично-дорожной сети заключается в увеличении ее пропускной способности. Достижение этой цели предполагается изоляцией транзитных транспортных потоков, формированием радиально-кольцевой планировочной структуры улично-дорожной сети города, строительством параллельных улиц-дублеров для основных транспортных магистралей. Генеральный план предполагает увеличение длины городских дорог на 88 км. Количество автомобилей в городе – около 100 тыс., по данным УВД, действуют 50 автостоянок на 6 000 машино-мест [15]. Тем не менее абсолютное большинство автомобилей паркуются во дворах, что связано с высокой стоимостью оказываемых услуг. Еще одним «узким» местом транспортной системы города является количество и пропускная способность мостов через Днепр. Город остро нуждается в строительстве еще как минимум одного автомобильного моста.

Могилев: социалистическое наследие и современные проблемы

Специфические особенности социалистического города описаны в [4; 16–22]. Исходя из особенностей пространственной и морфологической структур Могилева, проанализируем, насколько современные проблемы роста и развития города являются социалистическими по своей природе. К специфическим особенностям морфологической и пространственной структур социалистического города относятся:

1. Особое значение центра города [21; 22]. Спецификой социалистического города является не столько концентрация объектов социальной структуры, сколько их административно установленное количество и место размещения. Проблема упадка центральных районов типична для современных городов вне зависимости от социально-экономических условий их развития.

Советское понятие «центр города» в Могилеве изменилось. Теперь под центром горожане понимают не только исторический центр города, но и район вплоть до площади Ленина (административный центр города). Укреплению такого представления способствует организация пешеходной улицы – Ленинской, связывающей исторический и административный центр города. Хорошо сохранившиеся социалистические архитектурные ансамбли административного центра формируют облик города. Публичные пространства (парки, дворовые территории) сократились за счет уплотнения застройки,

расширения улиц, организации парковок. Несмотря на реконструкцию зданий и обновление инженерной инфраструктуры, проблема реновации застроенных территорий, сохранения общественных пространств и зеленых насаждений по-прежнему актуальна.

2. Значительные площади зеленых зон [17]. Расположение зеленых зон Могилева не соответствуют типичным характеристикам социалистического города. В Могилеве сохранились естественные пойменные и лесные экосистемы (пойма р. Дубровенка, Печерский лесопарк), дальнейшее существование которых под угрозой.

3) Некоторые исследователи (например, [18]) в качестве особенности социалистического города выделяют масштаб реализуемых проектов. За постсоциалистический период в городе было реализовано несколько крупных проектов, преимущественно спортивных объектов: ледового дворца, дворца гимнастики, легкоатлетического манежа.

4. Крупные промышленные зоны [2; 4; 16–18]. В настоящее время промышленные зоны занимают около четверти городских земель. За постсоциалистический период не произошло кардинальных изменений в структуре и направлениях их использования. Город сохранил свой индустриальный потенциал, но в соответствии с действующим Генеральным планом расширение промышленных зон не предусматривается. Тем не менее эта характеристика социалистического города сохранилась полностью.

5. Микрорайонная жилая застройка на периферии города [2; 17; 19, 20–22]. Могилев полностью сохранил традиционный подход к строительству крупных жилых микрорайонов с домами высокой этажности. Несмотря на то, что строительство объектов социальной инфраструктуры стараются вести параллельно с возведением жилых зданий, такие микрорайоны не отличаются высоким уровнем комфорта.

6. Западные урбанисты отрицают наличие классически выраженной пригородной зоны в социалистическом городе. Социалистические пригороды представляли собой массивы дачных товариществ и сельские поселения, которые постепенно включались в черту города по мере его роста. В постсоциалистический период в Могилеве начала формироваться зона пригородных коттеджных поселков (Польковичи, Присно, Речки, Пашково), при этом активного оттока населения в пригородные зоны не происходит. Однако постепенно вокруг границ города формируется полоса пригородной коттеджной застройки с жильем для среднего класса.

7. Транспортная инфраструктура социалистического города ориентировалась на общественный транспорт [20], не предусматривала удобства для передвижения автомобилиста, количество стоянок и парковочных мест было незначительным. Транспортная проблема является типичной проблемой любого современного города, но в постсоциалистических городах приобретает особую остроту, обусловленную административно установленными нормами на число парковочных мест во дворах, пропускную способность улиц и обслуживание общественным транспортом населения.

8. Одной из типичных черт социалистического города считается его компактность [2; 4; 16–18; 20]. Могилев в полной мере соответствует этой характеристике: город компактен, градостроительная ткань плотная, в настоящее время только 14 % территории города не используется.

Заключение

Могилев – третий по величине город Беларуси с развитым промышленным потенциалом. Современный облик города был сформирован в социалистический период. Это крупные промышленные зоны, микрорайонная застройка жилой зоны, массивы частных домов в районах, примыкающих к общегородскому центру, компактность территории, отсутствие развитого рынка коммерческой и офисной недвижимости.

К наиболее существенным последствиям социалистического периода Могилева, влияющим на современное развитие города, следует отнести:

- 1) отсутствие общегородского каркаса зеленых насаждений;
- 2) существование микрорайонов преимущественно 5-этажной застройки 1950–60 гг. с техническим износом более 50% и моральным – 100%; помимо технических и финансовых трудностей, связанных с реконструкцией и реновацией таких территорий, их дальнейшее существование приведет к обострению социальной обстановки;
- 3) застройка жилой зоны крупных микрорайонов домами высокой этажности в сочетании с недостаточным развитием объектов социальной инфраструктуры; нехватка мест в дошкольных и школьных учреждениях, объектах здравоохранения в итоге приводит к проявлению коррупционных явлений в обществе, обострению социальных проблем, миграции населения;
- 4) крупные промышленные зоны, занимающие около $\frac{1}{4}$ территории города;
- 5) транспортные проблемы города, связанные с недостаточной пропускной способностью улиц, неудовлетворительным состоянием дорог и недостаточным количеством парковок, особенно в центре.

Такие проблемы современного развития, как реновация и джентрификация центра города, субурбанизация, не являются атрибутом социалистического города и выступают типичными «трудностями роста» современных урбанизированных территорий.

Для решения проблем современного пространственного развития Могилев нуждается в четко определенной местной политике развития как в отношении градостроительного освоения территории, так и в отношении социально-экономических программ: необходима разработка политики с конкретными инструментами и мерами, которая позволяла бы производить реновацию и реконструкцию социалистической жилой застройки, обеспечивала эффективное функционирование транспортной системы, формировала бренд и привлекательность города как за счет его центра, так и за счет лесных и парковых массивов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Soia, E. The socio-spatial dialectic / E. Soia // *Urban Geography. A Global Perspectives*. – Oxon, Routledge, 2005. – P. 207–225.
2. Tosics, I. City development in Central and Eastern Europe since 1990: the impacts of internal forces / I. Tosics // *Transformation of cities in central and Eastern Europe: towards globalization* / ed. by F. E. Ian Hamilton, K. Dimitrovska Andrews, N. Pichler-Milanovich. – United Nations University, 2005. – 2005. – P. 44–78.
3. Милютин, Н. А. Соцгород. Проблема строительства социалистических городов. Основные вопросы рациональной планировки и строительства населенных мест СССР / Н. А. Милютин. – М. – Л. : Гос. изд-во, 1930. – 83 с.
4. The Socialist city: spatial structure and urban policy / ed. by R. A. French, F. E. Ian Hamilton. – New York : Wiley, 1979. – 541 p.
5. Kubeš, J. European post-socialist cities and their near hinterland in intra-urban geography literature / J. Kubeš // *Bulletin of Geography. Socio-economic Series*. – 2013. – № 19. – P. 19–43.
6. Марзалюк, І. А. Магілёў у XII–XVIII стст. Людзі і рэчы / І. А. Марзалюк. – Мінск : Веды, 1998. – 258 с.
7. Горб, А. М. Могилев: конечного результата в развитии города не бывает / А. М. Горб // *Архитектура и строительство*. – 2003. – № 4. – С. 53–60.
8. История Великой Отечественной войны Советского Союза 1941–1945. – М., 1962. – Т. 4. – 726 с.
9. Регионы республики Беларусь. Основные социально-экономические показатели городов и районов. 2013 : стат. сб. – Минск, 2013. – Т. 2. – 453 с.

10. Государственный земельный кадастр республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2012 года). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: gki.gov.by/upload/new%20structure/press%20service/GZK_2011.doc. – Дата доступа: 03.02.2014.
11. Мигурский, П. Исследование социально-экономических процессов в г. Могилеве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belarda.info/cache/resources/other/PDF/sac-ekon-pracesy-mahilev.pdf>. – Дата доступа: 03.02.2014.
12. Программа индустриального индивидуального жилищного строительства Республики Беларусь на 2013–2016 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mas.by/ru/individstroitelstvo/>. – Дата доступа: 03.02.2014.
13. «Хрущевки»: сносить или реконструировать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://news.tut.by/society/154819.html>. – Дата доступа: 02.02.2014.
14. Зеленые насаждения и природные экосистемы в городах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.minpriroda.gov.by/.../000585_592692_10.pdf. – Дата доступа: 02.02.2014.
15. Могилев: автостоянки, паркинги, парковки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://masheka.by/construction_mogilev/192-mogilevavtostoyankiparkingiparkovki.html. – Дата доступа: 03.02.2014.
16. Szelenyi, I. Cities under Socialism: and After? // Cities After Socialism: Urban and Regional Change and Conflict in Post-Socialist Societies / ed. by G. Andrusz, M. Harloe, I. Szelenyi. – Blackwell, 1996. – P. 286–318.
17. Hirt, S. Whatever happened to the (post)socialist city? / S. Hirt // Cities. – 2013. – № 32 (1). – P. 29–38.
18. Hirt, S. Post-socialist urban forms: notes from Sofia / S. Hirt // Urban Geography. – 2006. – № 27 (5). – P. 464–488.
19. Tosics, I. Determinants and Consequences of Spatial Restructuring in Post-Socialist Cities [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://qcora.web.elte.hu/Orsi/Havanna_lak%F3telep/restate/Tosics.pdf. – Дата доступа: 23.10.2013.
20. Noody, A. Socio-Economic Segregation and Urban Form in Post-Socialist Budapest [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fulbright.hu/book4/anthony-noody.pdf>. – Дата доступа: 23.10.2013.
21. Pichler-Milanović, N. Urban development in Central and Eastern Europe: from transition to «creative» competition? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.isocarp.net/Data/case_studies/585.pdf. – Date of access: 23.10.2013.
22. Скриган, А. Ю. Социалистическое наследие в пространственной структуре Красноярска / А. Ю. Скриган, Е. С. Задереев, И. В. Шилова // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2014. – № 1. – С. 144–154.

Skryhan H. Mogilev: Features of Morphological and Functional Spatial Structure in Socialist Time

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 20.04.2015

Historical approach to urban development dynamic may be useful for describing of modern transformation trends in post-socialist cities and for examining their reflection in the spatial structure. Article describes spatial structure of Mogilev – the third Belarusian city. This study provides detailed insight into morphological and functional structure of Mogilev during socialist time and illuminates the impacts of socialist elements on modern urban development. Based on Master City Plan, statistic data, interviews with local architects and developers article analysis purely socialist problems such as residential housing estates in the city fringes, housing of 1950-60 (khrushchevki), underdevelopment of transportation system. Problems of renovation and gentrification of inner city, suburbanization are not purely socialist and exist as common problems of modern urban life over the world.

Да ведама аўтараў

Рэдкалегія часопіса разглядае рукапісы толькі тых артыкулаў, якія адпавядаюць навуковаму профілю выдання, нідзе не апублікаваныя і не перададзеныя ў іншыя рэдакцыі.

Матэрыялы прадстаўляюцца на беларускай ці рускай мове ў двух экзэмплярах аб'ёмам ад 0,35 да 0,5 друкаванага аркуша, у электронным варыянце – у фармаце Microsoft Word for Windows (*.doc; *.rtf) і павінны быць аформлены ў адпаведнасці з наступнымі патрабаваннямі:

- папера фармата А4 (21×29,7 см);
- палі: зверху – 2,8 см, справа, знізу, злева – 2,5 см;
- шрыфт – гарнітура Times New Roman;
- кегль – 12 pt.;
- міжрадкавы інтэрвал – адзінарны;
- двукоссе парнае «...»;
- абзац: водступ першага радка 1,25 см;
- выраўноўванне тэксту па шырыні.

Максімальныя лінейныя памеры табліц і малюнкаў не павінны перавышаць 15×23 см або 23×15 см. Усе графічныя аб'екты, якія ўваходзяць у склад аднаго малюнка, павінны быць згрупаваны паміж сабой. Фатаграфіі ў друк не прымаюцца. Размернасць усіх велічынь, якія выкарыстоўваюцца ў тэксце, павінна адпавядаць Міжнароднай сістэме адзінак вымярэння (СВ). Пажадана пазбягаць скарачэнняў слоў, акрамя агульнапрынятых. Спіс літаратуры павінен быць аформлены паводле Інструкцыі па афармленні дысертацыі, аўтарэферата і публікацыі па тэме дысертацыі, зацверджанай пастановай Прэзідыума Дзяржаўнага вышэйшага атэстацыйнага камітэта Рэспублікі Беларусь ад 24.12.1997 № 178 (у рэдакцыі пастановы Вышэйшай атэстацыйнай камісіі Рэспублікі Беларусь ад 22.02.2006 № 2, ад 15.08.2007 № 4). Спасылкі на крыніцы ў артыкуле нумаруюцца адпаведна парадку цытавання. Парадкавыя нумары спасыллак падаюцца ў квадратных дужках (напрыклад, [1, с. 32], [2, с. 52–54]). Не дапускаецца выкарыстанне канцавых зносаў.

Матэрыял уключае наступныя элементы па парадку:

- індэкс УДК (выраўноўванне па левым краі);
- ініцыялы і прозвішча аўтара (аўтараў) (выдзяляюцца паўтлустым шрыфтам і курсівам; выраўноўванне па левым краі);
- назва артыкула (друкуецца вялікімі літарамі без пераносаў; выраўноўванне па левым краі);
- анатацыя ў аб'ёме ад 100 да 150 слоў на мове артыкула (кегль – 10 pt.);
- звесткі аб навуковым кіраўніку (для аспірантаў і саіскальнікаў) указваюцца на першай старонцы артыкула ўнізе;
- асноўны тэкст, структураваны ў адпаведнасці з патрабаваннямі ВАК да навуковых артыкулаў, якія друкуюцца ў выданнях, уключаных у Пералік навуковых выданняў Рэспублікі Беларусь для апублікавання вынікаў дысертацыйных даследаванняў (Уводзіны з пастаўленымі мэтай і задачамі; Асноўная частка, тэкст якой структуруецца падзагалоўкамі (назва раздзела «Асноўная частка» не друкуецца); Заключэнне, у якім сцісла сфармуляваны асноўныя вынікі даследавання, указана іх навізна);
- спіс літаратуры;
- рэзюмэ на англійскай мове (да 10 радкоў, кегль – 10 pt.): назва артыкула, прозвішча і ініцыялы аўтара/аўтараў, тэзісны пераказ зместу артыкула; у выпадку, калі аўтар падае матэрыял на англійскай мове, рэзюмэ – на рускай ці беларускай.

Да рукапісу артыкула абавязкова дадаюцца:

- звесткі пра аўтара на беларускай мове (прозвішча, імя, імя па бацьку поўнасьцю, вучоная ступень і званне, месца працы (вучобы) і пасада, паштовы і электронны адрасы для перапіскі і кантактныя тэлефоны);
- выписка з пратакола пасяджэння кафедры, навуковай лабараторыі ці ўстановы адукацыі, дзе працуе/вучыцца аўтар, завераная пячаткаю, з рэкамендацыяй артыкула да друку;
- рэцэнзія знешняга ў адносінах да аўтара профільнага спецыяліста з вучонай ступенню, завераная пячаткаю;
- экспертнае заключэнне (для аспірантаў і дактарантаў).

Рукапісы, аформленыя не ў адпаведнасці з выкладзенымі правіламі, рэдкалегіяй не разглядаюцца.

Аўтары нясуць адказнасць за змест прадстаўленага матэрыялу.

Карэктары *А.В. Дзябёлая, Л.М. Калілец*
Камп'ютарнае макетаванне *С.М. Мініч, Г.Ю. Пархац*

Падпісана ў друк 21.06.2016. Фармат 60×84/8. Папера афсетная.
Гарнітура Таймс. Рызаграфія. Ум. друк. арк. 16,97. Ул.-выд. арк. 13,48.

Тыраж 100 экз. Заказ № 275.

Выдавец і паліграфічнае выкананне: УА «Брэсцкі дзяржаўны ўніверсітэт імя А.С. Пушкіна».

Пасведчанне аб дзяржаўнай рэгістрацыі выдаўца, вытворцы,
распаўсюджвальніка друкаваных выданняў

№ 1/55 ад 14.10.2013.

ЛП № 02330/454 ад 30.12.2013

224016, г. Брэст, вул. Міцкевіча, 28.

Таблица 3. – Химический состав силоса кукурузного, заготовленного с применением биологических консервантов

Вариант опыта	Сухое вещество, %	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %	Сырой жир, %	Сахар, %	Фосфор, г/кг	Кальций, г/кг	Каротин, мг/кг	Нитраты, мг/кг
Зеленая масса кукурузы	31,51	12,71	29,6	5,94	3,76	13,7	0,49	1,38	12	820
Контроль	27,96	11,53	28,6	5,88	3,48	1,6	0,41	1,31	9	796
Бонсиллаге Маис	29,45	11,58	26,9	5,46	3,32	1,4	0,40	1,25	10	818
Био-Сил	30,08	12,32	27,3	5,15	3,40	1,0	0,44	1,29	10	784
Силос Фидтек	29,28	11,74	27,8	5,76	3,66	1,6	0,39	1,31	7	761
Сила-Прайм	30,41	12,44	27,6	5,62	3,56	1,0	0,48	1,35	7	806

Таблица 4. – Питательная ценность силоса кукурузного, заготовленного с применением биологических консервантов

Вариант опыта	Кормовые единицы		Обменная энергия, МДж/кг		Переваримый протеин, г/кг	Переваримая клетчатка, г/кг	Класс качества
	в сухом веществе	в натуральном корме	в сухом веществе	в натуральном корме			
Контроль	0,88	0,25	9,63	2,69	17,73	49,58	I
Бонсиллаге Маис	0,89	0,26	9,72	2,86	18,76	49,12	I
Био-Сил	0,90	0,27	9,76	2,93	20,38	50,91	высший
Силос Фидтек	0,89	0,26	9,68	2,84	18,91	50,47	I
Сила-Прайм	0,90	0,27	9,74	2,96	20,81	52,04	высший

Таблица 2. – Сводные данные по интенсивности и распространенности кариозной болезни за 2011–2013 гг.

Район/год	Барановичский район				Березовский район				Брестский район				Ганцевичский район				Жабинковский район			
	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср
Принято в возрасте 18 лет	122	80	77	93	122	792	632	515,3	183	209	275	222,3	173	188	143	168	16	82	92	63,33
Количество здоровых	13,1%	20,0%	13,0%	15,4%	5,3%	6,0%	11,2%	7,5%	13,1%	18,0%	16,7%	15,9%	15,6%	12,8%	18,9%	15,8%	25,0%	4,9%	51,1%	27,0%
КПУ сумма СР (среднее)	3,64	5,11	7,10	5,28	5,91	3,80	4,42	4,71	4,33	5,62	4,33	4,76	4,30	4,14	5,20	4,55	4,31	4,79	3,40	4,17
Компонент «К» СР	1,36	1,89	2,78	2,01	3,26	1,62	1,71	2,20	1,34	2,22	2,29	1,95	1,50	1,39	1,82	1,57	2,19	2,12	1,76	2,02
Компонент «П» СР	2,11	2,93	3,75	2,93	2,50	1,63	2,57	2,23	2,85	2,91	1,69	2,48	2,38	2,40	2,87	2,55	2,13	2,51	1,53	2,06
Компонент «У» СР	0,16	0,30	0,57	0,34	0,15	0,56	0,14	0,28	0,38	0,50	0,35	0,41	0,42	0,35	0,51	0,43	0,81	0,16	0,11	0,36
Принято в возрасте 35–44 года	328	284	380	330,7	17 635	7 525	7 626	10 929	894	1304	1 662	1 287	450	450	450	450	142	708	1050	633,3
КПУ сумма СР	12,22	15,61	14,56	14,13	10,88	4,25	10,54	8,56	7,51	6,69	9,65	7,95	10,25	10,25	10,25	10,25	14,54	10,10	7,09	10,58
Компонент «К» СР	4,51	5,42	5,31	5,08	1,80	0,74	2,60	1,71	2,32	1,86	2,65	2,28	2,85	2,85	2,85	2,85	3,65	2,56	1,96	2,72
Компонент «П» СР	4,83	5,73	5,02	5,19	4,42	2,65	4,68	3,92	3,51	2,84	4,59	3,65	4,40	4,40	4,40	4,40	5,96	4,80	1,23	4,00
Компонент «У» СР	2,91	4,46	4,22	3,86	4,66	0,87	3,26	2,93	1,70	1,99	2,41	2,03	3,00	3,00	3,00	3,00	4,93	2,74	1,91	3,19
Принято в возрасте 65 и более лет	267	293	322	294	13 063	3 639	2 031	6 244	1 048	708	761	839	300	425	300	341,7	191	302	287	260
КПУ сумма СР	23,06	24,59	21,67	23,11	14,12	5,21	13,20	10,84	5,29	10,03	9,49	8,27	14,00	9,88	14,00	12,63	14,22	17,91	15,41	15,85
Компонент «К» СР	2,77	2,99	3,15	2,97	1,99	1,85	2,16	2,00	1,49	1,48	1,40	1,46	3,54	2,50	3,54	3,19	1,13	2,01	1,79	1,64
Компонент «П» СР	3,55	4,43	4,77	4,25	3,34	2,76	3,53	3,21	1,72	2,65	3,94	2,77	3,29	2,32	3,29	2,97	2,47	3,11	3,68	3,09
Компонент «У» СР	16,74	17,17	13,75	15,89	8,78	0,60	7,51	5,63	2,89	5,90	4,14	4,31	7,17	5,06	7,17	6,47	10,62	12,80	9,54	10,99
К-во лиц, полностью утративших зубы	48	53	48	49,67	259	329	146	244,7	70	88	127	95	30	50	30	36,67	15	73	51	46,33
Доля лиц, полностью утративших зубы	18,0%	18,1%	14,9%	16,9%	2,0%	9,0%	7,2%	3,9%	6,7%	12,4%	16,7%	11,3%	10,0%	11,8%	10,0%	10,7%	7,9%	24,2%	17,8%	17,8%

Продолжение таблицы 2

Район/год	Ляховичский район				Малоритский район				Пружанский район				Столинский район				БОСП			
	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср
Принято в возрасте 18 лет	171	198	171	180	84	191	70	115	109	213	151	157,7	447	752	643	614	147	152		149,5
Количество здоровых КПУ сумма СР (среднее)	6,4%	9,6%	6,4%	7,5%	41,7%	7,9%	0,0%	16,5%	12,8%	2,4%	2,7%	5,9%	11,2%	4,5%	3,7%	6,5%	12,9%	0,1%		6,5%
Компонент «К» СР	3,06	3,38	3,06	3,17	3,77	4,39	11,49	6,55	5,79	6,32	6,18	6,10	4,57	6,24	5,82	5,54	5,61	12,95		9,28
Компонент «П» СР	1,36	1,51	1,36	1,41	1,63	2,52	5,00	3,05	1,20	2,52	2,28	2,00	1,81	2,60	2,38	2,26	2,07	5,13		3,60
Компонент «У» СР	1,42	1,68	1,42	1,51	1,70	1,63	6,64	3,32	2,51	3,50	3,56	3,19	2,28	3,01	2,90	2,73	3,11	6,57		4,84
Компонент «У» СР	0,29	0,20	0,29	0,26	0,44	0,24	0,84	0,51	0,40	0,31	0,34	0,35	0,49	0,63	0,55	0,56	0,42	1,26		0,84
Принято в возрасте 35–44 года	804	1 042	804	883,3	284	568	465	439	1 139	1 735	2 086	1 653	2 486	4 766	3 234	3 495	435	845	1 088	789,3
КПУ сумма СР	7,34	8,79	7,34	7,82	8,35	9,79	12,44	10,19	11,67	14,39	10,19	12,08	8,79	9,78	11,87	10,15	11,22	11,82	5,33	9,46
Компонент «К» СР	2,18	2,31	2,18	2,22	2,26	2,60	5,07	3,31	2,94	3,34	2,35	2,88	2,38	2,43	3,18	2,66	2,32	2,42	1,30	2,01
Компонент «П» СР	3,20	3,51	3,20	3,30	3,57	4,34	3,80	3,90	5,66	6,34	4,55	5,52	3,54	3,92	4,46	3,97	6,39	6,31	2,81	5,17
Компонент «У» СР	1,97	2,96	1,97	2,30	2,52	2,85	3,57	2,98	3,07	4,70	3,29	3,69	2,87	3,43	4,23	3,51	2,51	3,09	1,22	2,27
Принято в возрасте 65 и более лет	1 019	1 589	1 019	1 209	237	287	397	307	377	894	746	672,3	1 355	2 509	2 293	2 052	249	1 170	1 219	879,3
КПУ сумма СР	11,85	9,82	11,85	11,17	4,53	10,92	13,82	9,76	18,68	21,89	20,73	20,43	15,80	20,99	19,79	18,86	20,02	14,81	9,01	14,61
Компонент «К» СР	2,67	1,57	2,67	2,30	1,41	1,93	3,25	2,20	2,34	2,33	2,02	2,23	2,11	2,43	2,88	2,47	1,88	1,35	0,84	1,36
Компонент «П» СР	3,08	2,41	3,08	2,86	3,13	3,46	2,84	3,14	4,54	4,09	3,62	4,08	3,02	4,36	3,48	3,62	6,97	5,95	3,68	5,53
Компонент «У» СР	6,10	5,84	6,10	6,01	4,21	5,53	7,74	5,83	11,79	15,47	15,09	14,12	10,67	14,21	13,43	12,77	11,16	7,51	4,49	7,72
К-во лиц, полностью утративших зубы	80	84	80	81,33	17	31	0	16	10	96	40	48,67	67	161	155	127,7	2	257	263	174
Доля лиц, полностью утративших зубы	7,9%	5,3%	7,9%	6,7%	7,2%	10,8%	0,0%	5,2%	2,7%	10,7%	5,4%	7,2%	4,9%	6,4%	6,8%	6,2%	0,8%	22,0%	21,6%	19,8%

Продолжение таблицы 2

Район/год	Ляховичский район				Малоритский район				Пружанский район				Столинский район				БОСП			
	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср
Принято в возрасте 18 лет	171	198	171	180	84	191	70	115	109	213	151	157,7	447	752	643	614	147	152		149,5
Количество здоровых КПУ сумма СР (среднее)	6,4%	9,6%	6,4%	7,5%	41,7%	7,9%	0,0%	16,5%	12,8%	2,4%	2,7%	5,9%	11,2%	4,5%	3,7%	6,5%	12,9%	0,1%		6,5%
Компонент «К» СР	1,36	1,51	1,36	1,41	1,63	2,52	5,00	3,05	1,20	2,52	2,28	2,00	1,81	2,60	2,38	2,26	2,07	5,13		3,60
Компонент «П» СР	1,42	1,68	1,42	1,51	1,70	1,63	6,64	3,32	2,51	3,50	3,56	3,19	2,28	3,01	2,90	2,73	3,11	6,57		4,84
Компонент «У» СР	0,29	0,20	0,29	0,26	0,44	0,24	0,84	0,51	0,40	0,31	0,34	0,35	0,49	0,63	0,55	0,56	0,42	1,26		0,84
Принято в возрасте 35–44 года	804	1042	804	883,3	284	568	465	439	1 139	1 735	2 086	1 653	2 486	4 766	3 234	3 495	435	845	1 088	789,3
КПУ сумма СР	7,34	8,79	7,34	7,82	8,35	9,79	12,44	10,19	11,67	14,39	10,19	12,08	8,79	9,78	11,87	10,15	11,22	11,82	5,33	9,46
Компонент «К» СР	2,18	2,31	2,18	2,22	2,26	2,60	5,07	3,31	2,94	3,34	2,35	2,88	2,38	2,43	3,18	2,66	2,32	2,42	1,30	2,01
Компонент «П» СР	3,20	3,51	3,20	3,30	3,57	4,34	3,80	3,90	5,66	6,34	4,55	5,52	3,54	3,92	4,46	3,97	6,39	6,31	2,81	5,17
Компонент «У» СР	1,97	2,96	1,97	2,30	2,52	2,85	3,57	2,98	3,07	4,70	3,29	3,69	2,87	3,43	4,23	3,51	2,51	3,09	1,22	2,27
Принято в возрасте 65 и более лет	1 019	1 589	1 019	1 209	237	287	397	307	377	894	746	672,3	1 355	2 509	2 293	2 052	249	1 170	1 219	879,3
КПУ сумма СР	11,85	9,82	11,85	11,17	4,53	10,92	13,82	9,76	18,68	21,89	20,73	20,43	15,80	20,99	19,79	18,86	20,02	14,81	9,01	14,61
Компонент «К» СР	2,67	1,57	2,67	2,30	1,41	1,93	3,25	2,20	2,34	2,33	2,02	2,23	2,11	2,43	2,88	2,47	1,88	1,35	0,84	1,36
Компонент «П» СР	3,08	2,41	3,08	2,86	3,13	3,46	2,84	3,14	4,54	4,09	3,62	4,08	3,02	4,36	3,48	3,62	6,97	5,95	3,68	5,53
Компонент «У» СР	6,10	5,84	6,10	6,01	4,21	5,53	7,74	5,83	11,79	15,47	15,09	14,12	10,67	14,21	13,43	12,77	11,16	7,51	4,49	7,72
К-во лиц, полностью утратившие зубы	80	84	80	81,33	17	31	0	16	10	96	40	48,67	67	161	155	127,7	2	257	263	174
Доля лиц, полностью утратившие зубы	7,9%	5,3%	7,9%	6,7%	7,2%	10,8%	0,0%	5,2%	2,7%	10,7%	5,4%	7,2%	4,9%	6,4%	6,8%	6,2%	0,8%	22,0%	21,6%	19,8%

Окончание таблицы 2

Район/год	Бр ст 2				Бр ст 3				Барановичская				Бар №2				Пинская			
	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср	2011	2012	2013	ср
Принято в возрасте 18 лет	390	312	364	355,3	43	40	33	38,67	9 399	116	289	3 268		161	153	157	352	495	520	455,7
Количество здоровых	4,6%	0,0%	0,0%	1,5%	9,3%	15,0%	0,0%	8,1%	43,5%	32,8%	33,6%	36,6%		15,5%	17,0%	16,3%	4,8%	6,7%	4,6%	5,4%
КПУ сумма СР (среднее)	4,06	7,00	6,14	5,73	8,63	11,00	9,39	9,67	4,66	12,89	3,12	6,89		4,86	5,03	4,95	7,95	8,49	7,79	8,08
Компонент «К» СР	2,15	2,62	2,27	2,35	3,60	3,30	2,64	3,18	0,82	4,23	1,50	2,18		1,60	2,10	1,85	3,41	3,33	2,98	3,24
Компонент «П» СР	1,80	4,23	3,63	3,22	3,74	5,73	8,52	6,00	2,54	7,64	1,48	3,89		2,87	2,70	2,79	3,55	4,05	3,74	3,78
Компонент «У» СР	0,11	0,15	0,24	0,17	1,93	1,98	0,94	1,62	1,30	1,02	0,15	0,82		0,39	0,24	0,32	0,98	1,12	1,67	1,26
Принято в возрасте 35-44 года	1 164	1 944	2 026	1 711	879	1 231	1 280	1 130	173 260	4 596	12 708	63 521		1 462	1 528	1 495	2 727	5 424	5 049	4 400
КПУ сумма СР	21,90	18,14	17,52	19,19	15,45	15,94	15,42	15,60	11,20	6,20	7,20	8,20		15,03	14,56	14,80	15,06	14,93	15,82	15,27
Компонент «К» СР	5,01	4,47	4,40	4,63	3,72	3,86	3,67	3,75	1,60	2,09	1,96	1,88		3,37	2,21	2,79	3,51	3,34	3,53	3,46
Компонент «П» СР	9,49	8,44	8,11	8,68	7,22	7,34	6,90	7,15	6,70	2,54	4,16	4,47		6,97	7,20	7,09	6,09	6,42	7,04	6,52
Компонент «У» СР	7,40	5,22	5,02	5,88	4,90	4,74	4,85	4,83	2,90	1,57	1,09	1,85		4,69	5,09	4,89	5,46	5,17	5,26	5,30
Принято в возрасте 65 и более лет	5 742	1 806	1 816	3 121	472	663	1 094	743	7 368	1 975	9 140	6 161		1 131	1 079	1 105	1 653	2 915	2 551	2 373
КПУ сумма СР	3,98	13,22	13,13	10,11	19,31	21,35	17,35	19,34	24,30	7,98	5,19	12,49		21,93	20,67	21,30	19,46	17,70	19,00	18,72
Компонент «К» СР	0,57	1,60	1,61	1,26	3,14	2,82	2,29	2,75	1,70	2,80	0,56	1,69		3,28	20,80	12,04	2,64	2,26	2,30	2,40
Компонент «П» СР	0,99	4,70	4,69	3,46	5,51	6,34	5,65	5,83	1,60	2,54	2,93	2,36		5,39	5,48	5,44	4,03	4,15	5,60	4,59
Компонент «У» СР	2,42	6,92	6,84	5,39	11,19	12,19	9,41	10,93	21,00	2,63	1,70	8,44		13,27	12,39	12,83	12,79	11,29	11,10	11,73
К-во лиц, полностью утративших зубы	0	0	0		184	3	0	62,33	1150	358	634	714		47	49	48	9	7	1	5,67
Доля лиц, полностью утративших зубы	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	39,0%	0,5%	0,0%	8,4%	15,6%	18,1%	6,9%	11,6%		4,2%	4,5%	4,3%	0,5%	0,2%	0,0%	0,2%

