

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Мардыкин В.П., Гапоник Л.В. Альтернантная сополимеризация пентадиена-1,3 с метил- метакрилатом	3
Мечковский С.А., Неокладнова Л.В., Заневская Ю.В., Капацевич В.В. Сорбционно- колористический метод в приложении к анализу продуктов питания	6
Соловьев В.Ю., Филимонов В.А., Скитович А.В. Аномальная подвижность протяженных дефектов в ниобии при электрохимическом насыщении водородом	10
Яремченко А.А., Хартон В.В., Вискуп А.П., Наумович Е.Н., Вечер А.А. Кислород-ионная проницаемость керамических материалов $\text{In}_2\text{O}_3\text{--Bi}_2\text{O}_3$	15
Рагойша А.А. Оглавления научных журналов в World Wide Web	19

БИОЛОГИЯ

Ерёмова Н.Г., Орловская О.А. Сезонная динамика численности и биомассы зообентоса Нарочанских озер	26
Стефанович А.И. К характеристике фитопатогенных микромицетов болот	30
Гирлиович И.С., Лемеза Н.А. Мучнисторосяные грибы травянистых растений ботанического сада Белгосуниверситета	33
Буга С.В. Дендрофильные тли (Homoptera: Aphidoidea) городских непарковых зеленых насаждений Минска	36
Пискунов В.И. Фауна выемчатокрылых молей (Lepidoptera: Gelechiidae) Беларуси	39
Сидоров А.В., Царюк В.В., Костюк В.А. Влияние витаминов С и Е на восстановление температуры тела, частоту дыхания, показатели электрокардиограммы и электромиограмму у крыс при самосогревании после глубокого охлаждения	46
Дорошкевич М.П., Гапанович Л.Б. Радиация и гипотиреоз	48

ГЕОГРАФИЯ

Губин В.Н., Марцинкевич Г.И. Ландшафтные индикаторы активных разломов земной коры ...	51
Дробова М.Л. Палеогеографические и экологические условия на территории Беларуси в живетское и франское время	55
Манак Б.А., Кухто Л.К. Административно-политический аспект размещения населения	59
Загорец И.В. Внешняя миграция населения Республики Беларусь и задачи миграционной политики	63
Яцухно В.М., Кузьмин С.И., Хартунг А. Территориальное планирование в Германии: задачи, содержание, приоритеты	66

ХРОНИКА

Губин В.Н. Устойчивость природной среды в условиях техногенеза	70
Белорусскому научно-исследовательскому геологоразведочному институту 70 лет	71
Ермоленко В.А. Павлуцкий Дмитрий Иванович	74

ПАМЯТИ УЧЕНОГО

Андрей Григорьевич Медвѣдев	75
Козыро Александр Алексеевич	76

РЕЦЕНЗИИ

Лопух П.С. Л.Б.Авакян, В.М.Широков. Рациональное использование и охрана водных ресурсов	77
--	----

ВЕСТНИК

**Белорусского государственного
университета**

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с января 1969 года
один раз в четыре месяца

СЕРИЯ 2

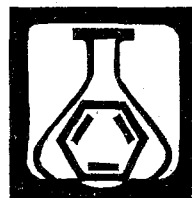
**Химия
Биология
География**

3'97

ОКТЯБРЬ



МИНСК
"УНІВЕРСІТЭЦКАЕ"



УДК 541.64+542.952.6:547(315.2+391.1'261)

В.П.МАРДЫКИН, Л.В.ГАПОНИК

АЛЬТЕРНАНТНАЯ СОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ПЕНТАДИЕНА-1,3 С МЕТИЛМЕТАКРИЛАТОМ

The present work continues the study of alternating copolymerization of pentadiene-1,3 (trans-, cis-) and methylmethacrylate with the use of $i\text{-BuAlCl}_2$ etherates. The connection between the corresponding complex strength (ΔH - enthalpy of complexation) and complexing properties in alternating copolymerization of pentadiene with methylmethacrylate.

Etherates with $\Delta H=100$ kJ/mol are active in deternating copolymerization of pentadiene and methylmethacrylate. The increase of complexator amount is results in considerable increase of copolymer yield both in case of free and of complexated aluminium organic compound.

Из существующих представлений о механизме чередующейся сополимеризации мономеров [1] следует, что активность соответствующей системы определяется природой комплексообразователя (КО) – кислоты Льюиса. На первой стадии процесса сополимеризации происходит образование донорно-акцепторного комплекса между кислотой Льюиса и полярным мономером M_1 . Этот двойной комплекс должен быть способен к дополнительному взаимодействию со вторым (неполярным M_2) мономером, приводящему к тройному комплексу-интермедиату состава $[\text{CO} \cdot M_1] \cdot M_2$. Прочность последнего и, следовательно, полимеризационная активность для конкретной пары сомономеров обуславливается главным образом акцепторной способностью используемого комплексообразователя. Ранее нами была показана возможность в широких пределах регулировать каталитическую катионную активность изобутилалюминийдихлорида за счет образования его эфиратных комплексов различной прочности. Исследование альтернантной сополимеризации стирола и метилметакрилата в присутствии эфиратов алкилалюминийдигалогенидов позволило выявить некоторые кинетические и термодинамические особенности, характерные для этой системы, в том числе и высокую эффективность эфиратных комплексообразователей [2]. В связи с этим, а также большим практическим значением чередующихся сополимеров на основе диенов [3,4] представляется актуальным изучение сополимеризации пентадиена-1,3(П) и метилметакрилата под действием изобутилалюминийдихлорида и его эфиратов.

Мономеры и растворители очищали методами, принятыми в ионной полимеризации. Применяемые вещества имели следующие характеристики: пентадиен-1,3 (пиперилен-цис-39, транс-61%) – $T_{\text{кип}}$ 43°C; метилметакрилат – $T_{\text{кип}}$ 99,6°C (736 мм Hg), n_D^{20} 1,3440; толуол – $T_{\text{кип}}$ 110°C (760 мм Hg), n_D^{20} 1,4968; *n*-гексан – $T_{\text{кип}}$ 68,7°C (758 мм Hg), n_D^{20} 1,3750.

Изобутилалюминийдихлорид ($i\text{-BuAlCl}_2$) и его эфираты ($i\text{-BuAlCl}_2 \cdot D$) синтезировали по методике [5].

Сополимеризацию проводили в стеклянных колбах при размешивании. В соответствии с [6] для уменьшения образования гомополимеров компоненты вводились в следующей последовательности: толуол, комплексообразователь, ММА, пиперилен. Образующийся сополимер осаждали из полимеризата пятикратным избытком смеси метанола и соляной кислоты (50:1 объемн.). Продукт отделяли, промывали метанолом и высушивали при 50°C (2 мм Hg). Фильтрат,

содержащий аддукт Дильса–Альдера (АДА) и другие побочные соединения, упаривали на роторном испарителе до маслообразного продукта (90°C, 30 мм Hg). С целью полной очистки сополимера от АДА осадок пересаждали из толуольного раствора [7]. Для удаления возможных примесей гомополимеров пиперилена и MMA образцы последовательно экстрагировали кипящим *n*-гексаном и ацетонитрилом в присутствии стабилизатора (диафен-НН). Аддукт Дильса–Альдера экстрагировали четыреххлористым углеводородом из остатка (осадка) толуольного слоя, отделенного в ходе выделения сополимера, после удаления растворителя, осадителя и остаточных мономеров при атмосферном давлении.

Состав и структуру альтернантного сополимера устанавливали элементным анализом и ПМР спектроскопией [6, 7]. Спектры ПМР были записаны на спектрометре "TESLA BS-467A" (60 МГц) в CCl₄ (концентрация растворов 7%) с использованием в качестве внутреннего стандарта гексаметилдисилана.

В табл.1 представлены условия и некоторые результаты альтернантной сополимеризации пиперилена и MMA. Увеличение количества комплексообразователя приводит к существенному возрастанию выхода сополимера как в случае свободного, так и комплексно-связанного алюминийорганического соединения. Следовательно, концентрация кислоты Льюиса, ответственной за образование обоих продуктов (сополимера и АДА) [8], в равной мере сказывается на протекании конкурирующих реакций присоединения по Дильсу–Альдеру и альтернантной сополимеризации. Величина же молекулярной массы $[\eta]$ в опытах с *i*-BuAlCl₂ изменяется в зависимости от концентраций КО обратно, а для эфиратов *i*-BuAlCl₂ – прямо пропорционально. Аналогичная (обратная) зависимость была установлена и для другой пары мономеров (изобутилен–метилметакрилат в присутствии этилалюминийхлоридов) [9].

Таблица 1

Альтернантная сополимеризация^{а)} пиперилена с MMA
в присутствии *i*-BuAlCl₂ и его эфиратов в толуоле (30 мл) при 20°C

КО	[КО], моль/л	Соотношение компонентов MMA:П:А, мольн.	Выход ^{г)} сополи- мера, %	АДА, %	$[\eta]$ ^{д)} , дл/г
<i>i</i> -BuAlCl ₂	0,3	1:1:0,3	6	36	2,7
<i>i</i> -BuAlCl ₂	0,5	1:1:0,5	8	40	2,0
<i>i</i> -BuAlCl ₂	1,0	— ^{в)}	15	46	0,8
<i>i</i> -BuAlCl ₂ ·OPh ₂ ^{б)}	0,5	— ^{в)}	13	67	1,7
<i>i</i> -BuAlCl ₂ ·PhOCH ₃	0,5	— ^{в)}	11	60	1,1
<i>i</i> -BuAlCl ₂ ·OEt ₂ ^{в)}	0,5	— ^{в)}	9,2	56	0,8

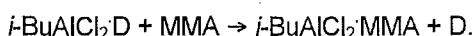
Примечание: а) время сополимеризации 4 ч; б) Ph-C₆H₅; в) Et-C₂H₅; г) по отношению к общему количеству мономеров; д) измерения в толуоле при 25°C.

Из кинетических кривых, полученных при температурах 2, 5, 20 и 40°C, найдена эффективная энергия активации $E_{эф.}$ чередующейся сополимеризации пиперилена и MMA. Величина $E_{эф.}$, определенная методом коэффициентов трансформации χ [10], составляет ~35 кДж/моль. Она близка к известным данным для аналогичных процессов [11]. Сравнительно низкое значение $E_{эф.}$ свидетельствует о высокой активности исследованной системы в альтернантной сополимеризации и связано с относительно малой кислотностью (акцепторностью) эфиратного комплексообразователя *i*-BuAlCl₂·PhOCH₃, но еще достаточной для инициирования чередующейся сополимеризации.

Элементный анализ (содержание кислорода в сополимере 19,48–19,85%, рассчитанное для эквимольного продукта 19,18%) показывает, что синтезированный сополимер имеет эквимольный состав (MMA:пиперилен = 1,03:1,00–1,04:1,00). Изменение первоначального соотношения мономеров MMA:П в исходной смеси в пределах от 1:2 до 2:1 не сопровождается существенным отклонением от эквимольного состава.

ПМР спектры сополимеров, получаемых в присутствии *i*-BuAlCl₂ и его эфиратов, существенно не отличались. Преобладающей микроструктурой по данным ПМР спектроскопии звеньев пиперилена в синтезированном сополимере, как и для сополимеров пиперилена с акрилонитрилом [2], является 1,4-транс-конфигурация.

В работе [11] показано, что с уменьшением комплексообразующей способности алкилалюминийхлоридов тенденция к чередованию мономерных звеньев возрастает. Следовательно, за счет применения $i\text{-BuAlCl}_2$ в виде донорно-акцепторных комплексов, акцепторная способность которых меньше, чем свободного (индивидуального) алкилалюминийдихлорида [12], можно достичь получения чередующихся сополимеров с высокой альтернантностью. Однако следует иметь в виду, что алкилалюминийдигалогениды как комплексообразователи для полярного сомономера должны быть связаны в комплекс с донорными соединениями такой природы, чтобы в случае, когда в качестве полярного мономера выступает MMA, могла иметь место равновесная реакция:



Последняя осуществляется при значении энтальпии образования комплекса $\text{RAlCl}_2 \cdot D$ меньшим или близким к величине $\Delta H_{\text{кк}}$ для $\text{RAlCl}_2 \cdot \text{MMA}$. Этому условию удовлетворяют простые эфиры. В табл.2 приведены энтальпии комплексообразования $i\text{-BuAlCl}_2$ с некоторыми эфирами и MMA.

Таблица 2

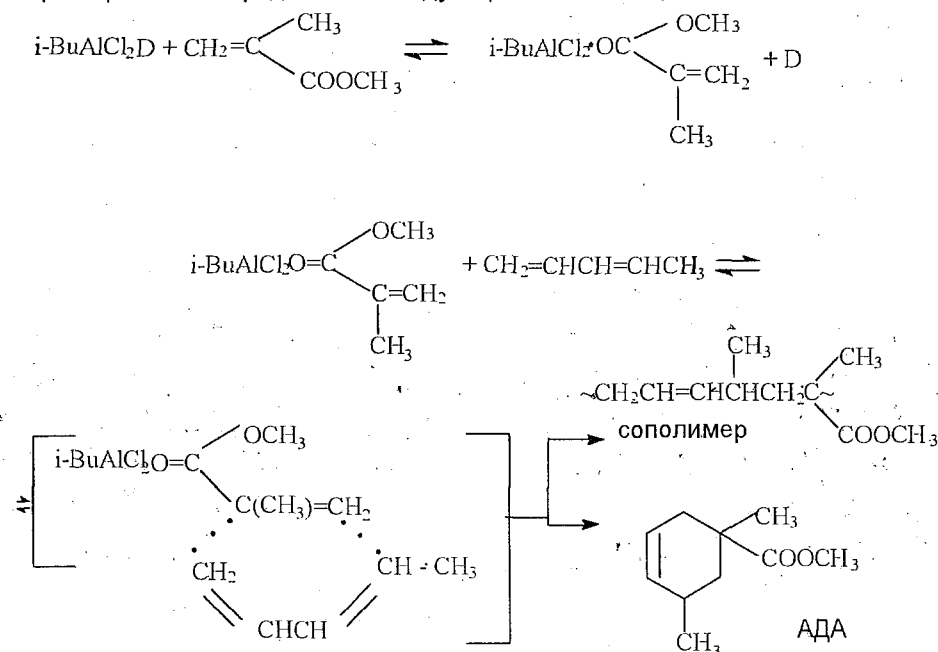
Энтальпия комплексообразования $\Delta H_{\text{кк}}$ (толуол, 20°C) $(\text{RAlCl}_2)_2 + 2D \rightarrow 2\text{RAlCl}_2 \cdot D$

R	D	ΔH , кДж/моль	Кр, л/моль	Ссылка
$i\text{-Bi}$	OEt_2	98	—	—
$i\text{-Bi}$	PhOCH_3	55	—	—
$i\text{-Bi}$	OPh_2	31	—	—
$i\text{-Bi}$	MMA	96	—	—
Et	MMA	—	117	3
Et	MMA	—	100*	14

Примечание: * с учетом данных работы [13] эта величина должна быть существенно больше.

Из табл.1 и 2 видно, что существует корреляция между $\Delta H_{\text{кк}}$ соответствующего комплекса и выходом сополимера. Более сильные доноры, чем эфиры, $\Delta H_{\text{кк}}$ которых превосходят 100 кДж/моль, будут ингибировать чередующуюся сополимеризацию MMA с углеводородными мономерами. Одновременно следует указать, что с уменьшением акцепторности комплексообразователя (эфира) снижается относительный выход АДА.

Так как сополимеризации и получению АДА предшествует образование одного и того же комплекса-интермедиата, то процесс альтернантной сополимеризации можно представить следующей схемой:



Таким образом, эфиры изобутилалюминийдихлорида, благодаря плавному регулированию их акцепторной способности, являются эффективными комплексообразователями в чередующейся сополимеризации пентадиена-1,3 с метилметакрилатом.

1. Аракелян Г.Г., Фролов И.М., Клейнер В.И., Кренцель Б.А. // Высокомолек. соед. А. 1990. Т.32. №11. С.2303.
2. Антипова А.М., Морозова Т.К., Кулевская И.В., Мардыкин В.П. // Высокомолек. соед. Б. 1984. Т.26. №3. С.170.
3. Кабанов В.А., Зубов В.П., Семчиков Ю.Д. Комплексно-радикальная полимеризация. М., 1987. С.92, 217.
4. Фурукава Д. // Высокомолек. соед. А. 1979. Т.21. №11. С. 2591.
5. Мардыкин В.П., Павлович А.В., Ирхин Б.Л., Морозова С.Г. // ЖОХ. 1986. Т.56. №10. С.2311.
6. Beabe D., Jordon C., Thudium R. et al. // J. Polym. Sci. Polym. Chem. Ed. 1978. V.16. №14. P.2285.
7. Bamford C., Xiao-zu Han. // J. Chem. Soc. Faraday Trans. 1. 1982. V.78. P. 855, 869.
8. Киселев В.Д., Коновалов А.И. // Успехи химии. 1989. Т.58, №3. С.383.
9. We G., Oi. J., Lu G., Wei Y. // Polym. Bull. 1989. V.22. №4. P.393.
10. Эммануэль Н.М., Кноппе Д.Т. Курс химической кинетики. М., 1968. С.51.
11. Roqueda C., Polton A., Tardi M., Sigwalt P. // Eur. Polym. J. 1989. V.25. №12. P.1251.
12. Мардыкин В.П., Павлович А.В., Гапоник П.Н., Ирхин Б.Л. // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1986. №1. С.89.
13. Smith M. // J. Organometal. Chem. 1974. V.76. №2. P.171.
14. Afchar-Momtaz J., Polton A., Tardi M., Sigwalt P. // Eur. Polym. J. 1985. V.21. №6. P.583.

Поступила в редакцию 24.04.97.

УДК 341.183.5:543.70

С.А.МЕЧКОВСКИЙ, Л.В.НЕОКЛАДНОВА, Ю.В.ЗАНЕВСКАЯ, В.В.КАПЦЕВИЧ

СОРБЦИОННО-КОЛОРИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД В ПРИЛОЖЕНИИ К АНАЛИЗУ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

The influence of complexforming substances and pH of the solution on functions of sorbtion-fotometric sensors which are selective to ions of heavy metals was investigated. It was revealed that in using these sensors in analysis of food-stuffs close resemblance of the colibration solution composition to the testing one must be taken into account.

Значительную долю угрожающих здоровью человека загрязнителей антропогенного происхождения, поступающих из окружающей среды с пищевыми продуктами, составляют тяжелые металлы. Для аналитического контроля за поступлением этих компонентов требуются высокочувствительные методы, среди которых наибольшее распространение получили фотометрические, атомно-эмиссионные, атомно-абсорбционные, полярографические и потенциометрические. Полностью решить задачу определения микроэлементов в продуктах питания не может ни один из названных методов. Необходимо комплексное исследование, что требует значительных материальных затрат на приобретение оборудования и его обслуживание. По этой причине медленно идет создание системы всеобъемлющего контроля качества пищевых продуктов, тормозятся исследования, которые позволили бы прогнозировать опасные уровни поступления токсичных компонентов в биогеохимические цепочки миграции.

В последнее время в аналитической химии все большее внимание уделяется разработке тест-методов, различных вариантов датчиков и сенсорных устройств, их адаптации к анализу объектов окружающей среды и пищевых продуктов [1]. Такие методы анализа просты по своему исполнению, не требуют сложной аппаратуры, затрат электро- и теплотенергии. При этом расходы реактивов в десятки раз меньше, чем при других аналитических методах, они применимы как в производственных, так в полевых и бытовых условиях. Особый интерес представляют проточные сенсорные системы [2], основанные на сочетании эффективного концентрирования микроэлементов сорбентами селективного действия с непосредственным детектированием на твердой фазе.

Нами предложен титрометрический вариант детектирования хроматографических зон в микромасштабных колонках, функционирующих по принципу афинной хроматографии [3]. Разработана портативная установка (сорбционно-колористический анализатор СКАН-1), пригодная для проведения анализов жидких сред без сложных операций пробоподготовки. Конструкция включает сорбционно-колористический датчик (СКД), измерительный цилиндр и поршень, обеспечивающий забор пробы и стимулирование потока через СКД с заданной скоростью. Селективное определение микроэлементов достигается использованием сорбционно-активных материалов индивидуального действия.

Принцип определения состоит в концентрировании микроэлемента на верхнем срезе слоя сорбента, содержащегося в датчике, в результате чего образуется узкая окрашенная зона. В момент появления окрашенной зоны регистрируется отсчет прошедшего через СКД раствора по измерительной шкале цилиндра. Для удобства наблюдения используется СКД сравнения. Оба датчика располагаются на фоне белого экрана.

Градуировка датчиков осуществляется по сериям стандартных растворов микроэлементов в интервале концентраций 10^{-3} – 10^{-9} моль/л с использованием сред, близких по составу к анализируемым растворам. В качестве сред иногда используются растворы кислот, оснований или комплексообразующих веществ, цель применения которых состоит в устранении помех, обусловленных присутствием посторонних металлов, близких по свойствам к определяемому.

Градуировочные графики в логарифмической форме обычно прямолинейны и отвечают уравнению:

$$\lg V = \lg V_0 - n \lg C_m, \quad (1)$$

где C_m – концентрация определяемого металла, V – объем прошедшего через датчик раствора до появления окрашенной зоны, V_0 и n – константы. Значения констант уравнения для датчиков, изготавливаемых из сорбентов селективного действия и используемых нами при анализе артезианских и поверхностных вод, приведены в табл.1.

Таблица 1

Сорбенты для селективного определения металлов и режимы их применения

Металлы	Сорбент	Фон	Определяемые концентрации, моль/л	Константы уравнения (1)	
				$\lg V_0$	n
Hg(II), Pb(II), Cu(II)	A-SZ	0,001 M HCl	$10E-3$ – $10E-9$	-1,52	0,36
Hg(II)	—«—	0,01 M ЭДТА	$10E-3$ – $10E-8$	-2,18	0,45
Hg(II), Cu(II)	—«—	0,0001 M Na_2HPO_4	$10E-3$ – $10E-9$	-1,76	0,35
Pb(II)	—«—	0,001 M HCl	$10E-3$ – $10E-9$	-2,27	0,43
Cu(II)	Д-ДТК	0,01 M NaF	$10E-3$ – $10E-9$	-2,95	0,55
Co(II)	Ц-НРС	—	$10E-3$ – $10E-8$	-2,85	0,50
Cr(VI)	Д-ДФАС	0,1 M HCl	$10E-3$ – $10E-6$	-3,00	0,70
Bi(III)	R-1	1,0 M HCl	$10E-3$ – $10E-7$	-2,80	0,47
Ni(II)	Д-РВК	0,01 M NH_3	$10E-3$ – $10E-6$	-2,85	0,51
Fe(III)	Д-Т	—	$10E-3$ – $10E-6$	-3,06	0,78

Как показывают приведенные данные, селективное определение металлов достигается в широком интервале концентраций. Используемые для маскировки электролиты доступны.

При анализе объектов, отличающихся более сложным составом, рекомендуется проводить градуировку датчиков по стандартным растворам, приготовленным на средах, идентичных анализируемому объекту.

Для этой цели среду предварительно следует очищать от определяемого компонента путем фильтрации через сорбент, селективный к данному компоненту.

Как показали исследования, важнейшими факторами, влияющими на градуировочные функции, являются pH среды и присутствие комплексообразующих веществ. Ионная сила раствора оказывает заметное влияние лишь при высоких ее значениях (2 и выше), что не характерно для пищевых продуктов.

Датчики на основе сорбентов (см. табл.1) дают практически постоянные показания в интервале pH 4–10. При более низких и более высоких значениях pH

наблюдаются отклонения, как правило, в сторону более низких значений V (рис.1). Однако в ряде случаев с целью расширения области определенных концентраций целесообразно подкисление раствора, например при определении суммарного содержания ртути, свинца и меди на сорбенте А-SZ, хрома (VI) на сорбенте Д-ДФАС и др. (см. табл.1). Для ионов $Ni(II)$ с применением сорбента Д-Р наиболее подходящей является аммиачная среда.

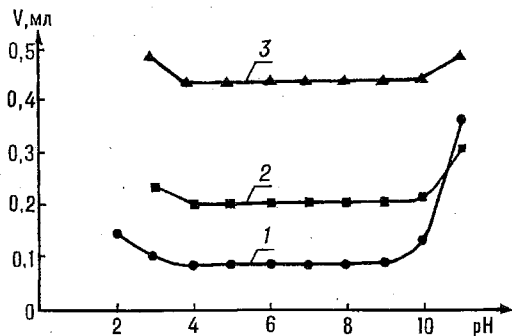


Рис.1. Зависимость измеряемого объема от pH среды при фиксированных концентрациях ионов меди (II):
1 — 3 мг/кг; 2 — 0,3; 3 — 0,03 мг/кг

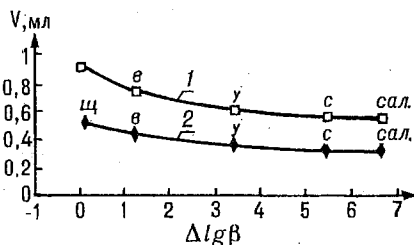


Рис.2. Зависимость измеряемого объема от разности логарифмов констант устойчивости и констант протонирования для растворов сульфата меди (II) 10^{-8} (1) и 10^{-6} (2) моль/л в присутствии 0,1 моль/л кислот: щавелевой (щ), винной (в), уксусной (у), сульфосалициловой (с) и салициловой (сал.)

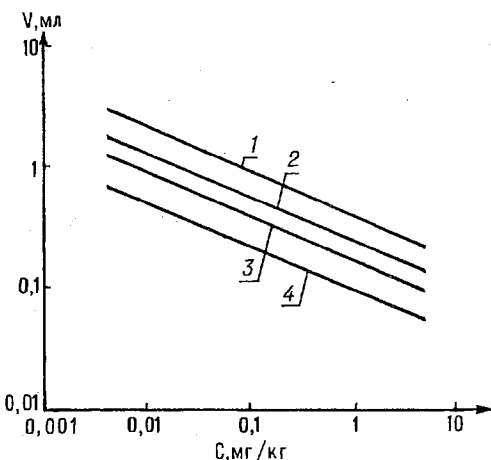
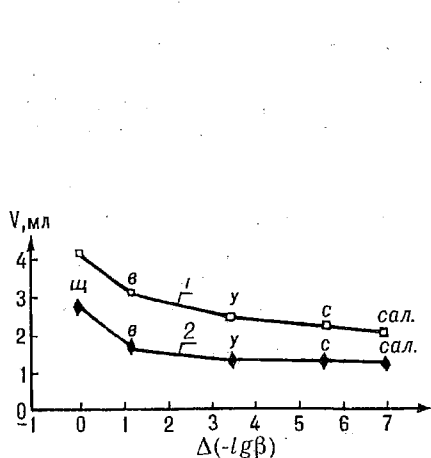


Рис.3. Зависимость V от $-\Delta \lg \beta$ для растворов сульфата кадмия 10^{-8} (1) и 10^{-6} (2) моль/л (обозначения те же, что и на рис.2)

Рис.4. Градуировочные графики для ионов меди (II) в средах молочной сыворотки (1), 10%-го р-ра сахара-песка (2), сока яблочного (3), дистиллированной, грунтовой и минеральной (Минск-4) вод (4)

Рис.2 и 3 иллюстрируют влияние органических кислот на результаты измерений. Действие таких веществ в нашем случае может быть вызвано их способностью влиять на кислотность среды, а также связывать в комплексные соединения ионы металлов (как определяемые, так и конкурирующие при ионном обмене на данном сорбенте). Нам не удалось установить корреляции между константами образования определяемого металла с анионами исследуемых кислот и показаниями измерений. Сорбент представляет собой сульфид цинка, иммобилизованный на оксид алюминия. В данном случае Zn^{2+} является макрокомпонентом по отношению к сорбируемому (определяемому) металлу M^{2+} согласно ионообменному равновесию:



Связывание цинка в комплекс способствует смещению равновесия вправо, т.е. усилению сорбции M^{2+} и, следовательно, повышению степени его концентри-

рования. В результате уменьшается объем исследуемого раствора, требуемого для образования окрашенной зоны на микроколоне.

Степень закомплексованности цинка возрастает с увеличением констант устойчивости ZnL и уменьшением констант образования NL . Поэтому разница логарифмов констант $\Delta \lg \beta = \lg \beta ML - \lg \beta NL$ может служить критерием при оценке степени влияния органических кислот, входящих в состав пищевых продуктов на результаты измерений.

Приведенные данные указывают на возможность адаптации сорбционно-колористического метода определения токсичных металлов к анализу пищевых продуктов. В качестве примеров такой возможности на рис.4 приведены градуировочные графики для ионов меди (II), полученные на датчиках с сорбентом Д-ДТК при использовании стандартных растворов, приготовленных на основе минеральной воды "Минск-4", артезианской воды (из скважин в районе Солигорского калийного комбината), яблочного сока, молочной сыворотки и 10%-го раствора сахара. Как видно из рисунка, линейность логарифмической функции, связывающей объем раствора, требуемый для образования окрашенной зоны в датчике, с концентрацией меди в растворе, для всех исследованных сред соблюдается в интервале концентрации меди (II) от 0,002 до 10 мг/л. Следовательно, значения ПДК для пищевых продуктов по меди находятся примерно в середине рабочей области метода.

Графики для минеральной и грунтовых вод практически совпадают с графиками, полученными для растворов на основе дистиллированной воды. Это означает, что компоненты природных вод с низким содержанием минеральных и органических веществ мало влияют на показания датчика. Заметное влияние на эти показания отмечается для яблочного сока, сахара, молочной сыворотки. В этих средах прямые идут значительно выше по сравнению с водными растворами. Основной причиной этого является связывание ионов меди в комплексы в жидкой фазе. Чем меньше доля свободных ионов меди (II) в растворе, тем больший объем раствора требуется для образования продукта сорбции в концентрации, достаточной для визуальной индикации.

В табл.2 приведены результаты определения меди (II) и железа (III) в образцах воды и пищевых продуктов.

Таблица 2

Содержание меди и железа в образцах, мг/кг

Образец	Содержание Cu(II)		Содержание Fe(III)
	сорбционно-колориметрический метод	метод атомно-абсорбционной спектроскопии	сорбционно-колористический метод
Грунтовые воды			
№1	0,076 ± 0,003	0,084 ± 0,006	—
№2	0,121 ± 0,012	0,107 ± 0,050	—
№3	0,750 ± 0,020	0,790 ± 0,080	—
Сок яблочный	0,062 ± 0,004	—	0,012 ± 0,001
Сок ананасный	0,540 ± 0,070	—	0,370 ± 0,030
Сахар-песок	0,036 ± 0,005	—	—
Картофель	0,052 ± 0,004	—	—

Удовлетворительная воспроизводимость приведенных в табл. 2 результатов определений и сходимость с данными выборочно проведенных определений методом атомно-абсорбционной спектроскопии служат дополнительным аргументом в пользу целесообразности включения рассмотренного метода в арсенал химико-аналитического контроля качества продуктов питания.

Для адаптации метода к конкретным продуктам потребуется проведение дополнительных исследований по выбору сорбентов селективного действия и отработки приемов пробоподготовки, включая, вероятно, и методы сорбционно-го концентрирования особо токсичных компонентов, например ртути, кадмия.

1. Золотов Ю.А. // XV Менделеевский съезд по общей и прикладной химии: Химические проблемы экологии. Мн., 1993. Т.2. С.15.

2. Саввин С.В., Трутнева Л.М., Швоева О.П. // Там же. Т.3. С.148.

3. Мечковский С.А., Овсянко Л.М., Акинчиц Е.А. и др. // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1991. С.25.

Поступила в редакцию 10.02.97.

АНОМАЛЬНАЯ ПОДВИЖНОСТЬ ПРОТЯЖЕННЫХ ДЕФЕКТОВ В НИОБИИ ПРИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОМ НАСЫЩЕНИИ ВОДОРОДОМ

A goal of observing the extended defects mobility in niobium under its electrochemical loading by hydrogen was pursued in this study. Polycrystalline and single-crystalline samples of niobium were investigated near the temperature of phase transition in the system niobium-hydrogen. Obtained electrochemical, metallographical and X-ray data have shown that the processes of cooperative transport of hydrogen and spatiotemporal selforganization are implemented, which leads to anomalous enhancing of the extended defects mobility and to enhancing perfection of samples real structure.

В последнее время опубликован ряд работ, свидетельствующих об аномальном характере подвижности водорода в некоторых металлгидридных системах и ионных проводниках: увеличении проницаемости Ni-, Pd-мембран по водороду при каталитическом гидрировании [1]; повышении на несколько порядков скорости переноса примесей через Pd-мембраны [2] и некоторые сплавы [3] на фоне переноса водорода; аномальном поведении протонной проводимости [4] и коэффициентов диффузии водорода [5] при фазовых превращениях в Pd и его сплавах; радиационном стимулировании диффузии водорода в металлах [6]; аномально высокой подвижности водорода, величина которой не может быть объяснена в рамках прыжковой подвижности атомов (ионов) [7].

Эти явления, а также некоторые другие, обусловленные переносом водорода в металлах и индуцированными им фазовыми превращениями [8], не укладываются в парадигму прыжковой подвижности атомов (ионов) в таких системах и свидетельствуют о кооперативном характере переноса.

Имеющиеся в литературе данные позволили поставить задачу обнаружения аномальной подвижности протяженных дефектов на фоне фазовых (структурных) превращений и кооперативного переноса водорода.

Для этого необходима система с невысокой прочностью связи металл-водород [9] и большой подвижностью последнего. В таких системах реализуется область расслоения фаз гидрида [10], обуславливая сосуществование двух водородсодержащих фаз в динамических условиях. Эти требования обусловили выбор ниобия вместо обычно применяемых палладия или титана.

Материал и методика

Цель данной работы – изучение поведения протяженных дефектов в системе ниобий-водород в температурных областях ниже и выше структурного фазового превращения (85°C).

В качестве образцов (катодов) использовались поликристаллические ниобиевые пластины толщиной 1 мм, полученные прокаткой прессовок, и пластины толщиной 0,8, 2,0 и 5,0 мм, вырезанные из монокристаллического ниобия с ориентацией плоской грани (111). Электрохимическое насыщение их водородом проводилось с использованием электрохимической ячейки, включающей рабочий электрод (катод), вспомогательный электрод (анод) из никелевой фольги и два зонда (прикатодный и прианодный) из ниобиевой проволоки для измерения приэлектродных скачков потенциала, в широком диапазоне температур (20–90°C) и плотностей тока (до $1,5 \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$) для поликристалла, а также при температуре 90°C и плотности тока $1,0 \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$ для монокристалла. Использование достаточно больших токов связано с более высоким коэффициентом диффузии водорода в ниобии по сравнению с палладием ($\sim 10^{-5}$ и $3 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ при 300 К соответственно), что также требует более высокой интенсивности переноса для образования двухфазной системы металл-водород. Аноды изготавливались из никелевой фольги толщиной 0,2 мм. Применялся электролит состава 1М NaOH в H₂O.

Ток электролиза задавался источником питания УИП. Разность потенциалов между электродами контролировалась универсальным вольтметром В7-46/1.

Образцы помещались в ячейку для электролиза из стекла "пирекс" с разделенными газовыми пространствами. Плоскость катода располагалась перпендикулярно линиям тока.

В ходе гидрирования параметры процесса разности потенциалов между рабочим и вспомогательным электродами, приэлектродные скачки потенциалов, температура ячейки и скорость выделения газообразного водорода изменялись, пока не достигали стационарных значений. При повторных прогонах время установления стационарного режима сокращалось. Температура ячейки стабилизировалась циркуляцией воды от лабораторного жидкостного термостата СЖМЛ-19/2,5-И1, который поддерживал температуру с погрешностью $\pm 0,1^\circ\text{C}$.

Результаты и их обсуждение

В табл.1 представлены временные зависимости прикатодного скачка потенциала на поликристаллическом ниобиевом катоде, из которых видно, что стационарный режим при температурах 25, 50 и 80°C устанавливался через 2–3 ч с момента начала электролиза.

Таблица 1

Временная зависимость
прикатодного скачка потенциала
(Nb поликристаллический) при 25, 50, 80 и 90°C

Время, мин	Прикатодный скачок потенциала, В			
	Т, $^\circ\text{C}$			
	25	50	80	90
0	3,38	4,30	4,92	4,13
20	3,15	4,37	3,74	4,35
40	3,34	4,57	4,89	5,07
60	3,05	—	4,72	4,55
80	2,97	4,65	3,26	5,25
100	3,13	4,54	3,29	4,91
120	3,24	4,52	3,28	3,74
140	2,92	4,34	3,20	4,74
160	2,95	4,34	3,20	4,74
180	3,40	4,44	3,25	—
200	3,55	4,39	3,13	4,55
220	3,50	4,31	3,74	4,16
240	3,48	4,25	3,58	3,48
260	3,24	—	3,12	3,94
280	3,30	4,12	3,26	—
300	3,46	4,06	4,33	3,95

Во временных зависимостях прикатодного скачка потенциала можно выделить ряд периодов, в которых проявляется квазиколебательный характер протекающих в системе процессов. Количественно подтвердить сделанный вывод можно, например, путем проведения частотного Фурье-преобразования полученных временных зависимостей. В работе [11] путем Фурье-преобразования временной зависимости плотности тока электролиза D_2O на палладиевом катоде при стабилизированном напряжении было показано наличие явно выраженных пиков с фиксированными кратными частотами, тем самым подтверждается автоколебательный характер протекающих в системе процессов самоорганизации в сходных условиях при образовании двухфазной системы металл-водород (анализ данных работы [11] показывает, что для эффективного формирования Фурье-образа требуется значительно более обширная статистическая выборка данных, которую мы предполагаем сделать после перехода к автоматическому документированию данных с выходом на ПЭВМ).

Наблюдающиеся при этом резкие скачки электродного потенциала указывают, в частности, на замедленность протекания электрохимической стадии разряда водорода вследствие образования сплошного слоя гидрида в приповерхностном слое Nb (по сравнению с начальным периодом эксперимента), который действует как диффузионный барьер и вызывает упругие деформации. Последнее приводит к дополнительному дефектообразованию: появлению системы трещин при 25°C , а при более высоких – 50 и 80°C температурах – к значительной рекристаллизации катода. При 90°C , т.е. при температуре выше точки фазового перехода, существенно возрастает подвижность протяженных дефектов, происходит "вымывание" дислокаций и тем самым подтверждается наличие в рассматриваемой системе кооперативного переноса водорода и вызываемых им процессов самоорганизации.

Аналогично проводился эксперимент и с монокристаллическим ниобиевым катодом. Время электролиза составляло 1, 10 и 100 ч. Результаты представлены в виде временных зависимостей прикатодного скачка потенциала (табл.2).

Как видно, зависимости для трех различных периодов времени имеют достаточно выраженный автоколебательный характер.

Таблица 2

Временная зависимость
прикатодного скачка потенциала (η)
(Nb монокристаллический) при 90°C

Время, мин	η , В	Время, мин	η , В	Время, ч	η , В
6	7,45	60	7,15	10	6,15
12	7,30	120	7,05	20	7,03
18	7,00	180	7,75	30	6,29
24	7,23	240	7,34	40	6,87
30	7,59	300	7,52	50	5,66
36	7,23	360	7,38	60	5,97
42	7,30	420	8,10	70	6,16
48	7,30	480	7,67	80	5,83
54	7,00	540	6,91	90	6,41
60	7,15	600	6,15	100	5,74

Металлографические исследования показали, что исходные монокристаллические образцы ниобия имеют равномерное содержание ямок травления дислокаций в количестве $5 \cdot 10^6 \text{ см}^{-2}$ (рис.1а). Их электрохимическое гидрирование в течение 100 ч при плотности тока $1,0 \text{ А/см}^2$ и 90°C приводит к перераспределению плотности ямок травления на лицевой и тыльной поверхностях катода и значительному "вымыванию" дислокаций (снижение до $5 \cdot 10^5 \text{ см}^{-2}$) (рис.1б). "Закаливанию" катода при быстром охлаждении до комнатной температуры приводит к образованию сверхструктур с выделением фазы гидрида ниобия без нарушения монокристаллической структуры матрицы металла (рис.1 в,г).

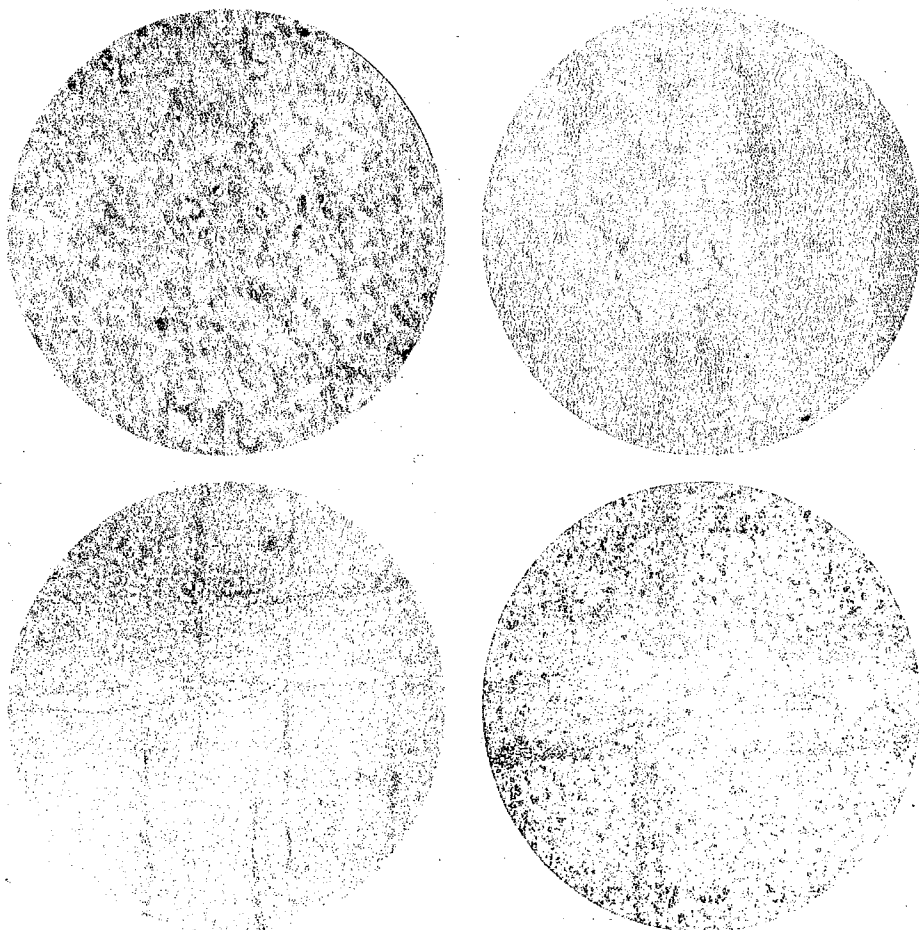


Рис.1. Образец ниобиевый монокристаллический:

а,г — ямки травления дислокаций (исходный и после электролиза при 90°C). Увеличение $\times 450$.

б,в — образование сверхструктуры (после электролиза при 90°C и "закаливании" до 20°C). Увеличение $\times 32$ и $\times 340$ соответственно

Эта же закономерность более отчетливо проявляется при исследованиях шлифов ниобиевых пластин толщиной 1 мм, полученных прокаткой. Микроструктурная структура исходных образцов до электролиза явственно прояв-

ляется на снимках с большим увеличением (рис. 2а). При более продолжительном травлении выявляются ямки травления дислокаций, содержание последних составляет до 10^7 см^{-2} . В соответствии с диаграммой состояния системы ниобий-водород [10], имеющей широкую область расслоения фаз ниже 85°C , электролиз при этих температурах приводит к дополнительному дефектообразованию: появляются трещины, образующие в первом случае (температура 25°C) регулярную систему прямоугольных блоков, границы которых не совпадают с первоначальными границами зерна (рис.2б). При несколько более высоких температурах электролиза имеет место значительная рекристаллизация образцов без интенсивного трещинообразования (рис.2в), а при 90°C (выше фазового перехода в системе) лицевая и обратная стороны катода свободны от границ зерен и несколько обеднены по ямкам травления дислокаций, содержание которых составляет $6 \cdot 10^6 \text{ см}^{-2}$ (рис.2г).

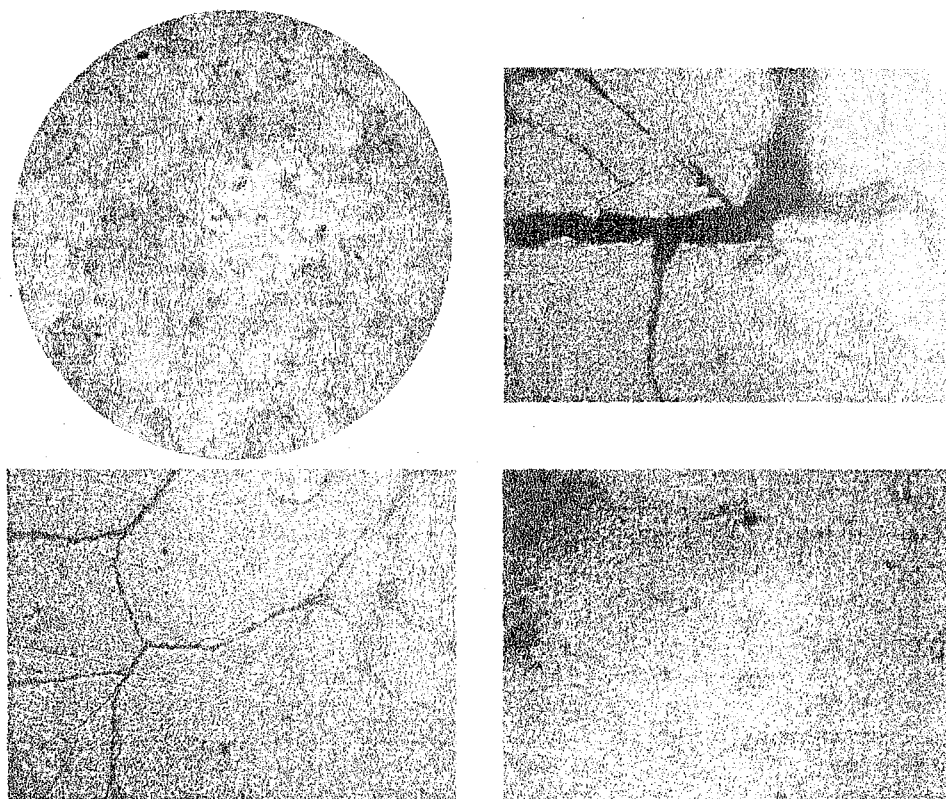


Рис.2. Образец ниобиевый прокатанный (микроструктура поверхности):
а – исходный. Увеличение $\times 450$; б, в, г – после электролиза при 20, 50 и 85°C соответственно. Увеличение $\times 32$

Таким образом, показано, что при переносе водорода в ниобии имеют место процессы пространственно-временной самоорганизации, которые приводят при соответствующих температурных условиях к существенному возрастанию подвижности протяженных дефектов и "вымыванию" последних из объема образца, причем более полное вымывание наблюдается при температуре, превышающей точку фазового превращения в системе ниобий-водород.

Рентгенограммы образцов записывались на приборе ДРОН-3М с использованием Cu-K_α -излучения (рис.3а,б,г,д) и на приборе ДРОН-1,5 с использованием Co-K_α -излучения (рис.3в) при скорости развертки 2 градуса в минуту. В качестве контрольных использовались порошки ниобия (рис.3а) и гидрида ниобия (рис.3д). Структура металлического ниобия гранецентрированная кубическая, 100%-ный пик соответствует плоскости (111). На рентгенограммах поликристаллических образцов после электролиза видны рефлексy гидрида ниобия той же структуры, параметр решетки которого несколько больше, чем у металла. Образцы, подвергнутые электролизу при температуре 90°C , обнаруживают также

рефлекссы, которые можно приписать дигидриду ниобия как в слое дисперсного гидрида, так и в массе компактного образца (рис.3б).

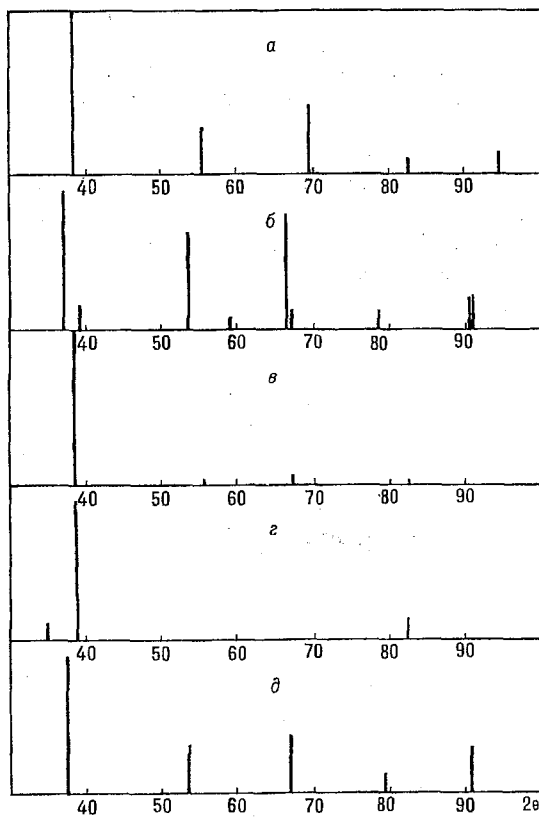


Рис.3. Штрихрентгеннограммы:

а – Nb металлический поликристаллический (исходный); б, в – Nb прокатанный со снятым верхним слоем образца (после электролиза при 90°C в течение 10 и 100 ч); г – Nb металлический монокристаллический (после электролиза при 90°C в течение 100 ч); д – гидрид ниобия (NbH)

кристаллического состояния. Это качественно подтверждается и сужением пиков на рентгенограммах после длительного электролиза.

На поверхности монокристаллического образца после электролиза отчетливо проявляется 100%-ный пик ниобия (111) и гораздо менее интенсивный 100%-ный пик дигидрида, а также малоинтенсивный пик (222) и несколько пиков очень малой интенсивности, которые также можно приписать дигидриду ниобия, локализованному возле выходов дислокаций на поверхность образца (рис.3г). Характерно, что монокристаллическая структура образца не нарушается после длительного (100 ч) непрерывного электролиза.

Приведенные данные подтверждают сложность поведения системы ниобий-водород в зависимости от температуры электрохимического насыщения катода: при низких температурах имеет место трещино- и дефектообразование, что, в целом, характерно для таких систем. При температурах, близких к точке структурного фазового превращения в системе, преимущественно осуществляются процессы кооперативного переноса водорода с протеканием пространственно-временной самоорганизации. Это ведет к аномальному увеличению подвижности протяженных дефектов, а именно к "вымыванию" дислокаций и межзеренных границ и совершенствованию реальной структуры образца вплоть до монокристаллического состояния.

1. Сокольский Д.В., Гуделева Н.Н., Ногербеков Б.Ю. // Электрохимия, 1988. Т.24. С.9901.

2. Латышев В.В., Гурьянов В.Г., Аслиддинова М.Ю. и др. // ЖФХ. 1991. Т.65. С.1419.
3. Кирюшкин Е.М., Кузнецов Н.В., Лиленко Ю.В. // Тр. 17 Всесоюз. совещ. по физ. взаимодействию заряж. частиц с кристаллами. М., 1987. С.178.
4. Баранов А.И. // Тез. докл. 11 Всесоюз. конф. по физике сегнетоэлектриков. Киев, 1986. Т.1. С.18.
5. Majorowski S., Baranowski B. // ESPHM, PNATOIS. 1982. P.519.
6. Таджибаева И.Л., Шестаков В.П., Руденко Н.В., Чужко Р.К. // ЖФХ. 1984. Т.58. С.1208.
7. Wilhelm M.S., Vera J., Hacherman N. // J. Electrochem. Soc. 1983. V.130. P.2129.
8. Гольцов В.А. // Взаимодействие водорода с металлами. М., 1987. С.264.
9. Свелин Р. // Термодинамика твердого состояния. М., 1968. С.216.
10. Алефельд К., Фелькль И. // Водород в металлах. М., 1981. Т.1,2.
11. McKubre M., Crouch-Baker S., Tanzella F. // Тр. 3 Рос. конф. по холодному синтезу и трансмутации ядер. Сочи, 1995. С.123.

Поступила в редакцию 10.03.97.

УДК 541.133:537.312.6

А.А.ЯРЕМЧЕНКО, В.В.ХАРТОН, А.П.ВИСКУП, Е.Н.НАУМОВИЧ, А.А.ВЕЧЕР

КИСЛОРОД-ИОННАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ $\text{In}_2\text{O}_3\text{--Bi}_2\text{O}_3$

Electrical conductivity, oxygen ion transference numbers and oxygen semipermeability of ceramic materials in the $\text{In}_2\text{O}_3\text{--Bi}_2\text{O}_3$ oxide system have been studied. Experimental values of the oxygen permeation flux have been found to be considerably less than theoretical ones.

Высокотемпературные электрохимические мембраны со смешанной кислородионной и электронной проводимостью находят широкое применение в технологиях получения газов высокой степени чистоты, селективного окисления углеводородов, газификации угля и очистки газов от токсичных примесей [1–4]. Подобные технологии характеризуются высокой производительностью, экологической чистотой, низкой стоимостью продуктов по сравнению с традиционными технологиями указанных процессов [1,2]. При реализации окислительного преобразования углеводородов применение высокотемпературных кислородных мембран обеспечивает высокую селективность целевых процессов, обусловленную присутствием на поверхности оксидной мембраны активных форм кислорода – ионизированных молекул и атомов, а также отсутствие необходимости предварительной очистки атмосферного кислорода, которое обеспечивается абсолютной селективностью ионпроводящих мембран по отношению к кислороду [1].

Одной из разновидностей высокотемпературных кислородных мембран со смешанной проводимостью являются двухфазные мембраны – газоплотные керамические изделия из смеси оксидного твердого электролита и электронного проводника, в качестве которого могут выступать металлы либо оксидные материалы с высокой электронной проводимостью [1,4,5]. Двухфазные кислородные мембраны характеризуются, как правило, меньшими значениями кислородионной проницаемости по сравнению, например, с мембранами из перовскитоподобных оксидов, однако обладают такими важными преимуществами, как возможность регулирования коэффициентов термического расширения и других характеристик путем изменения состава.

Целью настоящей работы было изучение физико-химических свойств кислородопроницаемых керамических материалов системы $\text{In}_2\text{O}_3\text{--Bi}_2\text{O}_3$.

Материал и методика

Поликристаллические образцы $\text{In}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_{1,5}$ ($x = 0,34$ и $0,1$) были получены по стандартной керамической технологии. В качестве исходных компонентов использовались $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ("хч") и In_2O_3 ("осч"). Твердофазный синтез был осуществлен на воздухе при температуре 1000–1050 К в течение 20–25 ч с многоступенчатыми промежуточными перетираниями спеков. Газоплотные керамиче-

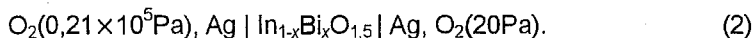
ские образцы были сформованы методом гидравлического прессования в форме брусков ($3 \times 3 \times 30$) мм³ и таблеток (диаметр 7 и 10 мм; толщина 1–2 мм), после чего подверглись спеканию на воздухе при температуре 1120 ± 10 К для состава с $x = 0,34$ и 1270 ± 10 К для $x = 0,1$.

Рентгенографический анализ поликристаллических образцов проводился при комнатной температуре на дифрактометре ДРОН-3М (CuK_α -излучение, Ni-фильтр). Дифференциальный термический анализ (ДТА) порошков был осуществлен на воздухе в температурном интервале 300–1120 К при скорости нагрева 5–7 К/мин. Исследования термического расширения спеченных образцов производились в температурном интервале 300–950 К при помощи кварцевого dilatометра ДКВ-5А (скорость нагрева 3–5 К/мин). Электропроводность образцов измерялась 4-зондовым методом на переменном токе (10 кГц) в температурной области 700–1050 К. Нижний температурный предел измерений определялся обратимостью электродов.

Измерение чисел кислородионного переноса осуществлялось по модифицированному методу ЭДС [6] в температурной области 850–970 К при помощи электрохимической ячейки с воздушным и кислородным электродами:



Для оценки чисел переноса при более низких парциальных давлениях кислорода была использована ячейка типа:



В соответствии с модифицированной методикой определения чисел переноса по ЭДС гальванических ячеек [6] для учета влияния поляризационного сопротивления электродов на измеряемые величины к электродам ячейки был подключен магазин сопротивлений. В ходе эксперимента измерялись величины ЭДС в зависимости от внешнего сопротивления. Расчеты производились по формуле [6]:

$$E_T/E_M - 1 = (R_i - R_\eta)(1/R_e + 1/R_M),$$

где E_T – термодинамическое значение ЭДС данной ячейки, E_M – измеряемая величина ЭДС; R_i и R_e – величины, обратные ионной и электронной проводимости образца; R_η – поляризационное сопротивление; R_M – сопротивление магазина резисторов, подключенного параллельно к электродам электрохимической ячейки. Термодинамическая ЭДС определяется уравнением Нернста $E = RT/4F \cdot \ln(p_1/p_2)$, где p_1 и p_2 – парциальные давления кислорода на электродах измерительной ячейки. Величину $(-1/R_e)$ определяли по точке пересечения экспериментальной кривой с осью абсцисс в координатах $(E_T/E_M) - (1/R_M)$. Среднее число переноса по электронам находили из соотношения $\bar{i}_e = R/R_e$, где R – полное сопротивление ячейки, независимо измеряемое в ходе эксперимента. Для расчетов, результаты которых представлены в данной статье, коэффициент корреляции линейной зависимости $(E_T/E_M - 1) = f(1/R_M)$ составлял не менее 0,995.

Кислородопроницаемость была измерена при температуре 970 ± 2 К при помощи электрохимической твердоэлектролитной ячейки, снабженной кислородным насосом и датчиком. Методика измерений была подробно описана в [7,8]. Значения кислородионной проницаемости $J(\text{O}_2)$ рассчитывались по формуле [9]:

$$J(\text{O}_2) = \frac{RTd}{16SF^2} \cdot \frac{I}{E}, \quad (3)$$

где d и S – толщина и эффективная площадь исследуемого образца; I – сила тока, который протекает через кислородный насос измерительной ячейки, откачивающий кислород из внутреннего во внешнее пространство, E – ЭДС электрохимического кислородного сенсора ячейки.

Результаты и их обсуждение

Рентгенофазовый анализ показал наличие в образцах двух фаз: твердого раствора на основе оксида индия и фазы, изоструктурной γ - Bi_2O_3 , что согласуется с диаграммой состояния бинарной оксидной системы In_2O_3 - Bi_2O_3 [10]. Температуры перехода объемноцентрированной кубической γ -фазы оксида висмута в гранецентрированную кубическую δ -фазу ($\gamma \rightarrow \delta$) были уточнены методом ДТА и составили 967 ± 1 К для $\text{In}_{0,90}\text{Bi}_{0,10}\text{O}_{1,5}$ и 970 ± 1 К для $\text{In}_{0,66}\text{Bi}_{0,34}\text{O}_{1,5}$. Таким образом, исследуемые керамические материалы представляют собой смесь преимущественно кислородионного проводника (γ - или δ -фазы Bi_2O_3) и оксида индия, который обладает высокой электронной проводимостью. Подобный состав позволяет применять керамику $\text{In}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_{1,5}$ в качестве двухфазных кислородных мембран [1].

Свойства исследованных материалов, такие, как электропроводность и термическое расширение, определяются объемным соотношением между двумя фазами, входящими в состав керамики. Поскольку оксид индия и твердые растворы на его основе отличаются более низкими значениями коэффициентов термического расширения (КТР) по сравнению с оксидом висмута [2], величина КТР керамических образцов $\text{In}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_{1,5}$ закономерно увеличивается с ростом x (табл.1). Температурные зависимости относительного удлинения $\text{In}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_{1,5}$ близки к линейным во всем температурном интервале, в котором возможно практическое применение мембран (рис.1). Необходимо отметить, что КТР керамики $\text{In}_{0,66}\text{Bi}_{0,34}\text{O}_{1,5}$ достаточно близок к соответствующим величинам для наиболее распространенных твердых электролитов на основе стабилизированного диоксида циркония [2]. Подобные особенности позволяют производить совмещение этих материалов при высоких температурах, что представляет важное преимущество при создании электрохимических устройств с кислородными проводниками [2,11].

Таблица 1

Свойства керамики $\text{In}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_{1,5}$

x	Плотность керамики, кг/м^3	Среднее значение КТР, $\alpha \times 10^3, \text{K}^{-1}$ (300–1100) К	Параметры* регрессионной модели (4) температурной зависимости электропроводности			
			T, K	E_a , кДж/моль	$\ln(A_0)$ (См/см)	ρ
0,10	6470	$8,0 \pm 0,3$	760–970	131 ± 8	24 ± 1	0,996
			1010–1080	118 ± 7	$23,4 \pm 0,8$	0,9995
0,34	6190	$10,7 \pm 0,2$	750–930	119 ± 5	$21,8 \pm 0,7$	0,998
			960–1040	79 ± 6	$20,1 \pm 0,8$	0,992

Примечание: * E_a - энергия активации электропроводности, рассчитанная по уравнению (4), A_0 - предэкспоненциальный множитель, ρ - коэффициент корреляции.

Таблица 2

Числа кислородионного переноса керамики $\text{In}_{0,66}\text{Bi}_{0,34}\text{O}_{1,5}$

Ячейка	$T, \text{K} (\pm 1 \text{ K})$	t_0
1	851	$0,51 \pm 0,10$
	920	$0,50 \pm 0,07$
	967	$0,51 \pm 0,09$
2	969	$0,59 \pm 0,05$

сопоставимые значения (табл.2). С ростом температуры ионпроводящая фаза претерпевает переход $\gamma \rightarrow \delta$, который приводит к резкому росту ионной проводимости [2]. Это проявляется в виде излома на кривых зависимости удельной электропроводности керамики $\text{In}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_{1,5}$ от температуры (см. рис.2).

Для расчета эффективных величин энергии активации электропроводности было использовано уравнение Аррениуса:

Температурная зависимость удельной электропроводности $\text{In}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_{1,5}$ представлена на рис.2. Электропроводность полученных материалов определяется соотношением двух составляющих: преимущественно ионной проводимости фазы на основе оксида висмута и электронной на основе оксида индия. Согласно результатам исследования чисел переноса, эти составляющие имеют

$$\sigma = \frac{A_0}{T} \cdot \left[- \frac{E_a}{RT} \right], \quad (4)$$

где σ – удельная электропроводность, A_0 – предэкспоненциальный множитель и E_a – энергия активации. Аппроксимация с помощью данной модели производилась на двух участках температурной зависимости электропроводности: при температурах выше и ниже фазового перехода оксида висмута. Результаты регрессионного анализа представлены в табл.1. Эффективные значения энергии активации электропроводности керамики $\text{In}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_{1.5}$ лежат в интервале от 75 до 140 кДж/моль.

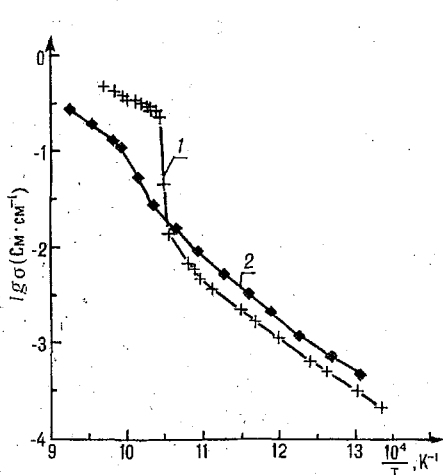


Рис.1. Температурная зависимость удельной электропроводности керамики: $\text{In}_{0.66}\text{Bi}_{0.34}\text{O}_{1.5}$ (1) и $\text{In}_{0.90}\text{Bi}_{0.10}\text{O}_{1.5}$ (2) на воздухе

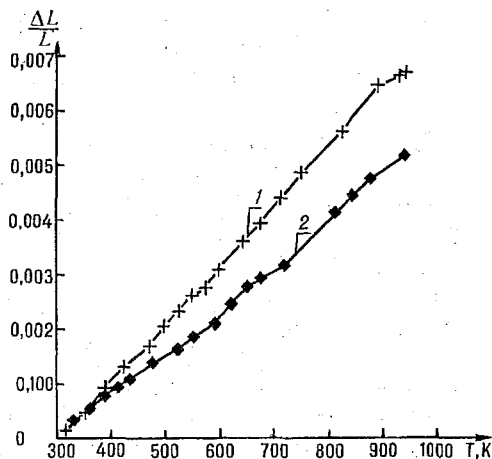


Рис.2. Температурная зависимость относительного удлинения керамики $\text{In}_{0.66}\text{Bi}_{0.34}\text{O}_{1.5}$ (1) и $\text{In}_{0.90}\text{Bi}_{0.10}\text{O}_{1.5}$ (2)

Согласно феноменологической теории ионного переноса [12], максимальная кислород-ионная проницаемость оксидов, обладающих смешанной кислород-ионной и электронной проводимостью, может ожидатьсся при значениях чисел переноса по кислороду и по электронам, достаточно близких друг к другу. При этом увеличение удельной электропроводности материала будет приводить к пропорциональному росту кислородопроницаемости [9,12]. Поскольку керамика $\text{In}_{0.66}\text{Bi}_{0.34}\text{O}_{1.5}$ характеризуется сравнимыми числами переноса, именно этот состав был выбран для исследования в качестве кислородной мембраны.

Экспериментальная величина кислородопроницаемости керамики $\text{In}_{0.66}\text{Bi}_{0.34}\text{O}_{1.5}$, установленная при температуре 970 ± 2 К для мембраны толщиной 1 мм при давлениях кислорода с разных сторон $2,1 \times 10^4$ Па и 70 Па, составила $5,1 \times 10^{-11}$ моль $\cdot$ с $^{-1}$ $\cdot$ см $^{-1}$. Расчет данного значения был проведен по формуле (3). Указанная величина соответствует плотности потока молекулярного кислорода $3,1 \times 10^{-9}$ моль $\cdot$ с $^{-1}$ $\cdot$ см $^{-2}$ при ЭДС электрохимического сенсора 127,1 мВ. В то же время значение кислородионной проницаемости, рассчитанное по результатам измерения удельной электропроводности и чисел переноса по формуле [9]

$$J(\text{O}_2) = \frac{RT}{16F^2} \cdot t_{\text{O}} \cdot (1 - t_{\text{O}}) \cdot \sigma, \quad (5)$$

где t_{O} – число переноса по кислороду, σ – удельная электропроводность при этой температуре, составило $3,0 \times 10^{-9}$ моль $\cdot$ с $^{-1}$ $\cdot$ см $^{-1}$. Подобное различие между экспериментальным и теоретическим значениями связано, вероятно, с поверхностными затруднениями переноса кислорода через керамику. Другим возможным объяснением такого поведения может быть неадекватность уравнения (5) для описания транспорта кислорода через смешанный проводник (см., например, [3]).

Таким образом, сложные оксиды $\text{In}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_{1.5}$ обладают смешанной кислородионной и электронной проводимостью и низкими коэффициентами термического расширения, что позволяет применять эти материалы в электрохимических устройствах различного типа. Поток кислорода, протекающий через керамику данного состава под действием градиента химического потенциала кислорода, сравнительно мал, что требует дальнейшей модификации материалов с целью увеличения их ионной и электронной проводимости.

1. Bouwmeester H.J.M., Burgraaf A.J. // *Fundamentals of Inorganic Membrane Science and Technology*. Amsterdam; Lausanne; New York; Oxford; Shannon; Tokyo, 1996. P.435.
2. Перфильев М.В., Демин А.К., Кузин Б.Л., Липилин А.С. *Высокотемпературный электролиз газов*, М., 1988.
3. Kharton V.V., Naumovich E.N., Nikolaev A.V. // *J.Membrane Sci.* 1996. V.111/112. P.149.
4. Mazanec T.J. // *Solid State Ionics*. 1994. V.70/71. P.11.
5. Mazanec T.J. // *Ceramic Membranes I (The Electrochemical Society Proceedings Series)*. Pennington, 1995. P.16.
6. Горелов В.П. // *Электрохимия*. 1988. Т.24. Вып.10. С.1380.
7. Kharton V.V., Naumovich E.N., Vecher A.A., Nikolaev A.V. // *J. Sol. State Chem.* 1995.V.120. P.128.
8. Хартон В.В., Наумович Е.Н., Николаев А.В. и др. // *Электрохимия*. 1993. Т.29. Вып.10. С.1201.
9. Moebius H.-H. // *Extend. Abstr. 37th Meet.ISE*. Vilnius, 1986.V.1. P.136.
10. Скориков В.М., Каргин Ю.Ф. // *Исследования по неорганической химии и химической технологии*, 1988. С.261.
11. Russek S.L. PhD Thesis. University of California at Berkeley, USA, 1993.
12. Чеботин В.Н. *Химическая диффузия в твердых телах*. М., 1989.

Поступила в редакцию 16.05.97.

УДК 002.6:54

А.А.РАГОЙЦА

ОГЛАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ЖУРНАЛОВ В WORLD WIDE WEB

The article acquaints the reader with online tables of contents that may be freely accessed through the Internet. A brief description (addresses and subject coverage) of electronic databases produced by Springer-Verlag, Elsevier Science, ACS, etc. is given. The article focuses on *UnCover* database that contains comprehensive bibliographic information extracted from over 17,000 periodicals. A detailed tutorial on keyword, author and journal title search is presented.

Сборники оглавлений журналов являются наиболее оперативным библиографическим средством информирования читателя о новейших научных публикациях. Самым авторитетным периодическим изданием такого рода считается еженедельник *Current Contents*, выходящий в четырех форматах: печатном, онлайн-овом, на дискете (с рефератами и без рефератов) и на компакт-диске [1]. Отбор первоисточников для *Current Contents* осуществляется экспертной группой в соответствии с критериями научной значимости и частоты цитируемости, поэтому основные научные направления в сборнике представлены достаточно основательно. К сожалению, в последние годы печатные выпуски *Current Contents* поступают в библиотеки Беларуси нерегулярно и с большим опозданием, что значительно снижает их библиографическую ценность.

В результате подключения к World Wide Web нам стали доступны новые источники информации – онлайн-овые электронные базы данных, в том числе содержащие сведения о печатных периодических изданиях. Эффективному использованию ресурсов Интернет, однако, препятствует отсутствие каталогов соответствующих Web-документов и пособий по методике проведения литературного поиска. Цель настоящей работы – в определенной степени восполнить указанный пробел.

Наиболее вероятным местом нахождения сведений о конкретном журнале является Web-страница издательства или научного общества – учредителя журнала. Размещая информацию в WWW, издательства прежде всего преследуют рекламные цели, поэтому свободный доступ к полным текстам статей яв-

ляется скорей исключением, чем правилом. (В данном случае мы не касаемся иных, не библиографических, баз данных.) Стандартный минимум бесплатной информации, на который может рассчитывать читатель, – это оглавления журналов (фамилии авторов, названия публикаций) за последние 1–2 года, условия подписки и рекомендации по оформлению статей. Некоторые издания представлены с рефератами; и только отдельные журналы (особенно в первый год издания) предлагают свободный доступ к полным текстам избранных научных работ. Полезной особенностью, выгодно отличающей электронные базы данных от печатных, является то, что каталоги крупных издательств снабжены специальными поисковыми программами, с помощью которых читатель имеет возможность проводить целенаправленное извлечение нужных сведений (по фамилиям авторов, по ключевым словам и т.п.).

Приведем краткую характеристику Web-документов некоторых организаций, издающих международные и национальные научные журналы и открывающих свободный доступ к оглавлениям. Большей частью перечисленные базы данных являются междисциплинарными и могут представлять интерес для широкого круга исследователей. (В списке указаны адреса тех Web-страниц, с которых наиболее целесообразно начинать работу с библиографическими ресурсами соответствующих серверов.)

Elsevier Science

<http://www.elsevier.nl/estoc/>

Оглавления более тысячи научных журналов по естественным и гуманитарным наукам (в том числе более 230 наименований по химии и химтехнологии) издательства *Elsevier Science* за период 1995–1997 гг.

База данных имеет мощное поисковое средство, с помощью которого можно проанализировать содержание не только библиографических описаний статей, но и рефератов, не доступных читателю. Поисковая программа воспринимает задания, записанные на естественном языке, а также сформулированные с использованием логических операторов.

Academic Press – IDEAL

<http://www.europe.idealibrary.com/guestlogin.html>

Оглавления 175 журналов естественнонаучного и гуманитарного профилей (в том числе 25 наименований по химии) издательства *Academic Press* за 1995–1997 гг.

Имеется свободный доступ к рефератам статей. База данных содержит поисковое средство. Для записи поисковой фразы можно использовать широкий набор логических операторов и функций.

Springer – Link

<http://link.springer.de/ol/total/list.htm>

Междисциплинарная база оглавлений около 120 журналов группы издательств *Springer* за 1996–1997 гг.

В период написания статьи база данных находилась в стадии создания; те выпуски журналов, которые уже были внесены в нее, содержали не только библиографические описания научных работ, но и рефераты статей.

Springer – Online Library

<http://science.springer.de>

База данных содержит около 30 онлайн-журналов по химии, биологии, медицине, физике, математике и информатике.

Степень доступности материала варьируется для разных журналов, однако следует подчеркнуть, что здесь можно ознакомиться с полными текстами отдельных научных статей.

Chapman and Hall

<http://www.chapmanhall.com/jnlalpha.htm>

Оглавления 150 журналов по биологии, медицине, экологии, материаловедению, информатике, химии издательства *Chapman and Hall* за 1996–1997 гг.

Кроме библиографических данных, в свободном доступе находятся рефераты статей и адреса для переписки.

International Union of Crystallography

<http://www.iucr.ac.uk/iucr-top/welcome.html>

Оглавления журналов и поисковое средство для сканирования оглавлений *Acta Crystallographica Sections A, B, C, D* (с 1983 г.), *Journal of Applied Crystallography* (с 1968 г.), *Journal of Synchrotron Radiation* (с 1983 г.).

Имеются краткие рефераты статей, а также подробные таблицы кристаллографических параметров веществ.

American Chemical Society

<http://pubs.acs.org/journals/jrnhome.html>

Оглавления и алфавитные авторские указатели самых последних номеров 29 журналов ACS.

American Chemical Society практикует объявление кратковременных тестовых периодов, в течение которых разрешается более глубокое ознакомление с отдельными периодическими изданиями.

Royal Society of Chemistry

<http://www.worldserver.pipex.com/rsc/welcome.htm>

Оглавления 18 журналов, издаваемых Королевским химическим обществом (Великобритания) за период 1996–1997 гг., а также обзор (с краткими рефератами) последнего номера *Education in Chemistry*.

База данных, кроме того, содержит, во-первых, информацию о наиболее важных работах, принятых к печати (в форме: авторы, название статьи, очень краткий реферат); во-вторых, полные тексты небольшого количества статей, публикуемых только в электронном формате (раздел "Enhanced Articles").

Chemical Society of Japan

<http://wwwbase.nacsis.ac.jp/csj/journals/index-e.html>

Оглавления *Bulletin of the Chemical Society of Japan* (с № 1, 1996) и *Chemistry Letters* (с № 1, 1997).

Списки адресов и гиперсвязей к Домашним страницам журналов имеются на метасайтах, например,

<http://www.betacyte.pair.com/journals.html>,

http://chpc06.ch.unito.it/chem_journals.html#Journals

<http://www.library.qmw.ac.uk/ej/ejnatsci.htm#Chemistry>

<http://www.ch.cam.ac.uk/ChemJournals.html>

<http://www.ri.ac.uk/DFRL/R.D.Oldroyd/journals.html>

<http://www.library.upenn.edu/resources/ej/ej-chemistry.html>

Сведения о наличии в WWW библиографических баз данных можно получить с помощью поисковых средств (Yahoo!, Infoseek и др.). К примеру, аннотированная информация о химических журналах есть на странице <http://www.yahoo.com/Science/Chemistry/Journals/>.

Литературный поиск на многочисленных издательских серверах является процессом весьма трудоемким; больший интерес для читателя представляют Web-документы, материал которых скомпонован из разных источников. Такие базы данных, как многопрофильные, так и специализированные, есть в Интернете, но работа с ними возможна главным образом на платной основе. Как отмечается в [2], единственная междисциплинарная библиографическая электронная база данных, предоставляющая информацию бесплатно и без предварительной регистрации пользователя – это *UnCover* (<http://uncweb.carl.org/>).

Онлайновая электронная база данных *UnCover* состоит из оглавлений более 17 тыс. англоязычных периодических изданий естественнонаучного и гуманитарного профилей и содержит информацию более чем о 7 млн статей, опубликованных в 1988–1997 гг. Содержание базы данных обновляется еже-

дневно по мере поступления свежих номеров журналов. По нашим наблюдениям, *UnCover* нередко оказывалась даже более оперативной, чем некоторые издательства, выпускающие журналы и дающие сведения о них на своих Web-страницах. Сравнение близких по структуре баз данных *UnCover*, *Current Contents on Diskette*, *ArticleFirst* и *Inside Information* по этому параметру определенно было в пользу *UnCover* [3].

База данных *UnCover* содержит следующую библиографическую информацию о каждой включенной в нее статье: полное ее название, фамилии и инициалы первых трех авторов, название журнала, номер тома, номер выпуска, номер первой страницы. Некоторые немногочисленные статьи снабжены, кроме того, рефератами. Приведены сведения о журналах: тематическая направленность и название издательства.

UnCover имеет поисковое средство, которое позволяет извлекать информацию в форме: 1) оглавления журнала; 2) набора статей, написанных определенным автором; 3) набора статей, содержащих заданные термины в библиографических описаниях. Соответствующая поисковая фраза записывается в форме комбинации слов, объединенных логическими операторами.

Качественный и количественный состав материала *UnCover*, глубокий временной охват и оперативность поступления информации позволяют рекомендовать эту электронную базу данных к использованию в научной работе. Приведем описание основных приемов проведения литературного поиска в *UnCover*.

1. Начало работы с *UnCover*

■ По адресу <http://uncweb.carl.org/> вызвать страницу *Welcome to UnCoverWeb*.

■ По гиперсвязи [Search the UnCover database](#) перейти к следующей странице, на которой следует нажать кнопку **Search UnCover Now** в верхней части окна. (Поля *Profile Number*, *Password* заполнять не требуется – они предназначены только для подписчиков.)

В итоге этих действий на экран выводится основное поисковое окно.

2. Заполнение бланка основного поискового окна.

Основное поисковое окно предназначено для выбора режима работы и для записи поисковой фразы. Окно содержит следующие четыре поля:

1. Choose your UnCover database:	☐ UnCover	☐ UnCover Express (1 hour delivery)	
2. Enter search terms		Enter	
3. Choose search type:	☐ Keyword	☐ Name or author	☐ Journal Title Browse
4. Choose number of records to display:			

Начиная литературный поиск, необходимо выполнить следующие операции:

■ В поле 1 выбрать базу данных *UnCover*.

■ В редактируемом поле 2 записать поисковую фразу (особенности ее формулирования рассматриваются ниже).

■ В поле 3 выбрать режим поиска: *Keyword* – по наличию терминов в библиографическом описании статьи, *Name or author* – по фамилии автора, *Journal Title Browse* – по названию журнала.

■ В поле 4 указать максимальное количество записей, которые могут поступать к вам в ходе одного контакта с *UnCover*.

Поскольку лимитирующим фактором в работе является не продолжительность поиска, а длительность установления связи и передачи данных, рекомендуется указывать максимальное число записей 20.

■ Начать поиск – нажать клавишу **Enter** либо кнопку **Enter**.

3. Извлечение оглавления журнала – режим *Journal Title Browse*.

Процесс получения оглавления журнала состоит из нескольких стадий.

3.1. Извлечение фрагмента алфавитного списка периодических изданий.

В основном поисковом окне необходимо установить режим *Journal Title Browse* и записать название журнала. Программа извлекает список из 300 изданий, расположенных в алфавитном порядке, начиная с заданного. В ходе одного контакта с *UnCover* к читателю поступает только фрагмент отобранной информации – одна страница с двадцатью, как мы условились ранее, записями. Для получения других фрагментов этого перечня необходимы повторные контакты с *UnCover* (кнопки *More records*, *Previous records* и *Page/Go*).

■ Для получения информации о конкретном журнале следует «щелкнуть» по его названию в списке (т. е. установить курсор на название журнала и нажать левую клавишу мышки).

3.2. Ознакомление с информацией о журнале. Вызов списка номеров.

После «щелчка» по названию журнала на экран поступают сведения об этом периодическом издании: *Title* – его полное название; *Publisher* – издательство; *Subjects* – ключевые слова, характеризующие тематическую направленность журнала.

■ Для получения списка родственных по тематике изданий следует «щелкнуть» по соответствующему ключевому слову в поле *Subjects*.

■ Для получения списка номеров данного журнала следует нажать на кнопку *Issues*, находящуюся в верхней части экрана.

3.3. Выбор нужного номера журнала.

После нажатия кнопки *Issues* на экран поступает фрагмент списка номеров журнала, имеющихся в базе данных. Перечень составлен в хронологическом порядке и начинается последним выпуском. (Очередная порция номеров вызывается кнопкой *Older Issues*.)

■ Для получения оглавления конкретного выпуска журнала следует «щелкнуть» по его порядковому номеру в списке.

3.4. Работа с оглавлением одного номера журнала.

Оглавление выводится на экран в следующем формате: порядковый номер статьи; фамилия и инициалы *первого* автора; усеченное (до 50 символов) название публикации.

■ Для извлечения полной библиографической информации о конкретной статье следует «щелкнуть» по ее названию.

3.5. Получение полной библиографической информации о статье.

После «щелчка» по названию статьи на экран поступает ее библиографическое описание: полное название; фамилии, инициалы авторов (до трех авторов включительно); название журнала, дата выхода, том, выпуск; номер первой страницы публикации. В очень редких случаях здесь же приводится краткий реферат статьи.

Данная страница имеет гиперсвязи:

■ к спискам статей каждого из авторов («щелкнуть» по фамилии),

■ к списку номеров журнала, имеющихся в *UnCover* («щелкнуть» по названию журнала).

4. Извлечение списка работ определенного автора – режим *Name or author*.

В основном поисковом окне необходимо установить режим *Name or author* и записать фамилию автора (можно строчными буквами).

При планировании поиска следует учитывать, что 1) база данных хранит фамилии и имена в таком написании, в каком они фигурируют в первоисточнике; 2) полное имя и соответствующий инициал не считаются взаимозаменяемыми; 3) первый и второй инициал программа воспринимает как иерархически равнозначные.

Реальная работа поисковой программы несколько отличается от описанной в онлайн-технической документации, поэтому остановимся подробнее на способах формулирования задания и ожидаемых результатах поиска:

Задание	Результат: извлекается список работ, написанных автором...
Фамилия без инициалов	... с указанной фамилией и любыми инициалами
Фамилия и один инициал Пример: <i>Sidorov P.</i>	... с указанной фамилией и указанным инициалом - <i>не обязательно первым</i> . Извлекаются статьи <i>Sidorov P.</i> , <i>Sidorov P.I.</i> , <i>Sidorov I.P.</i> , <i>Sidorov Ivan P.</i> Не извлекаются статьи <i>Sidorov Petr</i>
Фамилия и два разных инициала Пример: <i>Sidorov I.P.</i>	... с указанной фамилией и указанными инициалами, <i>расположенными в любой последовательности</i> . Извлекаются статьи авторов <i>Sidorov I.P.</i> и <i>Sidorov P. I.</i>
Фамилия и два одинаковых инициала Пример: <i>Sidorov P.P</i>	... с указанной фамилией и по меньшей мере одним инициалом, <i>совпадающим с заданным</i> . Извлекаются статьи <i>Sidorov P.P.</i> , <i>Sidorov P.I.</i> , <i>Sidorov I.P.</i> , <i>Sidorov Ivan P.</i>
Фамилия, имя и инициал Пример: <i>Sidorov Ivan P.</i>	... с указанной фамилией, указанным именем и указанным инициалом. Извлекаются статьи <i>Sidorov Ivan P.</i> , но <i>не извлекаются</i> статьи <i>Sidorov I.P.</i>

Из приведенных данных, в частности, следует, что при сомнениях в форме написания имени автора поиск целесообразно проводить по фамилии без инициалов.

В описании *UnCover* упоминается, что для обнаружения совместных статей в поисковую фразу может быть включено несколько фамилий. Наша практика показала, что программа неадекватно реагирует на такие задания, поэтому рекомендуется проводить поиск только по одному из соавторов.

Содержание информации, полученной в результате поиска, рассматривается в п.7.

5. Поиск информации по ключевым словам – режим *Keyword*.

В *UnCover* ключевым словом (*Keyword*) называют любой термин, который может встретиться в заголовке (подзаголовке) статьи, реферате (если он есть в базе данных), названии журнала или названии раздела, характеризующего тематическую направленность журнала (*Subject*).

Поиск в режиме *Keyword* используется для извлечения списка статей, в библиографических описаниях которых встречается заданное ключевое слово (или заданная комбинация слов, связанных логическими операторами). Для проведения поиска необходимо установить режим *Keyword* и записать поисковую фразу в основном поисковом окне. Описание экрана с результатами поиска рассматривается в п. 7.

5.1. Логические операторы.

Для составления поисковой фразы допускается использование логических операторов *and*, *or*, *and not*, *but not*. Операторы *and not* и *but not* равноценны по действиям и взаимозаменяемы. Если между терминами логический оператор отсутствует, программа рассматривает такие термины как объединенные оператором *and*. (Пример: фразы *sodium chloride* и *sodium and chloride* поисковым средством интерпретируются одинаково).

Термины в фразе можно группировать с помощью круглых скобок – программа сначала прочитывает части, записанные в скобках, затем всю фразу слева направо.

5.2. Функция сокращения.

Для извлечения записей, содержащих однокоренные термины, при построении поисковой фразы может использоваться функция сокращения. В этом случае переменная *правая* часть слова заменяется символом * (звездочкой).

Пример построения поисковой фразы: *sodium and (chloride* or bromide*) and melt**.

6. Комбинированный поиск

6.1. Поиск статей определенного автора, посвященных конкретной теме.

Поиск проводится в режиме *Name or author*.

Поисковая фраза состоит из двух частей, разделенных косяком (наклонной чертой).

В первой части записывается фамилия с инициалами либо без; во второй части – ключевые слова (можно с логическими операторами).

Пример: *sidorov p./zirconium phosphate* and ion exchange**.

6.2. Поиск статей определенного автора в конкретном журнале.

Поиск проводится в режиме *Name or author*.

Поисковая фраза состоит из двух частей, разделенных косяком (наклонной чертой).

В первой части записывается фамилия с инициалами либо без; во второй части – название журнала.

Пример: *sidorov p./journal of physical chemistry*.

6.3. Извлечение списка журналов, объединенных по тематическому признаку.

Поиск проводится в режиме *Keyword*.

В поисковую фразу включается термин *serial*.

Пример: для получения списка журналов, рассматривающих проблемы химического образования, следует воспользоваться заданием *chemistry and education and serial*.

7. Окно с результатами поиска по ключевым словам или по фамилии автора.

Результат поиска по ключевым словам (режим *Keyword*) или по фамилии автора (режим *Name or author*) выводится на экран в виде списка сокращенных библиографических описаний статей.

Для чтения больших объемов извлеченной информации может потребоваться несколько сеансов связи с *UnCover* – в этом случае следует воспользоваться кнопками ***More records***, ***Previous records*** и ***Page/Go***.

Сокращенное библиографическое описание предоставляется в следующем формате: *первый* автор, название статьи (в усеченном до 50 символов виде), название журнала (может быть в усеченном виде), дата выхода из печати.

■ Для получения полной библиографической информации о конкретной статье следует «щелкнуть» по ее названию.

■ Для получения списка имеющихся номеров конкретного журнала – «щелкнуть» по названию журнала.

8. Проведение очередного поиска.

Очередной поиск следует начинать с заполнения полей основного поискового окна.

■ Для возвращения к основному поисковому окну необходимо нажать клавишу ***New Search*** в верхней части экрана.

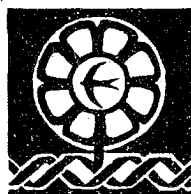
Работа выполнена при поддержке Международной Соросовской программы образования в области точных наук.

1. Current Contents: Journal Coverage. Institute for Scientific Information, Inc., 1996.

2. Notess G. R. // DATABASE. 1996. V.19. №4. P.92.

3. Jaguszewski J. M., Kempf J. L. // DATABASE. 1995. V.8. №1. P.34.

Поступила в редакцию 07.05.97.



УДК 574.475(28)

Н.Г.ЕРЁМОВА, О.А.ОРЛОВСКАЯ

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И БИОМАССЫ ЗООБЕНТОСА НАРОЧАНСКИХ ОЗЕР*

The quantitative structure of the Narochanskiye lakes bentos community is examined. As a result of the mass development of *Dreissena*, a significant rise in the number and biomass of mollusca is observed. This causes an increase in average seasonal indices of the number and biomass of zoobentos as a whole.

Еще со времен классических исследований К.Бэра и М.Данилевского известно, что рыбы в водоеме столько, сколько ее находит себе пропитание. Этим объясняется постоянное внимание гидробиологов к изучению бентоса.

Среди бентосных животных в биоценозах внутренних водоемов важную роль играют личинки хирономид, а также олигохеты, моллюски, ракообразные и пр. Представители донной фауны участвуют в биологическом самоочищении водоемов, в процессах минерализации органических веществ. Актуальные вопросы озерного и прудового рыборазведения тесно связаны с вопросом потенциальной кормовой базы для рыб. С этой точки зрения, изучение бентосных организмов является важной проблемой.

Наряду с интенсификацией хозяйственного использования природных ресурсов остро встают вопросы контроля за состоянием окружающей среды и сохранением генофонда биосферы. Некоторые обитатели дна служат тест-объектами для этих целей, в частности *Chironomus plumosus* L.

Основная цель работы – сравнительная оценка количественного состава зообентоса озер Нарочь, Мястро и Баторино, сезонной динамики численности и биомассы отдельных групп донных животных.

Материал и методика

Сбор материала производился в 1994 г. на озерах Нарочь, Мястро и Баторино в пределах постоянных биостанций. На оз.Нарочь пробы брались на станциях: 1 – литораль (глубина 1 м), 2 – то же (глубина 8 м), 3 – то же (глубина 11–16 м); оз.Мястро на станциях: 4 – литораль (1 м), 5 – пелагиаль (9 м); оз. Баторино на станциях: 6 – литораль (1 м), 7 – пелагиаль (6 м). Сбор проб осуществлялся на протяжении шести месяцев, с мая по октябрь, 1994 г.

Обработку материала производили по методике Е.В.Боруцкого [1]. Для отбора проб использовали дночерпатель Экмана–Берджа в модификации Боруцкого на илистых грунтах и дночерпатель Петерсена на песчаных грунтах. С каждой станции отбирали по две пробы с площади $1/20 \text{ м}^2$.

Входящие в состав бентического сообщества виды зообентоса различаются по своей значимости. Значение отдельных видов может определяться тем, какую роль они играют в функционировании экосистемы или в продукционном процессе водоема. Но при исследовании установить истинную роль видов не-

* Работа выполнена в составе комплексной темы "Экологический мониторинг озер Нарочанской группы", разрабатываемой совместно кафедрой экологии и Проблемной НИЛ экспериментальной биологии БГУ.

легко и об их значении в первом приближении можно судить по их обилию, т.е. численности и биомассе [2].

За период исследований было собрано и обработано 68 проб. При анализе результатов для сравнения привлекались данные ранее выполненных исследований зообентоса Нарочанских озер (дипломные работы Я.С.Григорцевич, 1984, Е.В.Коровченко, 1994).

Результаты и их обсуждение

Оз.Нарочь. Численность и биомасса бентоса является отражением внешних климатических факторов и индивидуальных особенностей, присущих каждому водоему: температурного и газового режимов, минерального питания озера. Большое значение имеет и характер донных отложений. В составе зообентоса оз.Нарочь в период проводимых исследований были выделены следующие группы донных животных: личинки хирономид, олигохеты, моллюски. В группу "прочие" отнесли личинок поденок, стрекоз, ручейников и других наземных насекомых, а также пиявок, водяных осликов и других ракообразных.

Таблица 1

Общая численность (N, экз./м²) и биомасса (B, г/м²) отдельных групп зообентоса

Таксоны	Показатели	Месяц						Среднее значение за сезон
		май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Оз.Нарочь								
Личинки хироно-мид	N	753	827	1320	687	1107	800	916
	B	3,20	2,89	2,52	2,35	5,75	6,94	3,94
Олигохеты	N	167	567	473	493	660	187	425
	B	0,74	2,34	1,58	1,51	3,00	0,52	1,62
Моллюски	N	487	653	473	213	260	413	417
	B	1,98	4,82	139,34	5,12	0,87	1,11	25,54
Прочие	N	307	193	260	440	667	847	452
	B	1,05	0,93	1,49	3,74	3,41	9,00	3,27
Всего	N	1714	2240	2526	1833	2694	2247	2209
	B	6,83	11,00	144,94	12,71	13,04	17,57	34,38
Оз.Мястро								
Личинки хироно-мид	N	1540	1170	2170	1680	820	960	1390
	B	1,79	1,91	3,23	3,17	1,00	1,87	2,16
Олигохеты	N	830	1540	1420	300	920	350	893
	B	1,0	3,23	2,28	0,63	1,12	0,39	1,44
Моллюски	N	190	260	300	770	770	820	518
	B	6,13	10,28	15,83	49,60	53,03	33,30	28,03
Прочие	N	310	270	750	1230	2150	680	898
	B	3,23	4,89	9,72	16,24	16,05	3,61	8,96
Всего	N	2870	3240	4640	3980	4660	2810	3700
	B	12,15	20,32	31,08	69,64	71,20	39,17	40,59
Оз.Баторино								
Личинки хироно-мид	N	500	410	1130	920	400	810	695
	B	1,08	0,41	1,30	0,52	0,96	1,08	0,89
Олигохеты	N	60	90	170	80	200	30	105
	B	0,05	0,12	0,13	0,05	0,26	0,01	0,61
Моллюски	N	720	240	410	750	300	440	477
	B	243,82	4,64	23,50	55,56	4,52	8,22	56,71
Прочие	N	170	120	230	130	250	250	192
	B	0,19	0,13	0,24	0,16	0,60	0,58	0,32
Всего	N	1450	860	1940	1880	1150	1530	1468
	B	245,14	5,30	25,18	56,29	6,35	9,90	58,03

Сезонная динамика численности и биомассы зообентоса в оз.Нарочь представлена в табл.1. Личинки хирономид являются основной группой донного населения. Это подтверждает тот факт, что по составу зообентоса Нарочь относится к озерам хирономидного типа. Отмечено два максимума численности личинок хирономид: в июле и сентябре. В мае количество личинок невелико, что связано с весенним вылетом комаров, но с конца мая их численность постепенно возрастает в связи с отрождением нового поколения и достигает до максимума в июле. Затем численность опять понижается, но в конце сентября наблюдается второй пик.

Биомасса личинок хирономид занимает скромное место в общей биомассе, особенно по сравнению с моллюсками. Пик развития хирономид отмечается в мае, когда их биомасса составляла 45,87% от общей. Это связано с преобладанием в популяции в этот период взрослых особей. Наибольшая биомасса личинок хирономид отмечается в ноябре – 39,52% от общей биомассы бентоса. Таким образом, динамика количественных данных по личинкам хирономид отражает закономерный путь развития гетеротопных форм.

Моллюски занимают видное положение среди донного населения: по биомассе в литорали они в несколько раз превышают другие группы животных. В июле в общей биомассе они составили 96,14%, тогда как максимальная численность их в течение сезона не превышала 29,15%.

Литоральная зона озера обильно населена олигохетами. Максимальная численность и биомасса наблюдается в сентябре, когда они составляют соответственно 24,5 и 23,01% от общей биомассы бентоса.

Общая численность зообентоса оз.Нарочь за исследованный период колебалась в пределах от 1714 экз./м в мае до 2694 экз./м в сентябре, биомасса – от 6,983 г/м в мае до 144,949 г/м в июле. Такой огромный скачок биомассы в течение сезона нельзя объяснить только значительным развитием зообентоса озера. Большую роль играет вероятность взятия проб в местах массового скопления моллюсков, прежде всего дрейссены. В таких пробах биомасса моллюсков достигает 96,14% от общей, хотя численность их при этом не велика (9,65–29,15%).

Сезонная динамика биомассы бентоса в целом не обнаруживает резких колебаний: отмечается тенденция к снижению биомассы от весны к лету, в июне–августе наблюдается ее прирост. В озерах, где большой удельный вес принадлежит моллюскам, колебания численности и биомассы сглажены и в значительной степени зависят от выедания его рыбой. Сравнивая полученные данные с сезонными показателями 1983 г. и 1992 г., необходимо отметить тенденцию к увеличению биомассы отдельных групп животных и, как следствие, зообентоса в целом (табл.2). За последние годы значительно возросла численность моллюсков в связи с развитием в озере дрейссены. Отмечено также некоторое увеличение биомассы личинок хирономид.

Оз.Мястро. Полученные данные позволяют проследить сезонную динамику отдельных групп бентоса в оз.Мястро. По численности в пробах преобладают личинки хирономид: максимум их численности наблюдается в июле – 46,77%. На этот же месяц приходится и максимум биомассы, который составляет 10,4% общей биомассы. Численность хирономид практически в течение всего сезона стоит на первом месте среди количественных показателей основных групп донного населения, изменяясь в пределах от 17,6% в сентябре до 53,7% в мае. Биомасса личинок в целом невелика: не превышает 14,8% от общей биомассы бентоса (см. табл.1).

Высокие показатели численности, особенно в первые летние месяцы, имеют олигохеты и стоят на втором месте после хирономид: в июне – 47,5%, в июле – 30,6%. В августе их численность минимальна. Биомасса олигохет не велика и составляет не более 15,9% от общей биомассы бентоса.

Значительный процент в биомассе бентоса принадлежит моллюскам: 50,4–85,0%. По биомассе они в несколько раз превышают другие группы донных животных, но по среднесезонному значению численности, наоборот, стоят на последнем месте среди других групп бентоса. Тот факт, что в октябре они состав-

ляют 29,2% в общей численности свидетельствует о том, что моллюски слабее выедаются рыбой.

Таблица 2

Количественная динамика (N, экз./м²; B, г/м²) массовых групп бентоса

Год	Показатели	Месяц					
		май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Оз.Нарочь							
1983	N	1050	2050	2880	—	—	1015
	B	5,6	7,5	11,4	—	—	3,45
1992	N	505	760	905	600	625	400
	B	4,9	4,8	4,9	8,95	10,8	10,15
1994	N	1407	2047	2266	1393	2027	1400
	B	5,93	10,1	143,5	8,9	9,6	8,6
Оз.Мястро							
1983	N	1470	2270	2300	—	—	870
	B	3,7	22,5	22,0	—	—	13,2
1992	N	335	1010	605	1120	600	1020
	B	7,0	9,15	19,7	10,25	10,6	22,25
1994	N	2560	2970	3890	2750	2510	2130
	B	8,9	15,4	21,4	53,4	55,15	35,6
Оз.Баторино							
1983	N	228	—	281	—	759	—
	B	5,3	—	7,75	—	3,05	—
1992	N	455	673	445	319	—	590
	B	5,1	6,4	5,6	4,3	—	0,95
1994	N	1280	740	1710	1750	900	1280
	B	244,9	5,2	24,9	56,1	9,3	57,6

По среднесезонным показателям численности и биомассы зообентос оз.Мястро превосходит оз.Нарочь. То же касается отдельных групп бентических организмов. Отмечены более резкие сезонные колебания количественных показателей в оз.Мястро. Можно предположить, что личинки хирономид, олигохеты и группа "прочие", играющие более существенную роль в численности бентоса оз.Мястро, охотнее выедаются рыбой. Кроме того, в группе "прочие" приблизительно 80% численности составляют гетеротопные формы, для которых естественным являются резкие скачки численности из-за перехода в имгинальную стадию.

В 1994 г. отмечено значительное возрастание численности зообентоса в целом, особенно численности олигохет, личинок хирономид и моллюсков по сравнению с 1983 и 1992 гг. (см. табл.2). Биомасса отдельных групп зообентоса изменяется в сторону повышения незначительно. Можно отметить возрастание биомассы олигохет в 1994 г.

Оз.Баторино. В составе зообентоса оз.Баторино личинки хирономид по численности стоят на первом месте: их удельный вес составляет от 34,5 до 58,25% в общей численности основных групп донного населения. Максимальные значения численности и биомассы приходятся на июль, а минимальные — на июнь и сентябрь. Биомасса личинок хирономид в целом за сезон не велика и не превышает 15,1%.

На втором месте по численности после хирономид стоят моллюски. Но наиболее весома их роль в биомассе: она на несколько порядков превышает биомассы остальных групп животных дна (см.табл.1). Рост численности моллюсков совпадает с ростом их биомассы.

Значение олигохет и прочих организмов незначительно.

В целом численность и биомасса зообентоса оз.Баторино ниже, чем в других озерах Нарочанской группы. Этот факт объясняется относительной мелководностью этого озера и легкой доступностью бентических организмов для рыб.

По сравнению с 1983 и 1992 гг. в исследуемый период наблюдалось резкое повышение численности и биомассы зообентоса, в первую очередь, биомассы моллюсков, прежде всего дрейссены. Отмечено также некоторое увеличение численности личинок хирономид (см. табл.2). В отношении остальных групп бентоса каких-либо выраженных изменений не произошло.

Проведенные исследования позволили установить определенные изменения, произошедшие в бентосном сообществе Нарочанских озер. Отмечена тенденция увеличения биомассы всего зообентоса в целом как следствие увеличения биомассы моллюсков, что связано с массовым распространением и развитием дрейссены. По численности по-прежнему во всех озерах преобладают личинки хирономид.

Для эвтрофных озер Мястро и Баторино характерно более резкое сезонное колебание численности и биомассы зообентоса по сравнению с мезотрофным оз.Нарочь.

Полученные данные не позволяют провести корректное сравнение с имеющимися в литературе [3,4], так как являются среднесезонными, а не среднегодовыми. Но в условиях, когда прекращен длившийся несколько десятков лет мониторинг этих озер, даже среднесезонные данные могут иметь серьезный научный интерес, так как в целом отражают процессы, протекающие в водоемах.

1. Мордухай-Болтовской Ф.Д. // Особенности водных биогеоценозов и методика их изучения. М., 1975.

2. Драко М. М. // Общие итоги изучения бентоса озер северо-западных областей БССР. Мн., 1959.

3. Экологическая система Нарочанских озер. Мн., 1985.

4. Гаврилов С. И. // Продуктивность и энергетический баланс зообентоса в Нарочанских озерах. Мн., 1979.

Поступила в редакцию 21.03.97.

УДК 582.28

А.И.СТЕФАНОВИЧ

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ФИТОПАТОГЕННЫХ МИКРОМИЦЕТОВ БОЛОТ

Thirty four species of phytopathogenic micromycetes are reported from marshes and areas of excess humidity. The dominant groups were Erysiphales and Uredinales. The vast majority of species (79%) was observed on herbaceous plants from eutrophic marshes.

Фитопатогенные микромицеты многочисленны и разнообразны. Паразитируя на различных растениях, они нередко угнетают их рост и развитие, приводят к преждевременному отмиранию вегетативных, генеративных органов и всего растения [1].

К сожалению, у нас в республике эта группа грибов изучена еще слабо. Недостаточно исследована их фитоценотическая приуроченность, почти отсутствуют сведения об их развитии на растениях болот, которые оказывают существенное влияние на водный баланс территории и являются богатыми источниками сырьевых и пищевых ресурсов [2].

Наблюдение над распространением и развитием фитопатогенных микромицетов проводили в болотных массивах преимущественно Минской области (Пуховичский, Червенский, Минский, Столбцовский, Молодечненский, Мядельский, Вилейский районы). Проанализированы также гербарные материалы, собранные студентами-дипломниками биологического факультета Белгосуниверситета в Брестской, Гродненской и Витебской областях. В результате были отмечены микромицеты-паразиты растений верховых (олиготрофных) болот, где господствуют сфагновые мхи, и растений низинных (эвтрофных) болот, где видовой состав фитоценозов весьма разнообразен [3]. Микологические обследования и наблюдения за появлением и распространением грибов проводились также в приручьевых и прирусловых понижениях, в лощинах, котловинах, западинах и других переувлажненных местах. Выявленные нами грибы-паразиты изучались по общепринятой методике, их видовой состав идентифицировали по [4–10], питающие растения – по [11,12].

На олиготрофных болотах, где растительность представлена преимущественно сосново-пушицево-кустарничково-сфагновыми фитоценозами, фитопатогенных грибов выявлено сравнительно мало. С середины лета почти повсеместно развивались базидиальные грибы рода *Ecthasium*, образуя обычно на листьях кустарников утолщенные бледнорозовые, затем краснеющие пятна, с нижней стороны листьев покрытые белым налетом споронхождения (*Ecthasium vaccinii-utiginosii* Bond. на *Vaccinium uliginosum* L., *E. andromedae* Peck. на *Andromeda polifolia* L., *E. ledi* Karst. на *Ledum palustre* L., *E. oxycocci* Rost. на *Oxycoccus quadripetalus* Gilib.). Экзобазидиоз клюквы, как показали наши наблюдения, бывает весьма вредоносным, поражая повсеместно не только листья, но и стебли, редко цветки.

В кустарничковом ярусе на молодых листьях *Vaccinium uliginosum* L. в виде белого хорошо заметного налета изредка паразитировал аскомицет *Podosphaera myrtilina* (Schub.:Fr.) Kunze. Гриб отмечен преимущественно в Брестской области. На *Vaccinium uliginosum* L. в уредостадии развивался ржавчинный гриб *Thecopsora myrtili* (Schum.) Tranz. Интенсивное развитие патогена наблюдалось на торфяных массивах окрестностей оз. Нарочь. Другой представитель — *Chrysomyxa ledi* (Alb. et Schw.) d By — в уредо- и телеитостадии отмечен на *Ledum palustre* L.

Видовой состав фитопатогенных микромицетов на растениях эвтрофных болот, характеризующихся высокой обводненностью, проточностью вод и богатым видовым составом флоры, был гораздо богаче. Нередко на эвтрофных болотах патогенными грибами повреждались деревья и кустарники.

На *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., особенно по окраинам болот, вдоль канав, ручьев и других водоемов, преимущественно на низкорослых деревьях и поросли, часто обнаруживались морщинистые светлозеленые листья с сероватым налетом, который представлял собой слой сумок гриба *Taphrina tosquinetii* (West.) Magn. На листьях *Padus racemosa* (Lam.) Gilib. изредка, но обильно, развивались охряно-желтые или коричнево-красные стромы аскомицета *Polystigma ochraceum* (Wallr.) Sacc. На этом же растении выявлен другой сумчатый гриб *Podosphaera tridactyla* (Wall.) d By, формирующий на листьях эктотрофный белый мицелий и всегда темно-коричневые клейстотеции. На листьях *Padus racemosa* (Lam.) Gilib. паразитировал в уредо- и телеитостадии ржавчинный гриб *Thecopsora strobilina* (Magn.) Savul. Из других представителей порядка *Uredinales* часто встречались *Melampsora salicina* Lev. на видах *Salix* и *Melampsorium betulae* (Schum.) Arth. на *Betula pubescens* Ehrh. Летом они формировали многочисленные сливающиеся урединии, которые к осени постепенно превращались в почти черные корочки телиев (телиитопустул). Ближе к осени на видах *Salix* часто и обильно развивался белый плотный мицелий мучнисторосяного гриба *Uncinula adunca* (Wallr.: Fr.) Lev.

Видовой состав фитопатогенных грибов на травянистых растениях гораздо разнообразнее. Обширную группу представляли мучнисторосяные и ржавчинные грибы.

Из порядка *Erysiphales* широкое распространение получили представители родов *Sphaerotheca*, *Golovinomyces* и *Erysiphe*. *Sphaerotheca aphanis* (Wallr.) U. Braun. проявлялась в виде четких белых пятен или сплошного толстого слоя мицелия на листьях, а иногда и на других органах *Geum rivale* L., произрастающего по берегам закустаренных водоемов, среди кустарников. Изредка гриб отмечался на *Comarum palustre* L. На болотах, по топким местам около водоемов, в ольшаниках на *Bidens cernuus* L. и *B. tripartitus* L. нередко и обильно паразитировал гриб *Sphaerotheca fusca* (Fr.) Blum. em. U. Braun. Другой вид *S. balsaminae* (Wallr.) Karl весьма часто встречался по топким тенистым берегам лесных ручьев на *Impatiens novi-tangere* L., покрывая беловатым паутинистым налетом мицелия почти всю поверхность листьев и стеблей. В качестве питающего растения гриба *Sphaerotheca epilobii* Magn. неоднократно отмечали растущий по заболоченным берегам водоемов *Epilobium hirsutum* L. В местах с избыточным увлажнением нередко встречались *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. и *C. palustre* (L.) Scop., обильно покрытые мицелием и плодовыми телами гриба *Golovinomyces depressus* (Wallr.) Gel. Другой представитель *G. galeopsidis* (DC.) Gel. обильно и довольно часто развивался на листьях и

стеблях *Stachys palustris* L., произрастающего по берегам рек, ручьев, краям канав осушенных торфяников. *G. cinoglossi* (Wallr.) Gel. изредка и обычно слабо поражал *Myosotis palustris* Lam. На болотах, особенно в ольшанниках, на *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. часто паразитировал *G. ulmariae* (Desm.) Gel. *Erysiphe aquilegiae* DC. зарегистрирован на *Caltha palustris* L., *Ranunculus repens* L., *R. flammula* L. Белый мучнистый или сероватый пленчатый мицелий покрывал как листья, так и стебли растений, распространяясь и на плоды. Изредка мучнистая роса (*Erysiphe umbelliferarum* d By) отмечалась на *Angelica silvestris* L.

Среди ржавчинных грибов преобладали виды рода *Puccinia*. Гриб *P. phragmitis* (Schum.) Koern. иногда интенсивно развивался на листьях *Phragmites communis* Trin., образуя вначале темно-бурые урединии, затем выпуклые, почти черные телии. На представителях рода *Viola* паразитировал однохозяйный с полным циклом развития гриб *P. violae* (Schum.) DC. На *Mentha arvensis* L., произрастающей на болотах, вдоль канав, по сырым берегам рек, неоднократно отмечали с таким же жизненным циклом гриб *P. menthae* Pers. На местах с избыточным увлажнением изредка встречался в эцидиальной стадии на *Cirsium palustre* Scop. гриб *P. dioica* Magn. *P. polygoni-amphibii* Pers. в уредо- и телейтостадии развивался на *Polygonum amphibium* L. Уредо- и телейтостадии грибов из рода *Puccinia* находили на ряде представителей рода *Carex*.

Из крупного разнотравья ржавчиной (*Triphragmium ulmariae* (Schum.) Lk.) часто поражалась *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. Особенно заметно проявлялись на искривленных жилках листа питающего растения урединоподобные эции.

На эвтрофных болотах, по берегам водоемов весьма часто встречался головневый гриб *Ustilago longissima* (Schlecht.) Meyen., который сильно поражал *Glyceria aquatica* (L.) Wahl., слабее — *G. fluitans* (L.) R. Br. и проявлялся на листьях в виде свинцово-серых выпуклых полосок, под эпидермисом которых созревала масса хламидоспор.

Среди дейтеромицетов повсеместно и довольно часто отмечался *Gloeosporium cylindrospermum* (Bon.) Allesch. на листьях *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., произрастающей по окраинам болот, водоемов. Гриб проявлялся обычно в виде крупных бледных, желтоватых, буреющих пятен, на верхней стороне которых всегда просматривались многочисленные в виде черных точек ложа. По сырым и топким местам, берегам водоемов часто наблюдали сильное поражение листьев *Alisma plantago-aquatica* L. грибом *Ramularia alismatis* Fautr. Типичные симптомы — многочисленные бурые, с более светлым центром, часто сливающиеся некротические пятна.

Таким образом, на болотах (и территориях с избыточным увлажнением) было зарегистрировано 34 вида фитопатогенных микромицетов, среди которых преобладали эризифальные (38%) и ржавчинные (35%) грибы. Наиболее обширную группу (79%) составляют грибы, приуроченные к эвтрофным болотам и паразитирующие преимущественно на травянистых растениях.

1. Тарр С. Основы патологии растений/ Под ред. М.С.Дунина. М., 1975.
2. Тановицкий И.Г. Рациональное использование торфяных месторождений и охрана окружающей среды. Мн., 1980.
3. Юркевич И.Д., Голод Д.С., Адерихо В.С. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование. Мн., 1979.
4. Blumer S. Echte Mehlthauptize (Erysiphaceae). Ein Bestimmungsbuch für die Europa vorkommenden Arten. Jena, 1967.
5. Васильевский Н.И., Каракулин Б.П. Паразитные несовершенные грибы. Ч.2. Меланкониевые. М., 1950.
6. Гелюта В.П. Флора грибов Украины. Мучнисторосые грибы. Киев, 1989.
7. Журавлев И.И., Селиванова Т.Н., Черемисинов Н.А. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников. М., 1979.
8. Каратыгин И.В., Азбукина З.М. Определитель грибов СССР. Порядок Головневых. Л., 1989.
9. Купревич В.Ф., Ульянищев В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Мн., 1975. Ч.1.
10. Ульянищев В.И. Определитель ржавчинных грибов СССР. Л., 1978. Ч.2.
11. Определитель растений Белоруссии/ Под ред. Б.К.Шишкина, М.Л.Томина, М.Н.Гончарика. Мн., 1967.
12. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981.

Поступила в редакцию 28.03.97.

МУЧНИСТОРОСЯНЫЕ ГРИБЫ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА БЕЛГОСУНИВЕРСИТЕТА

45 species of fungi from 5 genera of Erysiphales, being pathogenic on 192 species of higher plants from 29 families were found on the collection herbaceous plants of the botanical garden of the State University of Belarus. The list of the discovered species of fungi and their plants-hosts is brought.

Ботанический сад Белорусского государственного университета расположен на территории учебно-опытного хозяйства "Щемяслица", которое находится в 12 км юго-западнее Минска. В дендрологических коллекциях сада насчитывается более 320 видов и разновидностей деревьев и кустарников [1,2]. Коллекция травянистых растений представлена свыше 1300 видами и сортообразцами из различных флористических областей, большая часть из которых – интродуценты. Однако в окрестностях и на территории дендрариев сохранена и естественная растительность, свойственная зоне елово-широколиственных песов Беларуси.

Видовой состав коллекций ботанического сада постоянно пополняется за счет интродукции новых видов и сортов растений. Это создает возможность появления новых возбудителей болезней, которые в необычных для себя условиях могут оказаться более вредоносными как для самих интродуцентов, так и для аборигенных видов. Кроме того, не исключается возможность перехода возбудителей болезней с дикорастущих видов на интродуценты.

Растения-интродуценты находятся под влиянием специфических условий региона введения в культуру, что приводит к изменению физиолого-биохимических процессов в самих растениях. Это, как правило, сопровождается снижением естественного иммунитета растений к фитопатогенным грибам, в результате чего формируются новые консорции. Видовой состав таких консорций и процесс их формирования постоянно изменяется. В этой связи изучение видового состава возбудителей болезней на материалах коллекций ботанических садов представляет большой научный и практический интерес.

В последние годы (1986–1996) нами впервые проведены систематические исследования фитопатогенных грибов в коллекциях ботанического сада, которые уже сейчас позволяют установить динамику возбудителей болезней и вредоносности фитопатогенных грибов, что дает возможность избежать их заноса в коллекцию видов ботанического сада.

Материал и методика

Выявление видового состава возбудителей болезней осуществлялось нами путем ежегодных многократных обследований пораженных растений коллекционных участков в течение вегетационного периода. При этом определялась частота встречаемости болезней (в%) и интенсивность поражения растений по шкале: слабое поражение – болезнью охвачено до 25% поверхности пораженного органа растения, среднее – от 25 до 50%, сильное – более 50%.

При идентификации грибов использовались работы [3–8]. Образцы пораженных растений хранятся в гербарии Белгосуниверситета.

Результаты и их обсуждение

В результате обработки собранного материала установлено, что грибы сем. Erysiphaceae на травянистых растениях ботанического сада представлены 45 видами из 5 родов, что составляет более 50% от всех известных в республике видов данного семейства. Это свидетельствует о достаточно богатом видовом составе мучнисторосяных грибов на относительно небольшой территории ботанического сада.

Преобладающее количество видов мучнисторосяных грибов принадлежит к роду *Erysiphe* Hedw. fil. Fr. (60%), *Sphaerotheca* Lév. (22%) и *Oidium* Fr. (13%). Другие роды – *Blumeria* Golov. ex Speer и *Microsphaera* Lév. – представлены одним видом (по 2%).

Мучнисторосяные грибы отмечены на 192 видах высших растений, которые принадлежат к 114 родам 29 семейств. Наиболее часто они встречались на растениях следующих семейств: Asteraceae (68 видов из 37 родов), Lamiaceae

(18 из 14), Ranunculaceae (15 из 7), Poaceae (15 из 6), Fabaceae (13 из 9), Rosaceae (7 из 5), Boraginaceae и Scrophulariaceae (6 из 4), Brassicaceae и Polemoniaceae (по 5 из 2 родов). Это связано, очевидно, с тем, что растения-хозяева указанных семейств наиболее широко представлены в коллекциях сада. Среди пораженных растений отмечены лекарственные, пищевые, цветочно-декоративные, кормовые и редкие виды. На многих отмечалась высокая степень поражения, например, *Erysiphe cichoracearum* DC. на *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin, *E. cruchetiana* Blum. на *Ononis arvensis* L. и *O. spinosa* L., *E. cynoglossi* (Wallr.) U. Braun на *Pulmanaria mollis* Wulf. ex Hemem. и др.

Следует отметить, что значительное распространение мучнисторосяных грибов на травянистых растениях ботанического сада свидетельствует о необходимости своевременного и регулярного применения профилактических и защитных мероприятий. Это будет способствовать оздоровлению растений, произрастающих не только на коллекционных участках ботанического сада, но и на прилегающей к нему территории.

В связи с недостаточной изученностью микобиоты ботанического сада приведем полный список выявленных видов грибов сем. *Erysiphaceae* и их питающих растений.

Blumeria graminis (DC.) Speer – на листьях, влагалищах, колосковых чешуях *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Avena sativa* L., *Bromus mollis* L., *Hordeum distichon* L. var. *erectum* Schübl., v. *medicum* Körn., v. *nutans* Schübl., v. *persicum* Körn., v. *trifurcatum* Schlecht., *H. jubatum* L., *H. vulgare* L. var. *coeleste* L., v. *horsfordianum* Witt., v. *leiorrhynchum* Körn., v. *nigrum* Willd., v. *pallidum* Ser., v. *parallelum* Körn., v. *pyramidatum* Körn., v. *ricotense* R.Reg., *Secale cereale* L., *Triticum aestivum* L., T. a. L. var. *albidum* Al., v. *alborubrum* Körn., v. *barbarossa* Al., v. *caesium* Al., v. *erythroleucon* Körn., v. *erythrosperrum* Körn., v. *ferrugineum* Al., v. *graecum* Körn., v. *leucospermum* Körn., v. *lutescens* Al., v. *meridionale* Körn., v. *milturum* Al., Tr. *aethiopicum* Jakubz., Tr. *compactum* Host., Tr. *durum* Desf. var. *leucomelon* Al., v. *leucurum* Al., v. *lybicum* Körn., v. *hordeiforme* Host., v. *fastuosum* Lag., v. *melanopus* Al., Tr. *polonicum* L., Tr. *spelta* L., Tr. *timopheevi* (Zhuk.) Zhuk., Tr. *turgidum* L. Степень поражения от слабой до средней.

Erysiphe aquilegiae DC. – на листьях *Actaea spicata* L., *Aquilegia caerulea* James, *A. chrysantha* A. Gray, *A. glandulosa* Fisch. ex Link., *A. hybrida* hort., *A. sibirica* Lam., *A. vulgaris* L. Степень поражения слабая.

E. artemisiae Grev. – на верхушках побегов и листьев *Artemisia abrotanum* L. Степень поражения слабая.

E. biocellata Ehrenb. – на листьях в верхней части стеблей *Agastache rugosa* (Fisch. et Mey.) O. Kuntze, *Ajuga reptans* L. "Atropurpurea", *Nepeta cataria* L., *Monarda citriodora* Gerv. ex Lag. Возбудитель отмечен в анаморфной стадии. Степень поражения слабая.

E. betae (Vanha) Weltz. – на листьях *Beta vulgaris* L. Развитие возбудителя отмечено в анаморфной и телеморфной стадиях. Степень поражения средняя.

E. cichoracearum DC. – на листьях и побегах *Achillea distans* Waldst. et Kit ex Willd., *A. millefolium* L. "Kenig Kirgh", *Amberboa moschata* (L.) DC., *Aster dumosus* L., *A. novae-angliae* L., *A. novi-belgii* L., *A. puniceus* L., *Bellis perennis* L., *Campanula bononiensis* L., *C. grosseki* L., *C. latiloba* A. DC., *C. rapunculoides* L., *Centaurea axyllaris* Willd., *C. carpatica* (Porc.) Porc., *C. mollis* Waldst. et Kit., *C. montana* L., *C. oxycephala* L., *C. ruthenica* Lam., *C. salicifolia* Bieb., *Chrysanthemum coronarium* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium obvallatum* (Bieb.) Fisch., *Coreopsis lanceolata* L., *Cucumis sativus* L., *Cucurbita pepo* L., *Dahlia cultorum* Thorsv. et Reis., *D. pinnata* Cav., *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Grossheimia macrocephala* (Muss.-Puschk. ex Willd.) Sosn. et Takht., *G. polyphylla* (Ledeb.) Holub, *Helenium autumnale* L., *Helianthus annuus* L., *H. tuberosus* L., *Heliopsis scabra* Dun., *Helipterum roseum* (Hook.) Benth., *Hieracium aurantiacum* L., *Inula germanica* L., *I. helenium* L., *I. magnifica* Lipsky, *Layia elegans* Torr. et Gray, *Petunia hybrida* Vilm., *Pyrethrum clusii* Fisch. ex Reichenb., *P. coccineum* (Willd.) Worosch., *P. corymbosum* (L.) Scop., *P. macrophyllum* (Waldst. et Kit.) Willd., *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin, *R. scariosum* Lam., *Rudbeckia hirta* L., *R. laciniata* L., *Scorzonera hispanica* L.,

S. purpurea L., *S. raddeana* C. Winkl., *S. rosea* Waldst. et Kit., *Serratula radiata* (Waldst. et Kit.) Bieb., *Silybum marianum* (L.) Gaertn., *Solidago bicolor* L., *S. canadensis* L., *S. caucasica* Kem.-Nath., *S. rigida* L., *Tanacetum boreale* Fisch. ex DC., *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg., *Tragopogon dubius* Scop., *T. porrifolius* L., *T. pratensis* L. Степень поражения растений от слабой до сильной.

E. convolvuli DC. – на листьях *Convolvulus tricolor* L. Степень поражения слабая.

E. cruchetiana Blum. – на листьях, побегах *Ononis arvensis* L., *O. spinosa* L. В последние годы отмечается интенсивное образование телеморфной стадии. Степень поражения от средней до сильной.

E. cruciferarum Opiz ex Junell – на листьях, стеблях, плодах *Brassica juncea* (L.) Czern., *B. napus* L., *Hesperis matronalis* L. Возбудитель развивается ежегодно в анаморфной стадии. Степень поражения средняя.

E. cynoglossi (Wallr.) U. Braun – на листьях, стеблях *Cynoglossum officinale* L., *Symphytum asperum* Lepech., *S. officinale* L. и *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem, на которой возбудитель интенсивно образует телеморфную стадию. Развитие гриба отмечается ежегодно. Степень поражения сильная.

E. echinopsis U. Braun – на листьях *Echinops microcephalus* L., *E. sphaerocephalus* L. Степень поражения слабая.

E. galeopsidis DC. – на листьях, стеблях *Ballota nigra* L., *Clinopodium vulgare* L., *Leonurus cardiaca* L., *L. quinquelobatus* L., *Melissa officinalis* L., *Origanum vulgare* L., *Phlomis tuberosa* (L.) Moench, *Stachys byzantina* C. Koch. Степень поражения средняя.

E. heraclei DC. – на листьях *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Laserpitium latifolium* L. Степень поражения средняя.

E. hyperici (Wallr.) Blum. – на листьях *Hypericum ascyron* L., *H. elegans* Steph., *H. pyramidatum* Steph. Степень поражения средняя.

E. depressa (Wallr.) Schlecht. – на листьях *Carthamus lanatus* L., *C. tinctorius* L. Степень поражения слабая.

E. knautiae Duby – на листьях *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobr., *Dipsacus laciniatus* L., *D. sylvestris* Huds. Степень поражения средняя.

E. lycopsidis Zheng et Chen – на листьях *Anchusa capensis* Thunb., *A. officinalis* L. Развитие возбудителя в анаморфной стадии наблюдается ежегодно. Степень поражения слабая.

E. macleayae Zheng et Chen – на листьях *Papaver rhoeas* L., *P. somniferum* L. Степень поражения средняя.

E. magnicellulata U. Braun – на листьях, стеблях, плодах *Phlox drummondii* Hook, *Ph. paniculata* L. Степень поражения средняя.

E. pisi DC. – на листьях *Pisum arvense* L., *P. sativum* L. Интенсивное развитие возбудителя наблюдается во второй половине вегетационного периода. Степень поражения от слабой до сильной.

E. ranunculi Grev. – на листьях, стеблях *Aconitum napellus* L., *Consolida ajacis* (L.) Schur., *Delphinium cultorum* Voss., *D. elatum* L., *Ranunculus japonicus* Thunb., *Thalictrum lucidum* L., *Th. speciosissimum* L., *Th. squarrosum* Steph. Степень поражения средняя.

E. salviae (Jacq.) Blum. – на листьях *Salvia japonica* L., *S. sclarea* L., *S. transilvanica* L. в анаморфной стадии. Степень поражения слабая.

E. sordida Junell – на листьях и цветonoсных стеблях *Plantago major* L. f. *rubra* hort. Степень поражения средняя.

E. trifolii Grev. – на листьях, стеблях, плодах *Lathyrus odoratus* L., *Lupinus angustifolius* L., *L. luteus* L., *L. mutabilis* Sweet, *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *O. viciifolia* Scop., *Tetragenolobus purpureus* Moench, *Trifolium incarnatum* L., *Trigonella foenum graecum* L. В отдельные годы наблюдалось сильное поражение.

E. ulmariae Desm. – на листьях *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *F. vulgaris* Moench. Степень поражения средняя.

E. urticae (Wallr.) Blum. – на листьях *Urtica angustifolia* Fisch. ex Hornem., *U. cannabina* L. Пораженность слабая.

E. valerianae (Jacq.) Blum. – на листьях *Valeriana dioica* L., *V. officinalis* L., *Patrinia scabiosifolia* Fisch. ex Link. Степень поражения средняя.

E. verbasci (Jacq.) Blum. — на листьях *Verbascum nigrum* L., *V. thapsus* L. Развитие гриба отмечено в анаморфной стадии. Степень поражения слабая.

Microsphaera rayssiae Mayor — на листьях *Baptisia australis* (L.) R. Br. в телеморфной стадии. Степень поражения слабая.

Sphaerotheca aphanis (Wallr.) U. Braun — на листьях *Agrimonia eupatoria* L., *Alchemilla acutiloba* Opiz, *Filipendula camtschatica* (Poll.) Maxim., *F. ulmaria* (L.) Maxim. Степень поражения средняя.

Sph. calendulae Malbr. et Roum. — на листьях *Calendula arvensis* L., *C. officinalis* L. Во второй половине вегетационного периода отмечается сильное поражение растений.

Sph. euphorbiae (Cast.) Salm. — на листьях *Euphorbia helioscopia* L., *E. virgata* Waldst. et Kit. Степень поражения средняя.

Sph. ferruginea (Schlecht.: Fr.) Junell — на листьях *Poterium sanguisorba* L., *Sanguisorba officinalis* L. Степень поражения средняя.

Sph. fuliginea (Schlecht.: Fr.) Poll. — на листьях *Veronica longifolia* L. в телеморфной стадии. Степень поражения слабая.

Sph. fusca (Fr.) Blum. — на листьях, стеблях *Brachycome iberidifolia* Benth., *Matricaria chamomilla* L. Степень поражения средняя.

Sph. melampyri Junell — на листьях *Digitalis grandiflora* Mill., *D. sibirica* Lindl. Степень поражения слабая.

Sph. polemonii Junell — на листьях *Polemonium coeruleum* L., *P. himalayanicum* Baker, *P. mexicanum* L. Пораженность средняя.

Sph. verbenae Savul. et Negru — на листьях *Verbena hybrida* Woss. Степень поражения слабая.

Sph. xanthii (Cast.) Junell — на листьях *Cosmos bipinnatus* Cav., *Cucurbita pepo* L., *Cucumis sativus* L. Пораженность средняя.

Oidium begoniae Puff. — на листьях *Begonia tuberosa* Lam. В осенний период наблюдается сильная степень поражения.

O. chrysanthemi Rabenh. — на листьях *Dendronthemum hortorum* hort. Степень поражения слабая.

O. hyssopi Eriks. — на листьях *Hyssopus officinalis* L. В последние годы отмечается сильное поражение растений.

O. lini Bond. — на листьях *Linum usitatissimum* L. и его сортах. Степень поражения слабая.

O. violae Pass. — на листьях *Viola tricolor* L., *V. wittrockiana* Gams. Иногда наблюдалась сильная степень поражения.

O. sp. sp. — на листьях *Clarkia unguiculata* Lindl., *Kitabelia vitifolia* Willd., *Penstemon hirsutus* (L.) Willd., *Schizanthus pinnatus* Ruiz. et Pav. В годы исследований отмечено слабое поражение растений.

1. Бібікаў Ю.А., Гірыловіч І.С. // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. №2. 1978. С.10.
2. Шуканов А.С., Гирилович И.С. // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1986. №1. С.26.
3. Бункина И.А. Низшие растения, грибы и мохообразные советского Дальнего Востока. Грибы. Т.2. Аскомицеты: Эризифальные, клавиципитальные, гелоциальные. Л., 1991. С.11.
4. Гелюта В.П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы. Киев, 1989.
5. Факирова В.И. Гибите в България. Т.1. Разред Erysiphaceae. София, 1991.
6. Blumer S. Echte Mehltäupilze (Erysiphaceae). Jena, 1967.
7. Junell L. // Symb. bot. upsal. 1967. Bd.19. №1.
8. Salata B. Flora Polska. T.15. Grzyby (Mycota). Warszawa; Krakow, 1985.

Поступила в редакцию 28.03.97.

УДК 595.793.2 (476-21)

С.В.БУГА

ДЕНДРОФИЛЬНЫЕ ТЛИ (Homoptera: Aphidoidea) ГОРОДСКИХ НЕПАРКОВЫХ ЗЕЛЕНых НАСАЖДЕНИЙ МИНСКА*

65 dendrocolous aphid species from 7 families (Pemphigidae — 6 spp., Anoeciidae — 1 sp., Thelaxidae — 2 spp., Lachnidae — 4 spp., Drepanosiphidae — 12 spp., Chaitophoridae — 10 spp., Aphididae — 30 spp.) have been registered for unpark plantings of Minsk city. A list of recorded aphid's host plants is given.

* Исследования выполнены при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, проект Б95-254.

Настоящие тли (Homoptera: Aphidoidea) выделяются среди членистоногих, повреждающих древесные растения, как одна из наиболее многочисленных групп сосущих фитофагов, способных успешно адаптироваться к условиям среды с усиленным прессом антропогенного воздействия. Благодаря таким биологическим особенностям как морфо-физиологический и экологический полиморфизм, партеногенез и гетерогония, высокий уровень трофоадаптации к растениям-хозяевам, эффективный механизм расселения, высокий биотический потенциал, быстрая смена поколений и некоторым другим, они успешно освоили различные культурфитоценозы, в том числе сады и другие агроценозы, лесные плантации, лесопарки, дендропитомники, разного рода насаждения населенных пунктов. Здесь велико видовое разнообразие тлей-дендробионтов, зачастую они достигают весьма высоких уровней численности популяций и ощутимо вредят. В частности, тли представляют собой одну из ведущих групп вредителей декоративных древесных растений [1]. Исследования афидофауны зеленых насаждений в разное время осуществлялись в условиях различных регионов бывшего СССР: Приморья, Алтая, Кузбасса, Украины, Прибалтики [2–7]. В Беларуси афидологические исследования в этом направлении велись на базе Центрального ботанического сада Академии наук, и полученные результаты рассматривались в первую очередь с позиций защиты растений [8–11]. Между тем представляет определенный интерес анализ информации с синэкологических позиций. Дело в том, что Aphidoidea – одна из немногих групп насекомых, в настоящее время в условиях глобальной антропогенной трансформации экосистем не сокращающих, а расширяющих свои ареалы [12]. Вследствие этого они могут быть использованы в качестве одной из модельных групп для изучения процессов трансформации региональных фаун.

Специфические условия городской среды, особенности состава древесной растительности и ее происхождения обуславливают формирование в зеленых насаждениях сообществ животных, отличных от таковых естественных ценозов [13]. Серьезные различия выявляются и между различными типами собственно зеленых насаждений [14,15]. В условиях городов пресс антропогенной нагрузки максимален для уличных и большей части внутриквартальных насаждений. Именно здесь условия произрастания древесных растений в наибольшей степени отличаются от природных [16]. Интенсивное уплотнение почвы, загрязнение ее строительным мусором, асфальтовое покрытие серьезно ухудшают воздухо- и влагообеспечение корневой системы. Резко нарушенный гигротермический режим и высокие концентрации токсических веществ ведут к серьезным нарушениям обмена веществ и неблагоприятно сказываются на их физиологическом состоянии. Существенными обстоятельствами являются, с одной стороны, присутствие интродуцентов, а с другой – произрастание растений в условиях обедненного таксономического разнообразия, вплоть до монокультуры. Все сказанное в полной мере относится к данному типу зеленым насаждениям Минска. Необходимо учесть, что уличные и большинство внутриквартальных насаждений по своему происхождению являются именно насаждениями, тогда как многие парки города (им. Горького, Челюскинцев и др.) были созданы на основе сохранившихся участков лесной растительности.

Исследования дендрофильных тлей зеленых насаждений Минска осуществлялись по традиционной для такого рода работ схеме с использованием общепринятых методик сбора фактического материала [17]. Для фиксации тлей и хранения сборов применяли 70°-ный этанол. Насекомых монтировали в жидкости Фора–Берлезе [17], либо поливиниллактатной заключающей среде [18]. Для идентификации видовой принадлежности использовали определители А.А.Рупайса и Г.Х.Шапошникова [19,20], а также специальные работы по отдельным систематическим группам тлей [21,22].

№	Вид	Распростра- ненность	Растения-хозяева
Семейство Pemphigidae			
1.	<i>Thecabius affinis</i> (Kalt.)	+	¹ <i>Populus euramericana</i> Guinier
2.	<i>Pemphigus spyrothecae</i> Pass.	+++	<i>Populus nigra</i> L. 'Italica'
3.	<i>Pemphigus bursarius</i> (L.)	+	— " —, ¹ <i>Populus longifolia</i> Fisch.
4.	<i>Prociphilus xylostei</i> (Deg.)	++	<i>Lonicera xylosteum</i> L.
5.	<i>Eriosoma ulmi</i> (L.)	+++	<i>Ulmus glabra</i> Huds.
6.	<i>Tetraneura ulmi</i> (L.)	+	<i>U. glabra</i>
Семейство Anoeciidae			
7.	<i>Anoecia corni</i> (F.)	+++	¹ <i>Cornus alba</i> L., <i>Cornus sanguinea</i> L.
Семейство Thelaxidae			
8.	<i>Glyphina betulae</i> (L.)	+	<i>Betula pendula</i> Roth.
9.	<i>Thelaxes dryophila</i> (Schrk.)	++	<i>Quercus robur</i> L.
Семейство Lachnidae			
10.	<i>Cinara pilicornis</i> (Hart.)	+	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.
11.	<i>Cinara pinea</i> (Mordv.)	+	<i>Pinus sylvestris</i> L.
12.	<i>Schizolachnus pineti</i> (F.)	++	<i>P. sylvestris</i>
13.	<i>Eulachnus agilis</i> (Kalt.)	+	<i>P. sylvestris</i>
Семейство Drepanosiphidae			
14.	<i>Symydobius oblongus</i> (Heyd.)	+	<i>B. pendula</i>
15.	<i>Euceraphis punctipennis</i> (Zett.)	++	<i>B. pendula</i>
16.	<i>Tinocallis platani</i> (Kalt.)	+++	<i>U. glabra</i> , <i>Ulmus laevis</i> Pall.
17.	<i>Tuberculatus annulatus</i> (Hart.)	+++	<i>Q. robur</i>
18.	<i>Tuberculatus querceus</i> (Kalt.)	+	<i>Q. robur</i>
19.	<i>Betulaphis brevopilosa</i> Born.	+++	<i>B. pendula</i>
20.	<i>Eucalipterus tiliae</i> (L.)	+++	<i>Tilia cordata</i> Mill., ¹ <i>Tilia platyphyllos</i> Scop.
21.	<i>Callipterinella tuberculata</i> (Heyd.)	+	<i>B. pendula</i>
22.	<i>Calaphis betulicola</i> (Kalt.)	+	<i>B. pendula</i>
23.	¹ <i>Drepanosiphum platanoidis</i> (Schrk.)	+++	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.
24.	<i>Drepanosiphum aceris</i> Koch	+	<i>Acer platanoides</i> L.
25.	<i>Therioaphis tenera</i> (Aiz.)	++	<i>Caragana arborescens</i> Lam.
Семейство Chaitophoridae			
26.	<i>Periphyllus lyropictus</i> (Kessl.)	++	<i>A. platanoides</i>
27.	<i>Periphyllus aceris</i> (L.)	+++	<i>A. platanoides</i>
28.	<i>Periphyllus testudinaceus</i> (Fern.)	+++	— " —, ¹ <i>Acer negundo</i> L., ¹ <i>Acer saccharinum</i> L.
29.	<i>Chaitophorus leucomelas</i> Koch	+	¹ <i>P. euramericana</i>
30.	<i>Chaitophorus tremulae</i> Koch	+	— " —, <i>Populus tremula</i> L.
31.	<i>Chaitophorus populeti</i> (Panz.)	+	— " —, ¹ <i>P. longifolia</i>
32.	<i>Chaitophorus truncatus</i> (Hausm.)	+	<i>Salix caprea</i> L.
33.	<i>Chaitophorus vitellinae</i> (Schrk.)	+	<i>Salix fragilis</i> L., <i>Salix alba</i> L.
34.	<i>Chaitophorus saljiponicus niger</i> Mordv.	+	— " —
35.	<i>Chaitophorus populialbae</i> (B. d. F.)	+	<i>Populus alba</i> L.
Семейство Aphididae			
36.	<i>Pterocomma pilosum</i> konoii Hori & Tak.	++	<i>S. fragilis</i> , <i>S. alba</i>
37.	<i>Pterocomma ringdahl</i> Wahlg.	++	<i>S. alba</i>
38.	<i>Rhopalosiphum padi</i> (L.)	+	<i>Padus racemosa</i> (Lam.) Gilib.
39.	<i>Rhopalosiphum insertum</i> (Walk.)	+++	<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht., <i>Sorbus aucuparia</i> L., <i>Malus</i> spp.
40.	<i>Hyalopterus pruni</i> (Geoffr.)	++	¹ <i>Prunus domestica</i> L.
41.	<i>Aphis sambuci</i> L.	+	<i>Sambucus racemosa</i> L.
42.	<i>Aphis viburni</i> Scop.	+	<i>Viburnum opulus</i> L.
43.	<i>Aphis fabae</i> Scop.	+	— " —
44.	<i>Aphis cirsiacanthoidis</i> Scop.	+++	¹ <i>Philadelphus coronarius</i> L.
45.	<i>Aphis farinosa</i> Gmel.	++	<i>S. alba</i> , <i>S. fragilis</i> , <i>S. caprea</i>
46.	<i>Aphis craccivora</i> Koch	++	<i>C. arborescens</i>
47.	<i>Aphis pomi</i> Deg.	+++	<i>C. lucidus</i> , <i>S. aucuparia</i> , <i>Malus</i> spp.
48.	<i>Aphis salicariae</i> Koch	+	<i>C. alba</i>
49.	<i>Aphis spiraeophaga</i> F.P. Muller	+	¹ <i>Spiraea salicifolia</i> L.
50.	<i>Aphis grossulariae</i> Kalt.	+++	<i>Ribes alpinum</i> L.
51.	<i>Aphis schneideri</i> (Born.)	+	— " —, <i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.
52.	<i>Brachycaudus spiraeae</i> Born.	+++	¹ <i>Spiraea salicifolia</i> L.
53.	<i>Brachycaudus cardui</i> (L.)	+	<i>Prunus cerasicola</i> Ehrh.
54.	<i>Liosomaphis berberidis</i> (Kalt.)	+++	<i>Berberis vulgaris</i> L., <i>Berberis thunbergii</i> DC
55.	<i>Cavariella theobaldi</i> (Gill. & Brag.)	++	<i>S. alba</i> , <i>S. fragilis</i>
56.	<i>Cavariella pastinacae</i> (L.)	+	— " —
57.	¹ <i>Hyadaphis tataricae</i> (Aiz.)	+++	¹ <i>Lonicera tatarica</i> L.
58.	¹ <i>Myzus padellus</i> H.R.L. & Rog.	+	<i>P. racemosa</i>
59.	<i>Myzus cerasi</i> (F.)	+++	<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.
60.	<i>Myzus persicae</i> (Sulz.)	+	<i>Rosa hort. cult.</i>
61.	¹ <i>Acyrtosiphon caraganae</i> (Chol.)	+++	<i>C. arborescens</i>
62.	<i>Hyperomyzus lactucae</i> (L.)	++	<i>Ribes nigrum</i> L.
63.	<i>Rhopalomyzus lonicerae</i> (Sieb.)	+++	<i>L. xylosteum</i>
64.	<i>Chaetosiphon tetrahodum</i> (Walk.)	+	<i>Rosa hort. cult.</i>
65.	<i>Macrosiphum rosae</i> (L.)	+++	— " —

Примечания: ¹ — виды тлей, представляющие инвазийный компонент фауны Беларуси, и растения-хозяева, интродуцированные на ее территорию, соответственно.

В результате проведенных исследований для изучаемых типов зеленых насаждений Минска удалось зарегистрировать 65 видов дендрофильных тлей (таблица) из 7 семейств надсемейства настоящих тлей (Aphidoidea). При анализе списка отмеченных растений-хозяев обращает на себя внимание как ограниченность их таксономического разнообразия, так и значительное долевое участие форм, представляющих инвазийный компонент региональной афидофауны. В большинстве своем это виды, связанные с растениями-интродуцентами. В целом можно констатировать значительную таксономическую обедненность сообществ и повышенную плотность большинства видов, хозяева которых произрастают в этого типа зеленых насаждениях в условиях монокультуры.

1. Рупайс А.А. Вредители деревьев и кустарников в зеленых насаждениях Латвийской ССР. Рига, 1981.
2. Ивановская О.И., Купянская А.Н. // Энтомологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток, 1970. С.197.
3. Долгова Л.П. // Тр. Биол. ин-та СО АН СССР. 1972. Вып.11. С.25.
4. Ивановская О.И. // Изв. СО АН СССР. 1959. №4. С.133.
5. Ивановская О.И., Егорова А.П. // Тр. Биол. ин-та СО АН СССР. 1972. Вып.11. С.35.
6. Драган Г.И. // Защита растений-интродуцентов от вредных организмов. Киев, 1987. С.18.
7. Рупайс А.А. Дендрофильные тли в парках Латвии. Рига, 1961.
8. Горленко С.В., Панько Н.А. Формирование микофлоры и энтомофауны городских зеленых насаждений. Мн., 1972.
9. Буга С.У., Горленко С.У. // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. 1987. №2. С.13.
10. Горленко С.В., Блинов А.И., Панько Н.А. Устойчивость древесных интродуцентов к биотическим факторам. Мн., 1988.
11. Буга С.В. // Вредные и патогенные организмы, повреждающие зеленые насаждения промышленных городов, и защитные мероприятия. Донецк, 1987.
12. Он же // Миграция патогенных организмов при интродукции растений. Апатиты, 1987. С.87.
13. Species composition and origin of the fauna of Warsaw. Wrocław e.a., 1981. Pt.1,2.
14. Chudzińska E. // Warunki rozwoju drzew i ich fauny w Warszawie. Wrocław e.a., 1979. S.74.
15. Rychlik B. // Warunki rozwoju drzew i ich fauny w Warszawie. Wrocław e.a., 1979. S.88.
16. Чаховский А.А., Шкутко Н.В. Декоративная дендрология Белоруссии. Мн., 1979.
17. Верещагин Б.В., Андреев А.В., Верещагина А.Б. Тли Молдавии. Кишинев, 1985.
18. Woelke O., Goke G. // Mikrokosmos. 1984. Bd.73. S.209.
19. Рупайс А.А. Атлас дендрофильных тлей Прибалтики. Рига, 1969.
20. Шапошников Г.Х. Определитель насекомых Европейской части СССР. М.;Л., 1964. Т.1. С.489.
21. Heie O.E. Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. Klapenborg; Copenhagen; Leiden, 1980–1986. T.1–3.
22. Pintera A. // Dt. Entomol. Z. 1987. Bd.34. S.219.

Поступила в редакцию 24.04.97.

УДК 595.782 (476)

В.И.ПISKУНОВ

ФАУНА ВЫЕМЧАТОКРЫЛЫХ МОЛЕЙ (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) БЕЛАРУСИ

The checklist of 125 species of Gelechiidae is published based on the results of the materials collected during 1968–1996 and literary data.

После публикации последнего крупного каталога чешуекрылых Беларуси [7], в котором указываются 96 видов молей сем. Gelechiidae, фаунистический список на протяжении 20 лет существенно пополнился новыми находками. В литературе [7–10, 12, 13, 15, 16, 19] имеются отдельные разрозненные сведения об этой группе насекомых, а сводный список видов до сих пор отсутствует. Поэтому в публикуемой работе приводятся обобщенные новые данные о 125 видах выемчатокрылых молей Беларуси по результатам, главным образом, собственных сборов 1968–1996 гг.

Основной собранный материал хранится в Зоологическом музее Белорусского университета (Минск), в Биологическом музее при кафедре зоологии Витебского университета (далее ВГУ), в Зоологическом институте РАН в Санкт-Петербурге (ЗИН) и в Институте зоологии им.И.И.Шмальгаузена НАН Украины (Киев). Номенклатура и порядок родов соответствуют принятой в "Опреде-

лите на насекомых европейской части СССР" [14] с учетом всех опубликованных позднее сведений, а виды внутри родов размещены по алфавиту. Места находок видов суммированы по административным областям и приведены с сокращениями (Б – вся территория республики, Г – Гродненская, М – Минская, В – Витебская, Бр – Брестская, Мг – Могилевская, Гм – Гомельская области). Трофические связи гусениц (далее в тексте – гус.) приводятся по собственным и имеющимся в литературе данным.

Список видов сем. *Gelechiidae* Беларуси

1. *Gelechia* (s.str.) *cuneatella* Douglas, 1852. Лесная зона и лесостепи Палеарктики. – В. Гус. на *Salix* (листья).
2. *G.* (s.str.) *hippophaeella* (Schrank, 1802). Европа (локально); Кавказ, Закавказье, Алтай, Саяны, Забайкалье. – ?Б. Известный вредитель облепихи [2].
3. *G.* (s.str.) *jakovlevi* Krulikowsky, 1905. Финляндия, Литва, Латвия, европейская часть России, Украина (левобережье р.Днепр); Монголия (отдельный подвид). – В, Мг. Гус. на *Malus*, *Ribes nigrum*.
4. *G.* (s.str.) *muscoseella* Zeller, 1839. Лесная и лесостепная зоны Палеарктики. – Б. Гус. на *Salix* (выгрызают ось соцветия).
5. *G.* (s.str.) *nigra* (Haworth, 1828). Европа. – М, В. Гус. на *Populus tremula* (листья).
6. *G.* (s.str.) *rhombella* (Denis et Schiffermüller, 1775). Палеарктика: зона лесов и степей, включая лесостепь. – Б. Гус. на листьях *Malus*, *Pyrus*, *Sorbus*, *Prunus*, *Cerasus*, *Padus*, *Aronia*.
7. *G.* (s.str.) *rhombelliformis* Staudinger, 1870. Европа, южный Урал, Монголия. – М, В. Гус. на *Populus*.
8. *G.* (s.str.) *sabinella* Zeller, 1839. Европа, Канарские острова, Малая Азия. – М, В. Гус. на *Juniperus communis*.
9. *G.* (s.str.) *scotinella* Herrich-Schaffer, 1854. Европа, южный Урал, восточное Средиземноморье. – Б. Гус. на *Prunus*, *Cerasus*, *Armeniaca* (в цветах).
10. *G.* (s.str.) *sestertiella* Herrich-Schaffer, 1854. Европа (Германия, Австрия, Польша, Швеция, Финляндия, Беларусь [24]). – Г, М, В. Гус. на листьях *Acer platanoides*.
11. *G.* (s.str.) *sororculella* (Hübner, 1817). Палеарктика: лесная зона, лесостепь; Закавказье (Армения). – Б. Гус. на *Salix*; по данным литературы также на *Quercus* и *Sorbus*.
12. *G.* (s.str.) *turpella* (Denis et Schiffermüller, 1775) (= *pinguinella* Tr.). Видовое название и синонимика приводится по Карсгольту и Шмидт Нильсену [26]. Второстепенный вредитель древесных насаждений [9]. Палеарктика. – Б. Гус. на листьях *Populus nigra*.
13. *G.* (*Mesogelechia*) *sirotina* Omelko, 1986. В Европе известен лишь из Беларуси, обнаружен также в России (Приморский край), Таджикистане [15]. – В. Гус. не выявлены; имаго встречается в сырых ивняках во второй декаде августа – первой половине сентября.
14. *Psoricoptera gibbosella* (Zeller, 1839). Синонимика обсуждалась ранее [17]. Зона лесов, лесостепей и степей Палеарктики. – Б. Гус. на *Quercus*, *Salix*, *Crataegus*, *Malus*; иногда встречается в галлах клещиков *Eriophyes*.
15. *Neofriseria peliella* (Treitschke, 1835). Европа, Средиземноморье, Северная Африка. – Г, М, В. Гус. на *Rumex acetosella*.
16. *N. singula* (Staudinger, 1876) (= *suppeliella* Wlsm., = *amaurella* Rbl.). Новый вид для фауны Беларуси: В, г. Докшицы, 17.08.96, опушка хвойного леса, 1 самка (leg. Пискунов). Европа (на север до Великобритании, Дании, Швеции, Финляндии включительно, южнее: все европейское Средиземноморье; из сопредельных государств отмечен в Польше и Латвии). – В. Гус. на *Rumex*.
17. *Chionodes continuella* (Zeller, 1839). Голарктика. – В. Гус. на *Cladonia*, а указания на *Picea* ошибочны [25].
18. *Ch. distinctella* (Zeller, 1839). Европа, кроме Заполярья; северная Африка; Азия (от Кавказа, Турции, Сирии до Сибири и Монголии включительно). – Г, М,

В. Гус. корнежилы (риззофагия) на мхах, на *Genista*, *Artemisia campestris*, *Thymus*, *Rumex*.

19. *Ch. electella* (Zeller, 1839). Европа. – Г, М, В. Гус. на *Picea*, *Juniperus communis*.

20. *Ch. fumatella* (Douglas, 1850) (= *carpella* Pisk.). *Ch. carpella* Pisk. описан из лесопарковой зоны Витебска [8]. Европа; указания для Монголии ошибочны [25]. – М, В. Гус. на мхах, отмечались также (в Великобритании) и на *Lotus corniculatus*.

21. *Gnorimoschema* (s.str.) *epithymella* (Staudinger, 1859). Подвидовой ранг не установлен. Запад Палеарктики. – В. Гус. отмечались на пасленовых [14]. По новым литературным данным [28] трофические связи окончательно не выяснены.

22. *Scrobipalpa* (*Euscrobipalpa*) *acuminatella* (Sircom, 1850). Номенклатура в данном роде сейчас служит объектом дискуссии. Нами здесь принята первоначальная точка зрения [14, 26], поддерживаемая и в настоящее время рядом авторов. Европа, Средняя Азия. – В. Гус. минеры на листьях *Carduus*, *Centaurea*, *Cirsium*, *Serratula*, *Tanacetum*.

23. *S. (E.) artemisiella* (Treitschke, 1833). Палеарктика. – М, В. Гус. на *Thymus*, *Mentha*, *Centaurea*, *Artemisia*.

24. *S. (E.) atriplicella* (Fischer v. Roslerstamm, 1841). Палеарктика; США (интродуцирован). – М, В. Гус. на *Atriplex patula* и *Chenopodium*.

25. *S. (E.) clintoni* Povolný, 1968 (= *linella* Pisk.). Синонимика обсуждалась [27]. В Беларуси известно 3 экземпляра из Витебска: все из типовой местности *S. linella* Pisk. [12], в том числе 1 самка, пойманная 27.05.1981 (leg. Пискунов). Европа (Великобритания, Дания, Норвегия, Швеция, Германия, Беларусь), трофически связан с *Rumex* (куколки осенью в стеблях). – В.

26. *S. (E.) klimeschi* Povolný, 1967. Синонимика этого вида дискуссионна. Западная часть Палеарктики на юг до Франции, Украины (Крым), Афганистана включительно. Окончательно распространение не выяснено. – В. Гус. и их кормовые растения не известны.

27. *S. (E.) murinella* (Herrich-Schäffer, 1854). Европа. – В. Гус. на *Antennaria dioica*.

28. *S. (E.) obsoletella* (Fischer v. Roslerstamm, 1841). Палеарктика; США (интродуцирован); Южная Африка (отдельный подвид: *ssp obsoletella hospes* Pov.). – В. Гус. на *Atriplex* и *Chenopodium*.

29. *S. (E.) proclivella* (Fuchs, 1886). Новый вид для фауны Беларуси: юго-западная окраина Минска у д.Щемыслица, 15.07.95, на свет люминисцентной лампы; 1 самец (leg. Писаненко, Пискунов). Европа. М. Гус. на *Artemisia absinthium*.

30. *Scrobipalpula* (s.str.) *psilella* (Herrich-Schäffer, 1854). Палеарктика; в Таджикистане и Афганистане встречается подвид *ssp. asiatica* Pov. – М, В. Гус. на *Artemisia*, *Gnaphalium*, *Achillea*, *Helichrysum*, *Aster amellus*.

31. *Caryocolum blandella* (Douglas, 1852). Европа. – В. Гус. на *Stellaria holostea*.

32. *C. cassella* (Walker, 1864) (= *albifasciella* Toll, = *falellum* Pisk.). Отдельные таксономические замечания приведены в нашей работе [14]. *C. falellum* Pisk. был описан из Витебского района [12]. Голарктика. – М, В. Гус. на *Stellaria nemorum*.

33. *C. fischerella* (Treitschke, 1833). Европа. – В. Гус. на *Saponaria officinalis* и *S. ocymoides*.

34. *C. kroesmanniella* (Herrich-Schäffer, 1854) (= *huebneri* auct.). Видовое название и синонимика приводятся по последним данным [23]. Европа, Северный Кавказ. – М, В. Гус. на *Stellaria holostea*, *S. alsine*, *S. media*.

35. *C. tricolorella* (Haworth, 1812). Европа. – В. Гус. на *Stellaria holostea*, *S. alsine*, ?*S. media*, *Cerastium arvense*.

36. *C. vicinella* (Douglas, 1851) (= *inflatella* Chrét.). Автором [10] синоним этого вида понимался как самостоятельный вид; позже ошибка исправлена [14]. Европа. – М, В. Гус. [23] на *Silene*, *Spergularia rubra*, *Stellaria media*, *Cerastium arvense* и *Petrorhagia saxifraga*.

37. *Cosmardia moritzella* (Treitschke, 1835). Европа, Сибирь. – В. Гус. в цветах *Melandryum album*.

38. *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873). Опасный вредитель картофеля и других пасленовых. Как объект внешнего карантина растений упоминается в белорусской энтомологической и ботанической литературе [1, 6]. Достоверные находки, подтверждающие обитание вида в Беларуси, отсутствуют.

39. *Teleiodes notatella* (Hübner, 1813) (= *oskella* Pisk., syn.n.). Т. *oskella* Pisk. описан нами из Мядельского района по 1 самцу [11]. Просмотр сравнительного материала по Т. *notatella* (Hbn.) показал, что крючковидный изгиб гнатоса в гениталиях самцов подвержен индивидуальной изменчивости и надежным видовым признаком служить не может. По сложному строению тергита восьмого брюшного сегмента самцов оба вышеуказанных вида совпадают. Палеарктика. – М, В. Гус. на листьях *Salix*.

40. Т. *wagae* (Nowicki, 1860) (= *notatella* sensu P. et M., = *marsata* Pisk.). Вид из сложного для диагностики видового комплекса, определение возможно исключительно по генитальному аппарату. Синонимика приведена по Заттлеру [29]. Т. *marsata* Pisk. был описан нами по 2 самкам из Витебского района [11]. Трофически приурочен к лещине (цитированная выше работа) и березе (колл. ЗИН; [21]); литературные указания на другие кормовые растения гус. скорее всего ошибочны. Лесная зона Палеарктики. – В.

41. *Pseudotelphusa albumella* (Zeller, 1839). Палеарктика. – Б. Гус. на листьях *Betula*.

42. Р. *flavimaculella* (Herrich-Schäffer, 1854). Лесная зона Палеарктики. Гус. на востоке ареала (Амурская область, Россия) найдены на *Salix* (колл. ЗИН). – В.

43. Р. *fugitivella* (Zeller, 1839). Палеарктика. – Б. Гус. на *Ulmus*, *Acer*, *Fraxinus*, *Corylus*, *Tilia*.

44. Р. *luculella* (Hübner, 1813). Западная Палеарктика. – Б. Гус. на листьях *Quercus*, *Betula*, *Salix*.

45. Р. *paripunctella* (Thunberg, 1794) (= *triparella* Z.). Полная синонимика опубликована [29]. Палеарктика. – М, В. Гус. на *Quercus*, *Salix*, *Betula*, *Hippophae*, *Myrica gale*.

46. Р. *proximella* (Hübner, 1796). Палеарктика. – Б. Гус. на листьях *Betula* и *Alnus*.

47. Р. *scalella* (Scopoli, 1763). Европа, Урал, Кавказ, Малая Азия. – Б. Гус. на лишайниках, мхах на стволах *Quercus*; по некоторым данным на *Quercus robur*.

48. *Teleiopsis diffinis* (Haworth, 1828). Западная Палеарктика: на север до Кольского полуострова включительно, на восток до Монголии, на юг до Ирана. – М, В. Гус. на *Rumex acetosella*.

49. *Altenia perspersella* (Wocke, 1862). Европа (северная часть; на юг до Литвы, Латвии, Беларуси). – В. Гус. на *Empetrum*.

50. *Xenolechia scriptella* (Hübner, 1796). Европа, Малая Азия, Кавказ. – Г, В. Гус. на листьях *Acer* и *Amigdalus* папа.

51. *Metzneria aestivella* (Zeller, 1839). Европа, Средиземноморье, Малая Азия, Ближний Восток; Канарские острова (отдельный подвид). Вид известен только по находкам гус. на *Carlina* [15]. – М.

52. М. *ehikeella* Gozmány, 1954. Европа, Алжир, Малая Азия, Ближний Восток. – М, В. Гус. в корзинках *Centaurea*.

53. М. *lappella* (Linnaeus, 1758). Западная Палеарктика; завезен в Северную Америку. – Б. Гус. в семенах *Arctium lappa*.

54. М. *metzneriella* (Stainton, 1851). Европа. – Б. Гус. в корзинках *Centaurea*.

55. М. *neuropterella* (Zeller, 1839). Палеарктика, на восток до юга Восточной Сибири, Монголии. – М, В. Гус. на *Cirsium*, *Carlina*, *Dipsacus*.

56. М. *paucipunctella* Zeller, 1839. Западная Палеарктика. – М. Гус. на *Centaurea maculosa* и *Anthemis tinctoria*.

57. *Monochroa cytisella* (Curtis, 1837). Данный вид в род *Monochroa* переведен недавно [30]; в этой же работе приводятся его синонимы. Палеарктика; Индо-Малайская область. – В. Гус. галлообразователи, в стеблях *Pteridium aquilinum*.

58. *M. elongella* (Heineman, 1870). Европа, включая Великобританию. – В. Гус. на *Potentilla*.

59. *M. ferrea* (Frey, 1870). Европа. – В. Пищевые связи не выяснены.

60. *M. homigi* (Staudinger, 1883) (= *nordmanella* Bruun). Новый вид для фауны Беларуси: Витебск, 17.06.96, парк, на стволе *Ulmus*, 1 самец, (leg. Пискунов). Европа (на север до Великобритании, Дании, Швеции, Финляндии включительно, на юг до северной Италии, Австрии, Венгрии и Румынии; из сопредельных государств отмечен в Литве, Латвии и на Украине). – В. Гус. на *Polygonum lapathifolium*, *P. aviculare*.

61. *M. nomadella* (Zeller, 1868). Европа, Средиземноморье. – М, В. Пищевые связи не выяснены.

62. *M. sepicolella* (Herrich-Schäffer, 1854). Европа. – В. Гус. минируют листья на *Rumex*.

63. *M. simplicella* (Lienig et Zeller, 1846) (= *impella* Pisk.). Редкий вид, как *Paltodora impella* Pisk. описан нами по 1 самке из Витебского района [12] и позже синонимизирован. Литва, Латвия (типовая местность), Беларусь. – В. Гус. на *Juncus* и *Eriophorum*.

64. *M. suffusella* (Douglas, 1850). Европа. – В. По последним данным [15] вид трофически связан с *Eriophorum* и встречается на низинных и верховых болотах.

65. *M. tenebrella* (Hübner, 1817). Европа, Средиземноморье. – М, В. Гус. в корневищах *Rumex acetosella*.

66. *M. tetragonella* (Stainton, 1885). Европа. – В. Гус. встречаются на *Glaux* и, возможно, на *Artemisia*.

67. *M. pr. inflexella* Svensson, 1992. Из Витебского района (колл. ВГУ) известна одна облетанная самка [15]. – В. Вид близок к *M. inflexella* Svens. (Швеция: о-ва Эланд и Готланд; Австрия), что подтверждено лепидоптерологом И.Свенссоном (Швеция).

68. *Eulamprotes atrella* (Denis et Schiffermüller, 1775). Палеарктика. – М, В. Гус. на листьях, бутонах и в стеблях *Hypericum*.

69. *E. superbella* (Zeller, 1839). Западная Палеарктика, на восток до Монголии включительно. – В. Гус. на *Thymus*.

70. *E. unicolorella* (Duponchel, 1843). Родовое название приведено по работе датских авторов [26]. Европа, Средиземноморье. – В. Пищевые связи не выяснены.

71. *E. wilkella* (Linnaeus, 1758) (= *pictella* Z.). Европа, Средиземноморье, Малая Азия, Забайкалье, Алтай (Пискунов, 1981; колл. ВГУ). – М, В. Гус. на *Cerastium vulgatum*.

72. *Isophrictis striatella* (Denis et Schiffermüller, 1775). Голарктика. – Б. Гус. на *Tanacetum vulgare*.

73. *Argolamprotes micella* (Denis et Schiffermüller, 1775). Палеарктика. – В. Гус. на *Rubus idaeus* и *R. caesius* (почки, побеги).

74. *Ptocheuusa inopella* (Zeller, 1839). Западная Палеарктика. – М, В. Гус. в соцветиях *Helichrysum arenarium*.

75. *Pexicopia malvella* (Hübner, 1805). Западная Палеарктика. – М, В. Гус. на *Lavatera*, *Malva*, *Althaea*, *Alcea*, *Gossypium* (в бутонах, цветах, плодах).

76. *Recurvaria leucatella* (Clerck, 1759). Западная Палеарктика на восток до Предбайкалья. – Г, М, В. Гус. на *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Sorbus*, *Crataegus*, *Cotoneaster*, *Amelanchier*.

77. *R. nanella* (Denis et Schiffermüller, 1775). Голарктика; в Палеарктике на восток до Предбайкалья. Вредитель садов, особенно активен на юге ареала (южная часть Украины, включая Крым, Грузия, Таджикистан). – М, В. Гус. на *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Cydonia*, *Cerasus*, *Crataegus*, *Cotoneaster*, *Sorbus*, *Persica*, *Armeniaca*.

78. *Stenolechia gemmella* (Linnaeus, 1758). Западная Палеарктика. – Б. Второстепенный вредитель древесных насаждений [9]. Гус. на *Quercus* (в почках, позже в молодых побегах, где образуют галлообразные вздутия).

79. *Exoteleia dodecella* (Linnaeus, 1758). Западная Палеарктика, на восток до Предбайкалья; завезен в Северную Америку. – М, В, Бр, Гм. Вредитель лесного

- хозяйства. Гус. развиваются на *Pinus silvestris* (минируют иглы, позже в почках и почко-побегах), предпочитая сосняки 3–5-летнего возраста; как вредитель отмечен в Полесье [3, 4, 5, 20].
80. *Parachronistis* (s.str.) *albiceps* (Zeller, 1839). Зона лесов, лесостепей и степей Палеарктики. – В. Гус. на *Corylus*, *Ulmus*, *Malus*, *Persica*.
81. *Bryotropha basaltinella* (Zeller, 1839). Европа, Средиземноморье. – Г, М, В. Гус. на мхах.
82. *B. desertella* (Douglas, 1850). Европа, Малая Азия, Средиземноморье. – М, В. Гус. на мхах.
83. *B. galbanella* (Zeller, 1839). Европа. – В. Гус. на мхе *Dicranella*.
84. *B. mundella* (Douglas, 1850). Европа. – М, В. Гус. предположительно на мхах.
85. *B. plantariella* (Tengström, 1848). Север и средняя полоса Европы. – М, В. Гус. предположительно на мхах.
86. *B. purpurella* (Zetterstedt, 1839). Этот вид диагностировался нами [9] как *B. plantariella* (Tngstr.), ошибка позже исправлена [13]. Европа (север и средняя полоса). – В. Гус. предположительно на мхах.
87. *B. senectella* (Zeller, 1839). Европа, Средиземноморье. – М, В. Гус. на мхах.
88. *B. similis* (Stainton, 1854). Голарктика, включая Гренландию и Исландию. – Б. Гус. предположительно на мхах.
89. *B. terrella* (Denis et Schiffermüller, 1775). Синонимика обсуждалась ранее [30]. Западная Палеарктика. – Б. Гус., согласно [30], развиваются только на мхах; ранее [14] указывались на мхах и Роасеае.
90. *B. umbrosella* (Zeller, 1839) (= *oppositella* auct.). Западная Европа и Средиземноморье. – М, В. Гус. на мхах.
91. *Neofaculta ericetella* (Geyer, 1832) (= *betulae* auct.). Видовое название и синонимика этого и предыдущего видов опубликованы [26]. По нашему мнению в Беларуси встречается ssp. *atlanticella* Ams. данного вида. Европа, Средиземноморье, Малая Азия. – Г, М, В, Бр. Гус. на *Calluna*, *Erica*, *Rhododendron*.
92. *N. infernella* (Herrich-Schäffer, 1854). Европа. – В. Гус. на *Vaccinium myrtillus*, *Ledum*, *Betula*, *Rhododendron*.
93. *Anarsia lineatella* Zeller, 1839. Голарктика, Индо-Малайская, Австралийская области (ареал расширяется из-за транспортировки вида с перевозимыми фруктами). – В. Гус. развиваются на *Prunus*, *Malus*, *Armeniaca*, *Persica*, *Cerasus*, *Amygdalus*, *Diospyros*, *Acer*, а также выедают галлы побегового сливового клеща (*Eriophyes phloeocoptes* Nal.).
94. *Filatima incomptella* (Herrich-Schäffer, 1854). Европа. – М, В. Гус. на листьях *Salix*.
95. *Chrysoesthia drurella* (Fabricius, 1775) (= *hermannella* auct.). Номенклатурные изменения по этому виду приняты согласно [26]. Голарктика. – Б. Гус. на *Chenopodium* и *Atriplex* (мины на листьях).
96. *Ch. sexguttella* (Thunberg, 1794). Палеарктика. – Б. Гус. минируют листья *Chenopodium*, *Atriplex* и *Kochia*.
97. *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1789). Космополитный вид. – Б. В Беларуси отмечался как вредитель запасов зерна [1]. В республике поддерживалась зоокультура вида для целей размножения мелких паразитических перепончатокрылых (яйцеедов) при биологическом методе борьбы с вредителями сельского и лесного хозяйства. Нами собраны в Витебске 9 экз. вида 01.11.75 из коллекции початков сортовой кукурузы на кафедре ботаники педагогического института и 1 самец 16.07.92 на городской улице, на стволе липы. Гус. в семенах культурных Роасеае и Fabaceae.
98. *Athrips mouffetella* (Linnaeus, 1758). Голарктика. – М, В. Гус. на листьях *Lonicera* и *Berberis*.
99. *A. pruinosa* (Lienig et Zeller, 1846). Голарктика. – В. Гус. на *Vaccinium*, *Andromeda*, *Salix*.

100. *Aroga velocella* (Zeller, 1839) (= *velocella* Dup. auct.). Номенклатура вида приведена по [26]. Европа, Средиземноморье, Малая Азия. — М, В. Гус. на *Rumex acetosella*.

101. *Dichomeris fasciella* (Hübner, 1796). Европа, Кавказ, Малая Азия, Средиземноморье. — В. Гус. на листьях *Prunus*, *Crataegus*, *Malus*, *Cerasus*, *Rubus idaeus*.

102. *D. juniperella* (Linnaeus, 1761). Европа, восточное Средиземноморье, Малая Азия. — М, В. В Мядельском, Браславском и Ушачском (западный берег оз. Отолово) районах данный вид повреждает хвою можжевельника обыкновенного, что приводит местами к усыханию зарослей последнего [18]. Гус. на хвое *Juniperus communis*.

103. *D. limosella* (Schläger, 1849). Палеарктика. — В. Гус. на листьях *Trifolium pratense* и *Medicago sativa*.

104. *D. ustalella* (Fabricius, 1794). Палеарктика. — В. Гус. на листьях *Betula*, *Corylus*, *Carpinus*, *Acer* и *Fagus*.

105. *Uliaria rasiella* (Herrich-Schäffer, 1854). Палеарктика. — В. Гус. на *Centaurea*.

106. *Thiotricha subocellea* (Stephens, 1834). Палеарктика. — В. Гус. на цветах и плодах *Origanum vulgare*.

107. *Acanthophila alacella* (Zeller, 1839). Западная Палеарктика. — В. Гус. на лишайниках; отмечались также на мхах.

108. *Acompsia cinerella* (Clerck, 1759). Европа, Средиземноморье, Малая Азия. — М, В. Гус. на мхах.

109. *Brachmia blandella* (Fabricius, 1798). Западная Палеарктика. — В. Гус. на *Ulex europaeus*.

110. *B. dimidiella* (Denis et Schiffermüller, 1775). Палеарктика; на востоке ареала (Китай) представлен отдельным подвидом. — М, В. Гус. на *Peucedanum montanum*.

111. *Helcystogramma lineolella* (Zeller, 1839). Родовое название приводится согласно последней работе по систематике, в которой восстановлен этот таксон [22]. Палеарктика (на восток до Предбайкалья включительно). — В. Гус. на *Calamagrostis epigeios*.

112. *H. rufescens* (Haworth, 1828). Европа, Средиземноморье. — В. Гус. на Роа и других Роаеае.

113. *Aristotelia brizella* (Treitschke, 1833). Европа, Ближний Восток. — Г, М, В, Бр. Гус. на *Armeria*.

114. *A. ericinella* (Zeller, 1839) (= *ericinella* Dup. auct). Номенклатура вида принята по [26]. Западная Палеарктика, Центральная Азия. — Б. Гус. на *Calluna vulgaris*.

115. *Hypatima rhomboidella* (Linnaeus, 1758) (= *constrictella* Hbn.). Палеарктика. — Б. Гус. на *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Carpinus*, *Populus tremula* (листья).

116. *Syncopasma cinctella* (Clerck, 1759) (= *vorticella* Sc.). Статус данного и предыдущего видов приведен по [26]. Западная Палеарктика. — Б. Гус. на *Lotus corniculatus*, *Genista tinctoria*, *Lembotropis nigricans* (листья).

117. *Aproaerema anthyllidella* (Hübner, 1813). Голарктика. — М, В. Гус. развиваются на *Medicago*, *Anthyllis*, *Trifolium*, *Onobrychis*, *Ononis*, *Glycine*, *Arachis*.

118. *Anacampsis blattariella* (Hübner, 1796). Палеарктика. — Б. Гус. на листьях *Betula*.

119. *A. populella* (Clerck, 1759). Голарктика. — Б. Второстепенный вредитель древесных насаждений [9]. Гус. на листьях *Populus*, *Salix*, *Acer*.

120. *A. temerella* (Lienig et Zeller, 1846). Родовое название приводится по [26]. Палеарктика (с учетом колл. ЗИИ). — В. Гус. на листьях *Salix*.

121. *Prolita sexpunctella* (Fabricius, 1794) (= *virgella* Thnb., = *zebrella* Tr.). Голарктика. — В. Гус. на *Calluna vulgaris*, *Erica*, *Vaccinium*; указывались также на мхах.

122. *Sophronia chilonella* (Treitschke, 1833). Европа, Казахстан, Северная Африка. — М, В. Гус. на *Artemisia campestris*.

123. *S. humerella* (Denis et Schiffermüller, 1775). Европа, Северная Африка, Малая Азия. — М, В. Гус. на *Artemisia campestris*, *Achillea*, *Thymus*, *Helichrysum*, *Pimpinella*, *Peucedanum montanum*.

124. *S. semicostella* (Hübner, 1813). Европа, Кавказ, Средиземноморье, северо-западная Африка. — Г, М, В. Гус. на *Dianthus* и *Anthoxanthum odoratum*.

125. *S. sicariella* (Zeller, 1839). Европа, Южный Урал. — Г, М, В. Гус. на *Artemisia campestris* и *Achillea*.

1. Амбросов А. Л. и др. Справочник по защите сельскохозяйственных растений от вредителей и болезней. Мн., 1969.
2. Гарановіч І. М. Абляпіха. Мн., 1992.
3. Горлушкіна В. П. // Фауна и экология насекомых Белоруссии. Мн., 1979. С.35.
4. Горлушкіна В. П., Анищенко Б. И. // Лесн. хоз-во. 1977. №2. С.87.
5. Крушев Л. Т. Биологические методы защиты леса от вредителей. М., 1973.
6. Малашевич Е. В. и др. Бульба: Популярный энциклопедический справочник по биологии, возделыванию, хранению и использованию картофеля в кулинарии. Мн., 1994.
7. Мержеевская О. И. и др. Чешуекрылые (Lepidoptera) Белоруссии. Каталог. Мн., 1976.
8. Пискунов В. И. // Зоол. журн. 1971. Т.50. №7. С.1104.
9. Он же // Энтомол. обозрение. 1972. Т.51. №3. С.595.
10. Он же // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1973а. №1. С.46.
11. Он же // Тр. Всесоюз. энтомол. о-ва. 1973б. Т.56. С.184.
12. Он же // Энтомол. обозрение. 1975. Т.54. №4. С.857.
13. Он же // Фауна и экология насекомых Белоруссии. Мн., 1979. С.168.
14. Он же // Определитель насекомых европейской части СССР. Л., 1981. Т.4. Ч.2. С.659.
15. Он же // Динамика зооценозов, проблемы охраны и рациональн. использ. животного мира Белоруссии: Тез. докл. VI Зоол. конф. (19–21 сент. 1989 г., Витебск). Мн., 1989. С.100.
16. Он же // Проблемы изучения, сохранения и использ. биологического разнообразия животного мира: Тез. докл. VII Зоол. конф. (27–29 сент. 1994 г., Минск). Мн., 1994. С.144.
17. Он же // Фауна и систематика: Тр. Зоол. музея Белорус. ун-та. Мн., 1995. Вып.1. С.256.
18. Он же // Сохранение биологического разнообразия Белорусского Поозерья: Тез. докл. региональн. науч.-практ. конф. (25–26 апреля 1996 г., Витебск). Витебск, 1996. С.150.
19. Пискунов В. И., Емельянов И. М. // Проблемы региональной экологии животных в цикле зоологических дисциплин педвуза: Тез. докл. III Всесоюз. конф. зоологов пед. институтов (3–5 октября 1984 г., Витебск). Витебск, 1984. Ч.2. С.302.
20. Поджаров В. К., Никитенко В. Ф. // Защита раст. (Москва). 1975. №7. С.43.
21. Emmet A.M. // Entomol. Gaz. 1988. V.39. P.76.
22. Hodges R.W. The moths of America north of Mexico including Greenland. Fasc.7.1. Gelechiidae, Gelechiidae (Part), Dichomeriidae. Washington, 1986.
23. Huemer P. // Bull. Brit. Mus. (Natur. Hist.) Entomol. 1988. V.57. №3. P.439.
24. Huemer P. // Nota lepidopterolog. 1991. V.14. №2. S.115.
25. Huemer P., Sattler K. // Beitr. Entomol. 1995. V.45. №1. P.3.
26. Karsholt O., Schmidt Nielsen E. Systematisk fortegnelse over Danmarks sommerfugle. Klampeborg; Denmark, 1976.
27. Povolný D. // Nota lepidopterolog. 1982. V.5. №2–3. S.121.
28. Povolný D. // Acta entomol. bohemoslov. 1992. V.89. №3. P.217.
29. Sattler K. // Entomol. Gaz. 1980. V.31. №4. P.235.
30. Sattler K. // Entomol. gall. 1992. T.3. №3. P.107.

Поступила в редакцию 22.04.97.

УДК 612.592

А.В.СИДОРОВ, В.В.ЦАРЮК, В.А.КОСТЮК

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОВ С И Е НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА, ЧАСТОТУ ДЫХАНИЯ, ПОКАЗАТЕЛИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ И ЭЛЕКТРОМИОГРАММУ У КРЫС ПРИ САМОСОГРЕВАНИИ ПОСЛЕ ГЛУБОКОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Cooling and hypoxia are known to make favourable conditions for initiation of peroxidation of lipids. In these conditions products of peroxidation of lipids are probably capable of inhibiting the reduction processes, and vitamins C and E prevent the accumulation of toxic products of peroxidation of lipids and stimulate a more rapid recovery of rats from deep hypothermia.

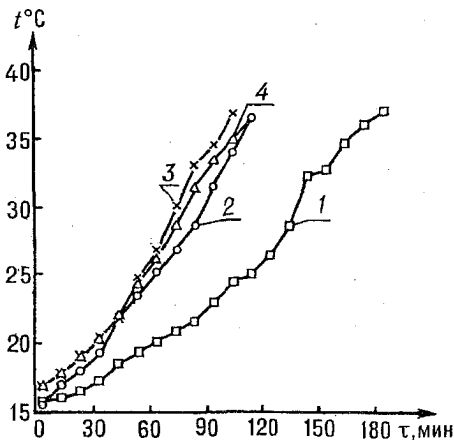
Известно, что при вызванной гипотермии происходит снижение интенсивности метаболических процессов, уменьшается нагрузка на центральную нервную систему, сердечную деятельность, дыхание и ослабляется повреждающее действие разных неблагоприятных факторов [1,2]. Поэтому проблема восстановления жизненных процессов после охлаждения имеет кроме теоретического, большое практическое значение в разных областях медицины. В настоящее время недостаточно изучены процессы восстановления температурного гомеостаза у ненаркотизированных животных после охлаждения. Исследователями [3,4] получены результаты, позволяющие говорить о важной роли процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в развитии изменений, характерных для состояния гипотермии. В этих процессах существенную роль играют также антиоксидантные системы организма, составными частями которых являются природные витамины С (аскорбиновая кислота) и Е (α -токоферол). В связи с этим, целью настоящего исследования явилось изучение действия аскорбиновой кислоты (АК), α -токоферола (α -ТФ) и их совместного действия на восстановление некоторых показателей температурного гомеостаза после глубокого охлаждения.

Материал и методика

Исследования выполнены на ненаркотизированных беспородных крысах массой 160–180 г. Охлаждение животных осуществлялось в условиях развивающейся гипоксии. Животное помещали в герметичный сосуд объемом 0,002 м³ и охлаждали в течение 90–100 мин при температуре 0–+1°C, что приводило к снижению ректальной температуры до 15,5–16,5°C. Затем переносили в специальную клетку, которая позволяла животному принимать естественное положение, но ограничивала подвижность. В условиях самосогревания на воздухе (при температуре 24–26°C) регистрировали температуру тела (*T* тела), электромиограмму (ЭМГ), электрокардиограмму (ЭКГ), частоту дыхания. *T* тела измеряли в прямой кишке на глубине 3 см. Показателем теплопродукции служила ЭМГ бедренных мышц. Запись физиологических показателей производили при повышении *T* тела животного на каждый градус. Водный раствор АК (120 мг/кг) вводили внутривентриально перед охлаждением. Масляный раствор α -ТФ (50 мг/кг) вводили в желудок специальным зондом ежедневно в течение трех дней перед опытом и дополнительно в дозе 100 мг/кг за 2 ч до охлаждения. В качестве контроля использовали intactных животных.

Результаты и их обсуждение

Влияние АК, α -ТФ и АК+ α -ТФ на восстановление *T* тела при самосогревании охлажденных крыс представлено на рисунке.



Изменение температуры тела у крыс при самосогревании после охлаждения под влиянием витамина С, витамина Е и их совместного действия: 1 — контроль (□); 2 — аскорбиновая кислота (АК); 3 — α -токоферол (α -ТФ); 4 — аскорбиновая кислота + α -токоферол (АК + α -ТФ)

с контролем в 1,5 раза). В диапазоне температур от 21 до 36°C скорость разогрева повышалась до 2,2–2,4°C/10 мин, превосходя контрольную в 1,4–1,5 раза.

Влияние витаминов С и Е на частоту дыхания представлено в таблице.

Изменение частоты дыхания ($\bar{x} \pm s_x$) у крыс в процессе самосогревания после охлаждения под влиянием витаминов С и Е

Серия опыта	Частота дыхания, мин ⁻¹					
	Время, мин					
	0	30	60	90	120	150
Контроль (n=11)	9,0 $\pm$ 0,57	16,6 $\pm$ 0,73	26,0 $\pm$ 0,96	50,2 $\pm$ 1,33	80,4 $\pm$ 1,97	109,1 $\pm$ 0,96
АК (n=11)	14,2 $\pm$ 0,37**	25,6 $\pm$ 0,73**	67,2 $\pm$ 2,54**	110,0 $\pm$ 1,33**	—	—
α -ТФ (n=6)	26,0 $\pm$ 0,68**	38,5 $\pm$ 0,59**	83,3 $\pm$ 0,82**	119,3 $\pm$ 0,30**	—	—
АК+ α -ТФ (n=6)	15,0 $\pm$ 0,82*	33,0 $\pm$ 1,09**	70,3 $\pm$ 0,48**	111,3 $\pm$ 2,56**	—	—

Примечание: * $P < 0,05$, ** $P < 0,001$.

Опыты показали, что выход животных из состояния гипотермии сопровождался увеличением частоты дыхания (ЧД) (см. таблицу). Однако при действии природных антиоксидантов (АО) частота дыхания у крыс на начальном этапе восстановления температурного гомеостаза была всегда выше, чем у контрольных животных. В частности, при *T* тела 17,0°C ЧД в контрольной и опытных группах различалась более чем на 50%. При *T* тела 27,0°C различия в ЧД исчезали для обеих групп.

Поскольку при низких значениях температуры тела АО стимулировали саморазогревание животных, можно предположить, что усиление дыхания в этих условиях необходимо для интенсификации процессов термогенеза.

Динамика частоты сердечных сокращений (ЧСС) имела сходную направленность с изменением ЧД. Введение витаминов оказало влияние на амплитудно-частотные характеристики ЭКГ. Так, нормализация длительности интервалов PQ и QT в контрольных опытах происходила соответственно при 30,0°C и 30,2°C. Под влиянием АО указанные параметры нормализовались уже при T тела 25,0–27,0°C.

Анализ ЭМГ показал, что охлаждение животных до 16,0–19,0°C как у интактных крыс, так и при введении природных АО сопровождалось угнетением электрической активности мышц. В процессе саморазогревания, когда T тела повышалась до 20,0°C, у животных появлялись первые признаки дрожи. На ЭМГ возникали отдельные осцилляции амплитудой 200–250 мкВ и продолжительностью не более 0,3 с. Наибольшая интенсивность дрожи отмечалась при T тела 20,5–28,0°C. Амплитуда ЭМГ возрастала до 500 мкВ, и отдельные осцилляции сливались в длительную непрерывную биоэлектрическую активность. В температурном интервале 32–35,0°C происходило постепенное ослабление терморегуляционной мышечной дрожи. Температурный порог возникновения интенсивной холодовой дрожи был различен у контрольных (22,5°C) и животных с введенными витаминами-антиоксидантами (20,5–21,0°C). Время включения этой реакции также существенно различалось. Так, у интактных крыс дрожь возникала через 80–85 мин от начала саморазогревания, а в условиях действия витаминов уже через 30–40 мин. Это, по-видимому, связано с тем, что АО сокращают продолжительность начального периода согревания животных.

Одним из возможных механизмов действия АК и α -ТФ, обуславливающих быстрый разогрев экспериментальных животных в процессе восстановления температурного гомеостаза, является способность соединений данного типа шунтировать окислительно-восстановительные пути в митохондриях [5]. Быстрое окисление таких соединений как НАДН, НАДФН сопровождается значительным выделением энергии и увеличением теплопродукции в организме. Кроме того, известно, что как в процессе, так и после охлаждения в условиях гипоксии создаются благоприятные условия для инициирования ПОЛ [6]. Продукты ПОЛ, по-видимому, способны в этих условиях тормозить восстановительные процессы, а антиоксиданты предотвращают накопление токсичных продуктов ПОЛ и способствуют ускоренному выходу животных из состояния глубокой гипотермии.

1. Гурин В. Н. Обмен липидов при гипотермии, гипертермии и лихорадке. Мн., 1986.
2. Тимофеев Н. Н. Искусственный гипобиоз. М., 1983.
3. Шепелев А. П. // Теоретические и практические проблемы действия низких температур на организм. Л., 1975. С. 227.
4. Он же // Структура, биосинтез и превращение липидов в организме животных и человека: II Всесоюз. симпозиум: Тез. докл. М., 1975. С. 36.
5. Лунец Е. Ф., Титовец Э. П. // Актуальные вопросы невропатологии и нейрохирургии. Мн., 1973. С. 86.
6. Барабой В. А. // Физиол. журн. 1989. Т. 35. №5. С. 85.

Поступила в редакцию 18.03.97.

УДК 614.876(075.8)

М.П. ДОРОШКЕВИЧ, Л.Б. ГАПАНОВИЧ

РАДИАЦИЯ И ГИПОТИРЕОЗ

In this article is given an account about prevalence of hypothyreosis on Mogilev, Homel and others regions of Belarus after Chernobyl disaster during the period of 1986–1994.

Проблема здоровья человека является одной из наиболее актуальных для Беларуси в последнее десятилетие после аварии на Чернобыльской АЭС, в результате которой было выброшено в окружающую среду значительное количество (не менее 180 млн Ки) радиоактивных веществ [1–5].

Если в первые дни после катастрофы 1986 г. наибольшая угроза для здоровья человека исходила от инертных газов (криптон, ксенон и др.) и выпавших в атмосферу и на землю короткоживущих изотопов (йод-131, стронций-89 и др.), то в настоящее время основную опасность представляют цезий-137 и 134, стронций-90 и плутоний-239 [4]. Из всей европейской части бывшего СССР наибольшему радиоактивному загрязнению подверглась территория Беларуси [4]. Уровень загрязнения по цезию-137 свыше 1 Ки/км² имеют 45,6 тыс. км² или 23%

территории республики с населением более 2 млн человек. 29920 км² территории республики загрязнено цезием-137 от 1 до 5 Ки/км², где находится 922 населенных пункта и проживает 364,7 тыс. человек; дозой от 5 до 15 Ки/км² загрязнено 10170 км² территории, на которой проживает 90 тыс. человек; от 15 до 40 Ки/км² – 4210 км², где находится 325 населенных пунктов с населением 92,6 тыс. жителей; от 40 до 60 Ки/км² – 48 населенных пунктов с населением 6,5 тыс. человек; более 60 Ки/км² – 22 населенных пункта с населением 3,2 тыс. человек. Наибольшая плотность загрязнения цезием-137 (за исключением зоны отселения) обнаружено в н.п. Шепетовичи (61,3 Ки/км²) Чечерского района Гомельской области и в н.п. Чудяны (146 Ки/км²) Чериковского района Могилевской области.

Загрязнение территории республики стронцием-90 носит локальный характер [4]. "Пятна" с максимальными уровнями загрязнения стронцием-90 обнаружены в Хойницком (3 Ки/км²) и Ветковском (3,2 Ки/км²) районах Гомельской области. В Могилевской области также выявлены зоны с загрязнением стронцием-90 (от 0,5 Ки/км² до 2 Ки/км²), в которых расположены 56 населенных пунктов с населением около 9 тыс. человек.

Загрязнение почвы плутонием-239 свыше 0,1 Ки/км² в виде отдельных "пятен" обнаружено в основном в зоне отселения на территории Брагинского, Хойницкого, Наровлянского районов Гомельской области, а также в н.п. Славгород, Веприн, Малиновка, Чудяны Могилевской области [4].

Сложная радиационная обстановка в республике, обусловленная масштабом и неравномерностью радиоактивных выпадений, определила многообразие источников формирования доз облучения населения.

Основным фактором, влияющим на формирование доз облучения населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях, является пролонгированное внешнее и внутреннее облучение за счет долгоживущих радионуклидов цезия, стронция и плутония в дополнение к сформированным дозам раннего этапа, включающим облучение щитовидной железы. Среди наиболее существенных дозообразующих радионуклидов следует отметить изотопы йода-131 и цезия-137 [4–6].

Поступление в организм человека радиоактивного йода ингаляционным и алиментарным путями в ранний период после аварии привело к формированию значительных дозовых нагрузок на щитовидную железу [7]. Наибольшие дозы облучения щитовидной железы получили жители Хойницкого района Гомельской области. Средняя доза для взрослых составила 159 сГр, для детей и подростков – 310 сГр, 5% детей имели дозы свыше 1000 сГр. К концу июня 1986 г. радионуклиды йода практически распались и перестали играть какую-либо роль как фактор радиационного воздействия. Период йодной опасности продолжался с момента аварии примерно 2 месяца. За это время щитовидная железа оказалась облученной у 1,5 млн человек. У жителей, проживающих на территориях с плотностью загрязнения почв цезием-137 выше 15 Ки/км², эффективная доза (ЭД) за 1991 г. составила в среднем 3,6 мЗв с диапазоном колебаний 1,5–9 мЗв (Гомельская область) и 3 мЗв с диапазоном 2,1–6,4 мЗв (Могилевская область); при плотности загрязнения почвы цезием-137 менее 15 Ки/км², где средняя годовая ЭД облучения населения может превысить 5 мЗв, у жителей трех районов Гомельской области установлены следующие ЭД: Заболоцкий р-н 7 мЗв, Ельский – 6,7 мЗв и 5,3 мЗв и Лельчицкий – 7,3 мЗв. Для населения Гомельской и Могилевской областей, проживающего на территориях с плотностью загрязнения почв цезием-137 выше 1,5 Ки/км², суммарная ЭД за 1991 г. составляет 0,3–0,9 мЗв.

В результате анализа радиационной обстановки в республике после аварии на ЧАЭС на сегодняшний день выделены основные факторы риска и определены направления возможного формирования патологии [7].

В настоящее время является общепризнанным, что в результате воздействия ионизирующей радиации на щитовидную железу в ней могут возникнуть повреждения, приводящие к формированию злокачественных опухолей [5, 7–12]. Особое внимание специалисты уделяют гипофункции щитовидной железы [6–8]. Вместе с тем патобиохимические механизмы формирования гипофункции щитовидной железы под действием радиоактивного излучения остаются в настоящее время во многом невыясненными [7,8].

В связи с этим была поставлена задача проанализировать заболеваемость гипотиреозом по республике в целом, а также на территориях Гомельской и Могилевской областей как наиболее пострадавших от катастрофы на ЧАЭС. С этой целью

изучены данные по состоянию функции щитовидной железы за период 1986–1994 гг. В контролируемых районах Гомельской области, например, для патологии щитовидной железы характерен ежегодный рост заболевания гипотиреозом (табл.1).

Аналогичное положение наблюдается и в Могилевской области (табл.2).

Рост заболеваемости гипотиреозом за 1987–1994 гг. (по сравнению с 1986 г.) отмечен и по республике в целом (табл.3).

Таблица 1

Гипотиреоз у жителей Гомельской области после аварии на ЧАЭС

Год	Впервые заболевшие, чел.	На 100 тыс. населения	
		болезненность, чел.	заболеваемость, чел.
1986	50	18,5	3,0
1987	55	20,6	3,3
1988	80	24,2	4,2
1989	81	30,2	4,9
1990	84	34,1	5,1
1993	136	45,5	8,5
1994	261	68,8	16,3

Таблица 2

Гипотиреоз у жителей Могилевской области после аварии на ЧАЭС

Год	Впервые заболевшие, чел.	На 100 тыс. населения	
		болезненность, чел.	заболеваемость, чел.
1986	14	17,8	1,1
1987	26	19,2	2,0
1988	44	22,0	2,0
1989	82	29,3	6,3
1990	89	29,8	7,0
1994	92	54,9	7,3

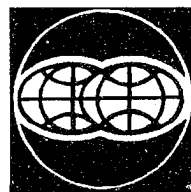
Таблица 3

Гипотиреоз жителей Республики Беларусь после аварии на ЧАЭС

Год	Впервые заболевшие, чел.	На 100 тыс. населения, %	
		болезненность, чел.	заболеваемость, чел.
1986	224	19,1	2,2
1987	266	20,3	2,6
1988	286	22,7	2,8
1989	331	26,7	3,2
1990	452	30,2	4,4
1993	592	43,3	5,7
1994	756	48,6	7,3

Из представленных данных видно, что заболеваемость гипотиреозом в Гомельской и Могилевской областях за анализируемый период возрастала значительно более высокими темпами, чем по республике в целом (см. табл.3). Особую тревогу в этом отношении вызывает Гомельская область. По всей вероятности, такое состояние обусловлено не только повреждающим действием радиоактивных изотопов йода на клетки щитовидной железы в первые месяцы после аварии на ЧАЭС, но и продолжающимся неблагоприятным влиянием радиационных факторов. Полученные данные свидетельствуют о формировании групп риска по гипотиреозу среди населения загрязненных районов республики в результате аварии на ЧАЭС. Заслуживают особого внимания и срочного научного обоснования мероприятия по профилактике и лечению гипотиреоза. При этом особое значение приобретают экспериментальные исследования молекулярных механизмов формирования гипотиреоза под действием радиационного фактора.

1. Чернобыльская катастрофа и трагедия для Беларуси. Мн., 1990.
2. Люцко А.М., Ролевич И.В., Тернов В.И. Выжить после Чернобыля. Мн., 1990.
3. Гофман Д.Ж. Чернобыльская авария: радиационные последствия для настоящего и будущих поколений / Пер. с англ. Мн., 1994.
4. Каталог доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь / Бел. НИИ радиационной медицины. Мн., 1991.
5. Дорошкевич М.П., Гапанович Л.Б. Основы радиационной безопасности: Учеб.-метод. пособие. Мн., 1992.
6. Зигизмунд В.А. // Автореф. дисс. д-ра биол. наук. М., 1991.
7. Чернобыльская катастрофа: причины и последствия: экспертное заключение. Мн., 1993. Ч.1–3.
8. Холодова Е.А., Данилова Л.И. Болезни щитовидной железы: ранние признаки, дифференциальный диагноз. Мн., 1991.
9. Schneider A.B., Ron E., Lubin J. et al. // J. Clin. Endocrin. Metab. 1993. V.77. №2. P.362.
10. Kazakov V.S., Demidchik E.P., Astakhova L.N. // Nature. 1992. V.359. P.21.



УДК 911.52:551.243(476)

В.Н.ГУБИН, Г.И.МАРЦИНКЕВИЧ

ЛАНДШАФТНЫЕ ИНДИКАТОРЫ АКТИВНЫХ РАЗЛОМОВ ЗЕМНОЙ КОРЫ

System of landscape indicators of displays of the newest activation fracture in conditions of Belarus is offered. Highly information geoindicators are glacial and geomorphological attributes, geodynamic properties of natural territorial complexes in a rank of sorts and groups of sorts of landscapes.

Проблема изучения активизации разломов приобретает особую актуальность на территории Беларуси в связи с геоэкологическими исследованиями, проведением инженерно-геологических съемок районов размещения особо ответственных объектов: АЭС, промкомплексов, магистральных газо- и нефтепродуктов и т.п. С активными тектоническими разломами, проявившимися на земной поверхности, связано интенсивное развитие процессов заболачивания, эолообразования, водной эрозии, в том числе вызванных техногенными факторами (мелиорацией, сельхозосвоением, разработкой полезных ископаемых и др.). Протекающие в зонах разломов экзодинамические явления способствуют изменению ландшафтных условий, что несомненно определяет динамику природной среды [1].

Для выявления активных разломов в равнинно-платформенной области используются отличающиеся высокой информативностью методы аэрокосмической геоиндикации, которые позволяют установить элементы погребенных структур земной коры по комплексу ландшафтных индикаторов, дешифровочных признаков и геолого-геофизических данных [2, 3]. При этом важное теоретико-методическое значение имеет разработка систем ландшафтных индикаторов активных разломов, или геоиндикаторов.

В области древнематерикового оледенения наиболее информативны гляцигенные, криогенные и палеопотамологические показатели проявлений разломной тектоники, выраженные во внешних чертах литогенной основы ландшафтов. Особое значение приобретают гляцигенные признаки: гляциодислокации, ложбины ледникового выпахивания и размыва, большей частью дешифрируемые на материалах дистанционных съемок (МДС). Среди подобных структур достоверными геоиндикаторами являются дислокации складчато-чешуйчатого типа, сконцентрированные над зонами Северо-Припятского, Свислочского, Ляховичского и других разломов, испытавших антропогенную активизацию. Крупные дислокации, широко развитые в полосе Гродно–Волковыск–Порозово–Береза [4], нередко совпадают с системами активных дизъюнктивов Белорусской антеклизы. Складчато-чешуйчатые дислокации, выраженные на земной поверхности, уверенно дешифрируются по дугообразному параллельно-полосчатому рисунку аэрокосмоизображения.

Ложбины ледникового выпахивания и размыва представляют собой системы отрицательных форм доантропогенного рельефа. Геоиндикационная роль ложбин заключается в их локализации вдоль линий разломов, активизирующихся в антропогене. Подобный парагенез установлен в пределах Белорусской антеклизы, где направление ряда ложбин ледникового выпахивания и размыва контролируется Налибокским, Ошмянским, Выжевско-Минским и другими дизъюнктивами. Погребенные ложбины дешифрируются на МДС в том случае,

если они унаследуются современной гидросетью либо проявляются в особенностях развития термокарста, суффозии, процессов заболачивания. Причем системы крупных ледниковых ложбин уверенно опознаются на космических снимках (КС), что позволяет выявить соотношение мегаложбин с распределением региональных разломных структур [5].

Индикаторами активных дизъюнктивов могут быть проявления реликтовых криогенных структур, широко представленные во фронтальной части плейстоценовых ледников и отражающиеся в ландшафте в виде полигонально-блочных микроформ рельефа. Подобные явления локализуются над зонами разломов и блоками земной коры, испытавшими опускание или стабилизацию в неотектонических движениях. Во время максимального продвижения льда и в суровых климатических условиях такие участки характеризовались высокостепенными грунтами, которые способствовали возникновению криогенных форм. Образования сходного генезиса обнаружены, например, вдоль границы поозерского ледника над фрагментом активного дизъюнктива вблизи оз. Селява в Витебской области. На МДС палеокриогенная морфоскульптура распознается по ячеисто-мозаичному либо "сотовому" рисунку фотоизображения.

К группе палеопотамологических индикаторов относятся ландшафтные проявления погребенных речных долин. Распределение палеодолин тесно связано с неотектоническим режимом территории, оказавшим влияние на положение и глубинную эрозию древних русел, условия заполнения долин осадочными толщами. Дешифрируемые в условиях Припятского прогиба погребенные речные долины неогенового возраста нередко трассируются вдоль активных региональных разломов (рис. 1). Над такими зонами отмечается увеличение мощностей аллювиальных осадков и, как следствие, расширение неогеновых долин. Участки палеодолин отличаются от смежных территорий более темным тоном аэрокосмоизображения, связанным главным образом со сглаженными формами рельефа. Незначительная активность современных эрозионных процессов обусловила широкое развитие в днищах палеодолин заболоченных низин и котловин.

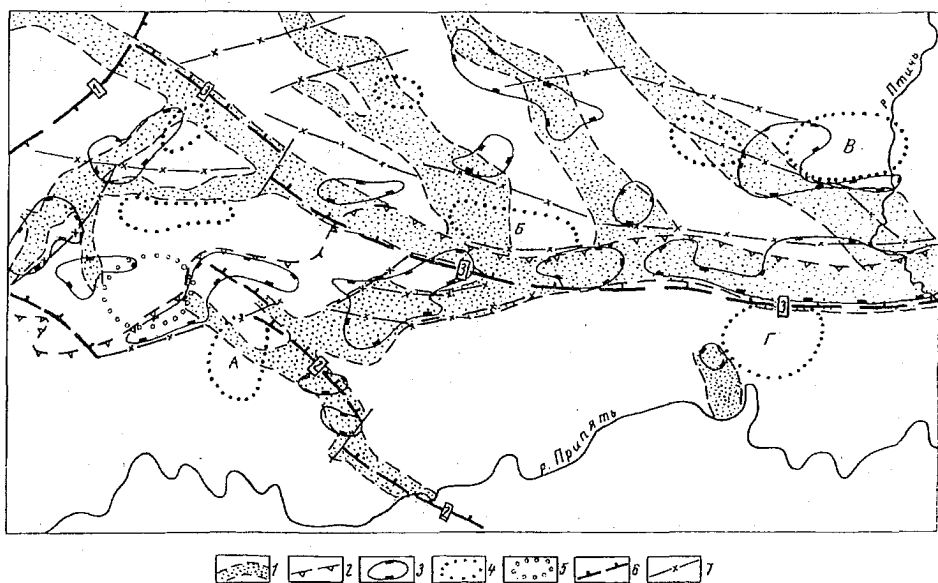


Рис. 1. Соотношение погребенных долин палеорек неогенового возраста со структурами платформенного чехла и фундамента западной части Припятского прогиба:

1 — фрагменты погребенных долин палеорек неогенового возраста; 2 — уступ коренного берега палео-Припяти в неогене; 3 — понижения в рельефе донеогеновых отложений; 4 — локальные поднятия по поверхности фундамента, подсолевым и верхнесолевым девонским отложениями; А — Петриковское, Б — Боричевское, В — Западно-Гороховское, Г — Конковичское; 5 — локальное поднятие по поверхности фундамента; 6 — субрегиональные разломы: 1 — Микашевичский, 2 — Конковичский, 3 — Скоподинский, 7 — локальные разломы

Большую группу признаков проявлений активных дизъюнктивов составляют геоморфологические индикаторы. Дифференцированные движения блоковых структур в антропогене контролировали эрозионно-аккумулятивную деятельность плейстоценовых ледников и формирование основных категорий рельефа. Поэтому в четвертичном покрове и на его поверхности фрагментарно отра-

жаются погребенные линейные дислокации, которые могут быть зафиксированы на МДС. Достоверность геоморфологических признаков существенно зависит от степени унаследованности в развитии структурных форм земной коры.

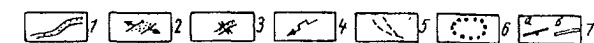
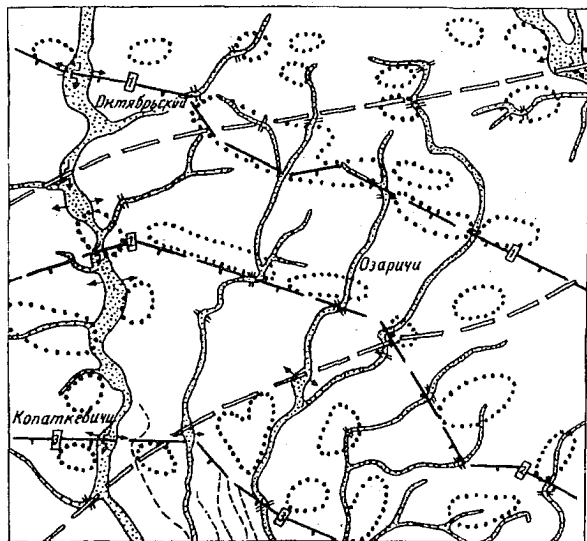


Рис.2. Особенности строения современных речных долин Белорусского Полесья на территории проявления активных разломов: 1 – современные речные долины; 2 – участки расширения долин; 3 – резкие изменения в направлении долин; 4 – изгибы водотоков; 5 – фрагменты временных водотоков; 6 – локальные поднятия по поверхности верхнеосеносных девонских отложений; 7 – разломы: а – платформенные (1 – Речицкий, 2 – Червонослободской, 3 – Копаткевичский), б – доплатформенные

Гидрографические индикаторы отражают особенности проявления разломности тектоники в морфологии речных долин и озерных котловин. На территории Припятского прогиба, например над активными Речицким, Червонослободским региональными дизъюнктивами, фиксируются фрагменты расширения долин, изменения их направления, резкие изгибы водотоков (рис.2). В позднеантропогенное время вдоль линий разломов отмечались разнонаправленные движения блоков чехла амплитудой до 10–15 м, которые повлияли на формирование речных долин Белорусского Полесья. Подобные соотношения устанавливаются также над разрывными нарушениями фундамента в пределах Белорусской антеклизы [3].

Геоиндикационные свойства гидросети рассматриваются также с точки зрения ее планового рисунка, что имеет важное значение при дешифрировании МДС, особенно КС высоких уровней генерализации. Дизъюнктивные структуры фиксируются по прямолинейной ориентировке отрезков гидросети, резким изменениям направления и коленообразным изгибам русел, системам вытянутых меандр, линейным водотокам, “слепым” окончанием гидросети и другим признакам.

Важными геоиндикаторами служат особенности расположения и морфологии озерных котловин. С простираем активных разломов связаны системы Ушачских озер, рытвенных водоемов Сенно, Сарро, Будовичи-Лесковское в Витебской области, озер Святизской группы на границе с Украинским Полесьем [6]. Перекос котловины оз.Селява (Витебская обл.) в восточном направлении, образованный разнонаправленными блоковыми движениями по линии разлома, привел к подтоплению одного берега и обмелению другого. Подобные признаки отмечаются на озерах, расположенных над зонами тектонических нарушений.

Геоботанические индикаторы связаны с проявлениями разломов в структуре растительного покрова. В условиях Беларуси наиболее достоверна индикация активных дизъюнктивов в растительном покрове низменных ландшафтов приледниковых бассейнов и обширных аллювиально-аккумулятивных равнин. Геоиндикационный анализ растительности Припятского Полесья [7] показывает, что линейная конфигурация контуров растительных сообществ во многих случаях тяготеет к зонам Северо-Припятского, Речицкого, Червонослободско-Малодушинского и других разломов. Среди различных сочетаний фитоценозов ведущими признаками разрывных нарушений являются черноольшаники таволговые и осоковые, которые приурочены к зонам разгрузки и повышенной минерализации подземных вод вдоль линий дизъюнктивов.

Атмосферные индикаторы представляют собой облачные аномалии, локализующиеся над активными структурами земной коры. Их изучение начато сравнительно недавно в связи с дешифрированием КС высоких уровней генерализации. Прямолинейная конфигурация распределения облачности в рав-

нинно-платформенных областях иногда сопряжена с ориентировкой разломных зон, активизированных на неотектоническом этапе [8].

Антропогенные признаки следует учитывать в качестве вспомогательных при ландшафтно-индикационном дешифрировании МДС значительно освоенных территорий центральной Беларуси, поскольку объекты хозяйственной деятельности влияют на внешний облик природных геоиндикаторов.

Ведущее место в изучении активных разломов по данным дешифрирования МДС занимает анализ геодинамических свойств структуры природных территориальных комплексов (ПТК). Для геоиндикационных целей принята классификация ПТК [9], разработанная применительно к территории Беларуси.

Наиболее достоверными геоиндикаторами являются роды ландшафтов, объединяющие однородные по генезису и времени формирования ПТК. Геолого-геоморфологическая основа ПТК такого ранга сформировалась под преимущественным воздействием эндогенных сил при подчиненном значении влияния экзогенных процессов. Вдоль линий активных разломов отмечаются наиболее контрастные границы ПТК. В зонах Северо-Припятского, Ляховичского, Свислочского разломов наблюдается четкая смена холмисто-моренно-эрозионного ландшафта на моренно-зандровый, вторичный водно-ледниковый и аллювиальный террасированный.

Плотность ландшафтных контуров (количество ПТК на единицу площади) является показателем преобладающих тенденций неотектонических движений вдоль линии разлома. Наибольшей плотностью характеризуются роды ландшафтов в пределах интенсивно воздымающихся блоков земной коры и меньшей – в условиях относительной стабилизации структур.

Отмечается геоиндикационная роль содержания (состава) ПТК в ранге родов ландшафтов. К зонам разломов чаще других приурочены ландшафты нерасчлененных речных долин, пойменный и аллювиальный террасированный. Иногда гидроморфные ландшафты индицируют геодинамические условия, связанные с растяжением земной коры. Раскрытие значительного числа трещин и образование проницаемых зон способствует вертикальной миграции флюидов, циркуляции подземных вод и как следствие – высокой обводненности ландшафтов.

Важными геоиндикаторами, особенно при дешифрировании КС высоких уровней генерализации, выступают группы родов ландшафтов, приуроченные к крупным блокам земной коры, различающимся по характеру неотектонических процессов. Такие блоковые структуры ограничены активными региональными разломами. В пределах положительных блоков (Новогрудского, Минского и др.) преобладают возвышенные ландшафты, дешифрирующиеся на КС серии "Метеор–Природа" по светло-серому пестрому мозаичному фоторисунку. Низменные ландшафты приледниковых бассейнов и обширных аллювиально-аккумулятивных равнин сопряжены с блоками (Неманским, Полоцким и др.), испытывающими нисходящие неотектонические движения. На КС они различаются по ровному, бесструктурному рисунку темновато-серого фототона.

Таким образом, на основе анализа ландшафтных индикаторов выявляются разломы земной коры, отличающиеся тектонической активностью в антропогенное время. В условиях Беларуси наиболее достоверными геоиндикаторами служат гляцигенные и геоморфологические признаки, а также геодинамические свойства структуры ПТК в ранге родов и групп родов ландшафтов. Ландшафтные индикаторы проявлений активных зон разломов выражены на МДС и устанавливаются по комплексу дешифровочных признаков.

1. Губин В. Н. // Изв. РАН. Сер. геогр. 1994. №2. С.82.
2. Геоиндикационное моделирование (с использованием материалов аэро- и космических съемок) / Под ред. Б.Н.Можаяева, Н.Ф.Афанасьева. М., 1984.
3. Губин В. Н., Коркин В. Д., Марцинкевич Г. И. Перспективы аэрокосмической геоиндикации на территории Белоруссии. Мн., 1988.
4. Левков Э. А. Гляциотектоника. Мн., 1980.
5. Матвеев А. В., Ажигиреевич Л. Ф., Вольская Л. С., Неделин С. Л. // Геоморфология. 1987. №3. С.62.
6. Якушко О. Ф. Озероведение: география озер Белоруссии. Мн., 1981.
7. Обуховский Ю. М., Тяшкевич И. А. // Докл. АН БССР. 1976. Т.20. №8. С.729.
8. Бабенко В. И., Быстревская С. С. // Теория, методика и практика геоиндикационных исследований. М., 1989. С.32.
9. Ландшафты Белоруссии / Под ред. Г.И.Марцинкевич, Н.К.Клициуновой. Мн., 1989.

Поступила в редакцию 23.05.97.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ В ЖИВЕТСКОЕ И ФРАНКСКОЕ ВРЕМЯ

General peculiarities of the paleo-geographical development of the territory of Belarus during Zhivetsky and Francky periods are considered on the basis of the general Features of the geological structure of the territory of Byelorussia and on the basis of structural-textural feature of rocks.

Анализ основных черт геологического строения территории Беларуси, изучение структурно-текстурных особенностей пород, их вещественного состава и результаты исследований прошлых лет позволили наметить общие закономерности палеогеографического развития данной территории в живетское и франкское время. Одним из важнейших факторов, характеризующих физико-географическую обстановку формирования древних толщ, оказывающих прямое воздействие на экологическую обстановку в пределах седиментационных бассейнов, их биологическую продуктивность и фоссилизацию органического вещества, является темп седиментации. Знание, например, условия (компенсированного или некомпенсированного) прогибания морского дна, наряду с другими факторами, помогает исследователям решать конкретные задачи условий формирования и особенностей распространения различных полезных ископаемых.

На территории Беларуси, как и на большей части земной поверхности, с началом девонского периода развития Земли, начавшегося примерно 405 млн. лет назад, преобладали условия континентального режима — геократической эпохи, который существовал на протяжении примерно 17 млн лет.

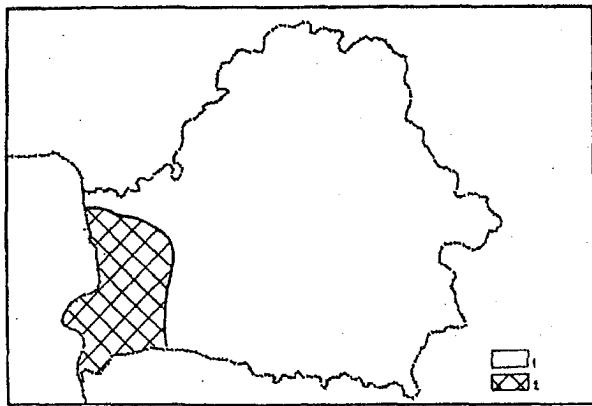


Рис. 1. Схематическая карта палеогеографических условий территории Беларуси в живетское время:
1 — территория морского бассейна, 2 — континентальная часть

В дальнейшем, с началом живетского времени, большая часть территории была покрыта мелководным морем, которое трансгрессировало с востока на запад. Существовавшие в этот период времени лагунные условия способствовали периодическому засолению морских бассейнов, в которые сносилось значительное количество терригенного материала. Береговая линия примерно проходила севернее Гродно, южнее Лиды, через Барановичи—Пинск—Овруч (рис.1).

Для данного периода характерна также постепенная пенепленизация континентальной части территории Беларуси, которая с юга ограничивалась краями Украинского кристаллического щита (УКЩ).

Климат в девонское время менялся от сухого, жаркого на протяжении нижнедевонского века к более влажному в средне-верхнедевонские века, который временами менялся на сухой, о чем свидетельствует наличие различной мощности хемогенных осадков (соли, гипс, ангидрит).

Каледонская складчатость оказала серьезное влияние на изменение палеогеографической обстановки на всем земном шаре, что послужило серьезным толчком для дальнейшей эволюции фауны и флоры, в том числе и в девонское время.

В этот период развития Земли протяженностью около 60 млн лет, особенно в живетское время, псилофитовая флора достигла более высокого уровня развития. Появились первые представители хвощевых, плауновых и папоротниковых, а также весьма редкие реликты птеридоспермовых растений, т.е. первых голосеменных. Это были преимущественно травянистые растения.

Все это указывает на то, что на континентах в среднем девоне наметилась первая дифференциация среди высокоорганизованных групп названных растений, но все же главную роль здесь играли псилофиты [1].

На территории Беларуси в толще среднедевонских отложений наровского горизонта, представленного переслаиванием песчано-алевритовых, глинистых и карбонатных пород с редкими маломощными прослоями ангидрита, гипса и каменной соли, встречаются раковины остракод, брахиопод и оолитовые доломиты, остатки ихтиофауны. В нижней части наровского горизонта появляется остракодовый горизонт толщиной 3–5 см [2,3].

Имеющиеся данные об особенностях геологического строения живетских отложений указывают на то, что древняя береговая линия прынско-наровского бассейна практически совпадала с современной границей их распространения. Об этом свидетельствует уменьшение мощности с востока на запад, а литологический состав (доломиты, ангидриты, глинистые карбонаты и т.д.) – о лагунных условиях осадконакопления временами со значительно повышенной соленостью. Экологическая обстановка для существования фауны в этом бассейне была не всегда благоприятной, о чем говорит как слабая фаунистическая охарактеризованность, этих отложений, так и массовое ее вымирание (остракодовый горизонт). Сама лагуна на территории Беларуси была мелководной, о чем свидетельствует наличие оолитов, текстурные особенности. К концу наровского времени произошло постепенное опреснение лагуны, что способствовало улучшению экологической ситуации и, как результат, более интенсивному развитию брахиопод и рыб.

На последнем этапе живетского времени (старооскольский век) происходит дальнейшее опреснение бассейна седиментации. Береговая линия морского бассейна практически совпадала с современной границей распространения этих отложений. Структурно-текстурные особенности песчано-алевритовых и глинистых пород этого возраста указывают на то, что отложения происходили в условиях мелководного морского бассейна, крупных пресных озер, а также в болотах, долинах и руслах рек большой ширины, которые часто меняли направления стока, так как не имели хорошо выработанной долины. В различных водоемах находилось большое количество панцирных рыб, о чем свидетельствуют многочисленные остатки ихтиофауны.

В континентальной части Беларуси берега различных водоемов были покрыты псилофитовой растительностью, среди которой к концу среднего девона стали появляться представители более высокоорганизованной растительности – папоротников. Об этом свидетельствуют многочисленные находки в толще осадочных пород старооскольского и наровского возраста.

Франское время (D_3) характеризуется на территории Беларуси проявлением первых циклов герцинского орогенеза: образовался Припятский прогиб, активно проявлялось погружение в пределах Оршанской впадины, и на их фоне происходило незначительное поднятие Белорусского массива, который весь этот период времени был сушей (рис.2).

Происходило развитие морской и нередко глубоководной трансгрессии. На отдельных участках глубина бассейна на территории Припятского прогиба достигала 300–350 м. В целом в истории Земли франское время характеризуется широким развитием морских трансгрессий. Наступила талассократическая эпоха.

Климат в этот период на территории Беларуси был преимущественно теплым и влажным, лишь в ее южной части временами более засушливый.

Во франское время, особенно с началом первых проявлений тектонических движений герцинского орогенеза, происходит резкое изменение наземной флоры. Начинают постепенно вымирать псилофиты, господство среди растительности все больше переходит к древним представителям хвощевых, папоротников и плаунов. На суше в верхнедевонское время развиваются каламиты, клинолисты, папоротники, особенно археоптерисы, и общий облик наземной растительности начинает напоминать растительность каменноугольного периода. Стали появляться примитивные древесные породы. В целом в девоне существенно изменился облик ландшафтов. Если в кембрии они были представлены преимущественно пустынями, а в силуре перемежением пустынных и луговых (в пониженных влажных местах) ландшафтов, то в девоне, там, где этому благоприятствовали климатические условия, развился существенный растительный покров – травянистая, кустарниковая и примитивная древовидная растительность.

Одновременно с ростом разнообразия и количества сухопутной флоры наблюдается возрастание разнообразия наземной фауны. В девоне к ранее су-

ществовавшим членистоногим присоединяются позвоночные – двоякодышащие рыбы. В процессе привыкания к безводному образу жизни у них укреплялись передние конечности, развивался плечевой пояс и легочный аппарат. Другой крупной группой наземных животных, давших развитие последующим сухопутным формам, стали кистеперые рыбы. Появились первые четвероногие животные – амфибии. Развитию наземной фауны способствовал полупустынный ландшафт с пресными или солоноватыми болотами, озерами, лагунами, когда выживали те формы, которые быстрее приспосабливались к периодическому высыханию водоемов.

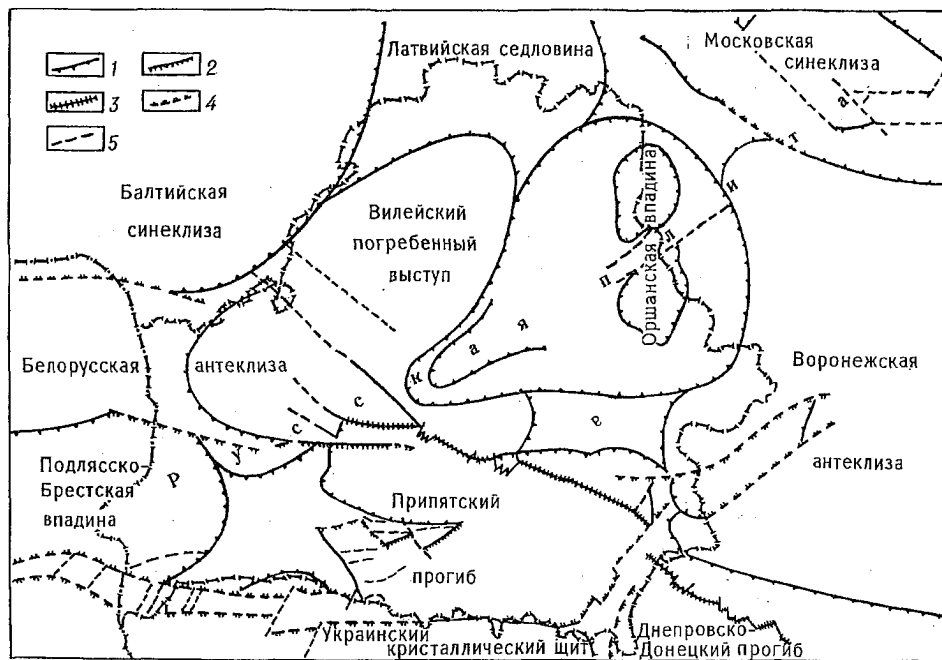


Рис. 2. Схема основных структурных элементов платформенного чехла территории Беларуси и смежных областей (составлена по материалам Р.Г.Гарецкого, Р.Е.Айзберг). Условные границы структурных элементов: 1 – крупных, 2 – средних; платформенные разломы; 3 – суперрегиональные, 4 – региональные, 5 – субрегиональные и локальные

В морских бассейнах на смену постепенно исчезающим граптолитам, цистоидам, а также трилобитам и наутилидам появляются новые виды – гониатиты (аммониты), брахиоподы и рыбы, в частности панцирные, а также гигантские раки. Среди настоящих рыб широкое развитие получили акуловые и двоякодышащие. Другие представители морской фауны играли менее заметную роль – это прежде всего кораллы, а также гастроподы, губки, пелициподы, медузы, членистоногие и некоторые другие.

Среди морской флоры преобладали простейшие сине-зеленые водоросли, способные не только жить в условиях острого дефицита кислорода и высокой солнечной радиации, но и самостоятельно выделять кислород. Стали появляться и бурые водоросли.

В начале франского времени на значительной части Беларуси и смежных районов Восточно-Европейской платформы палеогеографическая обстановка характеризовалась мелководными прибрежно-морскими условиями осадконакопления, когда происходило постепенное обмеление и засоление вод. Накапливались глинисто-карбонатные, преимущественно доломитовые, осадки с большим содержанием сульфидов (пирита), что свидетельствовало о восстановительных условиях осадконакопления. К концу саргаевского века лагунно-морские условия постепенно сменялись нормально-морскими мелководными. В результате происходило накопление карбонатных, нередко органогенных, и глинисто-карбонатных осадков в условиях теплого эпиконтинентального морского бассейна [3]. В породах встречаются многочисленные остатки брахиопод, в том числе и толстостворчатых, криноидей, фораминифер. В морском бассейне местами встречались участки повышенной экологической активности, что способствовало образованию органогенных (онколитовых) отложений. На всей

площади развития саргаевских отложений в Беларуси они представлены сходными типами карбонатных пород. Их мощность изменяется от 20 до 43 м, лишь в отдельных районах Припятского прогиба она достигает 58–72 м (р-н Наровли). Морской бассейн, в котором они накапливались, был достаточно глубоким, так как волнения на его поверхности не достигали дна, о чем свидетельствует отсутствие следов взмучивания в породах.

Соленость вод морского бассейна не была одинаковой на протяжении всей истории его существования. Она менялась как по бассейну в целом (от более соленого к нормально морской солености), так и на отдельных его участках. Например, в центральной части Припятского прогиба возникали кратковременные условия замкнутой лагуны, в которой накапливались ангидрит и гипс, здесь же формировалось сероводородное заражение, что исключало развитие морской фауны и флоры.

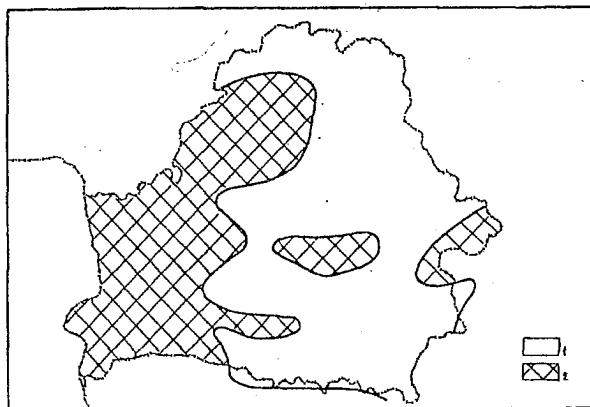


Рис. 3. Схематическая карта палеогеографических условий территории Беларуси франского времени:

1 – территория морского бассейна, 2 – континентальная часть

С наступлением семи-
лукского века франская
трансгрессия достигла сво-
его апогея на территории
Восточно-Европейской плат-
формы. На территории Бе-
ларуси семилукское море
размещалось примерно в
тех же границах, что и
саргаевское. Области су-
ши оставались Белорусский
массив, Воронежский мас-
сив и Украинский щит, пери-
ферийная часть которых так-
же заливалась морем, в
основном мелководным, с
нормальными соленостью
и газовым режимом (рис.3).

Экологические условия в семилукское время были значительно более благоприятными, чем в саргаевское, на что указывают многочисленные остатки фауны брахиопод, криноидей, кораллов, тентакулиитоидей, остракод, фораминифер, а также многочисленные находки органогенных (онколитов) карбонатных пород. Встречаются целые прослои органогенных известняков с большим количеством морских лилий и кораллов (табулят и ругоз). Однако временами экологическая обстановка ухудшалась – увеличивался привнос глинистого материала, тогда формировались глинистые известняки и мергели, в которых отсутствовали остатки кораллов и криноидей, а также сине-зеленых водорослей. Встречаются прослои органогенно-обломочных и детритусовых известняков с большим количеством перебитой ракушки брахиопод [2], что свидетельствует о волновом воздействии на донную часть морского бассейна.

Рельеф дна бассейна был слабо дифференцированным, что отразилось в однообразии структуры и на составе известняков. Вместе с тем можно отметить, что глинистые карбониты накапливались в более глубоководных условиях, чем чистые органогенные известняки.

На границе семилукского и воронежского времени наблюдается существенное изменение видового и родового состава брахиопод и фораминифер [2], наблюдается смена фаций. Наличие кораллового известняка в кровле семилукских отложений соответствует максимуму франской трансгрессии, после чего, видимо, в результате проявления первоначальной фазы герцинского орогенеза наступила регрессия моря, которое на территории Беларуси сохранилось только в ее юго-восточной части. В результате на большей части Беларуси установился континентальный режим, который продолжался до конца палеозоя, а осадконакопление в морских, лагунно-морских и лагунных условиях осуществлялось только на территории Припятского прогиба, захватывая иногда прилегающие участки Белорусского и Воронежского массивов, Украинского кристаллического щита, которые являлись в течение длительного времени устойчивыми областями сноса терригенного материала.

На территории Припятского прогиба, который являлся северо-западной частью единого Днепровско-Донецко-Припятского авлакогена, в воронежское и евлановское время накапливались глинистые известняки, мергели, глины, а также песчано-алевритовые разности, в которых обнаружены многочисленные остатки морской фауны брахиопод, пелеципод, фораминифер, остракод, кораллов, что свидетельствует о типично морских сравнительно глубоководных условиях, которые постепенно переходили в лагунные. В евлановское время на территории Припятского прогиба сформировались преимущественно лагунные условия, что отразилось на ухудшении экологической ситуации в водоеме, сопровождающейся сокращением количества фауны, ее массовой гибели.

В ливенское время территория Припятского прогиба начинает интенсивно погружаться, но это погружение компенсировалось накоплением каменной соли с прослоями ангидрита, гипса, глин и мергелей, суммарная мощность которых достигает 1100 м. В этот период времени Припятская и Днепровско-Донецкая впадины разъединялись Брагинско-Лоевским выступом фундамента, что способствовало образованию в их пределах двух самостоятельных солеродных бассейнов. При этом северная граница Припятского бассейна видимо проходила по широте Барановичи—Бобруйск, вблизи которой накапливались преимущественно глинистые осадки солеродных лагун. В северном направлении, огибая Осиповичско-Бобруйский выступ, через Жлобинскую седловину Припятский бассейн в саргаевско-евлановское время соединялся с Оршанским бассейном.

Климат в начале верхнефранского времени был жаркий и влажный, что способствовало развитию наземной растительности. В дальнейшем он становился все более сухим и жарким. Угнетенная псилофитовая растительность существовала лишь по берегам водоемов. С прилегающих к солеродной лагуне территорий периодически прекращался сток, что объясняет чистоту каменной соли ливенского возраста.

Также в этот период в юго-восточной части Беларуси наблюдается усиление вулканической деятельности, что связано с тектонической активностью в этой части земного шара. На это указывает и преиодическое поступление на территорию Припятского прогиба морской воды со стороны Днепровско-Донецкой впадины, происходившее в результате колебательных движений земной коры и обеспечивающее поступление химических элементов.

Таким образом, в описываемый период основным фактором, который определял палеогеографические особенности территории Беларуси, был тектонический, связанный с начальной стадией раннегерцинского тектогенеза.

Статья написана по материалам, полученным в результате выполнения темы 270179, финансируемой Фондом фундаментальных исследований Республики Беларусь.

1. Страхов Н. М. Историческая геология. ГУПИ Наркомпроса РСФСР. М., 1938 С. 495.

2. Голубцов В. К., Махнач И. С. Фации территории Белоруссии в палеозое и мезозое. Мн., 1961. С. 46.

3. Демидович Л. А. Формирование коллекторов нефтеносных комплексов Припятского прогиба. Мн., 1979. С. 158.

Поступила в редакцию 10.04.097.

УДК 911.3.312(476)

Б.А. МАНЯК, Л.К. КУХТО

АДМИНИСТРАТИВНО-ПОЛИТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАЗМЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

The article contains the short review about administrativ and territorial structure of Belarus. The analysis of the main tendencies of the development of the structure.

Размещение населения на территории республики имеет не только географический, но и политический аспект. Это проявляется на всех уровнях: общемировом, региональном и местном. В данном исследовании ставилась цель выявить особенности сложившейся территориальной структуры административного управления в Республике Беларусь и ее изменения под воздействием различных факторов.

Актуальность данного исследования определяется резкими изменениями в демографической ситуации и размещении населения на территории Беларуси и

возникающей в связи с этим необходимостью корректировки переписного, электрального районирования и даже административно-территориального устройства страны. Далее приводятся некоторые результаты анализа и краткие выводы.

Сложившееся административно-территориальное устройство Республики Беларусь на протяжении более 70 лет формировалось в условиях и в соответствии с принципами и формами единого союзного государства. Поэтому в современных политических и социально-экономических условиях оно нуждается в пересмотре, в определенной корректировке с учетом изменений в демографической ситуации новых хозяйственных потребностей и геополитического положения Беларуси, а также нарушений экологического характера.

Пирамида административно-политического устройства в Беларуси многоступенчатая и довольно громоздкая. В общей сложности в стране насчитывается свыше 1800 территориальных единиц управления различного иерархического уровня: столица – город республиканского подчинения, области, района (сельские и в городах), города областного значения, горпоселковые Советы и сельсоветы [1].

Как видно из табл.1,2, с 1960 г. сама структура административного устройства остается постоянной, изменения несут в основном количественный характер. Уменьшение численности сельского населения и людности сельских поселений, разуплотнение сельских территорий и обезлюдивание обусловили уменьшение количества сельсоветов на 150 единиц. Процесс активной урбанизации в 60–80-е гг. сопровождался переходом многих городских поселков в категорию городов, быстрым укрупнением городов, изменением их статуса. Поэтому уменьшилось количество городских поселков и увеличилась численность городов областного подчинения.

Таблица 1

Изменения в административно-территориальном устройстве Беларуси за период с 1960 по 1996 г.

Административные единицы	1960	1970	1975	1980	1985	1996
Области	6	6	6	6	6	6
Районы	132	117	117	117	117	118
Города,	69	85	96	96	99	102
в том числе республиканского и областного подчинения	18	33	33	34	36	38
Районы в городах	11	15	16	25	25	25
Поселки городского типа	127	120	109	111	110	110
Сельские Советы	1597	1544	1514	1506	1506	1447

Примечание: табл.1 и 2 составлены по данным из: БССР в цифрах: Стат. сб., Мн., 1996. С.3; Народное хозяйство Республики Беларусь: Стат. сб., 1996. С.12.

Таблица 2

Административно-территориальное устройство Республики Беларусь в 80–90-е гг.

Области	Районы		Города				Поселки				Сельсоветы	
	сельские	городские	республиканского и областного подчинения	районного подчинения	городские	рабочие	курортные	сельские	городские	курортные		
Брестская	16* 16**	2 2	5 5	15 15	7 7	2 2	— —	227	225			
Витебская	21 21	3 3	5 5	14 14	24 23	2 3	— —	252	248			
Гомельская	21 21	4 4	8 8	9 9	13 13	4 5	— —	312	280			
Гродненская	17 17	2 2	5 6	5 6	21 21	2 —	— —	201	192			
Минская	22 22	— —	7 8	12 12	19 19	2 2	1 1	308	307			
г.Минск	— —	9 9	1 1	— —	2 3	— —	— —	— —				
Могилевская	20 21	5 5	5 5	8 8	7 7	4 4	— —	206	195			
Всего по республике	117 118	25 25	35 37	63 64	93 93	16 16	1 1	1506	1447			

Примечание: * – первая цифра соответствует данным за 1986 г., ** – вторая – данным за 1995 г.

В период с 1986 по 1996 г. административные изменения в республике коснулись более 200 сельских и горпоселковых советов (табл.2,3). В большей степени различным трансформациям подверглись сельсоветы Гомельской об-

ласти, изменения затронули более 40 сельсоветов Витебской, 24 сельсовета Брестской, 20 – Гродненской, 17 – Минской, свыше 30 сельсоветов Могилевской области. Произошло некоторое перераспределение населенных пунктов между сельсоветами, районами, обусловленное в основном изменениями административного центра и переименованием сельсоветов. На 60 единиц уменьшилось число сельсоветов, а количество увеличилось на 3 единицы (города Березовка, Дятлово, Крупки до 1995 г. были поселками городского типа).

Таблица 3

Факторы изменений в административно-территориальном устройстве Беларуси за период с 1986 по 1995 г.

Области	Исключение из подсчета населенных пунктов	Образование новых населенных пунктов, сельсоветов*, районов**	Переименование населенных пунктов	Перераспределение населенных пунктов между сельсоветами, районами		Включение сельских поселений в городскую черту
				перенесение адм. центра сельсоветов, объединение	изменение границ территорий сельсоветов, районов	
Брестская	13	33/3*	–	7	17	3
Витебская	370	3	8	9	34	5
Гродненская	268	2	12	1	19	7
Гомельская	377	3/1*	2	10	63	8
Минская	100	7/3*	1	2	15	15
Могилевская	285	1**/5	–	4	29	4
Всего по республике	1413	1**/53/7*	23	33	177	42

Примечание: составлено по данным из: Сбор законов, Указов Президиума Вярхоўнага Савета БССР і пастановаў Савета Міністраў БССР. Мн., 1986–1991; Сбор декретаў, Указов Президэнта і пастановаў Урада Рэспублікі Беларусь. Мн., 1991–1996.

За последние 10 лет с государственного учета было снято более тысячи сельских населенных пунктов. Среди основных причин – эвакуация и отселение жителей из самых загрязненных радионуклидами территорий. Только из 30-километровой зоны Чернобыльской АЭС полностью выехали или были отселены жители 246 поселений, эвакуировано более 18 тыс. семей, переселено свыше 130 тыс. человек. В столицу республики на жительство переехало более 8 тыс. семей. Другая причина – переселение людей из малонаселенных хуторов и деревень в более крупные. Это явление наиболее типично для северо-западной части Беларуси. Например, в Витебской области число таких населенных пунктов составляло около 370, это более 34% от всех снятых с государственного учета в республике. В Могилевской области количество малонаселенных пунктов составило около 26%, Гродненской – 25, Минской – 9, Брестской – 1, Гомельской – 5% от общего количества снятых с учета по республике.

Часть населенных пунктов самоликвидировалась по причине естественной убыли населения. Многие сельские поселения вошли в черту городов. В общей сложности города за 10 прошедших лет поглотили 42 сельских населенных пункта. По этой причине увеличилась численность населения таких городов, как Витебск, Лида, Гомель, Минск, Быхов, Барановичи.

Таким образом, главная трансформация в размещении населения Беларуси в 80–90-е гг. – это чрезвычайно быстрое по времени и не типичное по причинам (естественная убыль, экологическое отселение) разуплотнение сельских территорий.

Изменения в административно-территориальном устройстве были вызваны главным образом демографическими и экологическими факторами.

Действие экологического фактора проявилось в административных преобразованиях после аварии на Чернобыльской АЭС в непредвиденном и массовом перемещении населения из юго-восточных районов Гомельской и Могилевской областей, которое сопровождалось обезлюдением одних территорий, разуплотнением других, подселением к третьим (см. табл. 3) [2].

Экологический фактор сыграл решающую роль и в образовании 118-го по счету Дрибинского административного района в северной части Могилевской области. Район был образован в конце декабря 1989 г. для переселения 9,5 тыс. жителей Краснопольского района – одного из наиболее пострадавших от Чернобыльской катастрофы. В Дрибинский район вошли Дрибинский, Коровчинский, Первомайский, Рясненский, Темнолесский сельсоветы Горецкого района и

Черневский сельсовет Шкловского района, а также небольшие территории Мстиславского и Чаусского районов. В настоящее время площадь района составляет 0,8 тыс.км², численность населения – 17,1 тыс. человек, которое проживает в 107 населенных пунктах, объединенных в 6 сельсоветов.

Демографический фактор является одним из определяющих в административно-территориальном устройстве страны. Он создает основу государственности. От численности и плотности населения во многом зависит внутригосударственная административная политика. За последние 10 лет действие демографического фактора проявилось в нарушении естественной демографической основы административного устройства вследствие уменьшения или увеличения численности населения.

Например, в Беларуси средняя площадь одного сельсовета составляет примерно 140 км² при средней демографической нагрузке 2 тыс. человек. Административный район в среднем занимает площадь 1,8 тыс.км² с демографической нагрузкой 30 тыс.человек. Площадь областей колеблется от 25 до 40 тыс. км² с населением от 1,2 до 1,6 млн человек. В соответствии с демографическим и экономическим потенциалами формируется структура аппарата управления, что, в свою очередь, определяет величину затрат на административные инвестиции.

К середине 90-х гг. почти во всех сельских районах отмечалось уменьшение численности населения из-за резкого снижения рождаемости, увеличения смертности и миграционных потерь. Общие потери населения в сельской местности с 1985 по 1996 г. превысили полмиллиона человек (16%), а на территории Гомельской области их можно сравнить с военными потерями – четвертая часть населения. Выделяются группы районов и сельсоветов, где эти потери оцениваются как большие и чрезмерно большие (30, 40, 50, 80% и более). Соответственно уменьшились показатели плотности сельского населения и демографическая составляющая в сельсоветах.

Наряду с ликвидацией населенных пунктов и сельсоветов за истекший период с 1986 по 1996 г. в стране зарегистрировано более 50 вновь образованных населенных пунктов, 7 сельсоветов и один административный район (Дрибинский). Главными причинами послужили: строительство новых поселков (на базе промышленных, транспортных, рекреационных объектов; освоение земель и природных ресурсов Полесской низменности; для переселенцев из территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению), регистрация бывших военных городков, строительство дачных поселков.

За истекший 10-летний период многим населенным пунктам изменили названия в связи с их объединением, переименованием или с заменой на первоначальное название.

Названные изменения в размещении населения ведут к определенным экономическим, экологическим и политическим последствиям. Например, для больших по площади и редкозаселенных территорий главным недостатком является труднодоступность, изолированность населенных пунктов, сложность и дороговизна всех видов связей. Чрезмерно малополудные районы и сельсоветы не обладают достаточным трудовым и экономическим потенциалом для будущего развития, они вынуждены вкладывать неоправданно большие средства в аппарат управления [3].

Современная демографическая ситуация требует внесения коррективы в переписное районирование страны в связи с подготовкой к предстоящей переписи 1999 г. [4]. В постоянной корректировке нуждается и электоральное районирование (избирательные округа, участки, районы).

Таким образом, процесс размещения населения, его динамика и структура рассматриваются как факторы политико-административного устройства страны. Актуальность данного вопроса предполагает дальнейшие углубленные исследования проблемы.

1. Белорусская ССР. Административно-территориальное деление. Мн., 1986.

2. Манак Б. А., Кухто Л. К. // География: проблемы выкладки. 1966. Вып.4. С.16.

3. Манак Б. А. Насельніцтва Беларусі: рэгіянальныя асаблівасці развіцця і рассялення. Мн., 1992. С.88.

4. Манак Б. А., Кухто Л. К. // Проблемы теории и практики статистики в переходный период: Тез. докл. Мн., 1966. С.85.

ВНЕШНЯЯ МИГРАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ЗАДАЧИ МИГРАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ

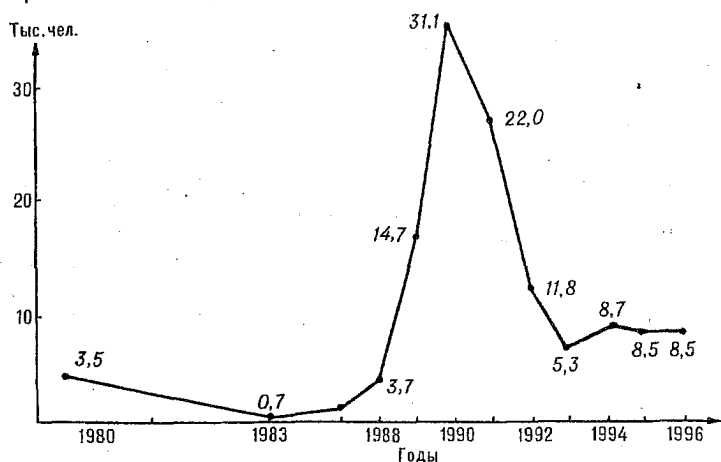
In this work is considered migration situation in the Republic of Belarus (changes and structure of migrations with the countries of "near" and "distant" abroad) in interrelation with an economic and demographic situation. Measures of migration politics of the country are offered.

Разработка миграционной политики любого государства состоит из трех основных этапов.

Первый этап включает в себя изучение миграционной ситуации, т.е. динамику и объемы внешней миграции, ее географию и структуру мигрантов.

Придерживаясь принятой методики, будем рассматривать внешнюю миграцию отдельно по двум потокам: со странами "ближнего" и "дальнего" зарубежья, так как эти миграционные потоки обусловлены во многом различными причинами, имеют разную структуру мигрантов.

1. *Миграция со странами "дальнего" зарубежья.* Эта миграция подразделяется на три основных этапа. Первый охватывает период с послевоенного времени по 1989 г. или до принятия Закона СССР "О выезде". Миграция в этот период была незначительной и составляла менее 3 тыс. человек в год (рисунок). Это было обусловлено в первую очередь сложностями для выезда наших граждан за рубеж и ограничивалось строго дозированными этническими миграциями в Израиль.



Динамика эмиграций в страны дальнего зарубежья (по 1996 г. – предварительные данные Министерства статистики и анализа Беларуси)

Принятие Закона вызвало взрыв внешних миграций. Увеличению их объема до 34 тыс. человек в 1990 г. способствовала и неблагоприятная экологическая ситуация после Чернобыльской катастрофы. Мигрантам из загрязненных территорий предоставлялся режим особого благоприятствования при получении гражданства Израиля.

После 1990 г. наблюдался спад с последующей стабилизацией внешней эмиграции, вызванный в основном внешними причинами. Так, Израиль значительно ограничил приток мигрантов, из-за обострения там политической обстановки он стал менее привлекателен для переселенцев. Обеспокоенные массовым приездом мигрантов из Восточной Европы, большинство государств Центральной и Западной Европы ужесточили миграционные законы. Кроме того, основная масса этнических евреев к этому времени покинула страну. Увеличивается поток эмигрантов в США и ФРГ, что свидетельствует о преобладании на этом этапе экономических миграций над этническими.

Четко прослеживаются территориальные различия в выборе страны выезда, что косвенно подтверждает наличие так называемой "утечки мозгов" из Беларуси. Так, чем выше доля специалистов высокой квалификации в населении региона (максимальная – в Минске), тем выше доля эмигрантов в США и ФРГ.

Кроме выезда на постоянное место жительства ОВИРа́ми регистрируются выезды за рубеж и на более короткий (до 6 месяцев) срок. Сюда относятся как краткосрочные трудовые миграции, так и выезд на отдых, в гости к родственникам и по другим причинам. Большинство из них составляют трудовые миграции. Лицензию на поставку рабочей силы за рубеж в настоящий момент имеют 50 фирм. Мигранты этого типа явное предпочтение отдают Польше. Наиболее тесные миграционные связи с Польшей налажены у жителей Гродненской и Брестской областей, что объясняется этническими и историческими факторами.

Органами статистики не учитывается структура внешних мигрантов по образованию и возрасту. Выделяется лишь категория детей (они составляют около 25% мигрантов, что сопоставимо с долей детей в общей структуре населения Беларуси). О профессиональной подготовленности мигрантов косвенно свидетельствует социальная структура. Большинство мигрантов – служащие, рабочих и колхозников приблизительно поровну. Это совершенно не совпадает с социальной структурой всего населения страны. Можно сделать вывод, что наибольшим спросом за рубежом пользуются наши специалисты, а также крестьяне в качестве неквалифицированных сезонных рабочих.

Среди мигрантов преобладают женщины, в то время как среди всего населения молодых возрастов (до 40 лет) больше мужчин. Белорусские женщины вообще отличаются большой миграционной активностью. В то же время преобладание женщин среди эмигрантов можно объяснить и относительно большим спросом на них за рубежом как в качестве невест, так и в качестве домашней прислуги. Они успешно конкурируют на рынке труда с женщинами Юго-Восточной Азии – так же терпеливы и непритязательны, но гораздо образованнее, являются представительницами той же расы, ближе по культуре, традициям, быту.

Кроме эмигрантов, Беларусь является и страной иммигрантов. По данным Министерства статистики и анализа, в 1995 г. в страну из “дальнего” зарубежья официально приехало 1610, в 1996 г. – 1800 человек. Основная цель приезда – получение образования.

Из года в год растет число нелегальных иммигрантов. Это вызвано и геополитическим положением страны, и льготными миграционными законами Российской Федерации. По имеющимся данным, в РФ насчитывается от 2 до 2,5 млн мигрантов, преимущественно из стран третьего мира [1]. По опросам 75% из них хотят перебраться на Запад. Участвовавшие случаи незаконного перехода белорусско-польской границы свидетельствуют, что Беларусь рассматривается ими в качестве страны-транзита. Легально или нелегально находящиеся в нашей стране мигранты обостряют проблемы жилья, рабочих мест, ухудшают криминогенную и эпидемиологическую ситуацию.

Таким образом, внешняя миграция со странами “дальнего” зарубежья приводит к следующим последствиям:

- “утечке умов” – выезду наиболее активных, высокопрофессиональных, относительно благополучных в материальном плане граждан;
- увеличению количества беженцев – людей, требующих неотложной, в том числе материальной помощи государства;
- изменению в этническом составе населения: резкому сокращению евреев – одной из коренных наций Беларуси и появлению новых для страны этносов.

2. *Миграция со странами “ближнего зарубежья”.* Беларусь была традиционно “отдающим” людские ресурсы регионом в рамках Российской Империи, а затем и СССР. Активное участие белорусы принимали в освоении Сибири, Казахстана, Крыма и Калининградской области. В результате этого за пределами Беларуси проживало более 2 млн этнических белорусов.

После распада СССР на свою историческую родину начали возвращаться белорусы. На протяжении 1992–1996 гг. республика имела положительное сальдо миграции со всеми бывшими союзными республиками. Исключение составляла Российская Федерация, для которой данный показатель в 1994 и 1995 гг. отрицательный.

С этой страной у Республики Беларусь самые тесные миграционные связи, объем миграций с ней составляет около половины всех миграций со странами бывшего СССР (46,4%). На втором месте стоит Украина (22,7%). Из прочих бывших союзных республик выделяются Казахстан (9,8%) и страны Балтии (7,9%). Таким образом, наиболее тесные миграционные связи с Беларусью имеют республики с наибольшим удельным весом этнических белорусов.

В 1995 г. среди всех этносов положительное сальдо миграции имели: белорусы (+7,7 тыс. человек), поляки (+0,2 тыс. человек), евреи, грузины, армяне, азербайджанцы; отрицательное – русские, украинцы. Основную массу мигрантов составляли белорусы – 47,5% и русские – 37,7%, что не соответствует их долям в общей численности населения страны.

В целом же внешняя миграция в республике приводит к следующим результатам:

- 1) уменьшению в 1992–1995 гг., хотя и незначительному, общей численности населения Беларуси;
- 2) изменению этнического состава населения;
- 3) уменьшению образовательного и квалификационного уровня за счет "утечки умов" в "дальнее" зарубежье;
- 4) значительному притоку социально незащищенных беженцев из "горячих" точек бывшего СССР и стран третьего мира.

Второй этап выработки миграционной политики – увязка миграционной ситуации в стране с демографической и экономической.

В демографическом плане Республике Беларусь характерен ярко выраженный суженный тип воспроизводства населения. Последние четыре года смертность превышает рождаемость, увеличивается доля пенсионеров, уменьшается доля детей, падает средняя продолжительность предстоящей жизни. В результате сокращается общая численность населения, ухудшаются его структурные характеристики. В ближайшие 5–10 лет республика столкнется с проблемой сокращения трудовых ресурсов.

В то же время наблюдается нерациональное использование имеющихся трудовых ресурсов. Растет безработица, особенно скрытая. Нерационально используются специалисты с высшим и средним специальным образованием. Проведенные исследования МГ ЦЗН по Минску показали, что существует громадный разрыв между структурами безработицы и предлагаемыми вакантными местами.

Таким образом, в стране существует переизбыток высококвалифицированной рабочей силы. Смягчить ситуацию может временная внешняя миграция населения, которая помимо отрицательных имеет и положительные стороны:

- облегчает ситуацию на внутреннем рынке труда;
- способствует повышению квалификации мигрантов, накоплению опыта рыночных отношений;
- обеспечивает приток валютных средств в страну;
- повышает личное благосостояние семей мигрантов, накоплению у них первоначального капитала с последующим инвестированием его в отечественную экономику;
- способствует развитию экономических и культурных связей с зарубежными странами.

Одновременно иммиграция в страну повышает уровень безработицы, создает жилищные проблемы, требует затрат из бюджета.

Третий этап – разработка мер миграционной политики. Исходя из сложившихся миграционной, демографической и экономической ситуаций нами предлагаются следующие меры миграционной политики:

1. В целях увеличения временной внешней миграции, особенно женской квалифицированной, продолжить заключения межправительственных договоров о временном использовании рабочей силы. Всячески способствовать ее возвращению в страну после окончания срока договора.

2. Препятствовать массовому привлечению иностранных специалистов и рабочих, например турецких и польских строителей, для защиты внутреннего рынка труда.

3. Осуществлять жесткий контроль за выполнением закона "О беженцах" в целях предотвращения нелегальной иммиграции.

4. Ужесточить контроль за получением гражданства всеми мигрантами, не допускать длительного проживания и работы в стране гражданам других государств или лицами без гражданства без особого разрешения.

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ В ГЕРМАНИИ: ЗАДАЧИ, СОДЕРЖАНИЕ, ПРИОРИТЕТЫ*

In the article considered and analysed the main levels (federal, land federal, regional and communal) of territorial planning in the contemporary Germany. It has been demonstrated the role of landscape planning as a trend priority in the ecological optimization of land use.

Разработка и реализация стратегии устойчивого развития человеческого общества, концепция которой была принята на конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992) и подписана главами большинства стран мира [1], потребовали поиска безотлагательных и научно обоснованных мер по ее практическому воплощению в жизнь. Одним из наиболее важных факторов в обеспечении устойчивого развития является улучшение территориальной организации природы и общества. Эта проблема базируется на оптимальном размещении различных хозяйственных зон и объектов с максимальным учетом природно-ресурсного потенциала географических регионов при одновременном сохранении ими средоформирующих и природоохранных функций ландшафтов [2].

Для Республики Беларусь, находящейся на переходном этапе экономического и социального развития, особое значение имеет опыт решения данной проблемы в соседних и близлежащих странах со сходными природно-территориальными условиями. В качестве страны, где довольно успешно и результативно выполняются задачи территориальной организации природно-хозяйственных комплексов в целях достижения их устойчивого развития, может служить Германия. Причем особый интерес эти вопросы вызывают в Восточной Германии (бывшей ГДР), где в результате отказа от административно-плановой экономики и осуществления активных рыночных реформ происходят резкие изменения не только в управлении, но и в трансформации земельного фонда. Последние проявились, например, в сокращении почти на 25% сельскохозяйственных угодий и постепенном дроблении аграрных территорий в результате ликвидации крупных кооперативов и роста числа фермерских хозяйств [3]. Довольно быстрые изменения в структуре землепользования связаны также со строительным «бумом», особенно вокруг городов, реконструкцией и созданием новых автострад, прекращением деятельности большинства животноводческих комплексов, расширением охраняемых природных территорий: национальные и природные парки, биосферные заповедники и др.

Несмотря на подобные резкие территориальные изменения в природопользовании, они четко организованы и хорошо спланированы, что связано с обязательной к выполнению и постоянно совершенствуемой системой территориального планирования в Германии. В настоящее время она представляет собой иерархическую систему трех тесно связанных уровней, совпадающих с существующим в стране административно-территориальным делением (федерация, земля, община) (рисунок). Кроме того, широкое развитие получает региональное планирование, охватывающее территории нескольких общин. Целью территориального планирования на федеральном уровне (Bundesraumordnung) является согласование, координирование и контроль за различными отраслевыми планами размещения хозяйственных объектов и функционального использования территории. При этом должно обязательно соблюдаться не только установленное долгосрочное использование земель, но и гарантироваться экологически благоприятная и комфортная среда, а также обеспечиваться равные условия проживания людей на всей территории Германии. Согласно закону о территориальном устройстве, федеральные органы определяют лишь «рамочные» концепции территориального планирования, а также разрабатывают мероприятия по развитию регионов в рамках Европейского Союза. Государственным органом, ответственным за составление и разработку федеральных программ территориального планирования, является Министерство регионального планирования и развития городов.

* Настоящая статья подготовлена в рамках научного сотрудничества между географическим факультетом Белгосуниверситета и Институтом региональной географии (Institut für Länderkunde) Лейпцига (Германия).

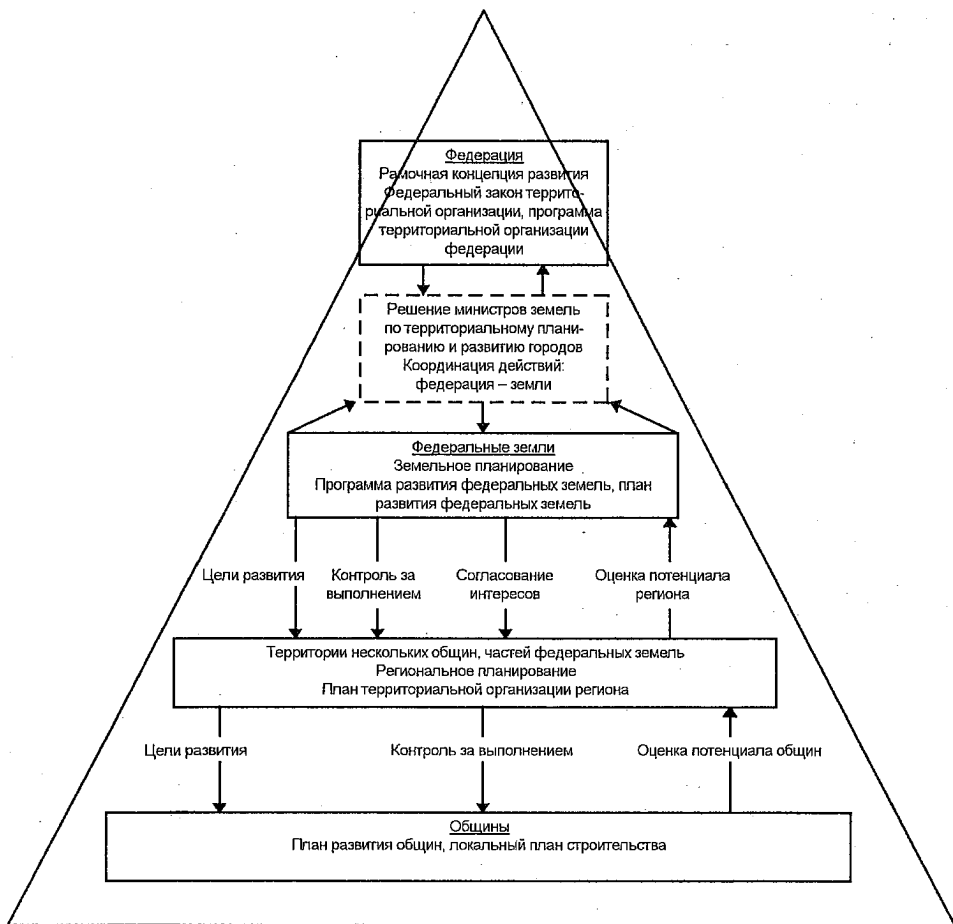


Схема организации территориального планирования Германии [13]

Территориальное планирование на уровне федеральных земель (Landesplanung) является составной частью общего федерального планирования [4]. Несмотря на то, что федеральные земли обладают известной свободой в реализации общегосударственных природоохранных законов и имеют собственные законы в области природопользования, принципы преемственности и соподчиненности в территориальном планировании строго соблюдаются. В качестве крупных операционных единиц такого планирования выступают регионы федеральных земель с определенной системой расселения, перспективные природоохранные и смежные с ними территории, регионы с выраженными конфликтными экологическими ситуациями и т.д. Что касается установления приоритетов при территориальном планировании, то они обуславливаются социально-экономическими и природными особенностями федеральных земель. Так, например, в высоко урбанизированной земле Нижняя Саксония одним из приоритетов является проведение природозащитных мероприятий и перепрофилирование промышленного производства, а в Тюрингии, с сохранившимися природными комплексами, – создание природоохранных и рекреационных зон. В то же время в Баварии – земле богатой рекреационными ресурсами и развитым современным сельским хозяйством – основной упор делается на экологизацию земледелия.

Наиболее важным звеном в общей системе территориального планирования Германии является планирование на уровне общин (Bauleitplanung). Оно проводится за счет финансовых средств, поступающих в общины от централизованно собираемых земельных налогов. Обладая финансовыми и правовыми рычагами управления, органы местного самоуправления, муниципалитеты являются главными заказчиками такого планирования. Как правило, территориальное планирование на данном уровне состоит из двух частей: 1) плана землепользования (Flächennutzungsplan) с указанием предпочтительного исполь-

зования земель и 2) локального плана строительства с отражением существующей и перспективной структуры поселений, объектов нового строительства. К числу основных задач территориального планирования на уровне общин относится регулирование и согласование интересов различных природопользователей. Посредством этого удается достичь определенного компромисса между свободным предпринимательством и плановым управлением при использовании территории общин и тем самым избежать нарушения экологического равновесия в регионе.

В территориальном планировании Германии ландшафтно-экологические подходы всегда являлись одними из главных при выборе той или иной формы землепользования, а природоохранные – к наиболее приоритетным. Эта давняя и добрая традиция исходит как из глубоких теоретических представлений об экологии ландшафта, впервые получивших развитие в Германии [5–10], так и практического их воплощения при уходе за ландшафтом (Landschaftspflege). Начиная с 70-х гг. нашего столетия в Германии получает бурное развитие ландшафтное планирование (Landschaftsplanung), базирующееся на единых принципах учета экологических критериев при выборе направления использования и охраны территории [11]. Цели и задачи ландшафтного планирования регламентируются Федеральным законом об охране природы, принятом 1 июня 1990 г. Согласно закону, использование природных ресурсов и развитие природной среды и ландшафтов на заселенных и незаселенных территориях не должно нарушать природное равновесие, а флору и фауну, эстетическую ценность ландшафтов и всех его компонентов, следует постоянно поддерживать и охранять. Хотя ландшафтное планирование выступает как самостоятельная планировочная процедура, оно осуществляется на нескольких иерархических уровнях, и, пересекаясь с общим территориальным планированием, дополняет его (таблица).

Экологические исследования для ландшафтного планирования проводятся в три этапа и включают анализ, диагностику и прогнозирование ландшафтов [12].

Иерархическая система территориального и ландшафтного планирования в Германии

Административный уровень	Тип планирования		Масштаб картографических материалов
	Общее территориальное планирование	Ландшафтное планирование	
Федерация	Федеральная программа управления территорией	Не существует	–
Федеральная земля	Земельная программа развития территории	Программа использования ландшафтов	1 : 500 000– 1 : 2 000 000
Регион, округ, область	Региональный план развития территории	Развернутый ландшафтный план	1 : 25 000– 1 : 50 000
Община, район	План землепользования	Ландшафтный план	1 : 5000– 1 : 10 000
Часть общины, населенный пункт или его часть	План застройки	План озеленения	1 : 1000

Целью ландшафтного анализа является изучение структуры природных ландшафтов и состава землепользования с подробной характеристикой их экологического состояния. Диагностика ландшафтов включает оценку пригодности и устанавливает показатели, которые характеризуют степень выполнения ландшафтом определенных функций (соответствие возможностям хозяйствования, эффективности использования, устойчивость к нагрузкам и др.). Одновременно она содержит информацию по неблагоприятным воздействиям на ландшафты, что дает возможность спрогнозировать возникновение конфликтных ситуаций. Наконец, прогнозирование ландшафтов определяет решения, направленные на оптимизацию использования земельного фонда и устанавливает перспективы его дальнейшего развития [14].

В ландшафтном плане важное место отводится исходной территориальной структуре геосистем, как базовой основе размещения тех или иных функциональных зон. В качестве ландшафтных единиц картографирования в зависимости от масштаба съемки выступают нано-, микро- и мезогеохоры [9].

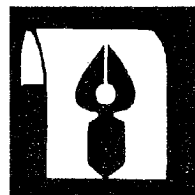
Кроме того, ландшафтный план включает ряд основных разделов, посвященных анализу состояния экотопов (лесных, полевых, водных), охраняемых и подлежащих охране территорий и отдельных природных объектов. Качественное состояние и потенциал ландшафтов определяются путем оценки климата, качества воздуха и воды, состояния почвы, сохранности природных достопримечательностей, степени проявления экологических конфликтов. Завершающим служит раздел, в котором подробно излагаются возможности деятельности субъектов природопользования (разработка полезных ископаемых, строительство, рекреация, транспорт, сельское и лесное хозяйство и т.д.), а также даются рекомендации по трансформации земельного фонда.

Материалы ландшафтного плана представлены так, чтобы дать территориальным органам управления полную информацию по следующим основным вопросам [11]: 1. Какие территории являются наиболее ценными и нуждаются в охране? 2. Насколько соответствует современная структура хозяйственного использования территории ее природному потенциалу? 3. Дальнейшие цели развития и освоения территории. 4. Возможно ли проведение мероприятий по оптимизации ландшафтов и предполагаемые затраты по их реализации.

Ландшафтный план всегда сопровождается специальными и комплексными картами в масштабе 1:10 000, реже 1:5000, подробной пояснительной запиской с исходными статистическими данными и количественными показателями.

Согласование ландшафтного плана со всеми хозяйственными и административными органами, привлечение к его оценке независимых экспертов, общественных организаций, средств массовой информации является хотя и трудным, но обязательным этапом его завершения. Как правило, при этом обычно достигается разумный компромисс, а не принимается «силовое» решение, что отражает баланс интересов между землепользователями, а также свидетельствует о заботливом отношении людей к природной среде и глубоких экономических и культурных традициях германского общества.

1. Khan M. A. // Sustainable Development. 1995. V.3. P.63.
2. Рунова Т. Г. // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1987. №5. С.15.
3. Rost D. // Agrarwirtschaft. 44. Heft 10. S.329.
4. Böckmann D. Theorie der Raumplanung. Regionalwissenschaftliche Grundlagen für Stadt-, Regional- und Landesplanung. München, 1982.
5. Trool C. Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. Studium generale, Band III, 1950, S.3.
6. Neef E. Die theoretischen Grundlagen der Landschaftslehre. Gotha, 1967.
7. Leser H. Landschaftsökologie. Stuttgart, 1976.
8. Haase G. Ökologisch-geographische Grundlagen für die Planung und Durchführung landeskulturellen Massnahmen. Technik und Umweltschutz (Luft-Wasser-Boden-Lärm). 1978. B.19. S.15.
9. Naturraumerkundung und Landnutzung (Geochorologische Verfahren zur Analuse Kartierung und Bewertung von Naturräumen) Beiträge zur Geographie. Berlin, 1991. B.34.
10. Richter H. Geographische Aspekte der sozialistischen Landeskultur. Gotha;Leipzig, 1967. B.17.
11. Landschaftsplanung. Inhalte und Verfahrensweisen. Bonn, 1992.
12. Mannsfeld K. Landschaftsanalyse und Abteilung von Naturraumpotenzial // Abhandl. Der Sachs. Akad. der Wiss., math.-nat. Kl., 55(3). Leipzig, 1983.
13. Seifert V. Regionalplanung. Braunschweig, 1993.
14. Hartung A. // Beiträge zur Geographie. Berlin, 1990. Bd.35.



УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕНЕЗА

27–28 мая в Минске прошла научно-практическая конференция “Устойчивость природной среды в условиях техногенеза”, которая была посвящена 25-летию Всемирного дня охраны окружающей среды. Конференция была организована Белорусским научно-исследовательским геологоразведочным институтом (БелНИГРИ) (председатель – академик Международной инженерной академии С.П.Гудак).

Основная тематика конференции касалась теоретических проблем устойчивости природной среды. Кроме того, затрагивались вопросы методики оценки устойчивости среды к различным видам техногенного воздействия и прикладные аспекты по данной проблематике. В работе конференции приняли участие специалисты в области наук о Земле и геоэкологии, представляющие институты Академии наук Беларуси и Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, высшие учебные заведения и другие организации Минска, Гомеля, Гродно, а также городов Украины – Киева и Симферополя.

Значительное внимание на конференции было уделено общетеоретическим вопросам устойчивости ландшафтов (Г.И.Марцинкевич, БГУ), геоэкосистем (Г.И.Сачок, В.В.Коляда, ИПИПРЭ АНБ), геологической среды (Г.А.Колпашников, БелНИГРИ; А.В.Луцки, УкрГИМР, Симферополь). В докладе Я.К.Еловичевой (ИГН АНБ) рассмотрена эволюция палеофитоценозов и их устойчивость в современных условиях природной среды.

Критериям балльной оценки устойчивости природной среды к техногенным воздействиям посвящено выступление Г.В.Новикова (БелНИЦ “Экология”). Предлагаемый подход позволяет прогнозировать возможные экологические последствия на различных территориях.

Важное значение имели доклады, в которых были затронуты проблемы устойчивости гидросферы в условиях техногенеза. Р.А.Станкевичем (БелНИГРИ) обоснована необходимость гидрогеохимического районирования пресных подземных вод как источника повсеместного питьевого водоснабжения и управления качеством подземных вод. В докладе В.Е.Волкова с соавторами (ЦНИИКИВР) приведены факторы, определяющие устойчивость подземных вод: особенности питания и темпы водообмена водоносных горизонтов, химический состав и самоочищающая способность водотоков и водоемов, степень техногенной трансформации и естественная защищенность гидросферы. Результаты оценки устойчивости и экологического состояния подземных вод Мозырского района рассмотрены в сообщении М.Ю.Калинина (БелНИЦ “Экология”). В этом районе выделены территории 19 сельских населенных пунктов, где содержание нитратов в грунтовых водах в последние годы круглогодично превышает ПДК. В докладе В.А.Могилевцева (БелНИГРИ) особая роль отводится смене типов подземных вод как показателю устойчивости среды. Загрязнение сопровождается притоком новых веществ, нарушением естественных химических равновесий, образованием новых типов подземных вод.

Ряд докладов на конференции касался методических вопросов оценки устойчивости природной среды при мелиоративном преобразовании (В.М.Яцухно и др., БГУ), под воздействием калийного производства (И.А.Тяшкевич и др., НПК “Космоагрогеология”), в условиях градопромышленных агломераций (Т.А.Кононова, БелНИГРИ; Т.И.Кухарчик и др., ИПИПРЭ АНБ). Современным методам и технологиям оценки устойчивости природной среды на основе дистанционного зондирования посвящен доклад А.А.Ковалева и М.В.Белоконя (РНТЦ “Экомир”).

Помимо гласных докладов были представлены стендовые сообщения, вызвавшие большой интерес.

Конференция подвела некоторый итог развития научных представлений об устойчивости природной среды и методах ее оценки в условиях техногенеза за последнее десятилетие. Можно констатировать, что на современном этапе в связи с ухудшающейся экологической обстановкой в Республике Беларусь актуальным является дальнейшая разработка проблем устойчивости природной среды.

Окружающая среда подвергается разнообразным по интенсивности и форме воздействиям, изменяющим все ее компоненты, что превращает проблему устойчивости природной среды в междисциплинарную и требует для ее решения всесторонней интеграции усилий специалистов из разных отраслей знаний и практической деятельности.

Существенным препятствием для плодотворной разработки проблемы устойчивости природной среды является отсутствие единых теоретических и методических основ ее решения, включая терминологический аппарат, методы и подходы к изучению феномена устойчивости, критерии оценки устойчивости в прикладных целях. Сдерживающим фактором практического использования результатов научных исследований является недостаточная разработка нормативной базы для регулирования природопользовательской деятельности и техногенных нагрузок на природную среду и ее компоненты.

При постановке, проведении и координации геозоологических исследований Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды, Академией наук Беларуси и другими ведомствами встречаются трудности понятийно-терминологического плана. Поэтому возникла необходимость составления словаря-справочника по геозоологии и охране окружающей среды.

Конференция считает целесообразным создание схем рационального использования подземных вод как местных источников водоснабжения (в первую очередь для регионов с напряженным состоянием качества питьевых вод), разработку проектов экологических паспортов и требований к водопользователям по надлежащему санитарно-гигиеническому содержанию шахтных колодцев, а также нормативных актов об ответственности пользователей за загрязнение подземных источников воды.

Следует обратить внимание ученых Республики Беларусь на необходимость более широкого развития исследований в области устойчивости природной среды в условиях техногенеза, организации научных форумов с целью обсуждения результатов исследований, обмена информацией и координации усилий по наиболее актуальным вопросам.

В.Н.Губин

БЕЛОРУССКОМУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМУ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОМУ ИНСТИТУТУ 70 ЛЕТ

Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт (БелНИГРИ) – старейшее геологическое учреждение по изучению земных недр и минерально-сырьевых ресурсов территории Беларуси. Он был создан в ноябре 1927 г. на базе геолого-почвоведческой подсекции Института белорусской культуры Совета Народных Комиссаров БССР и назывался Институтом геологии. С января 1929 г. вошел в состав Академии наук БССР.

Первым директором института был академик Н.Ф.Блиодухо. Талантливый геолог, организатор геологической службы БССР Николай Федорович явился первооткрывателем в Беларуси месторождений фосфоритов, цементного сырья, опоки, глины, гранита, минеральных вод.

В довоенный период Институт Геологии АН БССР выполнял работы по проблеме Большого Днепра, проводил геологическую съемку и инженерно-геологические изыскания, гидрогеологические исследования заболоченных земель, занимался вопросами региональной геологии и стратиграфии, поисками и разведкой полезных ископаемых, обоснованием водоснабжения городов (Бобруйск, Минск).

Особую известность приобрела пробуренная в 1928–1929 гг. по предложению Н.Ф.Блиодухо скважина №4 в центре Минска. Ее глубина составила 353,8 м, что позволило не только решить проблему водоснабжения города, но и узнать его геологическое строение, доказать наличие своих минеральных вод.

В конце 30-х гг. учеными Института геологии было высказано предположение о существовании на юго-востоке республики глубоко погруженной зоны (Припятский прогиб) с мощной толщей осадочных образований. Это было подтверждено пробуренной в 1940 г. у деревни Давыдовка (Светлогорский район) первой глубокой скважиной, вскрывшей на глубине 844,2 м соленосные отложения.

В тот период сотрудниками института А.Н.Авксентьевым, Н.Ф.Блиодухо, Г.В.Богомоловым, А.М.Жирмунским, Н.И.Зуевым, С.С.Маляревичем и другими были получены важные результаты по изучению недр и прогнозу полезных ископаемых в республике.

Великая Отечественная война прервала геологические исследования на территории Беларуси. В составе АН БССР Институт геологии был эвакуирован. Научно-исследовательские работы осуществлялись небольшой группой ученых и были направлены на оказание помощи фронту и разработку темы "Использование природных ископаемых Белоруссии при восстановлении разрушенного фашистскими войсками народного хозяйства БССР".

С января 1945 г. институт возобновил свою деятельность в Минске как Институт геологических наук АН БССР. Его директором стал А.Н.Авксентьев. С этого времени институт проводит изучение недр Беларуси по широкой программе, осуществляет геологические поиски месторождений полезных ископаемых.

Были начаты систематические исследования по стратиграфии, литологии, тектонике, палеогеографии, четвертичной геологии, геофизике, геохимии и гидрогеологии. Сотрудниками института Г.В.Богомоловым, Б.В.Бондаренко, В.К.Голубцовым, З.А.Гореликом, Г.И.Кедо, П.А.Киселевым,

М.Ф.Козловым, С.С.Манькиным, А.С.Махначом, А.Я.Стефаненко, А.В.Фурсенко, М.М.Цапенко, В.Н.Щербиной и другими были выполнены крупные обобщающие работы, которые явились научной основой для прогнозирования месторождений полезных ископаемых. Значительным достижением ученых института и геологопроизводственников было открытие в 1949 г. Старобинского месторождения калийных солей и в 1964 г. – Речицкого месторождения нефти.

В 1963 г. институт вошел в систему Министерства геологии СССР, а позже – в подчинение Управления геологии БССР с возложением на него координации научно-исследовательских и тематических работ, выполняемых геологическими учреждениями республики. Директором института с 1964 по 1970 г. был В.К.Голубцов. В январе 1970 г. Институт геологических наук был переименован в Белорусский научно-исследовательский геологоразведочный институт.

В 70–80-х гг. исследования БелНИГРИ способствовали открытию в Беларуси новых месторождений нефти, каменной и калийной солей, минеральных и пресных подземных вод, железных руд и цветных металлов, горючих сланцев, углей, давсонита, строительных материалов и других видов минерального сырья. Институт в разные годы возглавляли Л.Г.Каретников, Л.А.Демидович и В.А.Ковалев. В этот период большой вклад в развитие геологической науки и познание недр Беларуси внесли сотрудники института Р.Е.Айзберг, В.С.Акимец, Б.В.Бондаренко, В.К.Голубцов, З.А.Горелик, С.П.Гудак, Л.А.Демидович, Г.И.Каратаев, Г.И.Кедо, В.З.Кислик, С.В.Клушин, А.И.Кононов, Ю.Г.Копысов, Н.А.Корнилов, А.П.Лавров, Э.А.Левков, А.В.Матвеев, С.П.Микуцкий, А.М.Пап, З.Л.Познякевич, А.М.Синичка, А.В.Томашевич и многие другие.

Большое внимание уделялось тектоническим исследованиям, поскольку структуры земной коры играли главную роль в формировании месторождений полезных ископаемых. В 1974 г. коллективом сотрудников БелНИГРИ совместно со специалистами Института геохимии и геофизики АН БССР и производственных организаций под руководством академика Р.Г.Гарецкого создана и опубликована тектоническая карта Беларуси в масштабе 1:500 000. В работе принимали участие ведущие ученые БелНИГРИ Р.Е.Айзберг, Б.В.Бондаренко и З.А.Горелик.

В настоящее время БелНИГРИ входит в состав Белорусского производственного объединения по геологоразведочным работам – ПО «Белгеология» Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Возглавляет институт академик Международной инженерной академии С.П.Гудак.

В БелНИГРИ 8 научных отделов: нефти и газа, твердых полезных ископаемых, региональной геологии, гидрогеологии и инженерной геологии, радиационной геоэкологии, разведочной геофизики, математических методов исследований в геологии и геофизике, бурения и испытания скважин на нефть и газ (Гомель), 2 самостоятельные лаборатории: геофизических исследований скважин, физико-химических методов исследований. В штате института 280 человек, в том числе 138 научных сотрудников, из них 4 доктора и 51 кандидат наук.

На современном этапе предметом деятельности института является научное обоснование комплексного изучения недр, направленное на выявление и разведку месторождений полезных ископаемых, методическое обеспечение геологоразведочных работ, рациональное использование и охрану недр, анализ и обобщение материалов по геологии и полезным ископаемым, подготовку сводных работ научно-методического и прикладного характера.

Основные направления научно-технической деятельности института – изучение геологического строения территории Республики Беларусь; выявление закономерностей формирования и размещения месторождений полезных ископаемых; прогнозная оценка минерально-сырьевых ресурсов; совершенствование применяемых и разработка новых программно-методических средств в области разведочной промысловой геофизики и гидрогеологии, методов локального прогноза, поисков и разведки месторождений; осуществление зонального и локального прогнозов нефтеносности и твердых полезных ископаемых; гидрогеологические и инженерно-геологические исследования; изучение влияния техногенных факторов на загрязнение окружающей среды.

Особое место среди направлений деятельности БелНИГРИ занимают исследования по выявлению и оценке широкого спектра полезных ископаемых. В новых условиях экономического развития республики как самостоятельного государства тематика полностью конкретизирована и направлена на выявление новых месторождений, создание современных аналитических технологий и информационных систем.

Среди наиболее значительных разработок института последних лет могут быть выделены следующие: выполнена историко-геолого-геохимическая оценка перспектив нефтегазоносности и обоснование направлений нефтепоисковых работ в Припятском прогибе, осуществлен прогноз ресурсов нефти и газа территории Республики Беларусь с дифференциацией по степени экономической рациональности их освоения (З.Л.Познякевич, И.А.Слободянюк, Е.Ф.Никуленко, А.М.Синичка, Т.А.Старчик).

В связи с выявлением месторождений твердых полезных ископаемых проведены прогнознометаллогенетические исследования кристаллического фундамента Беларуси на железные руды, сульфидное медно-никелевое и колчеданно-полиметаллическое оруденение, золото, вольфрам и тантал. Осуществлена оценка алмазности платформенного чехла и изучен вещественный состав кимберлитов. Продолжаются работы по изучению соленосных отложений и калийных солей. Для различных территориально-промышленных комплексов Республики Беларусь выполнен прогноз месторождений строительных материалов (Е.А.Никитин, Э.А.Высоцкий, В.З.Кислик, Н.С.Петрова, В.В.Солодилова, Д.Г.Чуйко, В.И.Ярцев).

Мировое признание получили исследования в области стратиграфии и палеонтологии. Составлен и находится в издании «Атлас руководящих органических остатков фанерозойских отложений запада

Восточно-Европейской платформы" на английском и русском языках (В.И.Пушкин, Н.С.Некрята, Т.Г.Обуховская).

Успешно развивается в БелНИГРИ приоритетное в мировой практике направление по изучению глубинного строения земной коры в рамках Международных проектов "Европроба", "Евробридж" и других научных программ. Разработаны теоретико-методические основы палеогеодинамического картографирования структур запада Восточно-Европейской платформы, созданы геодинамические модели для различных этапов эволюции земной коры (Р.Е.Айзберг, В.Н.Губин, И.В.Климович, Т.А.Старчик).

Для решения прикладных задач по оптимизации направлений геологоразведочных работ на различные виды полезных ископаемых, включая нефть и газ, широко применяются современные геолого-геофизические технологии, разработанные С.В.Клушиным, К.И.Левашевым, В.Л.Трофимовым, Р.В.Тедеевым. Получило развитие оперативное геологическое картографирование на основе аэрокосмических методов и компьютерных средств обработки геоинформации.

В БелНИГРИ широко развиты исследования в области гидрогеологии и инженерной геологии. Проводится картографирование гидрогеологической и инженерно-геологической обстановки и прогноз ее изменения под влиянием хозяйственной деятельности, изучаются условия формирования пресных и минеральных подземных вод, разрабатываются рекомендации по использованию вод в народном хозяйстве и их охране от истощения и загрязнения, продолжаются работы по организации мониторинга подземной гидросферы (С.П.Гудак, Р.А.Станкевич, В.И.Бучурин, Л.И.Шаповал). С использованием методов математического моделирования осуществлена оценка и переоценка эксплуатационных запасов подземных вод на ряде месторождений (водозаборов) Республики Беларусь (В.И.Фоменко, К.А.Курило).

В условиях Беларуси вероятность загрязнения эксплуатируемых водоносных горизонтов весьма велика и они быстро реагируют на техногенное воздействие. Поэтому в институте задолго до общей постановки экологических исследований в республике были начаты работы по геоэкологии.

Разработана методика и принципы эколого-геологической оценки территории, основанные на показателях природного состояния и характеристиках техногенного воздействия на геологическую среду, включая и радиационное загрязнение, вызванное катастрофой на Чернобыльской АЭС. Составлены мелко- и среднемасштабные карты естественной защищенности подземных вод от загрязнения. Выполнена экспертная оценка экологического состояния территории Беларуси. На основе анализа направленности региональных изменений геологической среды выделены территории с различной степенью благоприятности для проживания человека и его хозяйственной деятельности (Г.А.Колпашиников, М.В.Фадеева, Т.А.Кононова).

Разработаны методические основы среднемасштабного эколого-геологического картографирования для древнеледниковой области с мощной толщей четвертичных отложений (В.Н.Губин, М.В.Фадеева, В.Е.Волков). Создана геомиграционная модель Солигорского промрайона и дан долгосрочный прогноз засоления подземных вод (Г.А.Колпашиников, В.И.Фоменко).

Институт определен головной организацией в Республике Беларусь по оценке современного состояния, разработке оперативных и долгосрочных прогнозов возможности загрязнения водных ресурсов радионуклидами. Среди основных результатов работ в рамках данного направления следует отметить создание наблюдательной сети радиозоологического мониторинга геологической среды и применения радиометрии для оценки переноса радионуклидов в ландшафтах; определение параметров вертикальной миграции радионуклидов; создание карт защищенности подземных вод от радиоактивного загрязнения; оценка динамики радиационного состояния природных вод (В.П.Ильин, Г.Л.Фурсиков).

Важным направлением работ в институте являются исследования по созданию новых и совершенствованию существующих методов бурения скважин на нефть и газ. Разработка технологии бурения охватывает все этапы сооружения скважин на нефть и газ и направлена на повышение технико-экономических показателей бурения, степень достоверности геологоразведочной информации и разработку новых технологий интенсификации притоков из продуктивных пластов (Г.И.Евтушенко, И.В.Шаламов).

Деятельность БелНИГРИ неразрывно связана с географическим факультетом Белорусского государственного университета. В 30-е гг. на геолого-почвенно-географическом факультете работали академик АН БССР Н.Ф.Блиодоу, член-корреспондент А.М.Жирмунский, доцент С.С.Малаяревич и другие сотрудники института. На протяжении многих лет выпускники факультета пополняли научный потенциал БелНИГРИ. Среди них академик АН Беларуси А.В.Матвеев, доктора наук В.Н.Губин, Г.В.Зиновенко, Э.А.Левков, Г.И.Сачок, А.В.Томашевич, кандидаты наук Э.А.Высоцкий, Г.В.Гурский, Г.И.Емельянов, В.З.Кислик, Н.С.Некрята, Е.А.Никитин, Т.Г.Обуховская, Н.С.Сплошнова, Д.Г.Чуйко, В.И.Ярцев и др.

В настоящее время на географическом факультете преподают сотрудники института доктор наук В.И.Пушкин и Э.А.Высоцкий. Заведует кафедрой физической географии и охраны природы профессор Л.А.Демидович, ранее возглавлявший БелНИГРИ. Бывший замдиректора института – крупный ученый в области экономики минерально-сырьевой и геологоразведочных работ профессор А.В.Томашевич руководит кафедрой экономической географии зарубежных стран.

Исследования института полностью охватывают основные задачи дальнейшего развития минерально-сырьевой базы Республики Беларусь. БелНИГРИ – единственный в республике институт, занимающийся вопросами изучения минерально-сырьевых ресурсов и разработкой методов проведения геологоразведочных работ. Основные направления деятельности института соответствуют приоритетам мировой науки, современным методам и технологиям.

ПАВЛУЦКИЙ ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ (?–1747)

В этом году исполняется 250 лет со дня смерти выдающегося путешественника – первооткрывателя Аляски и первого исследователя Чукотки – Дмитрия Павлуцкого (Зьміцера Паўлоцкага).

Землепроходцами Сибири и Дальнего Востока были казаки, находившиеся на царской службе за Каменным поясом – Уралом. Среди них были многочисленные выходцы из Беларуси – пленники Ливонской войны (1558–1583 гг.) и русско-польских войн (1632–1634, 1654–1667 гг. и др.), присягнувшие на верность московскому престолу. Многие из них стали выдающимися первопроходцами необъятных просторов Сибири и Дальнего Востока первой половины XVIII в.: Иван Козыревский, Иван Евреинов, Дмитрий Павлуцкий и др.

В начале XVIII в. Россия сочла необходимым направлять за Урал большие экспедиции с широкими полномочиями – не только ради географических открытий, но и для разрешения политических и экономических вопросов. По Указу Сената от 3 мая 1727 г. из Тобольска на Камчатку была отправлена многочисленная экспедиция (400 казаков и 10 матросов) во главе с капитаном драгунского Тобольского полка Д.И.Павлуцким.

По приказу Павлуцкого 15 августа 1732 г. бот "Св. Гавриил" вышел из Анадыря и за 5 дней плавания обследовал острова Диомиды; 21 августа "Св.Гавриил" с попутным ветром достиг ближайшего пункта "Большой Земли" – мыса Принца Уэльского на полуострове Сьюард Аляски против "Анадырского носа" (Чукотского мыса). К сожалению, сохранилось мало сведений об этом замечательном путешествии, закончившемся открытием северо-западных берегов Северной Америки, – официальное рассмотрение итогов путешествия на Аляску надолго задержалось. Павлуцкий после завершения экспедиции на Аляску был отозван в Якутск (1733 г.), затем несколько лет уже в чине майора служил на Камчатке и вновь вернулся в Якутск на должность воеводы (1741 г.). Опасаясь возможного ареста за нелестные слова в адрес Синода, он, едва заняв воеводский пост в Якутске, почти сразу же (в начале 1742 г.) отправился с отрядом казаков на Чукотку усмирять воинственных чукчей, возобновивших свои набеги на подданных России – юкагиров и коряков. И, видимо, преднамеренно долго оставался в Анадырской тундре. Его отряд прошел 2 тыс. верст вдоль побережья Восточно-Сибирского моря от Чаунской губы до Анадырского острога, многократно пересекая Чукотский полуостров по разным маршрутам. В марте 1747 г. в бою с чукчами Павлуцкий погиб.

Сведения об экспедиции 1732 г. на Аляску были сообщены Охотской канцелярии лишь в апреле 1741 г. Когда "дело" поступило в Якутскую канцелярию, в Охотск было направлено указание Адмиралтейства (1743 г.) снести с В.Берингом по поводу "Большой Земли" (Аляски), но капитана-командора уже не было в живых (похоронен на Командорских островах в 1741 г., во время плавания через пролив между Азией и Америкой в 1731 г. Беринг прошел между Чукоткой и островами Диомиды и из-за тумана Аляски не видел).

Участники экспедиции Павлуцкого были первыми европейцами, достигшими северо-западной части Северной Америки. Долгое время их сведения об Аляске в районе Берингова пролива были единственными (название проливу дал Джеймс Кук в 1778 г., который не знал о проходе через пролив С.Дежнева еще в 1648 г.). Однако об этом мало кому было известно, кроме официальных кругов России, что подтверждает "Генеральная карта Российской империи" 1746 г. Побережье Аляски было исследовано многие годы спустя (Г.А.Сарычев, 1791 г.; О.Е.Коцебу, 1815–1816 гг.; Р.Амудсен, 1903–1906 гг.).

Велики заслуги Павлуцкого и в географических исследованиях Чукотского полуострова. Он дал первые достоверные сведения о географии Чукотки – орографии, гидрографии и этнографии, о чем свидетельствует карта с изображением всех его маршрутов (их описание впервые дал историк Г.Миллер в 1758 г.). На карте Павлуцкого отражено большое количество географических сведений: о прибрежной полосе (от р.Колымы до р.Олюторы) и о глубинных районах бассейнов р.Анадырь, Чауна и др.

Долгое время имя Павлуцкого было предано забвению. О нем вспомнили сейчас, в год 250-летия со дня его смерти. Белорусский народ может по праву гордиться своим соотечественником – выдающимся землепроходцем первой половины XVIII в.

В.А.Ермоленко

ПАМЯТИ УЧЕНОГО

АНДРЕЙ ГРИГОРЬЕВИЧ МЕДВЕДЕВ (1897–1985)

8 ноября 1997 г. исполняется 100 лет со дня рождения члена-корреспондента АН БССР, заслуженного деятеля науки БССР, лауреата Государственной премии БССР и премии им. академика В.Р.Вильямса, почетного члена Географического общества СССР, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Андрея Григорьевича Медведева.

А.Г.Медведев родился в д.Сочилов Стародубского уезда Черниговской губернии (ныне Погорский район Брянской области) в семье крестьянина. После окончания Стародубской сельскохозяйственной школы поступил в Горецкое среднее земельно-агрохимическое училище, которое окончил в 1919 г. С 1919 по 1925 г. А.Г.Медведев – студент агрономического факультета Горецкого сельскохозяйственного института (ныне Белорусская сельскохозяйственная академия). Научно-педагогическая деятельность Андрея Григорьевича началась в 1921 г., когда, еще будучи студентом, он был зачислен сотрудником кафедры почвоведения, читал лекции по почвоведению на землеустроительном и гидромелиоративном факультетах. Основные результаты дипломной работы А.Г.Медведева были опубликованы в статье «Микрорельеф лессовых плато и влияние их на глубину залегания карбонатного горизонта» (1926 г.), которая явилась первой в Белоруссии научной работой по эрозии почв. Написана она на основе большого экспериментального материала и не утратила своего значения до настоящего времени. Формирование А.Г.Медведева как ученого проходило под влиянием выдающегося ученого-почвоведа академика АН БССР Я.Н.Афанасьева.

С 1925 по 1935 г. А.Г.Медведев прошел путь от ассистента до доцента, заведующего кафедрой почвоведения Белорусской сельскохозяйственной академии, где он работал в течение 27 лет.

В этот период исследования Андрея Григорьевича были направлены на изучение почвенного покрова восточной и северной частей Белоруссии. Впервые в республике им было проведено картографирование почв отдельных регионов и по полученным результатам с 1925 по 1941 г. было опубликовано более 20 научных работ, основные из которых «Почвенные типы, механический состав и физические свойства почв по микрорельефу в связи с водным режимом западин» (1929 г.), «Почвы западной половины Бобруйщины» (1929 г.), «Альбом почвенных карт совхозов Курского отделения сахаротреста» (197 карт, 1930 г.), монографии «Материалы к агрономической характеристике почв БССР» (в соавторстве с Я.Н.Афанасьевым, Г.И.Протасеней, 1930 г.), «Почвенный очерк северной части БССР» (в соавторстве с Н.П.Булгаковым, 1934 г.), «Районирование почв БССР» (1940 г.) и др. В 1951 г. многолетние исследования завершились защитой докторской диссертации на тему: «Характеристика почвенного покрова БССР в сельскохозяйственных целях». В 1953 г. А.Г.Медведеву было присвоено ученое звание профессора.

С 1956 по 1958 г. А.Г.Медведев заведует кафедрой почвоведения и агрохимии Житомирского сельскохозяйственного института и одновременно возглавляет почвенную партию института по исследованию почв колхозов и совхозов, является членом Методического совета Минсельхоза УССР по крупномасштабному картографированию почв хозяйств.

В 1958 г. А.Г.Медведева приглашают на должность заместителя директора по науке Белорусского НИИ почвоведения и агрохимии, в котором он до 1961 г. руководил работами по изучению и картографированию почв госхозов и колхозов республики, проведению их бонитировки.

В Белорусском государственном университете А.Г.Медведев работал с 1953 по 1980 г. профессором, в 1968–1980 гг. возглавлял кафедру почвоведения и геологии.

Андрей Григорьевич приложил много сил и старания для организации в 1972 г. на географическом факультете Проблемной лаборатории мелиорации ландшафтов. Руководил научными исследованиями двух отделов лаборатории.

Профессор А.Г.Медведев – ученый широкого профиля с разносторонними интересами. Далеко за пределами республики известны его работы по географии и картографии почв, их эрозии и бонитировке. Общим вопросам почвоведения, географии и картографии почв БССР была посвящена докторская диссертация, которая вошла составной частью в монографию «Почвы БССР» (1952 г.). «Руководство по почвенному исследованию земель колхозов и совхозов БССР» (1960 г.), составленное А.Г.Медведевым, Н.П.Булгаковым и Ю.И.Гавриленко, использовалось для проведения территориальных почвенных исследований в колхозах и совхозах республики. Полученные данные обобщены в монографии «Почвы Белорусской ССР» (1974 г.), соавтором которой был А.Г.Медведев.

Андрей Григорьевич со своими учениками разработал методику бонитировки почв колхозов и совхозов на основе материалов крупномасштабных почвенных исследований, которая была одобрена Министерством сельского хозяйства БССР. По этой методике проводилась качественная оценка почв колхозов, совхозов, районов и областей республики. Результаты этих работ опубликованы в монографии «Качественная оценка земель в совхозах и колхозах БССР» (1971 г.), которая удостоена премии им. академика В.Р.Вильямса.

А.Г.Медведев – автор многих статей по эрозии почв, научный редактор первого в Белоруссии сборника «Эрозия почв и борьба с ней» (1968 г.). Им подготовлены пять кандидатов наук по этой тематике.

Большое внимание ученый уделял изучению таких важнейших вопросов, как динамика сработки торфа мелиорированных почв и их охрана. Им выдвинута и обоснована идея о почвоохранной и природоохранной роли маломощного слоя торфа, подстилаемого песком. Разработаны теоретические основы оптимизации плодородия мелиорированных торфяно-болотных и минеральных заболоченных почв.

В последние годы своей научной деятельности А.Г.Медведев предложил и начал разрабатывать большую и сложную тему «Оптимизация почвенного покрова», обобщающую все основные вопросы и проблемы почвоведения. Оригинальный подход к проблеме, который является актуальным и в настоящее время, способствует дальнейшему развитию почвоведения и агрохимии.

За свою многолетнюю педагогическую и научно-исследовательскую деятельность А.Г.Медведев подготовил большой отряд высококвалифицированных специалистов, в том числе более 25 кандидатов наук. Им опубликовано свыше 170 научных работ, среди них 20 монографий, с его участием составлено свыше 700 почвенных карт хозяйств, МТС, районов и др.

А.Г.Медведев был активным пропагандистом общества «Знание», членом редколлегии журналов «Вестник БГУ» (серия 2), «Известия АН БССР», входил в состав двух республиканских советов по проблемам мелиорации и почвоведения, был членом Научно-технического совета по географии Минвуза БССР, а также двух советов по защите диссертаций, научным редактором 11 монографий, учебников и сборников научных статей.

Андрей Григорьевич Медведев награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени, орденом «Знак почета», двумя Почетными грамотами Верховного Совета БССР, пятью медалями. За цикл работ по почвенным исследованиям и как одному из авторов монографии «Почвы Белорусской ССР» в 1976 г. ему присуждено звание Лауреата Государственной премии БССР.

До последних дней жизни А.Г.Медведев отличался исключительной работоспособностью, результативностью в научной работе, был генератором интереснейших научных идей. Только за последние пять лет жизни им опубликовано свыше 20 научных статей по актуальным проблемам почвоведения и агрохимии. Подготовлены четыре рекомендации, среди них «Рекомендации по рациональному использованию торфяных месторождений и запасов торфа в Белорусской ССР» (соавторы И.И.Литшван, С.М.Зайко и др., 1982 г.), «Использование материалов бонитировки почв для определения эффективности затрат на мелиорацию и оптимизацию», имеющие исключительное значение и широко внедренные в производство.

Все, кто знали Андрея Григорьевича Медведева, помнят его как человека высокой культуры и всесторонней эрудиции, доброжелательного, исключительно чуткого и внимательного к людям.

В.С.Аношко, В.М.Яцухно

КОЗЫРО АЛЕКСАНДР АЛЕКСЕЕВИЧ



5 октября 1997 г. в автомобильной катастрофе погиб Александр Алексеевич Козыро – доцент кафедры физической химии Белорусского государственного университета, ведущий научный сотрудник лаборатории термодинамики органических веществ НИИ физико-химических проблем БГУ.

А.А.Козыро родился 17 июня 1943 г. в д.Негримово Новогрудского района Гродненской области в крестьянской семье. Закончив среднюю школу с золотой медалью, он в 1960 г. поступил на химический факультет Белгосуниверситета, который с отличием закончил в 1965 г. После прохождения воинской службы в 1966 г. поступил в аспирантуру при кафедре физической химии Белгосуниверситета. Вся дальнейшая научная и педагогическая деятельность А.А.Козыро была связана с университетом, в котором он проработал более 30 лет.

За эти годы А.А.Козыро стал видным ученым в области химической термодинамики, опубликовал более 120 научных работ, которые были высоко оценены специалистами многих стран. Необычайно широк был круг его научных интересов. Он добился выдающихся успехов в области экспериментальной термодинамики, выполнил фундаментальные исследования по термодинамике сплавов, по результатам которых защитил в 1974 г. кандидатскую диссертацию. Его публикация в «Журнале физической химии» (1985, №2) «О максимальной работе и изотерме химической реакции» относится к редчайшему типу исследований в области фундаментальных проблем физической химии. Последние 15 лет своей деятельности А.А.Козыро посвятил изучению термодинамических свойств продуктов промышленного органического синтеза. Выполненный им огромный цикл работ был направлен на создание научной основы совершенствования технологии промышленного производства органических веществ в Республике Беларусь. Им были решены многие научные проблемы физической органической химии: разработаны методы прогнозирования термодинамических свойств органических кристаллов, энтропий сублимации органических веществ, выполнен термодинамический анализ большого числа реакций амидов, кислот, эфиров, кетонов и т.д. Эти исследования легли в основу докторской диссертации А.А.Козыро, которую он блестяще защитил незадолго до своей гибели.

А.А.Козыро был замечательным педагогом, на протяжении многих лет читал курс физической химии студентам химического и биологического факультетов Белгосуниверситета, постоянно совершенствовал методику преподавания, под его руководством защищено более 30 дипломных работ и выполнена кандидатская диссертация. Научные и педагогические заслуги А.А.Козыро отмечены присуждением ему в 1995 г. звания Соросовского доцента.

Все, кто знали Александра Алексеевича, отмечали его замечательные человеческие качества: доброжелательность, исключительное трудолюбие, бескорыстность, высокую требовательность к себе и коллегам. Он по-настоящему, без громких фраз, любил свою Родину и много сделал для людей, которые жили и работали вместе с ним. Мы глубоко скорбим о гибели нашего коллеги и товарища.

Г.А.Браницкий, О.А.Ивашевич, А.А.Вечер, Г.Я.Кабо

Рецензии



Л.Б.Авакян, В.М.Широков. **Рациональное использование и охрана водных ресурсов** / Под ред. А.М.Черняева. Екатеринбург: изд-во "Виктор", 1994. 319 с.

Представлен на соискание премии правительства Российской Федерации в области науки и техники 1997 года.

Учебник "Рациональное использование и охрана водных ресурсов", рекомендованный Министерством науки России для студентов географических, биологических, строительных специальностей вузов, написан профессорами А.Б.Авакяном и В.М.Широковым – ведущими специалистами в области комплексного и рационального использования водных ресурсов. Эта книга – последняя работа профессора В.М.Широкова, вышедшая из печати после его смерти.

Рецензируемый учебник является капитальным трудом, подробно освещающим проблемы рационального использования и охраны водных ресурсов. Учебник состоит из 13 глав, которые логично и удачно дополняют одна другую. Они соответствуют темам, изучение которых предусматривается курсом "Рациональное использование и охрана водных ресурсов". Структура учебника апробирована многолетней практикой чтения этого курса в университетах России и Беларуси.

Достижения науки и техники постоянно создают предпосылки для более рационального подхода к использованию водных ресурсов, однако без их количественной оценки в достаточно полном объеме достичь этого невозможно.

Первая глава учебника посвящена характеристике водных ресурсов мира, России и ближнего зарубежья, проблемам их возобновления. Во второй главе даются рекомендации по использованию водных ресурсов в различных отраслях хозяйства. Обе главы содержат полезные справочные данные по проблеме.

Общая характеристика водного хозяйства России и ближнего зарубежья приведена в

третьей главе. Водное хозяйство представлено как крупная производственная и природоохранная система, которая успешно обеспечивает водой в необходимом количестве, качестве и режиме и защищает природную среду. Основные цели и задачи этой системы достигаются путем составления водных и водохозяйственных балансов, создания различного ранга водохозяйственных комплексов. Эти, а также вопросы водохозяйственного районирования, создание единой водохозяйственной системы – основные темы главы.

Одним из ключевых вопросов использования водных ресурсов является их охрана. Эти проблемы освещаются в четвертой главе. В семи ее разделах приводится оценка современного качества вод, описание источников загрязнения, заостряется внимание на проблемах эвтрофирования водоемов, требованиях к качеству и самоочищению воды, водного законодательства.

Рациональное использование водных ресурсов неразделимо с осуществлением принципа комплексности. Эта проблема рассматривается в пятой главе на примере рек СНГ. Здесь названы причины возникновения и разъясняются сложности решения хозяйственных и экологических проблем, пути их решения.

Вопросам использования и охраны малых рек, роль которых в водном хозяйстве большинства стран возрастает, посвящена шестая глава. В ней акцентируется внимание на изменении качества воды и режима малых рек, на вопросах правильной организации водопотребления, водопользования и охраны малых рек.

Последующие три главы учебника освещают современное состояние и проблемы использования и охраны озер, подземных вод, внутренних морей.

Эрозия почв, наводнения, лавины, сели, переработка берегов, подпор подземных вод и подтопление – отрицательные воздействия текучей воды – предмет освещения десятой главы. В ней после оценки этих процессов

приводится характеристика наиболее эффективных мероприятий, направленных на снижение вредного воздействия воды.

Общие проблемы и мероприятия, связанные с рациональным использованием водных ресурсов, освещены в следующей главе. Особое внимание уделено водохранилищам, создание которых, как и территориальное перераспределение стока, является ключевым вопросом в решении водохозяйственных проблем, акваториальному районированию, планировке и обустройству внутренних водоемов. Впервые эти вопросы были разработаны А.Б.Авакяном, одним из авторов рецензируемого учебника.

В двенадцатой главе рассматриваются темы, связанные с влиянием водохозяйственных объектов на изменение природно-экологических условий. От принципов взаимодействия искусственных водных объектов к реальным последствиям в природе и мероприятиям, направленным на предотвращение и уменьшение нежелательных изменений в природе – такова структура главы. Концептуально новым явился раздел, посвященный внутриводоемным процессам, основным стадиям развития малых водохранилищ. Раздел построен на материалах исследований малых водохранилищ Беларуси.

Завершает учебник глава, в которой изложены общие принципы государственного

управления, организации учета использования воды при водопотреблении и водоотведении, структура государственного водного кадастра.

Положительным в структуре учебника является перечень вопросов для закрепления материала каждой главы. Это позволяет выделить главные моменты в обширном и насыщенном фактическом материале каждой главы.

Учебник написан на высоком научном уровне и отражает современные отечественные и зарубежные достижения в области использования водных ресурсов.

Главная особенность учебника – это географический подход к решению проблем в области водных ресурсов, в основе которого лежит системность учета природных изменений и антропогенных воздействий. Такой подход позволяет правильно учитывать потребности хозяйства в воде требуемого количества и качества, планировать водопотребление и сохранять водные богатства в надлежащем состоянии как неотъемлемый элемент окружающей природной среды.

Новый учебник будет способствовать формированию географического мировоззрения у студентов как географических, так и негеографических специальностей в области охраны природы при использовании водных ресурсов.

П.С.Лопух

РЕФЕРАТЫ

УДК 541.64+542.952.6:547(315.2+391.1'261)

Мардыкин В.П., Гапоник Л.В. Альтернантная сополимеризация пентадиена-1,3 с метилметакрилатом // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

Исследован процесс альтернантной сополимеризации пентадиена-1,3 с метилметакрилатом в присутствии эфиратов изобутиلالюминийдихлорида. Найдена эффективная энергия активации чередующейся сополимеризации, которая свидетельствует о том, что эфираты изобутиلالюминийдихлорида являются эффективными комплексообразователями в процессе альтернантной сополимеризации пентадиена-1,3 с метилметакрилатом.

Библиогр. 14 назв., табл.2

УДК 341.183.5:543.70

Мечковский С.А., Неокладнова Л.В., Заневская Ю.В., Капацевич В.В. Сорбционно-колористический метод в приложении к анализу продуктов питания // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

Изучено влияние комплексообразующих веществ и pH раствора на функции сорбционно-фотометрических датчиков, селективных к ионам тяжелых металлов. Показано, что при использовании этих датчиков в анализе продуктов питания градуировочный и исследуемый растворы должны быть близки по составу.

Библиогр. 3 назв., табл.2, ил.4.

УДК 541.135.2 + 548.4 + 548.53

Соловьев В.Ю., Филимонов В.А., Скитович А.В. Аномальная подвижность протяженных дефектов в ниобии при электрохимическом насыщении водородом // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

Была поставлена задача обнаружения подвижности протяженных дефектов в ниобии при электрохимическом насыщении водородом. Исследовались поли- и монокристаллические образцы ниобия в областях до и после точки структурного фазового перехода (85°C) при плотности тока до 1,5 А/см².

Данные электрохимических, металлографических и рентгенофазовых исследований показали, что при температурах, близких к точке структурного фазового превращения, в системе и особенно выше ее осуществляются процессы преимущественно кооперативного переноса водорода с протеканием пространственно-временной самоорганизации, что ведет к "вымыванию" протяженных дефектов и совершенствованию реальной структуры образца.

Библиогр. 11 назв., табл.2, ил.3.

УДК 541.133:537.312.6

Яремченко А.А., Хартон В.В., Вискуп А.П., Наумович Е.Н., Вечер А.А. Кислород-ионная проницаемость керамических материалов $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{Bi}_2\text{O}_3$ // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

Исследованы фазовый состав, термическое расширение, электропроводность, числа кислород-ионного переноса и кислородопроницаемость керамики $\text{In}_{1-x}\text{Bi}_x\text{O}_{1.5}$ ($x = 0,34$ и $0,1$), обладающей смешанной ионной и электронной проводимостью. Установлено, что ионная составляющая электропроводности $\text{In}_{0,66}\text{Bi}_{0,34}\text{O}_{1.5}$ сравнима по величине с электронной, а коэффициент термического расширения данного материала позволяет совмещать его в высокотемпературных электрохимических устройствах с твердыми электролитами на основе стабилизированного диоксида циркония. Найдено, что экспериментальные значения кислород-ионной проницаемости керамики значительно ниже по сравнению с рассчитанными теоретически величинами.

Библиогр. 12 назв., табл.2, ил.2.

УДК 002.6:54

Рагойша А.А. Оглавления научных журналов в World Wide Web // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

Онлайновые оглавления, свободный доступ к которым имеется в сети Интернет, являются одним из основных источников информации о новейших публикациях. Дается краткое описание (адреса и содержание) электронных баз данных издательств Springer-Verlag, Elsevier Science, Американского химического общества и др. Подробно рассмотрена база данных UnCover как источник обширной библиографической информации (17 тыс. периодических изданий). Приведена методика литературного поиска по ключевым словам, фамилии автора и названию журнала.

Библиогр. 3 назв.

УДК 574.475(28)

Ерёмова Н.Г., Орловская О.А. Сезонная динамика численности и биомассы зообентоса Нарочанских озер // Вестн. Беларус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

Исследована количественная структура бентосного сообщества Нарочанских озер. Отмечен значительный рост численности и биомассы моллюсков вследствие массового развития дрейссены. Это привело к увеличению среднесезонных показателей численности и биомассы зообентоса в целом.

Библиогр. 4 назв., табл.2.

УДК 582.28

Стефанович А.И. К характеристике фитопатогенных микромицетов болот // Вестн. Беларус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

На олиготрофных и эвтрофных болотах, а также территориях с избыточным увлажнением зарегистрировано 34 вида фитопатогенных микромицетов, среди которых доминировали представители порядков Erysiphales и Uredinales. Наиболее обширную группу (79%) составляли грибы, приуроченные к эвтрофным болотам и паразитирующие преимущественно на травянистых растениях.

Библиогр. 12 назв.

УДК 582.282.112(476.1)

Гирилович И.С., Лемеза Н.А. Мучнисторосяные грибы травянистых растений ботанического сада Белгосуниверситета // Вестн. Беларус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

На коллекционных травянистых растениях ботанического сада Белгосуниверситета выявлено 45 видов грибов из 5 родов сем. Erysiphaceae, развивающихся на 192 видах высших растений из 29 семейств. Приводится перечень выявленных видов грибов и их растений-хозяев.

Библиогр. 8 назв.

УДК 595.793.2 (476-21)

Буга С.В. Дендрофильные тли (Homoptera: Aphidoidea) городских непарковых зеленых насаждений Минска // Вестн. Беларус. ун-та. Сер.2. 1997. № 3.

Исследована структура населения дендрофильных тлей уличных и внутриквартальных зеленых насаждений в условиях Минска. Зарегистрировано 65 видов настоящих тлей из 7 семейств (Pemphigidae – 6 spp., Anoeciidae – 1 sp., Thelaxidae – 2 spp., Lachnidae – 4 spp., Drepanosiphidae – 12 spp., Chaitophoridae – 10 spp., Aphididae – 30 spp.). Проанализированы трофические связи с представителями аборигенной дендрофлоры и интродуцентами. Очерчен круг видов тлей-дендобионтов, составляющих инвазийный компонент региональной афидофауны.

Библиогр. 22 назв., табл.1.

УДК 595.782(476)

Пискунов В.И. Фауна выемчатокрылых молей (Lepidoptera: Gelechiidae) Беларуси // Вестн. Беларус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

На основании собственных сборов 1968–1996 гг. приводится аннотированный список 125 видов выемчатокрылых молей Беларуси. По данным литературы отмечен лишь *Gelechia hippophaella* (Schr.). Впервые в фауне республики указывается *Neofriseria singula* (Stgr.), *Scrobipalpa proclivella* (Fuchs) и *Monochroa hornigi* (Stgr.). Для *Teleiodes notatella* (Hbn.) установлен видовой синоним.

Библиогр. 30 назв.

УДК 612.592

Сидоров А.В., Царюк В.В., Костюк В.А. Влияние витаминов С и Е на восстановление температуры тела, частоту дыхания, показатели электрокардиограммы и электромиограмму у крыс при самосогревании после глубокого охлаждения // Вестн. Беларус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

В опытах на крысах установлено, что витамины С и Е ускоряли выход животных из состояния глубокой гипотермии. Восстановление нормальной температуры тела происходило в 1,5 раза быстрее, чем в контрольных опытах. Под влиянием аскорбиновой кислоты и α -токоферола раньше нормализовались частота дыхания, параметры электрокардиограммы и электромиограммы.

Библиогр. 6 назв., табл.1, ил.1.

УДК 614.876(075.8)

Дорошкевич М.П., Гапанович Л.Б. Радиация и гипотиреоз // Вестн. Беларус. ун-та. Сер. 2. 1997. №3.

Проанализирован и обобщен материал по заболеваемости гипотиреозом на территории Гомельской и Могилевской областей как наиболее загрязненных радионуклидами в результате катастрофы на ЧАЭС, а также по республике в целом за послеаварийный период. Установлено, что заболеваемость гипотиреозом в Гомельской и Могилевской областях за период 1986–1994 гг. возросла значительно более высокими темпами, чем по республике в целом. Полученные данные свидетельствуют о формировании групп риска по гипотиреозу среди населения загрязненных районов республики в результате аварии на ЧАЭС.

Библиогр. 10 назв., табл.3.

УДК 911.52:551.243(476)

Губин В.Н., Марцинкевич Г.И. **Ландшафтные индикаторы активных разломов земной коры** // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

Предложена система ландшафтных индикаторов проявлений новейшей активизации разломов в условиях Беларуси. Высокоинформативными геоиндикаторами являются гляциенные и геоморфологические признаки, геодинамические свойства природных территориальных комплексов в ранге родов и групп родов ландшафтов.

Библиогр. 9 назв., ил.2.

УДК 553.98.061

Дробова М.Л. **Палеогеографические и экологические условия на территории Беларуси в живецкое и франкское время** // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

На основе анализа основных черт геологического строения территории Беларуси и изучения структурно-текстурных особенностей пород рассмотрены общие закономерности палеогеографического развития территории Беларуси в живецкое и франкское время.

Библиогр. 3 назв., ил.3.

УДК 911.3.312(476)

Манак Б.А., Кухто Л.К. **Административно-политический аспект размещения населения** // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

Рассматриваются особенности административно-территориального устройства Республики Беларусь, причины изменений, влияние демографического и экологического факторов на размещение населения и территориальную структуру административного устройства.

Библиогр. 10 назв., табл.3.

УДК 325.14(476)

Загорец И.В. **Внешняя миграция населения Республики Беларусь и задачи миграционной политики** // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

Рассматривается миграционная ситуация в Беларуси на современном этапе. Исследуется динамика внешних миграций населения со странами "ближнего" и "дального" зарубежья, структура мигрантов. Даются рекомендации для разрабатываемой миграционной политики государства.

Библиогр. 1 назв., ил.1.

УДК 338.330.15

Яцухно В.М., Кузьмин С.И., Хартунг А. **Территориальное планирование в Германии: задачи, содержание, приоритеты** // Вестн. Белорус. ун-та. Сер.2. 1997. №3.

Рассмотрены и проанализированы основные уровни (федеральный, земельный, общинный) территориального планирования в современной Германии. Отмечается, что наиболее полно вопросы экологобезопасного и экономически обоснованного территориального размещения зон различного функционального назначения решаются при ландшафтном планировании.

Библиогр. 13 назв., табл.1.

CONTENTS

CHEMISTRY

<i>Mardykin V.P., Gaponik L.V.</i> Alternating copolymerization of pentadiene-1,3 and methylmethacrylate	3
<i>Miechowski S.A., Neokladnova L.V., Zanevskaya Y.V., Kapacevich V.V.</i> Sorption-fotometric method in analysis of food-stuffs	6
<i>Solov'yov V.Yu., Filimonov V.A., Skitovich A.V.</i> Extended defects' anomalous mobility in niobium under its electrochemical loading by hydrogen	10
<i>Yaremchenko A.A., Kharton V.V., Viskup A.P., Naumovich E.N., Vecher A.A.</i> Oxygen ionic permeability of the ceramics $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{Bi}_2\text{O}_3$	15
<i>Ragoisha A.A.</i> Tables of Contents of Scientific Journals in the World Wide Web	19

BIOLOGY

<i>Yeryomova N.G., Orlovskaya O.A.</i> The seasonal changes of abundance and biomass of zoobentos of Naroch's lakes	26
<i>Stephanovich A.I.</i> Characterization of bog phytopathogenic micromycetes	30
<i>Ginlovich I.S., Lemeza N.A.</i> Powdery mildew fungi of the herbaceous plants of the Belarusian State University	33
<i>Buga S.V.</i> Dendrocolous aphids (Homoptera: Aphidoidea) of unpark plantings of Minsk	36
<i>Piskunov V.I.</i> The Gelechiid (Lepidoptera: Gelechiidae) fauna of Belarus	39
<i>Sidorov A.V., Tsaryuk V.V., Kostyuk V.A.</i> Effect of vitamins C and E on the recovery of body temperature and breathing rate and on electrocardiogram and electromyogram in rats during self-warming after deep cooling	46
<i>Doroshkewich M.P., Gapanovich L.B.</i> Radiation and hypothyreosis	48

GEOGRAPHY

<i>Gubin V.N., Martsinkevich G.I.</i> Landscape indicators of active fractures earth's crust	51
<i>Drobova M.L.</i> Paleo-geographical and ecological conditions on the territory of Belarus during Zhivetsky and Franski periods of time	55
<i>Manak B.A., Kuhto L.K.</i> The administrativ and the political aspects for the location of the population	59
<i>Zagoretsch I.V.</i> External migration of the Republik of Belarus and measures of migration politics	63
<i>Yatsukhno V.M., Kuzmin S.I., Hartung A.</i> Territorial planning German: problems, maintenance, priorities	66

CHRONICLE

<i>Gubin V.N.</i> The natural environmental stability of technogenic conditions	70
Belarusian Scientific-Research Institute of Exploration is 70	71
<i>Ermolenko V.A.</i> Pavlutski Dmitri Ivanovich	74

TO THE MEMORY OF SCIENTIST

Andrey Grigorjevich Medvedev	75
Alexander Alekseevich Koziro	76

REVIEW

<i>Lopukh P.S., Avakian L.B., Shirokov V.M.</i> Rational use and protection of water resources	77
--	----