

ВЕСТНИК

Белорусского государственного
университета имени В. И. Ленина

СЕРИЯ II

ХИМИЯ

БИОЛОГИЯ

ГЕОГРАФИЯ

2

1981

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Артемова С. В., Вечер Р. А., Володкович Л. М., Вечер А. А. Термодинамические свойства NaMgF_3	3
Сердюк Г. И., Сташенок В. Д., Шевченко Г. П., Свиридов В. В., Иванов В. О., Биктимиров Р. С., Калентьев В. К. Особенности проявления галондосеребряных фотослоев в медноформальдегидном физическом проявителе	5
Грученков Р. Г., Скороход О. Р., Бондарь Н. И. Экстракция Mo(VI) с помощью 2-(α -N-пиперидино)-изопропил-4-окситетрагидрофуранона-3	9
Рахманов С. К., Браницкий Г. А., Баран Г. М. О фотоактивировании пленочных слоев соль металла PbJ_2 при их физическом проявлении	11
Павлов А. В., Бурыкина Л. К., Зятков И. П. Исследование радикальной сополимеризации изопрена и п-формилстирола в блоке и растворе	13
Тищенко И. Г., Бубель О. Н., Стасевич Г. З., Козинец В. А. Синтез кеталей арилзамещенных глицеринов	17
Соколов Н. А., Тищенко И. Г., Чекарева Е. Д. Синтез производных тиазола реакцией 2-нитрооксиранов с тиамидами и тиомочевинной	21

БИОЛОГИЯ

Матусевич С. А., Константинов А. С., Лопатин И. К. Новые для фауны БССР виды жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae)	25
Гриц Н. В., Максимова Н. П., Фомичев Ю. К. Антибиотикорезистентность бактерий рода <i>Pseudomonas</i> , выделенных из природных источников	27
Смирнова Л. Ф., Палилова А. Н., Юдина М. Г. Содержание фенольных соединений в листьях и метелках стерильных линий кукурузы и их фертильных аналогов	30
Шуканов А. С., Стефанович А. И. Грибы рода <i>Sphaerotheresa</i> Lév. в Белоруссии	34
Терехович В. Ф., Манохина Н. В., Голубева М. Б. Особенности размножения обыкновенной полевки южной части Белоруссии в весенне-летний период	39

ГЕОГРАФИЯ

Якушко О. Ф., Емельянов Ю. Н., Романов В. П., Гигевич Г. С., Карташевич З. К. Принципы определения и количественные оценки антропогенных трансформаций в озерных комплексах	42
Шабанова В. И., Горблюк А. В. О регулировании активизации микрофлоры мелиорированных торфяно-болотных почв	46
Аношко В. С. Природно-мелиоративные системы и комплексы, возможности их исследования информационно-картографическим методом	49
Аниченко Г. В. Особенности отраслевой структуры промышленности Пинска	52
Витченко А. Н., Молчанова О. В., Хомицкий Н. П. Оценка почвенно-климатических условий Белоруссии для возделывания льна	55
Губин В. Н., Марцинкевич Г. И. Особенности методики и технологии картографирования природных территориальных комплексов на основе аэровизуальных наблюдений	60
Пирожник И. И., Бычваров М. П. Географические аспекты развития международного туризма в Балканском рекреационном макрорайоне	64

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Матусевич П. А., Матусевич Ю. И., Круль Л. П. Исследование методом ИК спектроскопии конформационных переходов в стабилизированном полиэтилен-гереталате	68
Тищенко И. Г., Ревинский И. Ф., Нахар П. Синтез 1, 3-диоксоланов на основе ацеталей α -формилоксиранов	70
Лопатин И. К., Мороз М. Д., Константинов А. С. Новые для фауны СССР и БССР виды жесткокрылых (Coleoptera)	72

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

Ольга Филипповна Якушко (К 60-летию со дня рождения)	74
Вадим Васильевич Свиридов (К 50-летию со дня рождения)	75



ВЕСТНИК

*Белорусского государственного
университета имени В. И. Ленина*

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 1969 года
один раз в четыре месяца

СЕРИЯ II

ХИМИЯ

БИОЛОГИЯ

ГЕОГРАФИЯ

№ 2
ИЮНЬ

Главная редакционная коллегия журнала:

М. Д. ТИВО (*главный редактор*),
П. Н. БАРАНОВСКИЙ (*ответственный секретарь*), В. С. ГРИ-
ГОРЬЕВ, Г. П. ДАВИДЮК, В. Г. ИВАШИН, В. Г. РУДЬ
(*зам. главного редактора*), А. М. САРЖЕВСКИЙ, А. Е. СУП-
РУН, И. Г. ТИЩЕНКО

Редакционная коллегия серии:

И. Г. ТИЩЕНКО (*ответственный редактор*),
С. М. ЗУБОВ, М. Ф. КУКУЛЯНСКАЯ (*ответственный секре-
тарь*), И. К. ЛОПАТИН, Е. Ф. ЛУНЕЦ, А. Г. МЕДВЕДЕВ,
Е. П. ПЕТРЯЕВ, А. Т. ПИКУЛЕВ (*зам. ответственного ре-
дактора*), В. В. СВИРИДОВ, Г. Л. СТАРОБИНЕЦ, Ю. К. ФО-
МИЧЕВ, В. М. ШИРОКОВ, А. С. ШУКАНОВ, О. Ф. ЯКУШКО

ВЕСТНИК БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени В. И. ЛЕНИНА

Серия II, хим., биол., геогр., 1981, № 2

Редактор *И. П. Стрельченя*
Младший редактор *Г. М. Добыш*
Художественный редактор *Л. Г. Медведева*
Технический редактор и корректор *Г. И. Хмарун*
Сдано в набор 30.03.81. Подписано в печать 17.06.81. АТ 18118. Формат
70×108¹/₁₆. Высокая печать. Усл. печ. л. 7,0. Уч.-изд. л. 7,52. Тираж
860 экз. Заказ 177.

Издательство Белорусского государственного университета имени
В. И. Ленина, 220048, Минск, проспект Машерова, 11. Адрес редак-
ции: 220080, Минск, Университетский городок, ул. Бобруйская, 7,
тел. 20-65-42.

Ордена Трудового Красного Знамени типография издательства ЦК КП
Белоруссии. 220041, Минск, Ленинский пр., 79.



УДК 536.66

С. В. АРТЕМЬЕВА, Р. А. ВЕЧЕР,
Л. М. ВОЛОДКОВИЧ, А. А. ВЕЧЕР

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА NaMgF_3

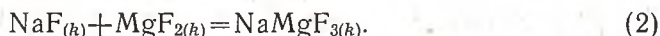
Единственное соединение (NaMgF_3), существующее в твердом состоянии в системе NaF—MgF_2 [1], имеет структуру перовскита и плавится конгруэнтно при температуре 1303 К [2].

Настоящая работа посвящена изучению термодинамики образования NaMgF_3 из простых фторидов методом измерения ЭДС гальванических элементов с твердым электролитом, в качестве которого использовался монокристаллический CaF_2 . Опыты проводились в атмосфере осушенного аргона, содержащего 0,001% O_2 . Соединение NaMgF_3 получено спеканием стехиометрической смеси фторидов в сухом аргоне при температуре около 1030 К в течение 18 ч.

В интервале 923—1058 К исследовалась температурная зависимость ЭДС гальванического элемента



с потенциалобразующей реакцией



Для сведения к минимуму диффузионных потенциалов на границе электрод — электролит и получения стабильных значений ЭДС в электроды вводилось порошкообразное серебро [3, 4].

Поскольку при температуре 1033 К происходит превращение NaMgF_3 из орторомбической формы в тетрагональную [5], был проведен статистический анализ экспериментальных результатов измерения ЭДС, который показал, что нет значимого различия между группами данных до и после температуры фазового превращения. Термографическое исследование NaMgF_3 в области температур от комнатной до 1073 К, проведенное на описанной ранее установке [6] (атмосфера осушенного аргона, скорость нагрева образцов 6,5 град/мин), показало, что тепловой эффект этого превращения незначителен (менее 0,4 кДж/моль).

Обработка экспериментальных значений ЭДС гальванического элемента (1) по методу наименьших квадратов дает следующую зависимость ЭДС от температуры: $E(T) (\pm 2,1) = 17(\pm 7) + 0,11(\pm 0,02) \cdot T$, мВ. Отсюда найдена температурная зависимость изменения энергии Гиббса потенциалобразующей реакции (2): $\Delta G(T) (\pm 4,2) = -3,3(\pm 1,3) - 0,021(\pm 0,004) \cdot T$, кДж/моль.

Для середины исследованного температурного интервала (990 К) получаем следующие значения ΔH_{990}^0 и ΔS_{990}^0 реакции (2): $\Delta H_{990}^0 = -3,3(\pm 1,3)$, кДж/моль; $\Delta S_{990}^0 = 21,4(\pm 3,8)$, Дж/моль · град.

Погрешности оценены как доверительный интервал со статистической надежностью 0,95.

Поскольку экспериментальные данные по зависимости теплоемкости NaMgF_3 от температуры отсутствуют, при пересчете значений ΔH_{990}^0 и ΔS_{990}^0 к стандартным условиям использовалась зависимость $C_p(T)$, полученная по формуле Кубашевского [7]:

$$C_p(\text{NaMgF}_3) = 131,04 + 21,88 \cdot 10^{-3} \cdot T - 20,92 \cdot 10^5 \cdot T^{-2}, \text{ Дж/моль} \cdot \text{град} \quad (3)$$

(интервал 298—1033 К).

Тогда, используя литературные данные по температурной зависимости теплоемкости NaF и MgF_2 [8] и уравнение (3), рассчитали стандартные термодинамические функции для реакции (2): $\Delta H_{298}^0 = -10,2 (\pm 1,3)$, кДж/моль; $\Delta S_{298}^0 = 10,0 (\pm 3,8)$, Дж/моль · град.

Согласно данным по калориметрии растворения [9], стандартная энтальпия образования NaMgF_3 из простых фторидов, ΔH_{298}^0 , составляет $-0,4 (\pm 2,1)$ кДж/моль. Авторами [10] приводится вычисленное из данных по калориметрии смешения кристаллического MgF_2 с расплавленным NaF значение ΔH_{298}^0 реакции (2), равное $-16,7 (\pm 1,7)$ кДж/моль. В работе [11] приведена полученная по аналогии с образованием Na_3AlF_6 энтальпия образования $\text{NaMgF}_{3(k)}$ из простых фторидов — $-32,2$ кДж/моль. Анализ представленных литературных данных и сопоставление их с результатами настоящей работы показывают, что оценка [11], по-видимому, не является достаточно корректной. Наши результаты по энтальпии образования $\text{NaMgF}_{3(k)}$ из простых фторидов занимают промежуточное положение между данными [9 и 10]. Несовпадение может быть связано с различиями в способах пересчета к стандартным условиям. Для сравнения укажем, что стандартная энтальпия образования из простых фторидов однитипного соединения $\text{NaZnF}_{3(k)}$, полученная независимыми методами [12], составила $-6,36 (\pm 0,63)$ кДж/моль (по методу растворной калориметрии) и $-3,39 (\pm 0,54)$ кДж/моль (по методу ДТА).

На основании стандартных термодинамических функций образования $\text{NaMgF}_{3(k)}$ из простых фторидов, воспользовавшись данными [8] по термодинамическим свойствам NaF и MgF_2 , рассчитана стандартная энтальпия образования из простых веществ $\Delta H_{298, f}^0(\text{NaMgF}_3) = -1709,7 (\pm 1,9)$, кДж/моль и энтропия соединения $S_{298}^0(\text{NaMgF}_3) = 118,5 (\pm 3,8)$, Дж/моль · град.

ЛИТЕРАТУРА

1. Thoma R. E.— In: *Advances in Molten Salt Chemistry*/ed. Braunstein J., Mamtanov G. New-York—London, 1975, v. 3, p. 290.
2. Holm J. L., Holm B. J., Rotness M.— *Acta Chem. Scand.*, 1972, v. 26, p. 1687.
3. Карпачев С. В., Пальгуйев С. В.— Труды ин-та электрохимии: Уральск. филиал АН СССР, 1960, № 1, с. 60.
4. Вечер Д. В., Вечер А. А.— ЖФХ, 1967, т. 41, с. 1288.
5. Минералы: Справочник.— М., 1963, вып. 1, с. 75.
6. Володкович Л. М., Вечер Р. А., Вечер А. А.— В сб.: VI Всесоюзное совещание по термическому анализу, 1—4 ноября 1976 г.: Тез. докл.— М., 1976, с. 56.
7. Kubaschewski O., Onal H.— *High. Temp.— High. Press.*, 1977, v. 9, p. 361.
8. Наумов Г. Б., Рыженко Б. Н., Ходаковский И. Л. Справочник термодинамических величин.— М., 1971, с. 36.
9. Finch A., Gardner P., Steadman C.— *Canad. J. Chem.*, 1968, v. 46, p. 3447.
10. Hong K. C., Kleppa O. J.— *J. Phys. Chem.*, 1978, v. 82, p. 1596.
11. Соколов О. К., Беляев А. И.— Изв. ВУЗов СССР. Сер. цветных металлов, 1960, № 5, с. 72.
12. Володкович Л. М., Супонницкий Ю. Л., Ганина Н. И. и др.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1980, № 3, с. 50.

Поступила в редакцию
20.05.80.

Кафедра физической химии НИИ ФХП

Г. И. СЕРДЮК, В. Д. СТАШОНОК,
Г. П. ШЕВЧЕНКО, В. В. СВИРИДОВ,
В. О. ИВАНОВ, Р. С. БИКТИМИРОВ, В. К. КАЛЕНТЬЕВ

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ГАЛОИДОСЕРЕБРЯНЫХ ФОТОСЛОЕВ В МЕДНОФОРМАЛЬДЕГИДНОМ ФИЗИЧЕСКОМ ПРОЯВИТЕЛЕ

Несмотря на значительные успехи, достигнутые в разработке фотографического процесса с физическим бессеребряным проявлением (ФБП) [1], возможность использования его для проявления галоидосеребряных (ГС) фотослоев изучена недостаточно.

Между тем из-за дефицитности серебра и необходимости его экономии эта область использования ФБП представляет значительный интерес для дальнейшего развития галоидосеребряного фотографического процесса.

До недавнего времени не удавалось получить несеребряные металлические изображения хорошего качества на ГС фотослоях из-за того, что серебряные частицы, формирующиеся в ГС фотослоях после их обычной химико-фотографической обработки, не обладают каталитической активностью (КА) по отношению к реакциям осаждения неблагородных металлов из растворов или их активность очень мала.

Нами установлено, что активность серебряных частиц в реакции восстановления меди формальдегидом и борогидридом натрия существенно зависит от состава фиксажа. Так, фиксирование ГС фотослоев в растворах роданида, тиосульфата, тиомочевины или в растворах, представляющих собой сочетание солей щелочных металлов комплексонов (нитрилтриуксусной и нитрилтриметилфосфоновой кислот) с перечисленными серосодержащими лигандами, приводит к получению неактивных частиц серебра. В первом случае это связано, по-видимому, с образованием комплексных соединений серебра с серосодержащими лигандами, превращающихся в щелочной среде в сульфид [2—4], который дезактивирует Ag -центры. При использовании фиксирующих растворов с комплексонами дезактивация Ag -центров, возможно, связана с образованием в процессе фиксирования смешанных комплексов AgLY (L — анионы комплексонов, $\text{Y} = \text{SCN}^-$, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$), которые, как установлено в работе [4], не подвергаются разрушению до Ag_2S в щелочной среде, но не разрушаются и под действием некоторых органических восстановителей (гидрохинон, метол) и, как показали наши опыты, формальдегида и борогидрида натрия. Применение концентрированного аммиака в качестве фиксирующего раствора для ГС слоев дает возможность получать серебро, обладающее КА в реакции восстановления меди формальдегидом. Однако скорость растворения галоидного серебра в таком растворе очень мала, в результате фиксажи на основе аммиака не могут использоваться на практике.

О существенном влиянии состава фиксажа на КА серебряных частиц свидетельствует также и тот факт, что Ag -частицы, создающие видимое изображение в фотослоях на основе TiO_2 (химическое проявление слоев осуществлялось в метоловом проявителе с последующим фиксированием в растворах HCl и NH_4OH), эффективно катализируют осаждение меди из сильно щелочных концентрированных формальдегидных растворов химического меднения [5], в то время как Ag -частицы, формирующиеся в этих же слоях, но отфиксированные в растворе тиосульфата, не обладают КА. На активность серебряных частиц в реакциях ФБП, по-видимому, влияет и состав химического проявителя, так как добавка к метоловому химическому проявителю сульфита при обработке TiO_2 -слоев также приводит к дезактивации серебряного изображения, которая может быть снята обработкой слоя раствором H_2O_2 . Заметим, что вопрос о возможных причинах потери КА серебряными частицами, образующимися в ГС слоях, сложен и требует специального исследования.

В БГУ имени В. И. Ленина разработана методика усиления слабого серебряного изображения в галогосеребряных фотослоях обычного типа за счет осаждения на нем меди или никеля из растворов физических проявителей, содержащих в качестве восстановителя борогидрид [6]. В исследовании, выполненном совместно БГУ имени В. И. Ленина и Казанским институтом химико-фотографической промышленности, найдены условия получения медного и никелевого изображений на галогосеребряных фотослоях с уменьшенным в 10—40 раз содержанием серебра при использовании того же восстановителя [7—10]. Сущность химико-фотографической обработки ГС слоев, приводящая к образованию на них несеребряных металлических изображений, сводится к тому, что после получения слабого серебряного изображения обычным способом, производится его конвертирование в галогенид путем обработки в растворе, содержащем $K_3[Fe(CN)_6]$ и KBr , и последующее восстановление галогенида в растворе медноборогидридного (МБГ) проявителя до металла, который при данных условиях получения обладает КА в реакции восстановления ионов Cu^{2+} борогидридом.

Как показало выполненное нами исследование, получение медных изображений хорошего качества на ГС фотослоях с обычным и уменьшенным содержанием серебра возможно при использовании не только МБГ проявителя, но и медного проявителя, содержащего в качестве восстановителя формальдегид. Схема получения медных изображений при этом не отличается от схемы, использующейся при МБГ проявлении: 1) экспонирование излучением, обычным для данного типа слоев; 2) химическое проявление до предельных плотностей; 3) фиксирование в любом фиксаже, применяемом для растворения невосстановленного галогидного серебра; 4) конвертирование серебра в $AgBr$ в растворе, содержащем феррицианид калия и KBr ; 5) проявление в медноформальдегидном (МФ) проявителе.

Исследовались фотопленки с нормальным (Фото-65) и уменьшенным содержанием серебра. Последние были изготовлены на основе эмульсий для пленок ФТ-41 и МЗ-3, разбавленных раствором инертной желатины, которые наносились с помощью поливной машины типа «Кэбик» на подслоенную триацетатную основу, покрытую с обратной стороны противореальным контролслом. На политый слой эмульсии наносился защитный слой из сильнозадубленной желатины ~ 1 мк. Содержание серебра в пленках составляло $0,3 \text{ г/м}^2$, что в 20 раз меньше, чем в обычных пленках. Экспонированные пленки химически проявлялись в течение 2 мин в проявителе УП-2, фиксировались в тиосульфатном фиксаже в течение 10 мин, обрабатывались 30 с в растворе феррицианида калия с добавкой KBr и затем вносили в раствор МФ проявителя. Указанное время обработки до усиления позволяет достичь максимальные для использованных пленок фотографические характеристики при $D_B = 0^*$.

Исследование показало, что для усиления полученного серебряного изображения на ГС фотослоях можно воспользоваться МФ проявителем различного состава. Медное изображение формируется с большой скоростью в щелочном концентрированном медном проявителе, разработанном для проявления Ag -центров в фотослоях на основе TiO_2 и содержащем соль меди, глицерин, щелочь и формальдегид [5]. Однако при использовании этого проявителя формируется изображение плохого качества (из-за растрескивания слоя осаждающейся меди), и происходит сильное вуалирование слоев.

Нами разработан МФ проявитель, по составу аналогичный указанному в работе [5], но менее концентрированный и содержащий небольшую добавку трилона Б **: $CuSO_4$ — $0,28 \text{ м/л}$; глицерин — $0,88$; трилон Б — $0,029$; $NaOH$ — $1,75$ и CH_2O — $1,36 \text{ м/л}$.

* Отметим тот факт, что появление на пленках до стадии усиления даже небольшой вуали нежелательно, так как в процессе усиления в МФ проявителе наряду с ростом плотности изображения наблюдается и значительное усиление плотности вуали.

** Трилон Б, вводимый в проявитель в малых количествах, выступает не столько

Таблица 1

Фотографические характеристики малосеребряных пленок ФТ-41 и МЗ-3
в зависимости от времени проявления в МФ проявителе

Время проявления, мин	$S_{0,2}, \text{лк}^{-1} \text{с}^{-1}$		γ		$D_{\max}$	
	ФТ-41	МЗ-3	ФТ-41	МЗ-3	ФТ-41	МЗ-3
0	0,06	0,07	0,8	0,9	0,55	1,0
5,5	—	0,16	—	2,1	—	2,0
8	0,1	0,2	1,7	2,7	1,6	3,0
11	0,15	0,4	2,0	3,5	2,4	4,0
16	0,2	0,5	4,5	6,0	4,4	6,0

Таблица 2

Предельные фотографические характеристики пленок ФТ-41 и МЗ-3
с обычным и уменьшенным в 20 раз содержанием серебра

Содержание серебра в слое, г/м ²	$S_{0,2}, \text{лк}^{-1} \text{с}^{-1}$		γ		$D_{\max}$	
	ФТ-41	МЗ-3	ФТ-41	МЗ-3	ФТ-41	МЗ-3
6,0 (обычный насос*) [11]	2,0	0,7—1,4	4,0	1,8—2,5	5,2	2,6—3,7
0,3	0,2	0,5—1,3	9,0	6,0	6,0	6,0

* Приведены стандартные фотографические характеристики [11].

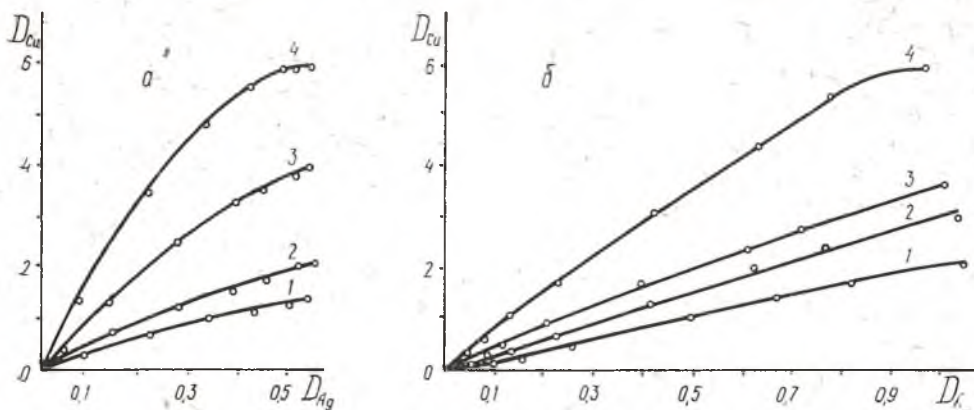
В присутствии каталитической поверхности проявитель устойчив в течение ~40 мин. Минимальная плотность Ag-изображения, которое может быть усилено за счет осаждения меди из МФ проявителя, составляет 0,01 и менее. При использовании этого проявителя на пленке Фото-65 можно получить существенно большую светочувствительность по сравнению с достигаемой при стандартной обработке пленки ($S_{0,2}$ увеличивается до 17 раз). Наряду с повышением чувствительности значительно возрастает контраст слоев. В зависимости от времени проявления диапазон достигаемых значений γ составляет от 1 до 20, значения $D_{\max}$ достигают 6,0 и выше.

В табл. 1 приведены фотографические характеристики исследованных пленок ФТ-41 и МЗ-3 с уменьшенным содержанием серебра после их обычной химико-фотографической обработки и после усиления в течение разного времени в разработанном МФ проявителе.

Как следует из табл. 1, исследовавшиеся пленки с малым содержанием серебра при их обычном химическом проявлении характеризуются меньшей чувствительностью, контрастностью и значением $D_{\max}$ по сравнению с соответствующими пленками с обычным количеством серебра (табл. 2).

В процессе усиления слабых серебряных изображений в МФ проявителе наблюдается увеличение $S_{0,2}$, $D_{\max}$ и γ , причем с увеличением времени проявления повышаются все фотографические характеристики пленок, а вуаль даже при длительном проявлении отсутствует. Заметим, что если наибольшая чувствительность для обоих типов пленок достигается практически при проявлении в течение 11 мин, то значения $D_{\max}$ и γ продолжают увеличиваться и при больших временах проявления, причем

в роли комплексообразующего агента, сколько в роли добавки, влияющей на структуру медного изображения. В его присутствии не наблюдается растрескивания слоя осажденной меди и формируются качественные медные изображения.



Усиление слабого серебряного изображения за счет осаждения меди из МФ проявителя:

D_{Ag} — плотность исходного (серебряного) изображения; D_{Cu} — плотность усиленного (медного) изображения. Время проявления в МФ проявителе: а — пленки ФТ-41 — 8 мин (1); 11 мин (2); 16 мин (3); 22 мин (4); б — пленки МЗ-3 — 5,5 мин (1); 8 мин (2); 11 мин (3); 16 мин (4)

осаждение меди можно проводить до любой желаемой плотности изображения ($D_{max} > 0,6$). На основании сравнения исходных оптических плотностей (D_{Ag}) с оптическими плотностями после усиления (D_{Cu}) (см. рисунок) можно отнести МФ проявитель к пропорциональным усилителям, т. е. таким, которые обеспечивают пропорциональное усиление исходных оптических плотностей, в результате чего контраст изображения возрастает.

Из табл. 2 следует, что использование МФ проявителя позволяет получать на малосеребряных пленках чувствительность, сопоставимую с чувствительностью соответствующих пленок с обычным содержанием серебра при их стандартной химико-фотографической обработке, величины же D_{max} и γ при этом оказываются существенно большими.

Исследование, результаты которого изложены в данной статье, показало перспективность использования медных проявляющих растворов на основе формальдегида для получения медных изображений на малосеребряных пленках. Медноформальдегидные проявители с успехом могут быть использованы и для усиления слабых серебряных фотографических изображений на обычных фотослоях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свиридов В. В., Кондратьев В. А. — Успехи науч. fotogr., 1979, т. 19, с. 43.
2. Стадницкая Е. В., Антонов С. М., Шеберстов В. И. и др. — Ж. науч. и прикл. fotogr. и кинематогр., 1979, т. 24, с. 309.
3. Пятницкий И. В., Сухан В. В. Аналитическая химия серебра. — М., 1975.
4. Недув А. М., Фридман А. Я., Дятлова Н. М. — Координационная химия, 1977, вып. 3, с. 812.
5. Свиридов В. В., Шевченко Г. П., Сердюк Г. И. — Ж. науч. и прикл. fotogr. и кинематогр., 1976, т. 21, с. 48.
6. Свиридов В. В., Сташенок В. Д., Капариха А. В., Рогач Л. П., Браницкий Г. А. А. с. 678458 G03с (СССР). Способ усиления серебряных фотографических изображений. — Опул. в БИ, 1979, № 29, с. 182.
7. Биктимиров Р. С., Браницкий Г. А., Виноградова Г. Г., Иванов В. О., Калентьев В. К., Капариха А. В., Ляндо В. А., Рогач Л. П., Свиридов В. В., Сташенок В. Д. А. с. 734594 G03с (СССР). Способ изготовления высококонтрастных мелкозернистых галогенсеребряных фототехнических материалов. — Опул. в БИ, 1980, № 18, с. 239.
8. Свиридов В. В., Браницкий Г. А. — Доклад С-1.9 на V Международном конгрессе по репрографии. — Прага, 1979, 18—22 июня.
9. Свиридов В. В. Предельные свойства фотографических регистрирующих сред: Тез. докл. Всесоюзной конф. — Черноголовка, 1979, с. 69.
10. Калентьев В. К., Браницкий Г. А. Там же, с. 71.

УДК 542.61

Р. Г. ГРУЧЕНКОВ, О. Р. СКОРОХОД, Н. И. БОНДАРЬ

ЭКСТРАКЦИЯ Мо (VI) С ПОМОЩЬЮ 2-(α -N-ПИПЕРИДИНО)-ИЗОПРОПИЛ-4- -ОКСИТЕТРАГИДРОФУРАНОНА-3

В разработанном ранее [1] экстракционно-фотометрическом методе определения молибдена указывалось, что Мо (VI) экстрагируется раствором 2-(α -N-пиперидино)-изопропил-4-окситетрагидрофуранона-3 в хлороформе в кислой среде, оптимальная концентрация кислоты 2—2,5 н. Поскольку экстракция молибдена может представлять самостоятельный интерес (например, для выделения молибдена из смеси или его концентрирования) нам представлялось интересным более подробно изучить этот процесс в зависимости от различных факторов: концентрации ионов H^+ , природы кислоты, влияния посторонних элементов.

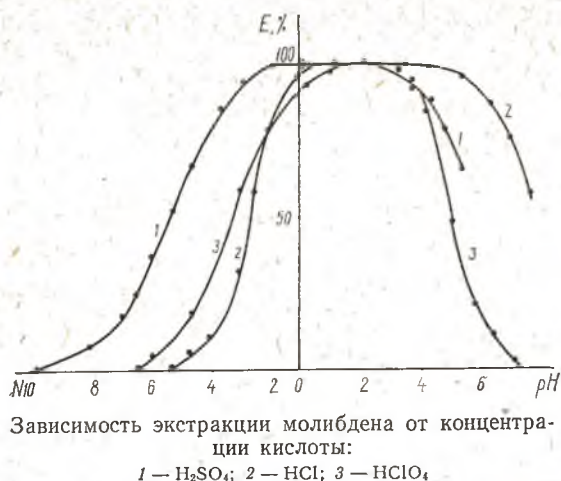
Реактивы и методика эксперимента. Растворы Мо (VI) готовились из перекристаллизованного молибдата аммония квалификации «чда», серная, соляная и хлорная кислоты были квалификации «хч» или «чда». Для приготовления растворов аминоксифуранона использовался хлороформ, очищенный путем промывания серной кислотой, затем водой до нейтральной реакции и последующей перегонкой. Концентрация аминоксифуранона в хлороформе в пять раз превышала концентрацию Мо (VI) в водной фазе. Время установления экстракционного равновесия 3 мин. Концентрация Мо (VI) в водном растворе после экстракции определялась фотометрически с помощью пирокатехина [2]. Концентрация Мо (VI) в органической фазе определялась по разности.

Показано, что экстракция молибдена возможна из растворов H_2SO_4 , HCl , $HClO_4$. Интервал концентраций ионов H^+ , в котором достигалось максимальное извлечение Мо (VI), неодинаков для различных кислот.

Как видно из рисунка, для всех изученных кислот достигается полное извлечение Мо (VI) из водного раствора даже путем однократной экстракции равным объемом реагента в хлороформе. При этом экстракция молибдена в HCl наблюдается в менее кислой среде (полное извлечение при $pH=1-4$), а для H_2SO_4 — в более кислой (полное извлечение при $pH=3-2$ н H_2SO_4). Хлорная кислота занимает промежуточное по-

Концентрирование Мо (VI) раствором аминоксифуранона в хлороформе

Объем органической фазы, мл	Объем водной фазы, мл	Концентрация Мо в водной фазе, моль/л	1-кратная экстракция		5-кратная экстракция	
			концентрация Мо в органической фазе, моль/л	процент извлечения E	концентрация Мо в органической фазе, моль/л	процент извлечения E
10	10	$0,95 \cdot 10^{-4}$	$0,95 \cdot 10^{-4}$	100	$0,95 \cdot 10^{-4}$	100
10	25	$3,8 \cdot 10^{-5}$	$0,95 \cdot 10^{-4}$	100	$0,95 \cdot 10^{-4}$	100
10	50	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$0,95 \cdot 10^{-4}$	100	$0,95 \cdot 10^{-4}$	100
10	100	$0,95 \cdot 10^{-5}$	$0,76 \cdot 10^{-4}$	80,0	$0,95 \cdot 10^{-4}$	100
10	200	$0,47 \cdot 10^{-5}$	$0,50 \cdot 10^{-4}$	52,6	$0,95 \cdot 10^{-4}$	100
10	250	$3,80 \cdot 10^{-6}$	$0,32 \cdot 10^{-4}$	34,2	$0,95 \cdot 10^{-4}$	100
10	500	$1,90 \cdot 10^{-6}$	$0,05 \cdot 10^{-4}$	5,2	$0,83 \cdot 10^{-4}$	87,3



ложение (полное извлечение при $\text{pH}=1-3$). Уменьшение степени извлечения молибдена при уменьшении кислотности может быть связано с изменением формы существования Mo(VI) в растворе в различной области концентраций H^+ , т. е. переход катионной формы (ион MoO_2^{+2}) в анионную (молибдат-ион MoO_4^{-2}). Последняя, видимо, не взаимодействует с реагентом с образованием окрашенного соединения. С увеличением кислотности затрудняется также ионизация реагента

[3] и образование экстрагируемого комплекса. При увеличении концентрации HCl ($>2,5$ н) и HClO_4 (>1 н) наблюдается появление неустойчивой сине-фиолетовой окраски раствора, связанной, вероятно, с окислительно-восстановительными реакциями в системе Mo — органический реагент — кислота [4].

Экстракции молибдена из сернокислых растворов (концентрация H_2SO_4 1 н) не мешает 1000-кратный избыток ионов Fe^{+2} , Ni^{+2} , Co^{+2} , Mn^{+2} , Cr^{+3} , Cd^{+2} , Cu^{+2} и 500-кратный избыток ионов Al^{+3} , Zn^{+2} , Mg^{+2} . Ионы Fe^{+3} также не мешают извлечению молибдена, однако, вследствие окисления реагента ионами Fe^{+3} необходимо брать очень большой избыток реагента, достаточный для полного восстановления Fe^{+3} до Fe^{+2} и связывания Mo(VI) в комплекс. Поэтому лучше ионы Fe^{+3} предварительно восстановить до Fe^{+2} .

При концентрировании Mo(VI) сернокислые растворы его с определенным содержанием молибдена по мере разбавления экстрагировались раствором реагента в хлороформе в условиях максимального извлечения молибдена. Процент извлечения Mo(VI) рассчитывался, исходя из величин оптической плотности экстрактов исходного и разбавленного растворов. Полное извлечение молибдена однократной экстракцией достигается при разбавлении 1 : 500000 ($C_{\text{Mo}}=1,9 \cdot 10^{-5}$ моль/л) и соотношении объемов органической и водной фаз 1 : 5 (см. таблицу). При большем разбавлении полное извлечение молибдена может быть достигнуто многократной экстракцией (например, при разбавлении 1 : 2500000 и $C_{\text{Mo}}=3,8 \cdot 10^{-6}$ моль/л) требуется 5-кратная экстракция при том же конечном соотношении объемов фаз).

ЛИТЕРАТУРА

1. Скороход О. Р., Тищенко И. Г., Шедов Н. В. — Труды комиссии по аналитической химии, 1963, т. 14, с. 292.
2. Бусев А. И. Аналитическая химия молибдена. — М., 1962, с. 121.
3. Грученков Р. Г., Скороход О. Р., Тищенко И. Г. — ЖОХ, 1970, т. 40, вып. 1, с. 171.
4. Грученков Р. Г., Скороход О. Р. — Тез. докл. 3-й Всесоюз. конф. по применению орган. реагентов в аналитической химии. — М., 1971, с. 77.

Поступила в редакцию
15.05.80.

Кафедра аналитической химии

О ФОТОАКТИВИРОВАНИИ ПЛЕНОЧНЫХ СЛОЕВ СОЛЬ МЕТАЛЛА — PbJ_2 ПРИ ИХ ФИЗИЧЕСКОМ ПРОЯВЛЕНИИ

В наших работах [1, 2] показана возможность получения негативных фотографических изображений из серебра и меди на напыленных пленках PbJ_2 и металл — PbJ_2 за счет использования обнаруженного ранее эффекта фотоактивирования таких систем по отношению к реакции физического проявления (ФП) [3, 4]. Высокая чувствительность пленок металла — PbJ_2 к видимому свету* определила интерес к исследованию природы эффекта фотоактивирования. Нами изучено влияние света на проявляемые в растворах ФП слои, в которых тонкая пленка металла заменена на его соль.

Фотослой готовился путем пропитывания бумаги в водном растворе соли меди, серебра и других металлов и последующего напыления на ее поверхность (после высушивания) пленки йодида свинца в вакууме.

В качестве подложек при приготовлении светочувствительных слоев могут быть использованы также полимерные и окисные пленки [5]. В этом случае ионы металла вводятся в окисную или полимерную пленку перед ее нанесением на стекло.

Подобно напыленным пленкам PbJ_2 [1] и металл — PbJ_2 [2], слои соль металла — PbJ_2 при небольших экспозициях подвергаются фотоактивированию, выражающемуся в возрастании скорости осаждения серебра и меди из растворов ФП, содержащих в качестве восстановителя соответственно комплексы $Fe(II)$ или формальдегид, на облученные участки пленок. Это приводит к увеличению массы металла, осаждаемого на этих участках при фиксированном времени контакта с раствором ФП. Указанным эффектом благодаря разной величине оптической плотности облучавшихся и необлучавшихся участков фотослоев можно воспользоваться для получения фотографических изображений (см. рисунок)**. Характерно, что эффект активирования слоев соль металла — PbJ_2 , как и пленок PbJ_2 [1] и металл — PbJ_2 [2], один и тот же при использовании как серебряного, так и медного проявления.

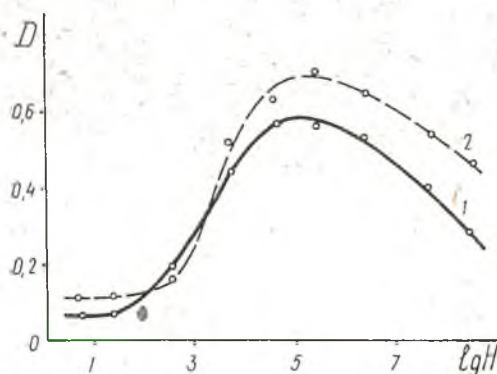
Установлено, что при использовании серебряного ФП эффект фотоактивирования характерен для целого ряда слоев соль меди (серебра) — PbJ_2 , где в качестве соли металла применяли $CuCl_2$, $CuBr_2$, $Cu(NO_3)_2$, $Cu(CH_3COO)_2$, $AgNO_3$, $CuSO_4$. При этом величина эффекта мало зависит от того, какая из перечисленных солей входит в состав светочувствительного слоя. Вместе с тем при замене меди и серебра в составе фотослоев на соли ряда других металлов (олова, висмута, никеля) эффект фотоактивирования не наблюдается, хотя фотодезактивация выражена достаточно отчетливо.

В отличие от пленок PbJ_2 и металл — PbJ_2 , слои соль металла — PbJ_2 не подвергаются фотоактивированию сразу после приготовления, а становятся светочувствительными лишь по истечении нескольких десятков часов. Однако, если подложка, содержащая соль металла, подвергается прогреву до напыления PbJ_2 , свежеприготовленный слой обладает светочувствительностью. Время прогрева, достаточное для получения светочувствительного слоя, уменьшается с повышением температуры. При $120^\circ C$ — максимальной температуре, при которой подложка еще не подвергается термодеструкции, оно составляет 30—60 мин.

Эффективность фотоактивирования пленочных структур соль металла — PbJ_2 при использовании серебряного ФП зависит от концентрации

* Значения пороговой чувствительности ($S_{0,2}$) слоев $Ag - PbJ_2$ и $Cu - PbJ_2$ достигают 10^{-1} — 10^{-2} люкс $^{-1} \cdot c^{-1}$ [2].

** Поскольку каждая из представленных на рисунке кривых получена при одном времени проявления, величина оптической плотности слоев с осажденным на них металлом, определявшаяся на основании значения коэффициента отражения, пропорциональна скорости осаждения.



Зависимость оптической плотности облученных участков слоев $\text{CuCl}_2\text{—PbJ}_2$, проявленных в серебряном (1) и медном (2) ФП, от величины экспозиции H (люкс $^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$). Толщина слоя PbJ_2 800 Å, концентрация соли меди $2\cdot 10^{-2}$ г/см 2 . Время контакта слоя с ванной Ag ФП 20 с, с ванной Cu ФП — 5 мин

компонентов. Для наиболее светочувствительных фотослоев $\text{CuCl}_2\text{—PbJ}_2$ наибольшая эффективность достигается при концентрации ионов меди $(1\text{—}3)\times 10^{-7}$ г/см 2 и толщине пленки PbJ_2 400—800 Å. Примерно таким же является оптимальное содержание компонентов и для других изучавшихся слоев соль металла — PbJ_2 . При уменьшении или увеличении содержания компонентов эффективность активирования слоев рассматриваемого типа постепенно уменьшается. Эффект активирования практически не наблюдается в тех случаях, когда толщина пленок PbJ_2 меньше 40 Å или больше 2000 Å, а также при концентрациях ионов меди (серебра) менее 10^{-7} г/см 2 или более 10^{-5} г/см 2 .

Как следует из данных, приведенных в таблице, величина эффекта активирования слоев соль металла — PbJ_2 , определяемая значениями их фотографических характеристик D_{max} и $S_{0,2}$, мало зависит от природы аниона, входящего в состав соли, и практически одинакова для серебряно- и медьсодержащих слоев.

Фотоактивирование слоев соль металла — PbJ_2 , как и пленок металл — PbJ_2 [2], вызывается только светом из области собственного поглощения йодида свинца ($\lambda \leq 520$ нм). При этом характер спектрального распределения светочувствительности для обоих типов фотослоев совершенно одинаков.

С увеличением экспозиции активирование слоев соль металла — PbJ_2 , как и пленок PbJ_2 [1] и металл — PbJ_2 [2], сменяется фотодезактивацией (см. рисунок). Эффект дезактивации слоев соль металла — PbJ_2 начинает проявляться при экспозициях, на три — четыре порядка превышающих те, которые приводят к эффекту активирования.

Процессы старения, вызывающие при хранении пленок PbJ_2 и металл — PbJ_2 уменьшение эффективности их фотоактивирования [1, 2], характерны и для слоев соль металла — PbJ_2 . При этом максимальная длительность хранения слоев соль меди — PbJ_2 , при которой они еще

Фотографические характеристики слоев соль металла — PbJ_2 на бумажной подложке в фотографическом процессе с Ag ФП на основе эффекта их фотоактивирования *

Тип слоя	Фотографические характеристики		
	D_{max}	$D_{\text{вуалн}}$	$S_{0,2}$, люкс $^{-1}\cdot\text{с}^{-1}$
$\text{CuCl}_2\text{—PbI}_2$	0,4—0,6	0,1—0,2	$(1\text{—}6)\cdot 10^{-4}$
$\text{CuBr}_2\text{—PbI}_2$	0,5—0,6	0,2—0,3	$(1\text{—}5)\cdot 10^{-4}$
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2\text{—PbI}_2$	0,5—0,7	0,1	$(0,4\text{—}4)\cdot 10^{-4}$
$\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{—PbI}_2$	0,3—0,5	0,1—0,2	$(0,1\text{—}1)\cdot 10^{-4}$
$\text{CuSO}_4\text{—PbI}_2$	0,3—0,5	0,1—0,2	$(0,2\text{—}4)\cdot 10^{-4}$
$\text{AgNO}_3\text{—PbI}_2$	0,5—0,7	0,1—0,2	$(2\text{—}5)\cdot 10^{-4}$

* Концентрация ионов меди и серебра $(1\text{—}3)\cdot 10^{-7}$ г/см 2 , толщина слоя PbJ_2 400 Å. Время хранения слоев 1 сут.

сохраняют способность к фотоактивированию, как и в случае пленок Cu-PbJ_2 , составляет 4—6 месяцев.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что действие света на пленочные структуры PbJ_2 , металл — PbJ_2 и соль металла — PbJ_2 при их последующем контакте с ванной ФП аналогично и выражается эффектами фотоактивирования и дезактивации. Это может, в свою очередь, свидетельствовать о близости природы протекающих в этих системах фотостимулированных процессов. Таким образом, светочувствительность слоев соль меди (серебра) — PbJ_2 связана, очевидно, как и светочувствительность пленок медь (серебро) — PbJ_2 [6], с наличием в них мелкодисперсных центров чувствительности. Эти центры формируются, вероятно, в результате восстановления ионов меди (серебра) частицами свинца, образующимися при термоллизе PbJ_2 в процессе его нанесения, или содержащимися в подложке функциональными группами, например, альдегидными. Благодаря наличию в пленочных слоях таких центров может осуществляться пространственное разделение фотогенерированных в PbJ_2 подвижных носителей заряда и локализация фотоэлектронов, приводящая к формированию центров скрытого изображения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рахманов С. К., Рагойша Г. А., Браницкий Г. А., Свиридов В. В. — Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геол. геогр., 1977, № 3, с. 58.
2. Рахманов С. К., Рагойша Г. А., Браницкий Г. А., Свиридов В. В. — Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геол., геогр., 1977, № 3, с. 60.
3. Браницкий Г. А., Свиридов В. В., Рахманов С. К., Комаров А. Л., Рагойша Г. А. Тез. докл. Всесоюз. совещ. по воздействию ионизир. излучения на гетерогенные системы. — М., 1976, с. 48.
4. Браницкий Г. А., Рахманов С. К., Рагойша Г. А., Свиридов В. В. — Ж. науч. и прикл. фотогр. и кинематогр., 1977, т. 22, № 6, с. 457.
5. Браницкий Г. А., Рахманов С. К., Свиридов В. В., Соколов В. Г. А. с. 599246 (СССР). Фотографический материал. — Оpubл. в БИ, 1978, № 11.
6. Рахманов С. К., Рагойша Г. А., Браницкий Г. А., Свиридов В. В. — Тез. докл. II Всесоюз. совещ. по воздействию ионизир. излучения на гетерогенные системы. Кемерово, 1979, с. 121.

Поступила в редакцию
16.09.80.

НИИ ФХП

УДК 541.64 : 678—13 : 678.746

А. В. ПАВЛОВ, Л. К. БУРЫКИНА, И. П. ЗЯТЬКОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИКАЛЬНОЙ СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ ИЗОПРЕНА И П-ФОРМИЛСТИРОЛА В БЛОКЕ И РАСТВОРЕ

Исследование сополимеризации диенов с различными виниловыми мономерами проведено в основном в эмульсии [1—3]. Однако определенный интерес представляет сополимеризация диенов в блоке и растворе с точки зрения сопоставления констант сополимеризации мономеров и кинетики реакции в различных условиях. Кроме того, при дальнейшей модификации, а также использовании сополимеров изопрена и п-формилстирола предъявляются особые требования к чистоте продуктов. В этой связи наиболее перспективна сополимеризация мономеров в блоке и растворе благодаря простоте выделения и очистки сополимеров. Очистка образцов, полученных эмульсионным методом, представляет определенные трудности.

В данной работе проведено исследование сополимеризации изопрена и п-формилстирола в блоке и растворе метанола и бензола.

Экспериментальная часть

п-Формилстирол синтезирован по методике работы [4]. Очистка мономеров, а также методика анализа сополимеров описаны там же. Динитрил азоизомасляной кислоты дважды перекристаллизован из этанола ($t_{\text{пл}}$

101—102° С). Бензол и метиловый спирт очищены обычным способом.

Сополимеризацию проводили в ампулах при $70 \pm 0,1^\circ \text{C}$. Концентрация инициатора—динитрила азоизомасляной кислоты составляла 1% от веса мономеров; концентрация мономеров при сополимеризации в растворе — 50 вес. %. Ампулы после обезгаживания заполняли азотом и запаивали. Полученные сополимеры осаждали, выливая реакционную смесь в избыток метанола, затем пересаждали из хлористого метилена в метанол и сушили в вакууме до постоянного веса.

Вязкость сополимеров определяли вискозиметрическим методом при 25°C в хлорбензоле.

Результаты и их обсуждение

Изучена сополимеризация изопрена и п-формилстирола при 70°C в блоке и растворе при соотношении мономеров в реакционной смеси 1:1, 2:1, 4:1. Сополимеризацию проводили в растворителе — бензоле и осадителе — метаноле. Получены сополимеры, характеризующиеся различным химическим составом и характеристической вязкостью (табл. 1).

Исследована кинетика сополимеризации изопрена и п-формилстирола в блоке. На рис. 1 показана зависимость конверсии от времени сополимеризации. Увеличение концентрации п-формилстирола в исходной смеси мономеров от 20 до 50 мол. % приводит к возрастанию скорости сополимеризации от $1 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-4}$ мол./л.с. Изменение скорости сополимеризации изопрена и п-формилстирола в блоке можно проанализировать с помощью уравнения [5]

$$v = \frac{v_{\text{ин}}^{1/2} [r_1 (A)^2 + 2 (A) (B) + r_2 (B)^2]}{K_0^{1/2} [r_1 (A)/K_{AA} + r_2 (B)/K_{BB}]},$$

основанного на предположении, что скорость обрыва определяется диффузией макрорадикалов и зависит от гибкости полимерных цепей. При этом константа скорости обрыва K_0 зависит от состава полимерных молекул.

В системе п-формилстирол — изопрен при обогащении образующегося сополимера мономерными звеньями п-формилстирола растет жесткость полимерной цепи, в результате снижается константа скорости обрыва и увеличивается скорость реакции сополимеризации. При сополимеризации мономерной смеси, содержащей 33 и 50 мол. % п-формилстирола, до глубины выше 50 % наблюдается гель-эффект, сопровождающийся образованием нерастворимых продуктов.

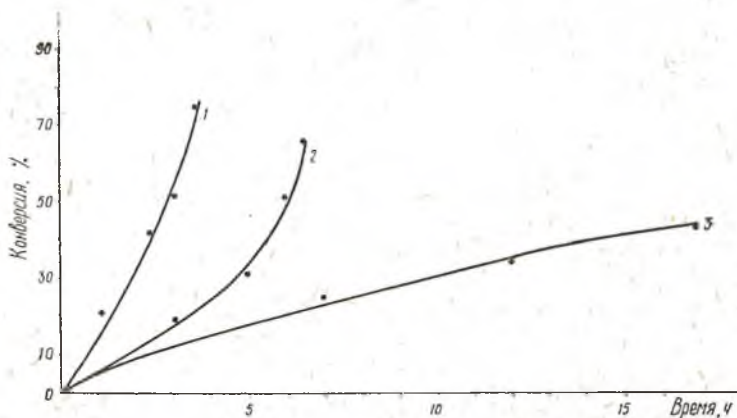


Рис. 1. Зависимость конверсии от продолжительности реакции сополимеризации изопрена и п-формилстирола в блоке. Молярное соотношение изопрен: п-формилстирол 1 : 1 (1), 2 : 1 (2) и 4 : 1 (3)

Характеристические вязкости сополимеров, полученных при конверсии до 40%, уменьшаются с ростом мольной доли п-формилстирола в исходной мономерной смеси. Подобный эффект наблюдался при исследовании эмульсионной сополимеризации данной пары мономеров [4]. Уменьшение характеристических вязкостей может быть вызвано протеканием реакции передачи цепи через альдегидную группу п-формилстирола.

Таблица 1

Сополимеризация изопрена и п-формилстирола в блоке и в растворе

Условия проведения реакции	Соотношение мономеров п-формилстирол: изопрен, мол.	Конверсия, %	Характеристическая вязкость сополимера, дл/г	Содержание мономерных звеньев изопрена в сополимере, мол. %
Сополимеризация в блоке	1 : 1	22	0,05	48,0
		33	0,07	50,0
		52	0,13	54,0
		21	0,15	65,0
	1 : 2	31	0,18	68,0
		55	0,28	73,0
		25	0,04	73,3
	1 : 4	32	0,21	80,0
		45	0,27	78,3
		20	0,12	56,4
Сополимеризация в бензоле	1 : 1	25	0,13	57,0
		33	0,13	58,5
		44	0,14	52,8
		13	0,04	72,0
	1 : 2	16	0,04	71,0
		27	0,12	67,1
		35	0,13	69,0
		19	0,05	75,0
	1 : 4	24	0,11	78,0
		33	0,12	75,5
Сополимеризация в метаноле	1 : 1	37	0,14	77,8
		16	0,05	53,5
		21	0,13	54,0
		38	0,16	51,0
		50	0,16	44,5
		13	0,04	58,7
	1 : 2	21	0,05	64,7
		29	0,13	69,6
		38	0,19	67,2
		22	0,15	81,0
	1 : 4	26	0,18	75,7
		32	0,16	77,5
		39	0,16	76,4

Исследована кинетика сополимеризации изопрена и п-формилстирола в растворах осадителя — метанола и растворителя — бензола. На рис. 2 показана зависимость конверсии от времени сополимеризации в растворе для различных соотношений мономеров в исходной смеси.

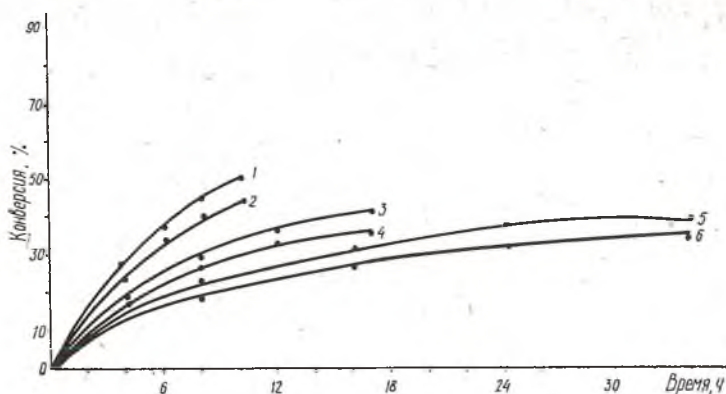


Рис. 2. Зависимость конверсии от продолжительности реакции сополимеризации изопрена и п-формилстирола в растворе метанола (1, 3, 5) и в растворе бензола (2, 4, 6). Мольное соотношение мономеров изопрен: п-формилстирол 1:1 (1, 2), 2:1 (3, 4) и 4:1 (5, 6)

На основании экспериментальных данных рассчитаны скорости реакции (табл. 2). При сополимеризации в растворе реакция протекает быстрее в метаноле, чем в бензоле, так как в осадителе уменьшается константа скорости обрыва K_0 . Подобный эффект наблюдался и на других системах [6, 7].

Таким образом, скорость сополимеризации изопрена и п-формилстирола зависит как от состава реакционной смеси мономеров, так и от условий проведения реакции. Зависимость скорости сополимеризации от состава мономерной смеси определяется главным образом изменением структуры образующегося сополимера, а следовательно, и гибкости полимерных цепей, влияющих на величину константы скорости обрыва. При проведении сополимеризации в эмульсии [4], блоке и растворе с наибольшей скоростью реакция протекает в эмульсии, так как в этом случае K_0 минимальна.

На ранних стадиях реакции значения вязкостей одинаково низки независимо от состава смеси мономеров и природы растворителя. При более высокой конверсии характеристические вязкости сополимеров, полученных в метаноле, несколько выше, чем в бензоле. При сополимеризации в растворе не так четко проявляется зависимость характеристических вязкостей от состава смеси мономеров, как в блоке и эмульсии (см. табл. 1).

Определены константы сополимеризации изопрена и п-формилстирола в растворе, блоке и эмульсии. Для расчета констант использован метод Файнемана—Росса [8]. Найденные величины сопоставлены со значениями констант, рассчитанных с помощью улучшенного линейного графического метода, предложенного Тьюшоном [9].

Таблица 2
Скорости сополимеризации изопрена и п-формилстирола в блоке, растворе метанола и бензола

Состав исходной смеси мономеров изопрен-п-формил- стирол, мол	Скорость сополимеризации, мол/л·с		
	в бензоле	в метаноле	в блоке
1 : 1	$0,90 \cdot 10^{-4}$	$1,05 \cdot 10^{-4}$	$5,00 \cdot 10^{-4}$
2 : 1	$0,42 \cdot 10^{-4}$	$0,50 \cdot 10^{-4}$	$1,75 \cdot 10^{-4}$
4 : 1	$0,37 \cdot 10^{-4}$	$0,41 \cdot 10^{-4}$	$1,00 \cdot 10^{-4}$

Таблица 3

Значения констант сополимеризации
изопрена и п-формилстирола

Условия проведения сополимеризации	Константы сополимеризации, рассчитанные по методу Файнемана—Росса		Константы сополимеризации, рассчитанные по методу Тюдоса	
	r_1 изопрена	r_2 п-формилстирола	r_1 изопрена	r_2 п-формилстирола
Метанол	0,55	0,17	0,80	0,22
Бензол	0,55	0,18	0,80	0,20
Блок	0,60	0,15	0,77	0,21
Эмульсия	0,44	0,18	0,87	0,21

Согласно приведенным данным (табл. 3), константы сополимеризации изопрена и п-формилстирола в блоке, растворе и эмульсии практически постоянны и не зависят от условий проведения реакции. Сравнивая величины констант, рассчитанных двумя методами, можно отметить, что для п-формилстирола они имеют постоянное значение, в то время как константа сополимеризации изопрена больше при расчете по методу Тюдоса, который в отличие от классического метода Файнемана—Росса позволяет учитывать взаимодействие диенов не только путем 1,4-присоединения, но и при 1,2- и 3,4-присоединении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Orr R. I., Williams H.—Can. J. Chem., 1952, v. 30, p. 108.
2. Barnett G. M., Cameron C. G., Thorat P. L.—J. Polym. Sci., 1970, v. A1, p. 3435.
3. Morton M., Gibbs W. E.—J. Polym. Sci., 1963, v. A1, p. 2679.
4. Павлов А. В., Бурькина Л. К., Зятыков И. П., Сагайдак Д. И.—Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим, биол., геогр., 1977, № 3, с. 26.
5. Багдасарьян Х. С. Теория радикальной полимеризации.—М., 1966, с. 144.
6. Abernethy I., Golfinger G., Naidus H., Mark H.—J. Phys. Chem., 1945, v. 49, p. 211.
7. Chapiro A.—J. Chem. Phys., 1950, v. 47, p. 723.
8. Fineman M., Ross S. D.—J. Polym. Sci., 1950, v. 5, p. 259.
9. Kelen T., Tudos F.—J. Macromol. Sci.—Chem., 1975, v. A9, p. 1.

Поступила в редакцию
30.10.79.

НИИ ПФП

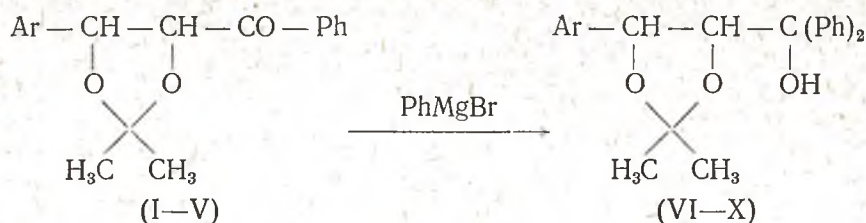
УДК 547.729

И. Г. ТИЩЕНКО, О. Н. БУБЕЛЬ,
Г. З. СТАСЕВИЧ, В. А. КОЗИНЕЦ

СИНТЕЗ КЕТАЛЕЙ АРИЛЗАМЕЩЕННЫХ ГЛИЦЕРИНОВ

В продолжение наших исследований по синтезу кеталей замещенных глицеринов [1] мы осуществили превращение ряда цис- и транс-4-бензоил-1,3-диоксоланов в кетали арилзамещенных глицеринов посредством взаимодействия названных 1,3-диоксоланов с бромистым фенилмагнием и алюмогидридом лития, а также гидрированием 1,3-диоксоланов над палладием.

Так, при реакции цис- и транс-2,2-диметил-5-арил-4-бензоил-1,3-диоксоланов (I—V) с бромистым фенилмагнием в эфире с выходом 77—85% получены соответственно цис- и транс-2,2-диметил-5-арил-4-(дифенилоксиметил)-1,3-диоксоланы VI—X (таблица).



цис-I, цис-VI, транс-II, транс-VII $\text{Ar} = \text{C}_6\text{H}_5$;
 цис-III, цис-VIII, транс-IV, транс-IX $\text{Ar} = 3\text{-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4$;
 цис-V, цис-X $\text{Ar} = 4\text{-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4$

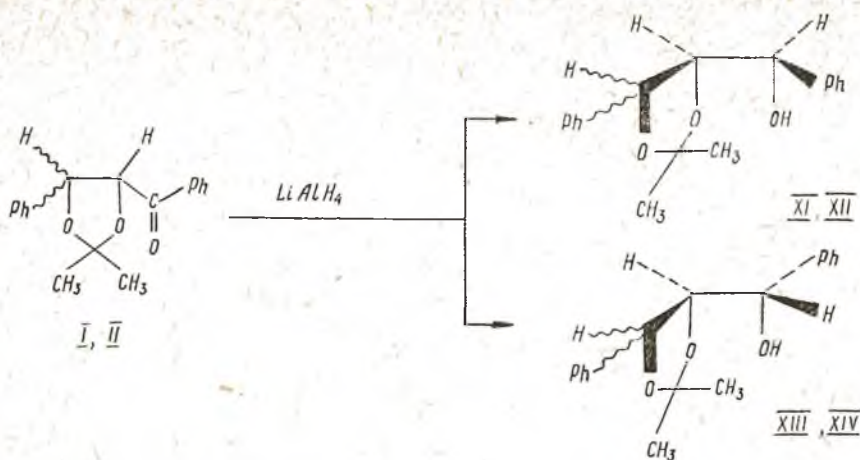
Кетали VI—XII

Номер соединения	Название соединения	Выход, %	$t_{\text{пл}}, ^\circ\text{C}$	Найдено, %		Формула	Вычислено, %	
				С	Н		С	Н
VI	цис-2,2-Диметил-5-фенил-4-(дифенилоксиметил)-1,3-диоксолан	81	140—141	79,8	6,5	$\text{C}_{24}\text{H}_{24}\text{O}_3$	80,0	6,7
VII	транс-2,2-Диметил-5-фенил-4-(дифенилоксиметил)-1,3-диоксолан	80	160—161	79,7	6,6	$\text{C}_{24}\text{H}_{24}\text{O}_3$	80,0	6,7
VIII	цис-2,2-Диметил-5-(м-толил)-4-(дифенилоксиметил)-1,3-диоксолан	78	136—137	79,9	6,8	$\text{C}_{25}\text{H}_{26}\text{O}_3$	80,2	7,0
IX	транс-2,2-Диметил-5-(м-толил)-4-(дифенилоксиметил)-1,3-диоксолан	83	148—149	80,1	7,1	$\text{C}_{25}\text{H}_{26}\text{O}_3$	80,2	7,0
X	цис-2,2-Диметил-5-(п-толил)-4-(дифенилоксиметил)-1,3-диоксолан	85	161—162	80,0	6,9	$\text{C}_{25}\text{H}_{26}\text{O}_3$	80,2	7,0
XI	эритро, цис-2,2-Диметил-5-фенил-4-оксибензил-1,3-диоксолан	95	94—95	76,0	6,8	$\text{C}_{18}\text{H}_{20}\text{O}_3$	76,1	7,0
XII	эритро, транс-2,2-Диметил-5-фенил-4-оксибензил-1,3-диоксолан	93	75—76	75,9	6,9	$\text{C}_{18}\text{H}_{20}\text{O}_3$	76,1	7,0

Строение полученных кеталей VI—X подтверждено данными спектров ПМР и элементного анализа.

В спектрах ПМР цис-кеталей VI, VIII и X сигналы протонов метильных групп находятся при 1,50 и 1,64 м. д., а сигналы протонов гидроксильной группы в области 2,40—2,44 м. д. Сигналы протонов 4-Н и 5-Н представлены квадруплетами с центрами дублетов при 5,10 и 5,42—5,46 м. д. ($J=7,2$ Гц), а сигналы ароматических протонов — мультиплетами в области 6,60—7,42 м. д. В спектрах ПМР транс-кеталей VII и IX сигналы протонов метильных групп находятся в более сильном поле (1,46 и 1,59 м. д.) по сравнению с соответствующими сигналами цис-кеталей VI, VIII, X, а сигналы протонов гидроксильной группы (2,90, 2,91 м. д.) в более слабом поле. Сигналы протонов 4-Н и 5-Н представлены неразрешенными квадруплетами с центрами при 4,81 и 4,84 м. д. Константы спин-спинового взаимодействия протонов 4-Н и 5-Н, определенные из спектров ПМР кеталей VII и IX в ацетонитриле, равны 7,8 Гц. Ароматические протоны представлены мультиплетами в области 6,60—7,52 м. д.

При восстановлении карбонильной группы 1,3-диоксоланов I и II алюмогидридом лития в эфире получены с выходом 96% кетали глициринов XI, XIII и XII, XIV соответственно.



Восстановление карбонильной группы протекает в соответствии с «циклической моделью» правила Крама [2] с преимущественным образованием эритро-изомеров XI (3:1) и XII (2:1), а при каталитическом гидрировании 1,3-диоксоланов I и II над палладиевой чернью с количественным выходом образуются только эритро-изомеры XI и XII.

Строение кеталей XI и XII подтверждено спектрами ПМР (см. рисунок).

Для установления стереохимии кеталей XI и XII использован метод, основанный на измерении отношения оптических плотностей поглощения внутримолекулярно связанной и свободной гидроксильных групп $D_{\text{вн}}/D_{\text{св}}$ в ИК спектрах разбавленных растворов 4-оксиалкил-1,3-диоксоланов [3]. Меньшие значения $D_{\text{вн}}/D_{\text{св}}$ в кеталях XI и XII (0,91 и 1,23 соответственно) по сравнению со значениями диастереоизомеров XIII и XIV (1,69 и 1,83) * свидетельствуют об эритро-конфигурациях кеталей XI и XII.

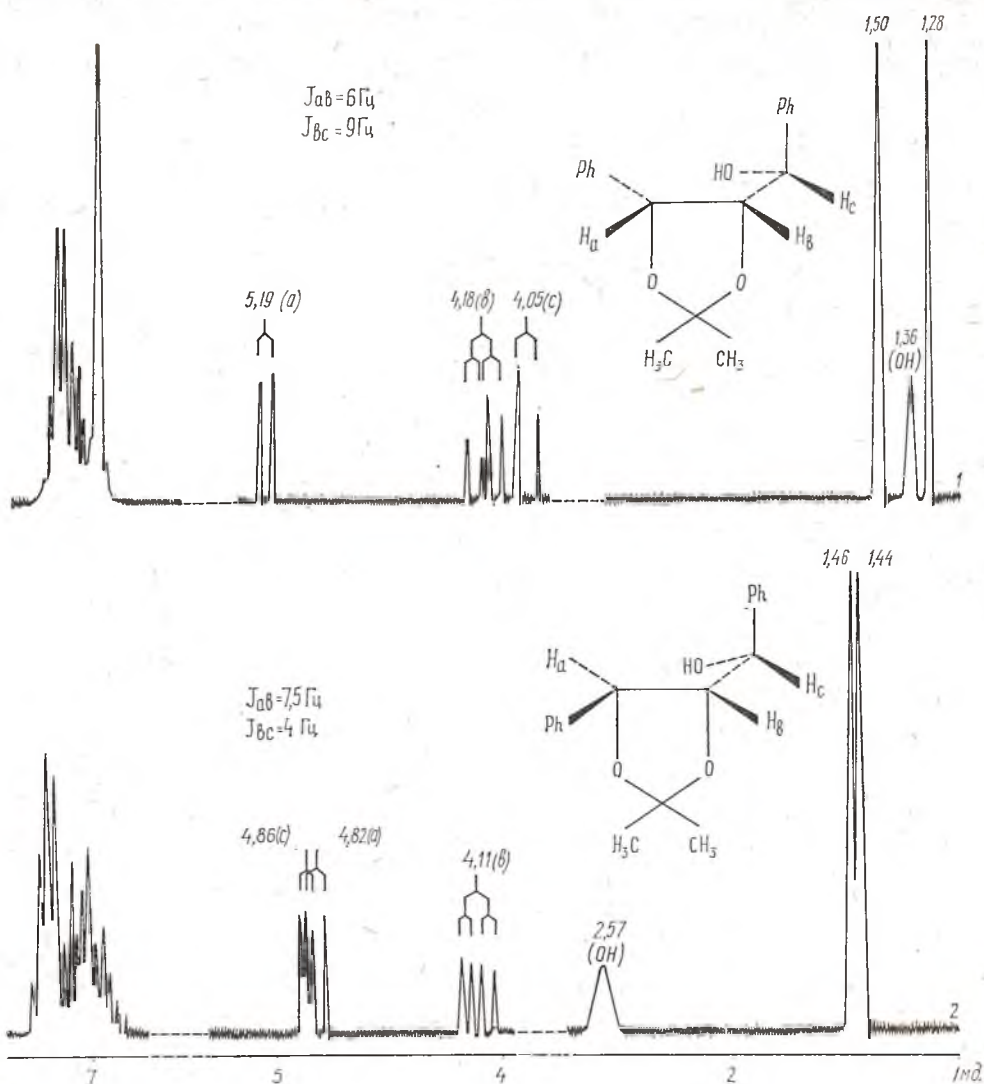
Экспериментальная часть

Спектры ПМР записаны на спектрометре JNM-PS-100 с рабочей частотой 100 МГц в виде 10%-ных растворов в CCl_4 или ацетонитриле, внутренний стандарт — ТМС. ИК спектры разбавленных растворов ($4 \cdot 10^{-3}\text{M}$) образцов в CCl_4 получены на спектрофотометре UR-20. Ход реакции и индивидуальность полученных соединений контролировали методом ТСХ на пластинах Silufol, элюент — эфир — гексан 1:1.

Кетали VI—X. К раствору бромистого фенилмагния, полученному из 0,02 моль магния и 0,02 моль свежеперегнанного бромбензола в 20 мл эфира, добавили по каплям раствор 0,01 моль 1,3-диоксолана I—V в эфире, нагрели на водяной бане до кипения и через 1 ч реакционную смесь разложили раствором хлористого аммония. Органический слой отделили, сушили поташом и после удаления эфира остаток кристаллизовали из изопропилового спирта. Получили VI—X (см. таблицу).

Взаимодействие 1,3-диоксоланов I и II с алюмогидридом лития. К раствору 0,76 г (0,02 моль) алюмогидрида лития в эфире добавили по каплям раствор 5,64 г (0,02 моль) 1,3-диоксолана I или II и кипятили с обратным холодильником в течение 3 ч. Реакционную смесь разложили последовательным добавлением 0,8 мл воды, 0,8 мл 10%-ного водного раствора едкого натра и 3,1 мл воды. Выпавший осадок гидроокиси алюминия отфильтровали, фильтрат сушили поташом и после удаления эфира получили в виде медленно кристаллизующегося масла смеси диастереоизомеров XI и XIII (3:1) или XII и XIV (2:1), выход 96%. Кристалли-

* В приведенные значения введена поправка на содержание в образцах XIII и XIV эритро-изомеров XI и XII.



Спектры ПМР кеталей XI (1) и XII (2)

зацией из смеси гексан — эфир 5:1 выделили XI и XII (см. таблицу), кеталь XIII получили в виде эквимолекулярной смеси с XI (1:1) с $t_{пл}$ 105° С, а кеталь XIV — в виде масла с примесью XII (20%).

Гидрирование 1,3-диоксоланов I, II. Раствор 0,02 моль 1,3-диоксолана I (II) в 100 мл метилового спирта, содержащий 1 г активированной палладиевой черни, приготовленной по Киндлеру [4], интенсивно перемешивали в атмосфере водорода до поглощения 0,02 моль последнего (20—30 мин). Катализатор отфильтровали, метанол удалили при пониженном давлении и кристаллизацией из водного метилового спирта получили XI (XII) (см. таблицу).

ЛИТЕРАТУРА

1. Тищенко И. Г., Бубель О. Н., Стасевич Г. З., Козинец В. А.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1980, № 3, с. 15.
2. Моррисон Дж., Мошер Г. Асимметрические органические реакции.— М., 1973, с. 107.
3. Calinaud P., Gelas J.— Bull. Soc. Chim. France., 1975, p. 1237.
4. Kindler K., Schärfe E., Henrich P.— Ann. Chem., 1949, v. 565, p. 51.

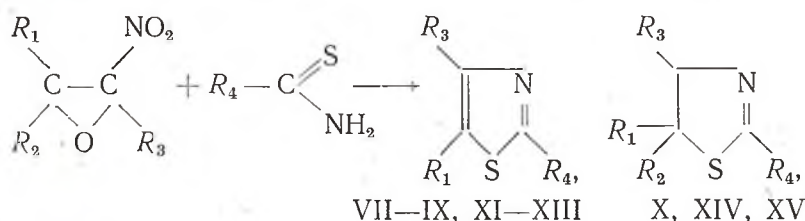
Поступила в редакцию
25.09.80.

Кафедра органической химии

СИНТЕЗ ПРОИЗВОДНЫХ ТИАЗОЛА РЕАКЦИЕЙ 2-НИТРООКСИРАНОВ С ТИОАМИДАМИ И ТИОМОЧЕВИНОЙ

Взаимодействие 2-нитрооксиранов с тиамидами почти не изучено. Известно лишь [1], что 2-нитро-2-метил-3-фенилоксиран в реакции с тиобензамидом образует 2,5-дифенил-4-метилтиазол.

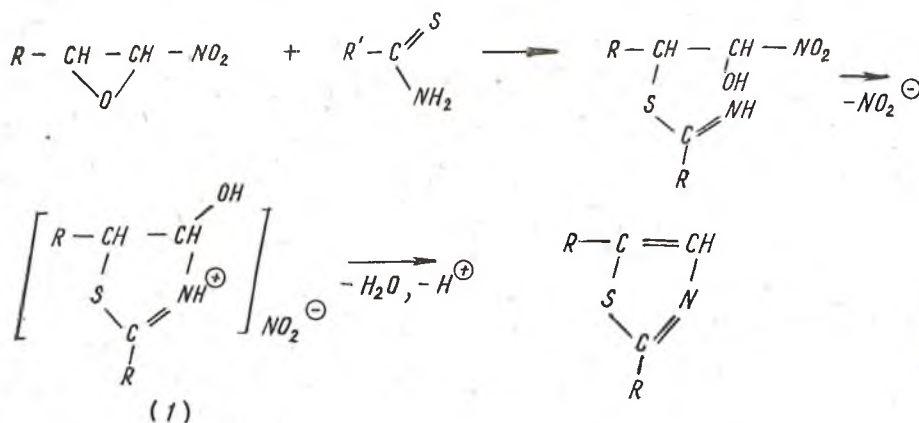
В настоящей работе взаимодействием разной степени замещенных 2-нитрооксиранов (I—VI) с тиацетамидом, тиобензамидом, тиомочевинной получены соответствующие тиазолы и их производные (VII—XV):



где $R_1 = CH_3$ (I, V, VII, X, XII); $-C_2H_5$ (II, VIII, XIII, XIV); $n-C_3H_7$ (III, IX); $iso-C_3H_7$ (IV, XV); $-C_6H_5$ (VI, XI). $R_2 = H$ (I—IV, VI—IX, XI—XV); $-CH_3$ (V, X). $R_3 = H$ (I—V, VII—X, XII—XV), $-CH_3$ (VI, XI). $R_4 = CH_3$ (VII—X); $-C_6H_5$ (XI, XIV, XV); $-NH_2$ (XII—XIII).

Реакция протекает довольно энергично с разогревом и сопровождается элиминированием нитрогруппы в виде нитрит аниона, что наблюдалось ранее [2, 3] при взаимодействии нитрооксиранов с нуклеофильными реагентами.

Образование тиазолов и их производных можно объяснить с помощью схемы, которая хорошо укладывается в общую схему синтеза тиазолов на основе α -галогидкарбонильных соединений и тиамидов [4] или же эфиров α -хлор- α -алкилглицидных кислот с тиомочевинной [5, 6]:



В процессе циклизации образуется промежуточное соединение (1), которое стабилизируется отщеплением воды и протона и приводит к тиазолу (VII—IX, XI) или же имеет место депротонирование в случае соединений (V, X, XIV, XV), где процесс циклизации не сопровождается последующей дегидратацией.

Строение синтезированных соединений подтверждается данными элементного анализа, ИК и ПМР спектрами (табл. 1). В ИК спектрах соединений (VIII—IX, XI, XIII) проявляются довольно интенсивные по-

ПМР спектры синтезированных соединений

Номер соединения	Химический сдвиг δ м. д. (J, Гц)		
	2—C	5—C	4—C
VII	3,38 с (CH ₃)	1,26 с (CH ₃)	4,85 д (2,6) (H)
VIII	3,35 с (CH ₃)	C ₂ H ₅ 0,96 д (7,0); (CH ₃) 1,13—1,89 (CH ₂)	5,02 д (2,6) (H)
IX	3,58 с (CH ₃)	C ₃ H ₇ 0,95 (7,0) (CH ₃) 1,13—1,89 м (CH ₂)	5,12 д (2,6) (H)
X	3,12 с (CH ₃)	1,42 с (CH ₃) 1,23 с (CH ₃)	5,53 д (3,0) (H) 6,83 д (3,0) (OH) *
XI	3,53 с (CH ₃)	7,00—7,58 м (C ₆ H ₅)	2,01 с (CH ₃)
XII	6,20 с (NH ₂)	2,26 с (CH ₃)	6,58 с (H)
XIII	5,88 с (NH ₂)	1,15 т (7,0) CH ₃ 2,56 м (7,0) CH ₂	
XIV	7,28—7,76 м (C ₆ H ₅)	C ₂ H ₅ 0,96 т (7,2) 2,40—2,0 м (CH ₂)	6,24 ушс (OH) *

* При снятии спектров в дейтерохлороформе пики OH-групп исчезают

лосы поглощения в области 1555—1465, 1360—1320 см⁻¹, обусловленные колебаниями скелета тиазола, полосы в области 1015—1200 см⁻¹ представляют собой плоскостные деформационные колебания C-H групп тиазольного кольца [7]. Наличие структурного фрагмента C=N подтверждается поглощением в области 1625—1650 см⁻¹ [7, 8]. В соединениях (XI, XIV, XV) присутствуют полосы поглощения фенильных радикалов и валентные колебания -ОН-групп в широкой области с максимумом 3420 см⁻¹, в соединениях XII, XIII проявляются довольно интенсивные колебания NH₂-группы в области 3270—3425 см⁻¹ [8].

В ПМР-спектрах тиазолов наиболее характеристично положение 2-CH₃-группы (VII—X), резонансная полоса поглощения которой находится в области 3,12—3,58 м. д. в виде синглета, а также 4-H протона в области 4,95—5,12 м. д. для (VII—X) и 6,54—6,58 м. д. для (XII, XIII). В случае соединений XIV и XV появляется уширенная полоса поглощения ОН-группы в области 6,24—6,83 м. д. в виде дублета (J=4,2 Гц), исчезающая при снятии спектра в дейтерохлороформе. В соединениях XII и XIII резонансная полоса ОН-группы проявляется в виде уширенного синглета с δ 5,88 м. д. (XIII) и 6,20 м. д. (XII). Структура соединений XIV, XV подтверждается также данными масс-спектрометрии, которые дают величину молекулярного иона 207 и 221 соответственно.

Экспериментальная часть

Исходные 2-нитрооксираны (I—VI) получены по методике, описанной нами ранее [9]. ИК спектры снимались на спектрофотометре UR-20 в таблетках с KBr для кристаллических веществ и в тонком слое — для жидких. ПМР спектры сняты на радиоспектрометре «Varian HA-100-15Д» (100 МГц), внутренний стандарт — ГМДС. Масс-спектрометрические данные получены на приборе «Varian MAT-311» при 70 эВ с непосредственным вводом образца в ионный источник.

Таблица 2

Характеристика соединений (VII—XV)

Номер соедине- ния	Название	Вы- ход %	n_D^{20}	$t_{\text{кип}}$, °С/р, гПа	Найдено			Формула	Вычислено		
					С	Н	N		С	Н	N
VII	2,5-диметилтиазол	27	1,4896	30—31°/0,532	53,01	5,17	12,07	C_5H_7NS	53,56	5,35	12,48
VIII	2-метил-5-этилтиазол	26	1,4860	40°/0,532	56,34	6,98	10,72	C_6H_9NS	56,69	7,08	11,01
IX	2-метил-5-Н-пропилтиазол	30	1,4792	50°—55°/0,532	59,30	7,33	9,45	$C_7H_{11}NS$	59,57	7,79	9,92
X	2,5,5-триметил-4-окси-4,5-дигидротиазол	34	1,4746	52—55°/0,532	49,09	7,47	10,83	$C_6H_{11}NSO$	49,66	7,57	9,66
XI	5-фенил-2,4-диметилтиазол	32	1,5763	80—82°/0,399	60,28	5,54	7,24	$C_{11}H_{11}NS$	69,84	5,82	7,41
XII	2-амино-5-метилтиазол	36		98 *	40,99	4,81	24,06	$C_4H_5N_2S$	42,08	5,29	24,54
XIII	2-амино-5-этилтиазол	29		65 *	46,97	6,42	21,92	$C_5H_6N_2S$	46,85	6,29	21,85
XIV	2-фенил-5-этил-4-окси-4,5-дигидротиазол	38		75 *	62,03	6,17	6,34	$C_{11}H_{13}NSO$	63,71	6,28	6,71
XV	2-фенил-5-изопропил-4-окси-4,5-дигидротиазол	36		100 *	62,96	6,13	5,45	$C_{12}H_{15}NSO$	65,16	6,94	6,34

* Приведены температуры плавления веществ.

Замещенные тиазолы (VIII — XI, XIV, XV). К раствору 7,5 г (0,1 г-моля) тиацетамида в 100 мл метилового спирта добавляли по каплям при перемешивании 0,1 г-моля нитрооксирана (I—VI), температура при этом поднималась до 40—45° С и наблюдалось выделение окислов азота. Для завершения реакции после введения нитрооксирана смесь кипятили еще в течение 2 ч, после чего выливали в ледяную воду, продукты экстрагировали эфиром (3×30 мл), эфирные вытяжки промывали 10%-ным раствором гидрокарбоната натрия, водой, высушивали над сульфатом магния, растворители удаляли, остаток перегоняли при пониженном давлении. Константы полученных соединений (VII—XI, XIV, XV) представлены в табл. 2.

Аминотиазолы (XII, XIII). В раствор 7,6 г (0,1 г-моля) тиомочевины в водном диоксане (75%-ный раствор) добавили при перемешивании 0,1 г-моля нитрооксирана (I—III), при этом наблюдалось интенсивное разогревание и выделение окислов азота. После введения нитрооксирана раствор перемешивали в течение 2 ч при температуре 50-60° С, затем в реакционную смесь вносили карбонат калия до pH 8—9, продукт экстрагировали эфиром (3×100 мл), промывали водой, эфирные вытяжки высушивали, растворитель отгоняли, маслянистый остаток при стоянии медленно закристаллизовывался. Продукт перекристаллизовывали из толуола. Константы и выход аминотиазолов (XII, XIII) приведены в табл. 2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Newman H., Angier R. B.—Tetraedron, 1970, v. 26, p. 825.
2. Fischer R. H., Weitz H. M.,—Synthesis, 1976, p. 53.
3. Соколов Н. А., Тищенко И. Г., Ковганко Н. В.—ЖОрХ, 1978, т. 14, с. 517.
4. Сб.: Органические реакции.— М., 1953, т. 6, с. 301.
5. Takeda A., Wada S., Tujū M., Tanaka H.—Bull. Soc. Chem. Japan, 1972, v. 45, p. 1217.
6. Takeda A., Tsubbī S., Wada S., Hitoshi K.—Bull. Soc. Chem. Japan, 1972, v. 45, p. 1217.
7. Suiselle D., Chontac L. L., Claude Jean.—J. Chem. Phys. et Phys-Chem. biol., 1975, v. 72, p. 527.
8. Беллами Л. ИК спектры сложных молекул.— М., 1963, с. 160.
9. Соколов Н. А., Чернов Ю. Г., Глазков Ю. В.—ЖОрХ, 1972, т. 8, с. 2325.

Поступила в редакцию
20.05.80.

Кафедра органической химии



УДК 591.9(476) : 595.768.1

С. А. МАТУСЕВИЧ, А. С. КОНСТАНТИНОВ, И. К. ЛОПАТИН

НОВЫЕ ДЛЯ ФАУНЫ БССР ВИДЫ ЖУКОВ-ЛИСТОЕДОВ (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)

Изучение видового состава семейства жуков-листоедов в различных районах Белоруссии, проводящееся авторами при выяснении структуры луговых экосистем, привело к выявлению ранее не указанных для республики видов. Белоруссия относится к территориям европейской части СССР, которые вообще слабо изучены в энтомологическом отношении. Определенное количество видов листоедов ранее указывалось для Могилевской области [1] и в недавнее время для Припятского Полесья [2, 3]. Между тем среди представителей семейства немало серьезных вредителей сельскохозяйственных культур и древесных пород, так что познание их фауны имеет и немаловажное практическое значение.

В настоящей работе приводятся данные по 23 видам, что расширяет наши познания их ареалов.

Donacia clavipes clavipes F. В Белоруссии широко распространен по берегам озер на Scirpus. Материал: оз. Швакшта, Мядельского района, 13.06.75; лесное озеро в окр. поселка Смолевичи, 07.05.78; озера Витебской обл. Номинальный подвид распространен в Европе, Мал. Азии и в Сибири. Восточную часть видового ареала (Приморье) населяет другой подвид.

Donacia malinovskii Ahg. В БССР очень редок. Материал: берег р. Припять у с. Теребень Пинского района, 31.05.77. В коллекции Зоологического ин-та АН СССР имеются экземпляры из окр. Бреста. Жуки на *Glyceria*. Ареал этого вида выяснен недостаточно. Отмечен для отдельных мест Средней и Восточной Европы, в европейской части СССР найден в лесостепных и степных районах, но всюду редок и локален.

Donacia sparganii sparganii Ahg. Обычен на небольших реках Минской и Гродненской областей. Жуки на *Sparganium simplex* и *Butomus umbellatus*. Материал: берег р. Двиноса в окр. пос. Плещеницы, 27.07.77, берег р. Уша в окр. с. Рудня Червенского района, 22.07.78. Экземпляры из Гродненской области в коллекциях ЗИН АН СССР. Номинальный подвид распространен от северной и средней Европы до Зап. Сибири.

Donacia thalassina Germ. В Белоруссии нередок. Жуки на *Scirpus palustris*, *Carex* на мелководных участках. Материал: оз. Швакшта, 13.06.75; берег оз. Свирь Мядельского района, 01.08.79; лесное болото в окр. с. Вилейка Чаусского района, 21.09.79. Широко распространен в Европе, обычен в европейской части СССР и в Сибири.

Donacia simplex F. Обычный и широко распространенный в Белоруссии вид. Жуки по берегам рек и озер на *Glyceria*, *Carex*, *Sparganium*, *Typha*. Материал: берег р. Двиноса в окр. пос. Плещеницы, 21.07.77; берег Вилейского водохранилища, 26.06.78; р. Илия в Вилейском районе, 03.07.78. Распространен от Европы и Сев. Африки до Сибири и Японии.

Donacia tomentoza Ahr. По берегам рек и водохранилищ в Полесье и центральной Белоруссии на *Butomus umbellatus*. Материал: пойма р. Припяти у с. Терень Пинского района, 31.05.77; берег Вилейского водохранилища, 25.06.78. Европейско-сибирский вид.

Donacia cinerea Host. Обнаружен в нескольких пунктах Минской области: берег Вилейского водохранилища, 5.07.78; Минское водохранилище, 11.06.79; берег р. Птичь у с. Атолино, 11.05.79. Жуки на *Typha*, реже на *Phragmites*, *Carex* и *Sparganium*. Европейско-сибирский вид.

Plateumaris consimilis Schrk. В Белоруссии очень редок. Зарегистрирован на берегу Вилейского водохранилища в Минской области, 26.06.78. Жуки на *Carex*. Распространен в Средней Европе, к северу доходит до южных районов Северной Европы, в европейской части СССР указан только для Украины. Европейско-сибирский вид. Достоверных сведений о нахождении на востоке Палеарктики нет, хотя в каталогах [4] указан для Японии.

Cryptocerphalus pini L. Один из немногих видов рода, питающийся на хвойных породах. В Белоруссии редок и локален, что возможно объясняется недостаточной изученностью фауны. Найден 30.VIII.77 в окр. пос. Плещеницы Минской области. Литературные указания на кормовые растения включают сосну, ель, лиственницу и можжевельник. У нас обнаружен на травянистой растительности, но питание не подтверждено. Европейско-сибирский вид.

Cryptocerphalus quadripustulatus Gyll. В Белоруссии очень редок. Единственный раз был найден на сосне в окрестностях пос. Плещеницы Минской области 18.07.77. Распространен в Средней Европе и в лесной зоне европейской части СССР.

Pachnophorus tessellatus Duft. В Белоруссии найден только вблизи Вилейского водохранилища на берегу мелиоративного канала 25.06.78. Распространение: от Южной и Средней Европы до Средней Азии и Монголии.

Phratora tibialis Suffr. Распространен в западных и северо-западных частях БССР: берег оз. Нарочь, 12.08.78; окр. озера Свирь Мядельского района, 01.08.79. Жуки на ивах. Ареал вида охватывает Среднюю и Южную часть Северной Европы, а также запад европейской части СССР.

Hydrothassa glabra Hbst. В Белоруссии не редок и широко распространен. Жуки на влажных лугах, питаются листьями лютиков. Материал: с. Терень Пинского района, 04.07.78; с. Новополе Столбцовского района, 01.08.77; окр. пос. Свирь, Мядельского района, 30.07.79; с. Атолино Минского района, 19.05.—02.09.79. Европейско-сибирский вид.

Prasocuris junci Brhm. Найден только в окр. Вилейки Минской области на опушке соснового леса, 25.06.78. Жуки на *Veronica*.

Ареал вида охватывает Среднюю и частично Южную Европу, Сев. Африку, а также лесостепную и степную зону европейской части СССР.

Galeruca interrupta circumdata Duft. В Белоруссии найден только в окр. с. Терень Пинского района. Общий ареал вида охватывает Среднюю Европу, южную половину европейской части СССР (на севере редок и спорадичен), Кавказ, Малую Азию, Сибирь и Монголию.. Жуки на полыни.

Galeruca melanoccephala Ponza. У нас очень редок. Найден 15.07.79. в окр. с. Каролино Столбцовского района Минской области. Ареал вида простирается от Центральной и Южной Европы через юг европейской части СССР и Предкавказье до Зап. Сибири.

Luperus luperus Sulz. Жуки обнаружены на иве в окр. Минского водохранилища 16.06.79. Распространение: Средняя Европа, лесостепная и отчасти лесная зона европейской части СССР.

Crepidodera nitidula L. В БССР обнаружен пока в Могилевской области: с. Ореховка Круглянского района, 09.10.78 г. на тополе. Распространен в Северной и Средней Европе, в европейской части СССР и в Сибири.

Altica tamaricis Schrk. Жуки на ивах. Зарегистрирован в Минской

области: окр. Минского водохранилища, 25.05.78 и берег Вилейского водохранилища, 20.06.78. Ареал вида охватывает Среднюю и Южную Европу, европейскую часть СССР кроме севера, Кавказ, Казахстан и Западную Сибирь.

Mantura chrysanthemi Ksch. На территории БССР обнаружен только в Полесье: окр. с. Теребень Пинского района, 23.06.77 и 16.06.78. Жуки на Rumex. Ареал вида охватывает Западную и Среднюю Европу, а также Северо-западную Африку. В европейской части СССР отмечен лишь в немногих пунктах.

Arthona franzi Hktg. Очень редок. Известен из Средней Европы, Ближнего Востока и юга европейской части СССР. В БССР найден в окр. Минского водохранилища 08.05.77.

Psylliodes picina Mrsh. Распространение вида в СССР изучено слабо. Известен из окр. Ленинграда, найден в лесостепи и степной зоне. В БССР зарегистрирован дважды: в окр. с. Атолино 02.09.79 г. и в окр. с. Кошенка Смолевичского района Минской области.

Psylliodes chalcomea Ill. В окр. Минского водохранилища найден 16.06.79 г. Широко распространен от Средней Европы до Казахстана и Киргизии в СССР, но в европейской части страны только в южной половине.

В результате настоящего дополнения в фауне листоедов Белоруссии теперь насчитывается 221 вид. Эта цифра, несомненно, возрастет за счет более детального обследования северных и западных районов республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арнольд И. Каталог насекомых Могилевской губернии.— СПб, 1901.
2. Лаврова Н. К. Материалы по фауне некоторых подсемейств листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Белорусского Полесья.— Рукопись деп. в ВИНТИ. № 3087-77. Деп. от 27.07.77.
3. Лаврова Н. К. Материалы по фауне и экологии Halticinae и Cassidinae (Coleoptera, Chrysomelidae) Белорусского Полесья.— Рукопись деп. в ВИНТИ. № 827-78. Деп. от 13.03.78.
4. Winkler A. Catalogus Coleopterum Palaearcticae, 1932.

Поступила в редакцию
10.04.80.

Кафедра зоологии

УДК 576.8 : 615.33.012.6

Н. В. ГРИЦ, Н. П. МАКСИМОВА, Ю. К. ФОМИЧЕВ

АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ БАКТЕРИЙ РОДА PSEUDOMONAS, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Одним из факторов, стимулировавших интенсивные исследования бактерий рода *Pseudomonas*, явилось обнаружение среди них большого числа штаммов, высокоустойчивых к различным антибактериальным препаратам. По аналогии с энтеробактериями, у которых антибиотикорезистентность во многих случаях контролируется плазмидными генами, было выдвинуто предположение, что лекарственная резистентность *Pseudomonas* также зачастую связана с наличием R-факторов [1]. Данная точка зрения вскоре получила многочисленные экспериментальные подтверждения [2—5].

Характерной особенностью R-плазмид, выявленных у *Pseudomonas*, является их способность передаваться путем конъюгации широкому кругу бактерий, представителей других родов и даже семейств [2, 6, 7], что открывает большие возможности использования данных плазмид как для целей генетического анализа, так и для конструирования новых штаммов. В этой связи очевидна необходимость дальнейших поисков и изучения новых R-факторов среди различных видов рода *Pseudomonas*.

Работа по обнаружению R-плазмид обычно включает несколько подходов, одним из которых является выявление среди бактериальных штаммов резистентных к нескольким антибактериальным препаратам. Сказанное послужило основанием для проведения настоящего исследования.

Материал и методика

Бактерии. Объектом исследования служили 517 штаммов бактерий, выделенных нами из различных природных источников и по совокупности таксономических характеристик [8, 9], отнесенных к роду *Pseudomonas*.

Таблица 1

Устойчивость выделенных из природных источников штаммов *Pseudomonas* к различным концентрациям антибиотиков

Используемый антибиотик	Конечная концентрация	Число штаммов, резистентных к данной концентрации	Резистентные штаммы, %
Пенициллин	5	514	99,4
	20	511	98,8
	200	456	88,2
Тетрациклин	5	213	41,2
	20	6	1,2
	200	0	0,0
Стрептомицин	5	419	81,0
	20	375	72,5
	200	40	7,7
Хлорамфеникол	5	465	89,9
	20	448	86,6
	200	71	13,7
Канамицин	5	103	19,9
	20	36	7,0
	200	21	4,1

Среды. Использовали жидкую питательную среду, приготовленную на основе коммерческого аминокислотного экстракта [10], которую перед употреблением дополняли 0,5% дрожжевого экстракта. На основе жидкой питательной среды готовили агаризованную 1,5%-ную среду.

Антибиотики. Применяли антибиотики отечественного производства: бензилпенициллин (Pn), стрептомицин (Sm), тетрациклин (Tc), хлорамфеникол (Cm), канамицин (Km), из которых готовили растворы в исходных концентрациях 2000 мкг/мл. Pn, Sm и Km растворяли в дистиллированной воде, Cm — в 45%-ном этаноле, Tc — в 0,015 н. HCl. Необходимые концентрации антибиотиков в питательных средах создавали путем смешивания исходных растворов с питательной средой непосредственно перед экспериментом.

Определение антибиотикорезистентности. 18-часовые культуры испытуемых штаммов, выращенные при 28°C, вносили по 0,2 мл в каждую лунку специальной панели и с помощью штампа с иглами, расположение которых соответствовало расположению лунок в панели, последовательно пере-

носили на поверхность плотной питательной среды с антибиотиком. Заeseянные таким образом чашки помещали в термостат на 24 ч при 28°C. Наличие или отсутствие роста бактериальной культуры позволяло судить о ее резистентности к данному антибиотику.

Результаты и их обсуждение

В табл. 1 представлены результаты определения устойчивости 517 выделенных штаммов *Pseudomonas* к действию пяти антибиотиков, из которых следует, что абсолютное большинство природных штаммов *Pseudomonas* резистентно к пенициллину в концентрации 200 мкг/мл и более. Значительное число штаммов устойчиво также к стрептомицину и хлорамфениколу в концентрациях 5—20 мкг/мл, тогда как к более высоким концентрациям (200 мкг/мл) резистентными оказалось лишь 7,7% и 13,7% соответственно.

Все штаммы оказались наиболее чувствительными к тетрациклину; обнаружено всего лишь 6 штаммов, устойчивых к 20 мкг/мл тетраци-

Таблица 2

Типы антибиотикорезистентности у выделенных из природных источников штаммов *Pseudomonas*

Группа	№ п.п.	Антибиотики					Число штаммов	% от общего числа штаммов
		Pn	Tc	Sm	Cm	Km		
I	1.	—	—	—	—	—	57	11,02
	2.	+	—	—	—	—	211	40,81
II	3.	—	+	—	—	—	2	0,39
	4.	—	—	+	—	—	1	0,19
	5.	+	+	—	—	—	135	26,11
	6.	+	—	—	+	—	20	3,87
III	7.	+	—	+	—	—	6	1,16
	8.	+	—	—	—	+	5	0,97
	9.	—	—	+	—	+	1	0,19
	10.	+	+	+	—	—	15	2,90
IV	11.	+	+	—	+	—	35	6,77
	12.	+	+	—	—	+	10	1,93
	13.	+	—	+	—	+	3	0,58
	14.	+	+	+	+	—	14	2,71
V	15.	+	+	—	+	+	2	0,39

Примечание: «+» — резистентность к антибиотику, «—» — чувствительность к антибиотику.

клина. Также относительно малое число изученных штаммов *Pseudomonas* было резистентно к канамицину.

Таким образом, устойчивость к хлорамфениколу и стрептомицину в концентрациях 5—20 мкг/мл и к пенициллину в концентрациях 200 мкг/мл в сочетании с высокой чувствительностью к тетрациклину и канамицину может рассматриваться в качестве характерного признака бактерий рода *Pseudomonas*.

При характеристике множественнорезистентных штаммов устойчивыми к пенициллину, стрептомицину, хлорамфениколу и канамицину условно считались бактерии, растущие на среде, содержащей 200 мкг/мл антибиотика, а к тетрациклину, растущие при концентрации последнего 5 мкг/мл. На этом основании все штаммы были распределены в пять групп (табл. 2): I — чувствительные ко всем пяти антибиотикам (11% штаммов); II — резистентные к одному из антибиотиков (41,4% штаммов); III, IV и V включали штаммы, резистентные соответственно к двум (32,3% штаммов), трем (12,2% штаммов) и четырем (3% штаммов) антибиотикам. Штаммов, резистентных ко всем пяти антибиотикам, не было обнаружено.

Из полученных данных следует, что среди бактерий рода *Pseudomonas*, циркулирующих во внешней среде, довольно значительное число составляют штаммы, резистентные к двум — четырем антибиотикам в разнообразных их сочетаниях.

Выявление множественнорезистентных штаммов *Pseudomonas* позволяет предположить, что у некоторых из них антибиотикорезистентность может быть связана с наличием R-плазмид. Предварительные эксперименты по элиминации (спонтанной и индуцированной акрифлавином) и конъюгационной передаче указанных признаков свидетельствуют в пользу такого предположения.

Выводы

1. Среди 517 изученных штаммов бактерий рода *Pseudomonas*, выделенных из природных источников, обнаружено большое количество резистентных и множественнорезистентных к антибиотикам штаммов.
2. Устойчивость к низким концентрациям хлорамфеникола и стрептомицина и высоким концентрациям пенициллина является характерным свойством большинства изученных псевдомонад.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lowbury E. J., Kidson A., Lily H. A. et al.—Lancet, v. II, 1961, p. 448.
2. Datta N., Hedges R. W., Shaw E. J. et al.—J. Bacteriol., 1971, v. 108, p. 1244.
3. Kawakami Y., Mikoshiba F., Nagasaki S. et al.—J. Antibiot., 1972, v. 25, p. 607.
4. Ingram L., Sykes R. B., Grinstead J. et al.—J. Gen. Microbiol., 1972, v. 72, p. 269.
5. Bryan L. E., Semaka S. D., van den Elzen H. M. et al.—Antimicrob. Agents Chemother., 1973, v. 3, p. 625.
6. Olsen R. H., Shipley P.—J. Bact., 1973, v. 113, 772.
7. Chandler P. M., Krishnapillai V.—Genet. Res. (Camb.), 1974, v. 23, p. 239.
8. Stanier R. Y., Palleroni N. J., Doudoroff M.—J. Gen. Microbiol., 1966, v. 43, p. 159.
9. Palleroni N. J., Doudoroff M.—Annu. Rev. Phytopathol., 1972, v. 10, p. 73.
10. Гриц Н. В.—Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1976, № 3, с. 38.

Поступила в редакцию
09.10.80.

Проблемная НИЛ экспериментальной биологии

УДК 581.1 : 577.175.19+633.15

Л. Ф. СМЕРНОВА, А. Н. ПАЛИЛОВА, М. Г. ЮДИНА

СОДЕРЖАНИЕ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЛИСТЬЯХ И МЕТЕЛКАХ СТЕРИЛЬНЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ И ИХ ФЕРТИЛЬНЫХ АНАЛОГОВ

Фенольные соединения являются высокоактивными веществами [1 и др]. Исследование содержания фенольных соединений необходимо для более полной характеристики внутреннего состояния форм растений с измененной цитоплазмой. Специфические фенольные соединения блокируют переаминирование отдельных аминокислот, в результате чего снижается синтез пролина [2]. При недостатке пролина нарушаются процессы микроспорогенеза, происходит дегенерация пыльцы, возникновение андростерильности. Поэтому данные по содержанию фенольных соединений в мужской генеративной сфере могут внести вклад в выяснение проблемы первичного биохимического дефекта и локализации мутаций, приводящих к возникновению цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС).

Изменение содержания фенольных соединений у стерильных форм отмечается в работе [2]: показано снижение общего содержания фенольных соединений, возрастание количества хинонов.

Различия в биохимическом составе и функциях обнаруживаются не только в генеративной сфере, но и в вегетативных органах. По-видимому, это справедливо и для фенольных соединений. Следует учесть, что вещества фенольной природы, вероятно, могут синтезироваться в пластидах молодых метелок, а также поступать в генеративную сферу из других органов, в значительной степени из хлоропластов листьев, где они образуются. Вследствие этого следует подвергать анализам как мужские цветки, так и листья.

Целью настоящего исследования явилось определение количества фенольных соединений в генеративной и вегетативной сферах стериль-

ных и фертильных линий кукурузы, различающихся цитоплазматическими факторами, а также восстановителей фертильности на стерильной и нормальной основах и их исходных линий, различающихся состоянием ядерных факторов, ответственных за фертильность. Использование указанных форм позволяет проследить влияние цитоплазматических и ядерных факторов на содержание фенольных соединений в метелках и листьях.

Материал и методика

Работа проведена на материале лаборатории нехромосомной наследственности Института генетики и цитологии АН БССР в 1975—1977 г. Исследовали следующие 12 линий: Вир 44, Вир 44 т, Вир 44 м, Вир 29, Вир 29 т, Вир 29 м, Вир 44 тв, Вир 44 вт, Вир 44 вм, Вир 29 мв, Вир 29 вм. Линии выращивали в мелкоделяночном полевом опыте. Анализы проводили в фазе цветения метелок. Фенольные соединения определяли в цветках среднего яруса метелки и в средней части оберточного листа, что обеспечивает сопоставимость данных у исследуемых линий. Среднюю пробу составляли из метелок или листьев 10 растений. Повторность четырех- или трехкратная. Определение содержания фенольных соединений проводили в этанольных экстрактах из свежего растительного материала колориметрическим методом с использованием реактива Фолина — Дениса [3]. Оптическую плотность окрашенного раствора измеряли на СФ-16 при длине волны 725 нм [4].

Результаты и их обсуждение

Сопоставление полученных данных по содержанию фенольных соединений в метелках и листьях стерильных линий и их фертильных аналогов приведено в табл. 1. В течение двух лет исследований у стерильных форм Вир 44т, Вир 29т, Вир 29м отмечена однозначная тенденция — снижение общего содержания фенольных соединений. У фертильных линий их количество составило 11—15 мг/г свежей массы и 41—48 мг/г абсолютно сухой массы метелок, у стерильных линий — соответственно 6—10 мг и 24—36 мг. Сумма фенольных соединений у стерильных линий в сравнении с фертильными аналогами была 44—85% в расчете на свежую массу и 50—82% — на абсолютно сухую массу.

Содержание фенольных соединений в листьях стерильных форм в течение двух лет исследований было более низким: 68—94% суммы фенольных соединений фертильных аналогов.

Следовательно, линии — аналоги кукурузы с одинаковым состоянием ядерных факторов, ответственных за фертильность, и различающиеся нормальной или «стерильной» цитоплазмами, характеризуются более низким у стерильных форм содержанием фенольных соединений в генеративной и вегетативной сферах.

Снижение количества фенольных соединений у стерильных форм может быть следствием влияния цитоплазматических факторов — присутствием так называемой «стерильной» цитоплазмы Т- или М-типов, ее неблагоприятным сочетанием с рецессивными *rf*-аллелями. Это может ингибировать накопление веществ фенольной природы у стерильных линий. Вероятно, Т- и М-типы цитоплазмы различаются также и по влиянию на накопление фенольных соединений: изменения у стерильных линий Т-типа более значительны, они отмечаются как в метелках, так и в листьях, тогда как в линиях М-типа стерильности изменения исследуемого показателя выражены в меньшей степени и отмечены в нашем исследовании только в метелках, влияния М-типа цитоплазмы на содержание фенольных соединений в листьях не обнаружено.

Роль ядерных *Rf*-аллелей в нормальной и стерильной цитоплазмах исследовали, используя два типа линий-восстановителей: на нормальной и стерильной цитоплазмах. В обоих случаях на фоне одного и того же типа цитоплазмы изучали влияние доминантного или рецессивного аллелей *Rf*-генов, ответственных за формирование пыльцы.

Содержание фенольных соединений в фертильных линиях кукурузы и их стерильных аналогах

Год	Линии	Цито-плазма	Ядерные факторы	В 1 г свежей массы		В 1 г. абсолютно сухой массы		<i>t</i> фактич
				мг	% к фертильн. линии	мг	% к фертильн. линии	
Метелки								
1976	Вир 44	Н	<i>rf rf</i>	11,46	100,0	40,91	100,0	13,26
	Вир 44 т	Т	<i>rf₁ rf₂</i>	6,29	54,9	23,60	57,7	
	Вир 29	Н	<i>rf rf</i>	14,63	100,0	47,77	100,0	7,47
	Вир 29 т	Т	<i>rf₁ rf₂</i>	6,48	44,3	30,66	64,2	
	Вир 29	Н	<i>rf rf</i>	14,63	100,3	47,77	100,0	15,41
	Вир 29 м	М	<i>rf₃</i>	6,33	43,3	23,83	49,9	
1977	Вир 29	Н	<i>rf rf</i>	11,26	100,0	45,23	100,0	
	Вир 29 м	М	<i>rf₃</i>	9,86	84,8	36,21	82,1	
Листья								
1975	Вир 44	Н	<i>rf rf</i>	3,54	100,0	16,78	100,0	4,51
	Вир 44 т	Т	<i>rf₁ rf₂</i>	2,71	76,6	12,02	71,6	
	Вир 44	Н	<i>rf rf</i>	3,54	100,0	16,78	100,0	7,02
	Вир 44 м	М	<i>rf₃</i>	2,61	73,8	11,44	68,1	
1976	Вир 44	Н	<i>rf rf</i>	6,23	100,0	24,35	100,0	0,89
	Вир 44 т	Т	<i>rf₁ rf₂</i>	4,83	77,5	22,90	94,1	

$$t_{\text{табл}} = 2,78 \text{ (при } P = 0,05)$$

Содержание фенольных соединений в метелках и листьях восстановителей на стерильной основе в сравнении со стерильной линией представлено в табл. 2. У всех исследуемых линий-восстановителей (Вир 44тв, Вир 29тв, Вир 29мв) содержание фенольных соединений в метелках оказалось выше, чем у соответствующих стерильных форм. Количество фенольных соединений у восстановителей было в пределах 11—14 мг/г свежей массы и 46—51 мг/г абсолютно сухой массы метелок, что на 27—100% превышало содержание фенольных соединений в метелках стерильных линий.

Листья восстановителя в Т-типе стерильности (Вир 44тв, 1975) имели значительно больше фенольных соединений по сравнению со стерильной линией.

Таким образом, формы кукурузы, различающиеся доминантным или рецессивным состояниями ядерных Rf -генов на фоне стерильной цитоплазмы, характеризуются более высоким у восстановителей содержанием фенольных соединений в метелках. В листьях тенденция к увеличению отмечена не во всех случаях: в наших исследованиях — только у восстановителя в Т-типе цитоплазмы. Большее количество фенольных соединений у линий-восстановителей в сравнении со стерильными формами обусловлено, вероятно, влиянием доминантных ядерных факторов, ответственных за фертильность. Правомерность подобного предположения основана на том, что исследуемые линии являются изогенными, при одинаковом геноме они различаются только состоянием ядерного Rf -гена. Доминантные аллели ядерных факторов, ответственных за фертильность, производят репарацию нарушений, вызываемых у стерильных форм неблагоприятным сочетанием стерильной цитоплазмы с рецессивными r_f -аллелями, что, вероятно, может быть причиной более

Таблица 2

Содержание фенольных соединений в восстановителях фертильности
в сравнении с закрепителями стерильности и стерильными линиями

Год	Линии	Цито- плаз- ма	Ядерные факторы	В 1 г свежей массы		В 1 г абсолютно сухой массы		<i>t</i> фактнч
				мг	% к исходной линии	мг	% к исходной линии	
Восстановители на стерильной основе								
Метелки								
1976	Вир 44 т	T	<i>rf rf</i>	6,29	100,0	23,60	100,0	10,80
	Вир 44 тв	T	<i>Rf₁ Rf₂</i>	12,29	195,3	45,63	193,3	
	Вир 29 т	T	<i>rf rf</i>	6,48	100,0	30,66	100,0	6,84
	Вир 29 тв	T	<i>Rf₁ Rf₂</i>	11,37	175,6	50,56	164,9	
	Вир 29 м	M	<i>rf₃</i>	6,33	100,0	23,83	100,0	11,92
Вир 29 мв	M	<i>Rf₃</i>	13,79	217,8	47,64	199,9		
1977	Вир 29 м	M	<i>rf₃</i>	9,86	100,0	36,21	100,0	
	Вир 29 мв	M	<i>Rf₃</i>	12,23	128,1	45,61	126,5	
Листья								
1975	Вир 44 т	T	<i>rf rf</i>	2,71	100,0	12,01	100,0	6,97
	Вир 44 тв	T	<i>Rf₁ Rf₂</i>	4,84	178,9	17,57	146,2	
1976	Вир 29 м	M	<i>rf₃</i>	6,82	100,0	29,65	100,0	0,56
	Вир 29 мв	M	<i>Rf₃</i>	6,97	102,2	30,28	102,1	
1977	Вир 29 м	M	<i>rf₃</i>	9,86	100,0	44,95	100,0	
	Вир 29 мв	M	<i>Rf₃</i>	10,80	109,5	45,11	100,4	
Восстановители на нормальной основе								
Метелки								
1975	Вир 44	H	<i>rf rf</i>	2,95	100,0	7,46	100,0	5,48
	Вир 44 вт	H	<i>Rf₁ Rf₂</i>	6,28	213,0	17,62	236,3	
	Вир 44	H	<i>rf rf</i>	2,95	100,0	7,46	100,0	2,04
	Вир 44 вв	H	<i>Rf₃</i>	3,05	103,5	9,33	125,0	
1976	Вир 44	H	<i>rf rf</i>	11,46	100,0	40,91	100,0	0,92
	Вир 44 вт	H	<i>Rf₁ Rf₂</i>	11,74	102,4	42,75	104,2	
	Вир 29	H	<i>rf rf</i>	14,63	100,0	47,77	100,0	0,45
	Вир 29 вв	H	<i>Rf₃</i>	16,78	114,8	49,26	103,1	

$$t_{\text{табл}} = 2,78 \text{ (при } P = 0,05)$$

высокого содержания фенольных соединений у восстановителей. Rf -гены, восстанавливающие фертильность пыльцы, по-видимому, входят в группу генов, контролирующих регуляцию обмена и накопления фенольных соединений.

Репарация нарушений в листьях в большей степени проявляется в Т-типе цитоплазмы. Вероятно, либо ядерный ген Rf_3 , ответственный за восстановление фертильности в М-типе цитоплазмы, не оказал репарирующего действия в отношении накопления фенольных соединений в листьях, либо ингибирование исследуемого показателя в листьях стерильных линий М-типа были незначительными.

Содержание фенольных соединений в метелках линий-восстановителей на нормальной основе в сравнении с фертильными линиями (табл. 2) показывает, что доминантные Rf -аллели в нормальной цитоплазме

благоприятствуют достоверному увеличению количества фенольных соединений в метелках только у восстановителя в Т-типе цитоплазмы Вир 44вт в условиях вегетации 1975 г. В остальных случаях содержание фенольных соединений у восстановителей на нормальной основе было на уровне закрепителей стерильности, содержащих рецессивные *r^f*-аллели.

Исследование количества фенольных соединений в листьях восстановителей на нормальной основе показало, что статистически достоверного различия в сравнении с закрепителями стерильности не отмечено.

Следовательно, эффективность влияния *R^f*-гена на накопление фенольных соединений выражена в нормальной цитоплазме в меньшей степени, чем в стерильной. В нормальной цитоплазме и доминантные и рецессивные ядерные факторы, ответственные за фертильность, влияют на накопление веществ фенольной природы однотипно.

Таким образом, результаты исследования позволяют предполагать, что на содержание фенольных соединений в метелках и листьях оказывают влияние генотип линий, их цитоплазматические и ядерные факторы, погодные условия разных вегетационных периодов. У всех линий изменения суммарного содержания фенольных соединений проявляются более значительно в метелках, нежели в листьях. Влияние цитоплазматических и ядерных факторов на содержание фенольных соединений в исследуемых линиях, по-видимому, может быть обусловлено воздействием либо на биосинтез, либо на сбалансированность их образования и распада, либо на транспорт фенольных соединений в метелки, что подлежит исследованию.

В целом изменения в содержании фенольных соединений, наблюдаемые при ЦМС, вероятно, причастны к первичному биохимическому дефекту, который вызывается мутацией на уровне цитоплазмы и обуславливает дегенерацию пыльцы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Запрометов М. Н.—Ж. общей биологии, 1970, т. 31, № 2, с. 201.
2. Пашкаръ С. И., Земель Ф. И. и др.—В сб.: Фенольные соединения и их физиологические свойства. Алма-Ата, 1973, с. 85.
3. Swain T., Hills W. E.—J. Sci. Food Agric., 1959, v. 10, January, p. 63.
4. Запрометов М. Н. Биохимия катехинов.—М., 1964, с. 43.

Поступила в редакцию
04.12.79.

Кафедра физиологии растений, Лаборатория
нехромосомной наследственности Ин-та генетики
и цитологии АН БССР

УДК 282.282.11

А. С. ШУКАНОВ, А. И. СТЕФАНОВИЧ

ГРИБЫ РОДА *SPHAEROTHECA* LÉV. В БЕЛОРУССИИ

Грибы рода *Sphaerotheca* отмечались на территории Белоруссии и ранее. В 1913 г. из 6 выявленных видов мучнисторосяных грибов 2 оказались из рода *Sphaerotheca* [1]. В 20-х годах текущего столетия указано еще 2 вида грибов этого рода, паразитирующих на 9 новых видах питающих растений [2—4]. В более поздних публикациях [5—7] *Sphaerotheresa* отмечается на 4 новых видах растений-хозяев. Затем сведения об этих патогенах имеются в работах послевоенного периода [8—11]. Всего отмечено для Белоруссии 5 видов рода *Sphaerotheca*, паразитирующих на 24 видах растений (в том числе и интродуцированных) из 11 семейств. К сожалению, в указанных работах не приводится характеристика этих грибов.

Наши многолетние исследования грибов рода *Sphaerotheca* в различных фитоценозах Минской, Брестской и Витебской областей позволили выявить 8 видов этого рода, паразитирующих на 44 видах растений-хозяев из 11 семейств.

Краткая характеристика представителей рода *Sphaerotheca* дана в сравнении с данными других исследователей [12—15].

***Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév.** Первичный мицелий белый, обильно развивается на листьях, молодых стеблях, бутонах роз весной. Конидии эллипсоидные, в цепочках, $23-29 \times 14-19$ мкм [15]. Вторичный мицелий вначале тоже белый, затем буроватый, войлочный. Клейстокарпии диаметром $84-110$ мкм (по [12] $77-120$, по [15] $80-110$, по [14] $94-125$, по [13] $60-120$ мкм). Аски 105×63 мкм (по [12] $70-120 \times 59,5-70,4$, по [13] $67-128 \times 57-80$, по [14] $94-124 \times 70-78$ мкм). Споры 25×16 мкм (по [13] $22,4-32 \times 12,8-19,2$, по [14] $25-30 \times 15,6-17$ мкм).

Питающие растения: *Rosa rugosa* Thunb., *Rosa* sp., а также различные сорта, культивируемые в открытом и особенно закрытом грунтах.

***Sphaerotheca mors-uvae* (Schwein) Berk. et Curt.** Первичный мицелий неокрашенный, слабо развитый, разрушающийся. Конидии $18-30 \times 11-20$ мкм [13—15], в длинных цепочках. Вторичный мицелий войлочный, хорошо развитый, особенно на молодых побегах и ягодах. Клейстокарпии $88-110$ мкм в диаметре (по [13] $78-117,8$, по [14] $80-110$, по [15] $89-107$ мкм в диаметре). Аски $76-92 \times 54-67$ мкм (по [13] $62-108,5 \times 43,4-62$, по [14] $75-110 \times 55-62$, по [15] $70-100 \times 50-70$ мкм). Споры $19-20 \times 12-14$ мкм (по [13] $18,6-26,3 \times 10-13,9$, по [14] $20-25 \times 12-15$, по [15] $20-25 \times 12-15$ мкм).

Питающие растения: *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Ribes nigrum* L.

***Sphaerotheca euphorbiae* (Castagne) Salmon.** Первичный мицелий в виде хорошо заметного белого налета на листьях, верхней части стебля. Конидии в цепочках, от эллипсоидных до цилиндрических, $28-32 \times 13-16$ мкм [15]. Вторичный мицелий на листьях и стеблях в виде хорошо развитого войлочного темного налета. Клейстокарпии $71-120$ мкм в диаметре (по [12] $80-110$, по [13] $77,5 \times 137$, по [14] $70-100$, по [15] $85-101$ мкм в диаметре). Аски 75×53 мкм (по [12] $83-88 \times 67-69$, по [13] $65,2-140 \times 52,2-77,5$, по [14] $90-120 \times 60-70$, по [15] $80-100 \times 55-80$ мкм). Споры $22 \times 12-15$ мкм (по [12] $19,18-21,82 \times 13,7-16,44$, по [13] $13,5-32 \times 9-15,7$, по [14] $20-27 \times 15-18$, по [15] $18-27 \times 10-18$ мкм).

Питающие растения: *Euphorbia virgata* W. et K.

***Sphaerotheca epilobii* (Wallroth ex Link) Sacc.** Мицелий вначале бесцветный, затем становится бурый; развивается на листьях и стеблях. Вторичный мицелий отсутствует. Конидии в цепочках, $25-32 \times 17-20$ мкм [14, 15]. Клейстокарпии $68-100$ мкм в диаметре (по [12] $60-88$ мкм, по [13] $67,5-93$, по [14] $77-90$, по [15] $76-88$ мкм в диаметре). Аски $76-80 \times 54-56$ мкм (по [12] $63,9-78,8 \times 48,4-69,6$, по [13] $58,9-87 \times 45-60$, по [14] $65-70 \times 42-50$, по [15] $60-80 \times 50-70$ мкм). Споры 13×12 мкм (по [12] $7,7-11,1 \times 6,6-8,8$, по [13] $17-20 \times 11-15$, по [14] $17-20 \times 11-15$, по [15] $18-24 \times 12-16$ мкм).

Питающие растения: *Epilobium hirsutum* L., *Epilobium montanum* L.

***Sphaerotheca humuli* (de Candoll) Burrill.** Мицелий в виде отдельных, четко ограниченных пятен (иногда расплывчатых) на обеих сторонах листьев, на стеблях и плодах, бесцветный, со временем буреющий. Вторичный мицелий не образуется. Конидии в цепочках, 25×12 мкм (по [12] $20-30 \times 12-15$, по [14] $20-30 \times 12-15$, по [15] $28-33 \times 15-20$ мкм). Клейстокарпии $71-125$ мкм в диаметре (по [12] $75-85$, по [13] $67,5-97,5$, по [15] $76-90$ мкм в диаметре). Аски $67-76 \times 58-59$ мкм (по [12] $55-68 \times 42-55$, по [13] $75-99 \times 54-66$, по [14] $55-68 \times 42-55$, по [15] $60-70 \times 50-60$ мкм). Споры $17-21 \times 12-16,8$ мкм (по [12] $15-22 \times 12-15$, по [14] $15-22 \times 12-15$, по [15] $16-21 \times 12-15$ мкм).

Питающие растения: *Humulus lupulus* L.

***Sphaerotheca macularis* (Wallroth ex Fries) Magnus.** Мицелий бесцветный, развивается на листьях, стеблях и соцветиях питающих растений, с возрастом темнеет. Вторичный мицелий отсутствует.

Конидии эллипсоидные или бочонкообразные, в цепочках, $27-29 \times$

Сравнительные размерные показатели плодоношений *Sphaerotheca macularis*, в микронах, на некоторых питающих растениях

Питающие растения	Конидии	Клейстокарпии	Аски	Споры
<i>Alchemilla subcrenata</i> Buser	27×18 24,3—32,4× ×16,2—18,9 [21] 21—42× ×9—16,5 [13]	67—92 68—95 [12] 67—112,5 [13] 90—126 [14]	44—76×39—63 62,1—83,7× ×54—62,1 [12] 63—90× ×54—75 [13] 63—70× ×45—50 [14]	15—22×12 18,9—24,3× ×13,5—16,2 [12] 19—28,8× ×11—16,5 [13] 15—16× ×12—15 [14]
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.		75—94 67,5—90 [13] 77—99 [15]	80×55 75—84×57— —63 [13] 60—85×50— —75 [15]	21×12—14 21—24×13,5— —16 [13] 18—25× ×12—18 [15]
<i>Geum urbanum</i> L.	29×12 28,9—40,8× ×13,6—27,7 [13]	84—100 92—110 [12] 80—110 [13]	68×62 84,32×57,12 [12] 64—90×30— —63,7 [13]	26×12
<i>Potentilla anserina</i> L.		82 60—109 [13]	73×58 54—81×48,6— —62,1 [12] 58,8—81× ×50,7—70,4 [13] 78—98×60— —69 [14]	22×12 18,9—27 12—18,9 [13] 21—27× ×12—16,5 [14]

×12—18 мкм (по [12] 24,3—32,4×16,2—18,9, по [13] 21—42×9—27,5, по [15] 27—36×16—23 мкм). Клейстокарпии 67—94 мкм в диаметре (по [12] 68—110, по [13] 60—112,5 по [14] 90—126, по [15] 77—99 мкм в диаметре). Аски 44—76×39—63 мкм (по [12] 54—84×48,6—62,1, по [13] 58,8—90×30—75, по [14] 63—98×45—69, по [15] 60—85×50—75 мкм). Споры 15—26×12 мкм (по [12] 18,9—24,3×13,5—16,2, по [13] 18,9—28,8×11—18,9, по [14] 15—27×12—16,5, по [15] 18—25×12—18 мкм).

Ниже приводим данные по размерам конидий, клейстокарпиев, асков и аскоспор *Sphaerotheca macularis* для четырех видов питающих растений в сравнении с аналогичными данными других исследователей [12—15] (табл. 1).

Питающие растения: кроме указанных в табл. 1, *Alchemilla* sp., *Rubus idaeus* L., *R. caesius* L., *R. nessensis* W. Hall., *Geum rivale* L., *Fragaria vesca* L., *Potentilla erecta* (L.) Rausch., *Geranium pratense* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Achillea millefolium* L.

***Sphaerotheca fusca* (Fries) Blumer.** Первичный мицелий паутинистый, бесцветный покрывает все надземные органы питающих растений, со временем темнеющий. Конидии эллипсоидные, в цепочках, 25—30×14 мкм (по [13] 18—36×9—18 мкм, по [15] 28—37×17—23 мкм). Вторичный мицелий хорошо развит, в виде рыжеватого-коричневого войлочного налета. Клейстокарпии 75—80 мкм в диаметре (по [13] 75—112, по [14] 88—90, по [15] 70—120 мкм в диаметре). Аски 58×44 мкм (по [13] 57—90×49,5—70,4, по [14] 75—82×61, по [15] 70—90×50—80 мкм). Споры были незрелые (по [13] 14—30×9,6—21, по [15] 18—25×13—17 мкм).

Питающие растения: *Impatiens noli-tangere* L., *Senecio tataricus* Less.

***Sphaerotheca fuliginea* (Schlecht. ex Fr.) Poll.** Мицелий бесцветный, с возрастом становится темным. Вторичный мицелий отсутствует. Конидии

**Сравнительные размерные показатели плодоношений *Sphaerotheca fuliginea*,
в микронах, на некоторых питающих растениях**

Питающие растения	Конидии	Клейстокарпии	Аски	Споры
<i>Veronica longifolia</i> L.		75—85 60—79,5 [13] 58—88 [14] 72—78 [15]	68×50 57—69×48— —57 [13] 67—73× ×44—59 [14]	17×14 19—24× ×13—16,5 [13] 20,5—23,5× ×11,7—14,7 [14]
<i>Bidens cernuus</i> L.		87—93 86,8—102,3 [13] 85—98 [15]	71,5—95× ×55—63 71,3—111,6× ×55,7—74,4 [13] 83×60 [14]	14—25×13—17 15,5—20,1× ×12,4—16 [13]
<i>Xanthium strumarium</i> L.		74—106 100—121 [12] 75—105 [13] 83 [14]	56—85×56—60 55—71×50— —56,7 [12] 54—84× ×46—69 [13] 52—61 [14]	15—20×15 12,6—25,2× ×12,6—18,9 [13]
<i>Taraxacum officinale</i> Web.		76—93 62—78 [12] 60—105 [13] 50—72 [14] 68—78 [15]	60—71×45—55 54—67,5× ×43,2—54 [12] 54—72× ×43—60 [13] 55×42 [14]	12—19×10—15 10,3—13,5× ×10,8 [12] 15—27× ×12—18 [13]
<i>Erigeron canadensis</i> L.	27×15 18,9—29,7× ×13,5—18,9 [12]	85 82,4—96 [13] 78—80 [14] 71—81 [15]	68×53 80,5—82,4× ×56,4—64 [13] 60—72× ×43—53 [14]	17×12 20,8—28,8× ×12,8—16 [13] 16—22× ×12—14 [14]
<i>Lapsana communis</i> L.		68—87 70—79 [15]	50—59× ×49—50	12—17× ×11—12
<i>Calendula officinalis</i> L.		75—95 85—97 [12] 87—97 [15]	54—75× ×54—63 75—85× ×60 [12]	17—18× ×14—15 27—30× ×18—20 [12]

дии эллипсоидные или бочонковидные, в цепочках, 27×15 мкм (по [15] 25—37×14—25 мкм). Клейстокарпии 68—95 мкм в диаметре (по [15] 66—98 мкм в диаметре). Аски 50—95×45—63 мкм (по [15] 50—80××30—60 мкм). Споры 12—25×11—17 мкм (по [15] 17—22×12—20 мкм).

В табл. 2 приведен размер конидий, клейстокарпиев, асков и спор *Sphaerotheca fuliginea* по результатам собственных измерений и аналогичные данные других авторов [12—15].

Питающие растения: кроме указанных в табл. 2, *Plantago major* L., *P. lanceolata* L., *Veronica chamaedris* L., *Melampyrum nemorosum* L., *M. pratense* L., *M. silvaticum* L., *M. arvense* L., *Erigeron acer* L., *Tanacetum vulgare* L., *Artemisia vulgaris* L., *Bidens tripartitus* L., *Sonchus arvensis* L., *Crepis paludosa* (L.) Moench.

Среди питающих растений резко преобладают представители семейства Asteraceae.

Как показали результаты наших исследований, грибы рода *Sphaerotheca* широко распространены в Белоруссии. По количеству видов растений-хозяев доминировали *Sph. fuliginea*, *Sph. macularis* (соответственно 20 и 14 видов, что составило в сумме 77% всех представителей).

На долю каждого другого вида из рода *Sphaerotheca* приходилось только 1—2 питающих растений.

Наибольшее количество отмеченных нами питающих растений относится к семействам *Asteraceae* (14 видов), *Rosaceae* (13 видов), *Scrophulariaceae* (6 видов), что составляет в сумме 75% всех обнаруженных.

Все растения-хозяева относятся к классу *Dicotyledoneae*. Кустарники составляли только 9%, остальные питающие растения оказались полукустарниками и травами.

Чаще и в более сильной степени поражались розы, крыжовник, манжетка, недотрога, череда, вероника, дурнишник, бодяк, одуванчик, ноготки, марьянник, подорожник, полынь.

Наибольшего развития грибы рода *Sphaerotheca* достигли во второй половине лета и в начале осени.

Мучнистая роса обильно развивалась на растениях лесов (марьяннике луговом, недотроге), лугов (манжетке, одуванчике, подорожнике), полей (бодяке, череде), а также на некоторых культурных растениях (розах, крыжовнике, смородине).

Грибы рода *Sphaerotheca* встречались как в затененных местах произрастания — в лесах, среди кустарников, под кронами деревьев и т. п. (на марьяннике, недотроге, веронике, манжетке), так и на открытых (на подорожнике, одуванчике, полыни, ноготках, дурнишнике).

Нами не отмечены 8 видов питающих растений в Белоруссии для грибов рода *Sphaerotheca*, указанных в литературе ранее. Однако на некоторых из них (на *Lotus corniculatus*, *Mentha*, *Chrysanthemum*) мучнисторосяные грибы обнаружены только в конидиальной стадии. *Agriponia eupatoria* [4], *Eucalipthus globulus* [8], *Geum chiloense*, *G. coccineum* [9] в качестве питающих растений не фигурировали. По данным Блюмера [15], на *Lotus corniculatus*, *Mentha* паразитирует *Erysiphe*, а не *Sphaerotheca*; на *Eucalipthus* не *Sphaerotheca fuliginea*, а *Sph. macularis*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шембель С. Ю.—Труды Бюро по прикладной ботанике.— Минск, 1913, с. 697.
2. Высоцкий Г. Н., Савич Л. И., Савич В. П.—Зап. Белорусского гос. ин-та сельск. и лесн. хоз-ва.— Минск, 1925, вып. 4, с. 160.
3. Лебедева Л. А.—Зап. Белорусского гос. ин-та сельск. и лесн. хоз-ва.— Минск, 1925, вып. 9, с. 1.
4. Тупяневич С. М.—Працы Горы-Горацкага навуковага таварыства.— 1930, т. 7, с. 215.
5. Купревич В. Ф.—В сб.: Материалы к изучению флоры и фауны БССР.— Минск, 1931, т. 6, с. 64.
6. Лебедева Л. А.—Труды Ботанического ин-та АН СССР. Сер. 2, вып. 2, 1935(1934), с. 347.
7. Тупяневич С. М.—Зборнік прац Беларускай Акадэміі Навук.—Мінск. 1932, ч. II, с. 81.
8. Горленко С. В.—В сб.: Ботаника. Минск, 1966, вып. 8, с. 85.
9. Горленко С. В., Панько Н. А.—Формирование микофлоры и энтомофауны городских зеленых насаждений.— Минск, 1972.
10. Кудряшева З. Н., Стефанович А. И.—В сб.: Ботаника, Минск, 1965, с. 180.
11. Шкоднікі і хваробы сельска-гаспадарчых культур і меры барацьбы з імі. Под ред. Н. А. Дорожкина.— Минск, 1952.
12. Головин П. Н.—Микофлора Средней Азии.— Ташкент, 1949, т. 1, вып. 1.
13. Флора споровых растений Казахстана. Том 3: Мучнисторосяные грибы.— Алма-Ата, 1961.
14. Ячевский А. А.—Карманный определитель грибов. Вып. 2: Мучнисто-росяные грибы.— Л., 1927.
15. Blumer S.—Echte Mehltauipilze (Erysiphaceae). Ein Bestimmungsbuch für die in Europa vorkommenden Arten.— Jena, 1967, s. 123.

Поступила в редакцию
11.07.80.

Кафедра ботаники

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЕВКИ ЮЖНОЙ ЧАСТИ БЕЛОРУССИИ В ВЕСЕННЕ-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Интенсификация сельского хозяйства, освоение новых земель существенно изменяют условия обитания вредных видов грызунов. Для Белоруссии решение этого вопроса является особенно актуальным в связи с обширными мелиоративными работами. Мелиорация болот вызывает существенные изменения в распределении, численности, структуре популяции и экологии грызунов.

На освоенных землях отмечено повсеместное повышение численности такого серьезного вредителя сельского хозяйства, как обыкновенная полевка [1], поэтому не случайно объектом нашего исследования стала обыкновенная, или серая, полевка — *Microtus arvalis* Pall., 1778 — наиболее массовый вид среди мышевидных грызунов, встречающихся на территории Белоруссии.

Целью нашей работы явилось выяснение некоторых вопросов размножения популяции обыкновенной полевки на территории осушенных земель Пинского района республики.

Материал и методика

В основу наших исследований положен материал, собранный в мае—июле 1978 г. в окрестностях д. Терebenь Пинского района Брестской области.

Количественный и качественный учет грызунов проводился распространенным методом ловушко-линий [2, 3]. Всего добыто 92 обыкновенных полевки. При сравнении величин выводов использованы материалы, собранные нами в различных районах Белоруссии.

Для изучения особенностей размножения полевок исследовали состояние генеративных органов, половую и возрастную структуру популяции. Плодовитость определялась путем подсчета количества эмбрионов и плацентарных пятен на рогах матки.

Кариологический анализ исследуемой популяции обыкновенной полевки проведен по общепринятой методике [5]; в результате установлено, что на территории Пинского района обитает 46-хромосомный вид — двойник *Microtus arvalis* Pall., 1778 [6]. Статистическая обработка полученных данных проводилась вариационно-статистическим методом с учетом половых и возрастных особенностей [7].

Результаты и их обсуждение

Возрастную структуру популяции можно рассматривать как механизм, ограничивающий возможности увеличения численности [9]. Исследуемая нами популяция летом 1978 г. состояла из четырех возрастных групп. Основу ее составляли взрослые сеголетки (32,9%). Довольно высокий процент молодых неполовозрелых (24,7%) и молодых половозрелых (21,2%) особей говорит об интенсивно идущем размножении обыкновенной полевки в районе наших исследований.

Размножение имеет непосредственное отношение к определению структуры популяции и, таким образом, влияет на динамику численности.

При изучении размножения обыкновенной полевки Пинского района особое внимание обращалось на половой и возрастной состав популяции, а также на плодовитость зверьков. Соотношение полов в благоприятных условиях у обыкновенной полевки близко 1:1 [3, 8]. Вместе с тем часто отмечается незначительное преобладание самцов. Лишь в неблагоприятных условиях в популяциях преобладают самки [9].

Результаты исследования позволили установить, что соотношение полов здесь 1:1, при этом самцы составляют 54,7, а самки — 45,3%, что указывает на наличие в районе исследований благоприятных условий для размножения данного вида.

В условиях Белоруссии обыкновенная полевка приносит до пяти пометов в год, в помете обычно четыре — шесть детенышей (максимальное количество 8). Размножение происходит с конца марта до конца августа [10].

В Пинском районе в мае — июле количество пометов обыкновенной полевки не превышало трех, при этом встречались самки только с одной беременностью.

Средняя величина выводка различна — от 3,4 до 7,2. В природе средние цифры размера выводков колеблются в пределах 4—6. Среднее число эмбрионов *Microtus arvalis* Pall. близко к 5,2—5,6 [8]. Величина выводка имеет не только индивидуальные отличия, она зависит от конкретных условий существования данного биотопа, года, сезона. Средняя величина выводка исследуемой популяции равна 5,8, минимальное количество детенышей в выводке — 3, максимальное — 9.

Проследивая географическую изменчивость размеров выводка у обыкновенной полевки (табл. 1), следует отметить, что в Белоруссии средняя величина выводка одна из наиболее высоких (5,8—7,4).

Н. П. Наумов [3] считает, что изменение величины выводка происходит к периферии ареала: в оптимуме она понижена, в непосредственном соседстве с этой зоной — максимальна, а в ярко выраженном гео-

Таблица 1

Географическая изменчивость размеров выводка обыкновенной полевки

Место, автор	$\bar{x}$	min	max
Брестская область (наши данные)	5,8	3	9
Гродненская область (наши данные)	6,4	2	10
Могилевская область (наши данные)	6,9	3	11
Минская область (наши данные)	7,4	1	11
Волгоградская, Кировская области (Башенина, 1962)	5,8	—	—
Ленинградская область (Новиков и др., 1949)	5,8	3	10
Московская область (Башенина, 1962)	5,35	1	13
Запорожская область (Наумов, 1948)	5,3	2	9
Астраханская область (Рыбакова, 1976)	3,4	—	—
Молдавия (Лозан, 1970)	5,6	2	10
Алтай (Потапкина, 1977)	5,8	3	13
Казахстан (Гладкина, 1969)	6,4	—	—
Грузия (Емельянов и др., 1972)	6,8	3	12

Таблица 2

Возрастные изменения величины выводка обыкновенной полевки Пинского района

Количество особей	Возрастные группы,			
	I	II	III	IV
Всего исследовано самок	9	8	14	7
Средний выводок	—	5,5	5,6	6,3

графическом пессимуме минимальна. Данные табл. 1 подтверждают, что это правило вполне применимо к обыкновенной полевке.

Ряд авторов [3, 8, 11, 12] указывает, что величина выводка зависит от возраста самок: уменьшается при ювенильном размножении и в старости, максимальные выводки свойственны физиологически зрелым особям. Нами отмечено увеличение размеров выводка обыкновенной полевки в зависимости от возраста зверьков (табл. 2).

Ювенильное размножение самок обыкновенной полевки в условиях Пинского района нами обнаружено не было. Минимальный вес самки, участвовавшей в размножении 18,04 г. Наибольшая величина выводка в IV группе.

Существенное значение для динамики численности грызунов имеет процент размножающихся самок. В исследуемом нами районе размножалось 81,5% самок. По возрастным группам это соотношение было следующим: в первой группе размножающихся особей не обнаружено, во второй размножалось 25% самок, в третьей — 92,8, в четвертой группе размножались все самки.

Обычным явлением для этого вида является резорбция эмбрионов. Величина эмбриональной смертности не связана с размерами выводка, а всецело зависит от конкретных условий [11]. Резорбция эмбрионов в различные годы и в различных местах может колебаться от 0 до 21,4% [8, 11]. По нашим данным, резорбция эмбрионов в Пинском районе составила 3%, что является еще одним доказательством того, что в Пинском районе имеются благоприятные условия для размножения полевков.

Результаты изучения размножения *Microtus arvalis* Pall. в исследуемый период на территории нашего стационара в Пинском районе позволили установить наличие здесь оптимальных кормовых и других условий для существования и размножения исследуемой популяции, сложившихся в результате проведенного комплекса мелиорирования земель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михолап О. Н., Рождественская А. С. IV зоол. конф. БССР: Тез. докл.— Минск, 1976, с. 72.
2. Формозов А. Н. Очерк экологии мышевидных грызунов — носителей туляремии.— В сб.: Фауна и экология грызунов, 1947, вып. 1.
3. Наумов Н. П. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов.— М., 1948.
4. Шварц С. С., Смирнов В. С., Добринский Л. Н. Метод морфо-физиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных.— Свердловск, 1968.
5. Ford C. E. and Hamerton T. L.— Stain technology, 1956, v. 31, № 6, p. 247.
6. Манохина Н. В., Терехович В. Ф., Лугинин Н. В.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1979, № 3, с. 67.
7. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика.— Минск, 1973.
8. Башенина Н. В. Экология обыкновенной полевки и некоторые черты ее географической изменчивости.— М., 1962.
9. Емельянов П. Ф., Бабенышев В. П. и др.— Зоол. журн., 1972, т. 51, вып. 6, с. 891.
10. Сержанин И. Н. Млекопитающие Белорусской ССР.— Минск, 1955, с. 137.
11. Башенина Н. В. Пути адаптации мышевидных грызунов.— М., 1977.
12. Рыбакова Т. И. Фауна и экология животных Тюменской обл.— Тюмень, 1976, с. 41.



УДК 551.481.1

О. Ф. ЯКУШКО, Ю. Н. ЕМЕЛЬЯНОВ,
В. П. РОМАНОВ, Г. С. ГИГЕВИЧ, З. К. КАРТАШЕВИЧ

ПРИНЦИПЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОЦЕНКИ АНТРОПОГЕННЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ В ОЗЕРНЫХ КОМПЛЕКСАХ

Белоруссия относится к числу регионов с высокой озерностью. Водоемы — важнейшие природные ресурсы, их состояние, рациональное использование и охрана имеют жизненно важное значение для народного хозяйства.

Качественные признаки антропогенных трансформаций лимнических комплексов определены в работах многих авторов [1—3]. Рассматривая принципы определения и количественно оценивая антропогенные нарушения в озерах Белоруссии, мы принимали во внимание ряд известных положений и предпосылок.

В районах древней культуры и высокого показателя хозяйственного использования территории практически все озерные водоемы испытывают антропогенное воздействие, напряженность которого колеблется в разной степени.

Озера северной части Белоруссии имеют общее происхождение и развиваются в единой климатической зоне, что проявляется в их водном режиме, формировании гидрохимических и гидробиологических черт. Важно и то, что большая часть водоемов располагается на хорошо освоенных в сельскохозяйственном отношении (распаханность 40—50%) возвышенностях и равнинах, а не на облесенных заболоченных низинах.

Направление и интенсивность антропогенных нарушений контролируются также провинциальными и частными особенностями, присущими каждому озеру. К их числу мы относим: показатель удельного водосбора, характеризующий степень влияния на озеро его бассейна; условный водообмен, дающий представление о скорости водообмена; морфометрические параметры (площадь и глубина озера, объем водной массы, показатель открытости).

Используя указанные предпосылки и условия в качестве фоновых, мы отобрали наиболее репрезентативные показатели, характеризующие степень антропогенных нарушений озерных комплексов. В каждом случае использованы данные по разнотипным эталонным озерам с достаточно большим (не менее трех лет) сроком наблюдений [4].

Основными причинами антропогенных изменений водной массы являются сбросы биогенных и загрязняющих веществ с поверхностными водами и атмосферными осадками. Их накопление и трансформация в процессе круговорота вещества и энергии в общих чертах отражает способность водоема к самоочищению или служит причиной его эвтрофирования или загрязнения. Направление и интенсивность этих процессов могут быть выражены следующими основными показателями: содержанием в воде основных биогенных элементов (фосфора и азота),

биохимическим потреблением кислорода (БПК₅), прозрачностью воды, биомассой автотрофных организмов и ее соотношением с биомассой гетеротрофов в летний сезон.

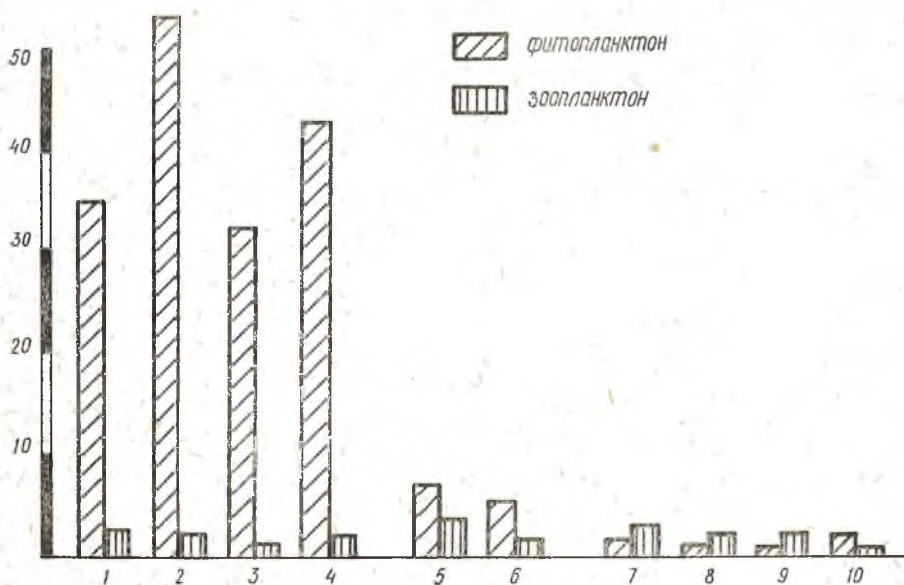
Источники эвтрофирующих веществ в водоемах многочисленны и разнообразны, но круг питательных веществ — основных стимуляторов эвтрофирования — очень ограничен. Новейшие экспериментальные исследования убедительно доказали первенствующее значение фосфора как фактора, стимулирующего или ограничивающего развитие автотрофных гидробионтов [1,5—7].

Общепринятый показатель качества природных вод БПК₅ определяется качественным или полуколичественным методом и характеризует содержание в воде органических веществ, способных окисляться за короткий промежуток времени [8]. Метод пригоден для вод, в которых отсутствуют токсические вещества.

Прозрачность давно и широко используется для оценки уровня трофии водоема. Однако необходимо учитывать, что этот показатель должен сочетаться с величиной цветности воды, так как высокая цветность характеризует дистрофирующие озера в отличие от олиготрофных озер с низкой цветностью и высокой прозрачностью.

Нарушения в водных экосистемах учитываются и с помощью биологических показателей. Для экосистемы каждого генетического типа соотношение фито- и зоопланктона ограничено определенными пределами [9]. В озерных экосистемах с сильными антропогенными нарушениями биомасса фито- и зоопланктона скачкообразно возрастает как в абсолютных показателях, так и по отношению к зоопланктону, что является следствием избыточного поступления биогенных элементов. При этом в биомассе преобладает небольшое число видов сине-зеленых водорослей (90—95%).

Избрав указанные показатели в качестве основных, при условии определенной их усредненности, мы разделили озера северной части Белоруссии на три основные группы: с сильной (I), средней (II) и слабой (III) степенью антропогенной трансформации. Каждая группа получила определенную количественную и качественную оценку и включает в себя озера различного уровня трофии.



Соотношение биомассы фито- и зоопланктона (лето), г/м³:

I группа — оз. Забельское (1), оз. Великое (2), оз. Лесковичи (3), оз. Круглик (4); II группа — оз. Загатые (5), оз. Мнюта (6); III группа — оз. Каравайно (7), оз. Нарочь (8), оз. Рудаково (9), оз. Болдук (10)

К I группе мы отнесли небольшое число озер Белоруссии, которые являются приемниками городских, промышленных отходов и сбросов крупных животноводческих комплексов. Такие озера можно считать гипертрофными, и вода их непригодна для водоснабжения. Биомасса фитопланктона в них в 15—20 раз превышает биомассу зоопланктона (см. рисунок). Низкий процент потребления фитопланктона вызывает сдвиг равновесия в сторону накопления органических веществ, которые создают условия для вторичного загрязнения [9]. О качестве воды в I группе озер свидетельствуют следующие гидробиологические показатели: низкая прозрачность (менее 1 м), высокое содержание фосфатов (более 0,1 мг Р/л), резкий дефицит кислорода в придонных слоях в летний период и по всей толще воды зимой, высокий показатель БПК₅ (в пределах 3—10 мг О₂/л), биомасса фитопланктона свыше 10 г/м³.

Качество воды, характеризуемое этими показателями, как в эвтрофных, так и в мезотрофных озерах указанной группы, снивелировано (см. таблицу). Эта закономерность подтверждается на примере высокоэвтрофных мелководных озер Забельское и Великое и мезотрофных с признаками олиготрофии озер Лесковичи и Круглик. В настоящее время они обладают чертами гипертрофных водоемов.

Большое количество озер различных генетических типов, в основном расположенных среди распаханых полей, вблизи небольших населенных пунктов, объединены во II группу. Вода в них относительно чистая и может быть использована для бытовых и производственных нужд, в рекреационных целях. В озерах II группы сосредоточены основные запасы рыбы. Гидрохимический и гидробиологический режимы этих озер характеризуются следующими показателями: прозрачность 1—3 м, концентрация фосфатов от 0,01 до 0,1 мг Р/л, биомасса фитопланктона ниже 10 г/м³ (см. таблицу). Соотношение биомассы фитопланктона 2:1, а БПК₅ около 3 мг О₂/л. Для сохранения высокого качества воды необходимо ликвидировать непосредственные источники поступления биогенных элементов.

Наиболее чистые озера, расположенные в лесных ландшафтах, непосредственно не затронутых деятельностью человека, или в частично окультуренных ландшафтах (III группа), используются для питьевого водоснабжения и в рекреационных целях.

Основные показатели озер разной степени антропогенной трансформации

Озеро	Генетический тип	Среднее содержание Р _{ин} в воде, мг Р/л	БПК ₅ , мг О ₂ /л	Максимальное содержание фитопланктона г/м ³	Соотношение биомассы фитопланктона	Прозрачность, м	Степень антропогенной трансформации
Забельское	Эвтрофное	1,600	9,5	34,80	17:1	0,2	I
Великое	То же	0,200	4,0	53,14	26:1	0,3	
Лесковичи	Мезотрофное с признаками олиготрофии	0,500	3,0	32,22	32:1	0,5	
Круглик	То же	0,500	—	42,08	22:1	0,9	
Загатье	Эвтрофное	0,050	2,5	6,70	2:1	1,7	II
Мнюта	То же	0,038	—	5,20	5:1	2,8	
Каравайно	Эвтрофное	0,010	—	1,51	1:2	3,9	
Нарочь	Мезотрофное	0,014	1,5	0,80	0,5:1	7,4	III
Рудаково	Мезотрофное с признаками олиготрофии	0,010	0,8	0,50	0,25:1	6,5	
Болдук	То же	0,020	0,4	1,58	2:1	4,2	

Для озер этой группы характерно высокое содержание кислорода в течение года, прозрачность выше 4 м, низкое содержание фосфатов (около 0,01 мг Р/л), биомасса зоопланктона несколько выше биомассы фитопланктона или одинакова, БПК₅ не более 2 мг О₂/л. Однако в некоторых озерах этой группы уже отмечаются признаки антропогенного эвтрофирования. В оз. Нарочь за последние 20 лет величины количественного развития фитопланктона существенно не изменились, но структура фитопланктонного сообщества заметно перестроилась, что свидетельствует о некотором нарушении устойчивости экосистемы озера и о намечающемся его эвтрофировании [10]. К изменениям, очевидно, обусловленным антропогенным эвтрофированием, можно отнести постепенное увеличение в погруженной растительности удельного веса элоден канадской (*Elodea canadensis* Michx), а также появление и широкое расселение в отдельных районах литорали нитчатых водорослей (*Cladophora*). В последнее десятилетие наблюдается снижение прозрачности в оз. Нарочь. По данным БТГМЦ, в начале 60-х годов максимальная прозрачность достигала 13—14 м, а минимальная не понижалась ниже 7 м; в 70-е годы максимальная прозрачность не превышала 9 м.

Проведенные исследования дают основания считать, что высокая степень хозяйственного использования территории Белоруссии стимулирует появление признаков антропогенного эвтрофирования во всех типах водоемов, в том числе и в мезотрофных.

Быстрота и интенсивность проявления процессов эвтрофирования и загрязнения зависят не только от массы и продолжительности поступления соответствующих веществ с водосборов, но и от генетических особенностей водоема и его продукционного типа [11]. Наиболее подвержены антропогенной трансформации мелководные высокоэвтрофные озера (Забельское), а также мезотрофные с признаками олиготрофии, глубокие, ярко стратифицированные (Круглик). Слабое ветровое перемешивание и преобладание восстановительных условий в мощном гипolimнионе благоприятствуют накоплению в них биогенных элементов и органического вещества, резко сокращают возможность самоочищения.

Относительная устойчивость мезотрофных крупных, слабостратифицированных озер (Нарочь) при прочих равных условиях объясняется интенсивным ветровым перемешиванием и сохранением окислительных условий в течение всего года, а также преобладанием в прибрежных фитоценозах погруженной растительности, которая создает своего рода барьер на пути распространения эвтрофирующих веществ в открытую часть водоема.

ЛИТЕРАТУРА

1. Россолимо Л. Л. Изменение лимнических экосистем под воздействием антропогенного фактора.— М., 1977.
2. Шилькрот Г. С. Типологические изменения режима озер в условиях культурных ландшафтов.— М., 1979.
3. Антропогенное воздействие на малые озера.— Л., 1980.
4. Якушко О. Ф., Шаблинская З. К., Романов В. П.— В сб.: Антропогенное эвтрофирование природных вод. Черноголовка, 1977, т. 2, с. 167.
5. Маккентун И.— В кн.: Фосфор в окружающей среде. М., 1977, с. 666.
6. Томас Ю. А.— В кн.: Фосфор в окружающей среде. М., 1977, с. 640.
7. Aulenbach D. B., Clesceri N. J.— Chemistry of water supply treatment and distribution: Ann. Arbor Mich, 1975.
8. Shindler D. W., Lean D. R. S. Biological and chemical mechanisms in eutrophication of freshwaters lakes: Ann. New. York. Acad. Sci., 1974.
9. Никулина В. Н., Гутельмахер Б. Л.— В кн.: Общие основы изучения водных экосистем. Л., 1979, с. 223.
10. Михеева Т. М., Ганченкова А. П.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1979, № 3, с. 34.
11. Покровская Т. Н.— Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1978, № 2, с. 46.

О РЕГУЛИРОВАНИИ АКТИВИЗАЦИИ МИКРОФЛОРЫ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ТОРФЯНО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ

Все населяющие почву организмы могут находиться в ней в двух состояниях — активном и потенциальном. Совокупность организмов, зародыши которых находятся и сохраняются в почве в форме спор, цист, ганидий (защитных форм), называется потенциальной микрофлорой, например, микрофлора неосушенных торфяно-болотных почв. При оптимальных условиях потенциальная микрофлора может переходить в активное состояние. Задачи гидротехнической мелиорации состоят не только в отводе избытка воды с поверхности болот, но и в создании благоприятных условий для развития микрофлоры, которая своей жизнедеятельностью обеспечила бы потребность сельскохозяйственных культур в азоте, но ни в коем случае не создавала бы его избыток. Регулирование водно-воздушного режима торфяно-болотных почв позволяет рационально использовать органическое вещество, на 80—95% состоящее из целлюлозы [1]. Изучение почвенных целлюлозоразрушающих микроорганизмов проводилось в основном в лабораторных условиях на искусственных средах, при оптимальных температуре и влажности почв. Количественные показатели влияния различных природных и антропогенных факторов на потенциальную и активную микрофлору, полученные в природных условиях, непосредственно в поле, в литературе немногочисленны. В связи с этим возникла необходимость постановки полевых опытов по определению интенсивности разрушения целлюлозы. Применялась методика А. Ф. Захаренко (1961), предусматривающая изучение данного процесса в полевых условиях (прямой метод).

В почву на глубину 30 и 50 см в вертикальном положении закладывались стеклянные пластинки размером 5×30 и 5×50 см, обернутые хлопчатобумажной тканью. Через определенное время (экспозиция 1 и 2 месяца) пластинки осторожно выкапывались из почвы и по убыли в весе ткани определялся процент ее разложения.

В задачу исследований входило установить интенсивность разложения целлюлозы в осушенных и неосушенных торфяно-болотных почвах; выявить влияние сельскохозяйственных культур на скорость разложения целлюлозы; определить интенсивность разложения целлюлозы по горизонтам почвы; сравнить биологическую активность торфяно-болотной почвы и антропогенных глееземов, сформировавшихся после сработки торфа.

Полученные данные показали, что на неосушенном болоте биохимические процессы идут очень медленно. Так, за месяц экспозиции (июнь) на пластинках, заложенных на глубину 30 и 50 см, разложения целлюлозы не наблюдалось, что объясняется отсутствием аэрации и низкой температурой почвы (10° С). При двухмесячной экспозиции (июнь—июль), в период которой грунтовые воды периодически опускались на 10—15 см, потери в весе ткани на пластинках по 18 повторностям составили 10,4%, притом разложение шло только в слое 0—7 см.

Результаты опыта на осушенном и освоенном под пропашные культуры болоте свидетельствуют о резкой активизации микрофлоры. Так, на глубине 30 см степень разложения целлюлозы составила (с колебанием по 18 повторностям) от 38 до 45%, а на глубине 30—50 см от 47 до 52%. Таким образом, скорость процесса возросла в четыре—пять раз по сравнению со степенью разложения на естественном болоте. Это объясняется оптимальными условиями водно-воздушного и теплового режима на освоенных торфяниках.

Интенсивность разложения целлюлозы в осушенном торфянике зависит от возделываемых культур, снижаясь в ряду пропашные — зерновые — травы.

Под зерновыми и многолетними травами разложение активной цел-

Таблица 1

**Интенсивность степени разрушения целлюлозы
в зависимости от сельскохозяйственных культур**

Мощность торфа (средняя и колебания), см	Глубина заложения пластинок, см	Температура почвы (средняя и колебания), град	Влажность почвы, %	Повторность опыта (к-во заложённых стекол)	Уровень грунтовых вод, см	Степень разложения целлюлозы, %
Пропашные (картофель)						
$\frac{203,6}{150-230}$	0—30	$\frac{19,1}{18,0-21,0}$	233,4	18	16	38—45
	30—50	$\frac{16,7}{16,0-18,0}$	364,6	12	16	47—52
Зерновые (ячмень)						
$\frac{100,5}{38-125}$	0—30	$\frac{17,5}{17,0-18,0}$		18	140	16—25
	30—50	$\frac{14,6}{14,0-15,0}$		12		0
Многолетние травы (клевер с тимофеевкой)						
$\frac{157,3}{110-217}$	0—30	$\frac{15,9}{15,0-17,0}$	176,1 301,9	18	120	12—24
	30—50	$\frac{12,8}{12,0-14,0}$	524,9 637,0	12		0

Таблица 2

**Сравнительные данные по биологической активности торфяно-болотной
среднемощной почвы и антропогенного глеезема под многолетними травами**

Средняя мощность торфа, см	Глубина заложения пластинок, см	Средняя температура почвы, град	Влажность почвы, %	Повтор- ность опыта	Уровень грунто- вых вод, см	Степень разложения целлюлозы, %
Торфяно-болотная среднемощная почва						
157	0—30	15,9	176,16	18	—	12—24
		15,0—17,0	317,28			
			386,70			
	30—50	12,8	524,93	12	—	0
		12,0—14,0	504,33			
			637,05			
Антропогенный глеезем						
157	0—30	21,2	6,35	7	170	63,4—84,7
			7,35			
			13,25			
	30—50	19,8	16,73	4		35,3—41,0
			18,56			
			17,63			

люлозы происходило в слое 30 см, и активность микроорганизмов затухала, что объясняется снижением температуры и аэрации почвы, а также падением уровня грунтовых вод.

Под пропашными наблюдалась самая высокая температура почвы (19,1; 16,7° С), самая низкая (15,9; 12,8° С) была под многолетними травами, промежуточное положение заняли зерновые (17,5; 14,6° С) (табл. 1).

Наиболее высокая влажность почвы была под многолетними травами, самая низкая — под пропашными, чем и объясняется интенсивность процесса разрушения целлюлозы под ними.

С целью выяснения интенсивности разложения клетчатки по профилю почвы под разными культурами были заложены пластинки на глубину 0—50 см под пропашными, зерновыми и многолетними травами. В слое 0—7 см под всеми культурами разложение клетчатки не происходило, очевидно, из-за сухости верхнего слоя почвы. Под зерновыми и пропашными в слое 7—15 см произошло сплошное разложение клетчатки (83—90%). Под многолетними травами разложилось клетчатки в два раза меньше (52%); в слое 15—30 см под пропашными было зафиксировано среднее разложение клетчатки (70%), при котором на стекле остаются только кусочки полуразложившейся ткани; под зерновыми — слабое (40%). Разложение отсутствовало под многолетними травами. В слое 30—40 см степень разрушения клетчатки снизилась под всеми культурами до 15—20%, а на глубине 40—50 см под всеми культурами разложения не наблюдалось. В почве под многолетними травами разложение идет только в верхнем (7—15 см) слое, так как при возделывании этой культуры почва несколько лет не рыхлится, на поверхности частично образуется дернина, что затрудняет доступ кислорода.

Нами проведены опыты по установлению активности микрофлоры как на торфяно-болотной почве, так и на почве, которая образовалась после полной сработки торфа — антропогенном глееземе. Участки различались по температурному режиму и увлажнению (табл. 2). В связи с этим на торфяно-болотной почве под многолетними травами степень разложения целлюлозы колебалась по 18 повторностям от 12,1 до 24,8% (экспозиция с 20.06 по 20.09). В слое 30—50 см разложение не наблюдалось.

На антропогенном глееземе в верхнем слое (0—30 см) степень разложения целлюлозы колебалась по семи повторностям от 63,4 до 84,7%; на глубине 30—50 см — от 35,3 до 41%; глубже 50 см разложение целлюлозы не наблюдалось.

Опыт показал, что интенсивность разложения целлюлозы на антропогенном глееземе в среднем в четыре раза превышала интенсивность разложения органического вещества на торфяно-болотной среднемошной почве.

Это явление объясняется различной степенью аэрации исследуемых почв, с одной стороны, и большим по сравнению с антропогенным глееземом содержанием целлюлозы в самих органогенных почвах, с другой.

Для установления интенсивности минерализации органического вещества, что тесно связано с активностью микробиологических процессов, наряду с постановкой опыта в полевых условиях (закладка стекол), изучалось отношение углерода к азоту, как одного из показателей интенсивности процесса.

По литературным данным [1, 2], этот показатель колеблется в больших пределах (от 7 до 25). Отношение С : N в пределах 7 : 12 указывает на бурные микробиологические процессы, вызывающие интенсивное разрушение органического вещества, от 12 до 25 свидетельствует о снижении активности микрофлоры.

Наши исследования показали, что в антропогенном глееземе, в поверхностном слое процесс минерализации протекает очень бурно. Отношение С : N в иллювиальном горизонте (B_1 45—65 см) колебалось в пределах 11 : 12, что указывает на довольно бурную микробиологиче-

скую деятельность и в этом горизонте, в то время как в торфяно-глеевой почве уже на глубине 30—50 см микробиологическая деятельность проявляется слабо.

Следовательно, минерализация и сельскохозяйственное освоение торфяно-болотных почв вызывает активизацию микробиологических процессов, что приводит к чрезмерно быстрой минерализации органического вещества, а также к нарушению соотношения (NPK) основных элементов питания растений в почвенном растворе. По нашим данным, это нарушение выражается соотношением N : P : K, как 64 : 6 : 1, вместо необходимого 1 : 1 : 1. В связи с этим мелиораторам необходимо решить проблему создания оптимальных условий водно-воздушного и теплового режимов мелиорированных почв, а также разработать систему земледелия с положительным балансом органического вещества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дурасов А. М.— Почвоведение, 1962, № 7, с. 98.
2. Дурасов А. М.— Почвоведение, 1964, № 10, с. 12.

Поступила в редакцию
01.12.79.

Кафедра почвоведения и геологии

УДК 551.4

В. С. АНОШКО

ПРИРОДНО-МЕЛИОРАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ, ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-КАРТОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Мелиоративные работы проводятся практически во всех природных зонах Советского Союза. Они направлены на улучшение естественного состояния почв, климата, вод, растительности с целью достижения рационального использования природных ресурсов в народном хозяйстве. Правильно определить необходимость и возможность проведения мелиораций можно только на основании учета огромного количества природных и хозяйственно-экономических факторов. Первые проявляются через особенности почв, вод, рельефа, климата, растительности, т. е. фактически через компоненты, на которые направлено мелиоративное воздействие, вторые — через технические средства проведения мелиораций, эффективность мелиоративных мероприятий, обеспеченность основными фондами и т. д. Учет как природных, так и хозяйственно-экономических факторов должен быть комплексным, что может достигаться путем применения методологии и методов географической науки. Это было доказано еще русскими учеными-географами В. В. Докучаевым и В. И. Воейковым в первых фундаментальных работах природно-мелиоративного характера, которые легли в основу формирования нового научного направления — мелиоративной географии.

Тесная взаимосвязь и взаимообусловленность процессов и явлений, определяющих мелиоративную неустроенность территории, приводит к тому, что в результате проведения мелиораций происходит одновременное сопряженное воздействие на множество компонентов природных комплексов. Отсюда вытекают основные задачи мелиоративной географии: комплексное географическое обоснование необходимости и целесообразности проведения мелиораций; определение путей и способов ликвидации мелиоративной неустроенности природных комплексов; оценка последствий мелиораций; экономическая эффективность их. Включать в задачи мелиоративной географии определение приемов, технических средств и очередности проведения мелиоративных работ, как это делается в работах [1—3], на наш взгляд, нет необходимости, так как эти вопросы должны решаться на стадии инженерного проектирования.

По научной значимости все четыре задачи равноценны, и невыполнение хотя бы одной из них делает невозможным проектирование и эффек-

тивное проведение мелиоративных мероприятий. Однако по объему необходимых исследований на первом месте, безусловно, стоит географическое обоснование необходимости и целесообразности проведения мелиораций, что иногда вызывает ошибочное мнение отдельных исследователей «о неравнозначности внимания» разным аспектам мелиорации [2].

Изменение параметров и свойств ПТК, которое происходит после проведения мелиоративных работ, может быть изучено путем применения методов системного анализа.

Под влиянием мелиоративного воздействия происходит формирование природно-мелиоративных систем, которые нами рассматриваются как гетерогенные природно-технические образования, т. е. разновидность геотехнических систем. Они не являются закрытыми и окончательно сформировавшимися, а представляют собой переменное состояние природных систем.

Основной целью мелиорации является создание оптимальных условий для разного рода хозяйственной деятельности и достижение возможности управления и контроля процессов, протекающих в природно-мелиоративных системах. Однако в силу того, что последние состоят из взаимосвязанных природных, технических, экономических и социальных блоков, это практически не позволяет оконтурить их территориально, и, следовательно, затрудняет решение задач практического плана. Проведение мелиоративно-географических исследований требует конкретизации территории, поэтому для этих целей более правильно использовать природно-мелиоративные комплексы — составную часть природно-мелиоративных систем.

Природно-мелиоративные комплексы — это территориальные единицы, которые характеризуются однородностью сочетания природных компонентов, определяющих мелиоративную неустроенность территории, и средств мелиоративного воздействия. В условиях Белоруссии, где мелиоративная неустроенность выражается через заболоченность, культурно-техническую неустроенность, эродированность, определению природно-мелиоративного комплекса соответствует элементарный мелиоративный объект [4].

Факторы, формирующие виды мелиоративной неустроенности территории, существенно различаются по их мелиоративной значимости, которая определяется как доля участия природных компонентов или факторов в формировании мелиоративной неустроенности территории. Этот показатель зависит от природной обстановки, т. е. от определенного сочетания природных компонентов, и должен рассчитываться для каждой конкретной ситуации и иметь количественную выраженность.

Таким образом, мелиоративно-географические исследования, направленные на определение возможности, целесообразности путей и способов проведения мелиораций, базируются на объективной количественной зависимости между показателями мелиоративной неустроенности и характеристикой ПТК.

Источником информации по мелиоративной неустроенности территории являются карты мелиоративной неустроенности (заболоченности, культуртехнической неустроенности, эродированности).

Для упорядочения количественного учета и возможности сопоставления показатели степени выраженности разных видов мелиоративной неустроенности разбиты на шесть равнозначных уровней. В качестве критерия величины интервала деления принята реальная значимость этих показателей в формировании продукции сельскохозяйственных угодий. Необходимые для этого данные получены путем обработки информации по урожайности сельскохозяйственных культур в районах, расположенных в различных природных условиях и отвечающих требованиям сопоставимости. Такой подход позволяет составить комплексную карту мелиоративной неустроенности территории Белоруссии, отражающую общие территориальные закономерности распространения неблагоприятных явлений [4].

Информация по природной количественной характеристике снимается из соответствующих отраслевых карт (почвенной, геоморфологической, геоботанической и т. д.), а также берется из справочников. Каждый показатель природных компонентов также разбит на шесть уровней выраженности.

Одним из методов, позволяющих определить долю участия природных компонентов в формировании мелиоративной неустроенности территории при разном их сочетании, является метод информационного анализа. Возможность использования теории информации для географических целей доказана работами [5—9] и др. Применимость этого метода для целей мелиоративной географии объясняется наличием связи между природными компонентами, определяющими мелиоративную неустроенность территории, а также связи между уровнем выраженности природных компонентов и степенью мелиоративной неустроенности.

В мелиоративно-географических исследованиях основное внимание уделяется информации, содержащейся в природных компонентах о мелиоративной неустроенности, т. е. фиксируется информация в канале связи от характера и степени мелиоративной неустроенности к уровню выраженности природных компонентов. Под информацией в данном случае понимается мера устранения неопределенности, т. е. чем теснее связь между изучаемыми явлениями, тем больше передаваемая информация.

Нами исследовалась связь между заболоченностью, культуртехнической неустроенностью (контурность, закустаренность, завалуненность), эродированностью и 25-ю природными характеристиками, объединенными в пять групп: геоморфологические (средняя высота над уровнем моря, средневзвешенная крутизна склонов, средневзвешенная длина склонов, глубина расчленения рельефа, густота расчленения рельефа); биоклиматические (среднегодовое количество атмосферных осадков, среднегодовое количество осадков за вегетационный период, сумма активных температур (выше $+10^{\circ}\text{C}$), увлажненность за теплый период (IV—XI), запасы влаги в 20-сантиметровом слое почвы (VI—VIII); почвенные (механический состав верхнего горизонта, механический состав подстилающей породы, кислотность почв (наличие почв с $\text{pH} < 5,0$), средневзвешенное содержание P_2O_5 , средневзвешенное содержание K_2O); гидрогеологические (глубина залегания грунтовых вод, степень естественной дренированности, коэффициент фильтрации верхней толщи, мощность отложений до регионального водоупора, соотношение слоев с различными фильтрационными свойствами); гидрологические (коэффициент канализованности, средневзвешенный гидравлический уклон, озерность, степень современного использования водных ресурсов, зарегулированность стока).

В результате построения однофакторного канала связи от степени мелиоративной неустроенности $A(a_1, a_2, a_3, \dots, a_i)$ к характеристикам природных компонентов $B(b_1, b_2, b_3, \dots, b_i)$ и программы счета на ЭВМ появилась возможность решить следующие мелиоративно-географические задачи:

определить вероятность встречаемости всех изучаемых показателей и показателей состояния природных компонентов для всех видов и степеней мелиоративной неустроенности (совместный подход);

установить значение неопределенности (энтропию) показателей степени мелиоративной неустроенности и уровня состояния компонентов;

найти информацию в системе $A-B$ по всем группам показателей ($A-b_1; A-b_2; \dots, A-b_i$ и т. д.), которая показывает, насколько изменение природного компонента увеличивает или уменьшает неопределенность показателя мелиоративной неустроенности, т. е. количество информации, которое содержится в каждом природном компоненте о мелиоративной неустроенности для каждой конкретной ситуации;

рассчитать коэффициенты информативности, отношение количества информации в системе к величине условной неопределенности (фактиче-

ски эти коэффициенты определяют мелиоративную значимость каждого уровня состояния природных компонентов);

определить коэффициент эффективности передачи информации, который определяется отношением общей величины информации в системе $A-B$ к общей величине неопределенности степени мелиоративной неустроенности. Этот коэффициент показывает мелиоративную значимость природных компонентов.

Полученные результаты позволяют составить карты плотности связи между мелиоративной неустроенностью и природной характеристикой исследуемой территории, которые отражают пространственные закономерности распределения этих показателей.

Территориальным объектом исследования с использованием данного метода могут быть как физико-географические, ландшафтные, так и административные (территории хозяйств) территориальные единицы, однако наиболее подходящими для этой цели являются природно-мелиоративные комплексы в том понимании, как они трактуются в данной работе: именно природно-мелиоративные комплексы, являясь основным предметом исследования мелиоративной географии, несут наибольший объем информации, необходимой для решения поставленных задач.

При использовании предложенного подхода можно не только установить факт мелиоративной неустроенности, но и выявить основные причины, ее вызывающие, для каждой конкретной природной ситуации. Возможность ранжирования природных компонентов по их мелиоративной значимости позволяет определить предметы первостепенного мелиоративного воздействия, с помощью которых можно достичь оздоровления всего природно-мелиоративного комплекса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шульгин А. М. Мелиоративная география.— М., 1980.
2. Дьконов К. Н.— В сб.: Проблемы взаимовлияния природы и производства. М., 1978.
3. Кобченко Ю. Ф.— В сб.: Мелиоративная география. М., 1975.
4. Аношко В. С.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1980, № 2, с. 44.
5. Арманд Д. Л.— Изв. ВГО, 1950, № 1.
6. Арманд А. Д.— Докл. Ин-та Сибири и Д. Востока. Иркутск, 1972, вып. 34.
7. Пузаченко Ю. Г.— Тез. совещания по зоогеографии суши. Одесса, 1966.
8. Берлянт А. М.— Вестн. Московского ун-та. Сер. геогр., 1972, № 1.
9. Абишев М. Н.— В сб.: Количественные методы изучения природы. М., 1975, № 98.

Поступила в редакцию
10.06.80.

Кафедра почвоведения и геологии

УДК 338.45(476.8)

Г. В. АНИЧЕНКО

ОСОБЕННОСТИ ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПИНСКА

Пинск с общей численностью населения (91,3 тыс. чел. на 01.01.79.) и развитыми народнохозяйственными функциями занимает третье место, после Бреста и Барановичей, в Брестской области. Значительная часть его населения занята в производственной сфере и главным образом в промышленности.

В 1978 г. на долю Пинска приходилось свыше 23% валовой промышленной продукции Брестской области (табл. 1). Промышленность Пинска отличается сложной отраслевой структурой, отражающей те глубокие изменения, которые произошли в развитии и размещении производительных сил и общественном разделении труда Белорусского Полесья под влиянием социалистической индустриализации страны (табл. 2). Технический прогресс и общественное разделение труда способствуют выделению и обособлению новых отраслей, с каждым годом углубляются их меж- и внутриотраслевые производственные связи.

Более половины производимой продукции и количества занятых приходится на легкую промышленность. Развитию ее благоприятствуют имеющиеся трудовые ресурсы, а также выгодное транспортно-географическое положение города. Важнейшая новостройка отрасли послевоенных лет — крупнейший в Европе комбинат верхнего трикотажа. С вводом его в строй резко увеличился выпуск валовой промышленной продукции города. Комбинат верхнего трикотажа работает в основном на привозном сырье. Шерсть поступает из южных районов страны, а также из-за границы. Ежегодно это предприятие выпускает более 15 млн. штук верхнего трикотажа. Кроме того, здесь налажено производство объемной пряжи для трикотажной промышленности республики. Из других предприятий отрасли, возникших в послевоенные годы, следует отметить трикотажную фабрику имени Н. К. Крупской, фабрику художественных изделий, а также завод по первичной обработке льна. Трикотажная фабрика выпускает верхний спортивный трикотаж, фабрика художественных изделий — белье, сувенирные изделия, а также товары культурно-бытового назначения. Льнозавод работает на местном сырье и дает свыше 3 тыс. т льноволокна, в том числе 75% длинного.

Таблица 1*

**Выпуск валовой продукции
отдельными отраслями
промышленности г. Пинска (1978)**

Отрасли промышленности	тыс. руб.
Легкая	350470
Пищевая	110750
Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная	27590
Промышленность строительных материалов	15780
Остальные отрасли	250310
Всего:	754900

* По данным статуправления г. Пинска Брестской области.

Таблица 2

**Отраслевая структура промышленности
Пинска, в % к итогу 1978 г.**

Отрасли промышленности	Удельный вес	
	по валовой продукции	по числу работающих
Машиностроение и металлообработка	17,1	21,1
Лесная и деревообрабатывающая	6,2	11,4
Промышленность строительных материалов	2,5	4,2
Химическая	2,4	2,5
Легкая	50,8	52,1
Пищевая	20,7	7,8
Остальные отрасли	0,3	0,9

По объему производимой валовой продукции второе место в структуре промышленности города занимает пищевая отрасль. На ее долю приходится 20,7% валовой промышленной продукции. В послевоенные годы возникли и получили развитие на местном сельскохозяйственном сырье новые отрасли пищевой промышленности, необходимые для наиболее полного удовлетворения потребностей населения в продуктах питания. К ним следует отнести мясо-молочное, консервное, хлебопекар-

ное и другие производства. Пищевая промышленность представлена мясокомбинатом, комбинатом хлебопродуктов, молочным заводом.

С вводом в действие второй очереди завода литейного оборудования растет удельный вес в структуре промышленности города машиностроения и металлообработки. На долю этой отрасли приходится 17,1% валовой продукции. Завод литейного оборудования выпускает чугунное литье, нестандартное оборудование, сварные конструкции и некоторую другую продукцию, которая находит широкий спрос в республике. Судостроительно-судоремонтный завод производит буксирные теплоходы, а также осуществляет необходимый ремонт речных судов.

За последние годы существенные изменения произошли в структуре деревообрабатывающей промышленности города. Так, на фанерном заводе вступили в строй действующих два новых цеха — древесностружечных плит и синтетических смол. В настоящее время Пинское производственное деревообрабатывающее объединение выпускает пиломатериалы, товары культурно-бытового назначения, пользующиеся большим спросом.

Химическая промышленность — самая молодая отрасль; она дает 2,4% валовой продукции. В 1960 г. вошел в строй действующих завод искусственных кож, в состав этой отрасли входит химкомбинат, который выпускает изделия из пластмасс, а также товары бытовой химии. Основным сырьем для производства искусственных кож являются ткани и нетканые материалы, а также разнообразные синтетические смолы, поставляемые многими химическими заводами страны. Искусственная кожа отправляется обувным и галантерейным предприятиям республики, а галантерейные изделия — во все районы Белоруссии и далеко за ее пределы.

На долю промышленности строительных материалов приходится 2,5% промышленной продукции. Эта отрасль представлена комбинатом строительных материалов, который выпускает сборный железобетон, металлоконструкции, пиломатериалы. Выпуск сборных железобетонных конструкций и изделий составляет свыше 25 тыс. м³ в год. Для производства изделий используется цемент Кричевского и Волковысского заводов, щебень доставляют в основном с дробильно-щебеночных заводов Украины, арматуру — с металлургических предприятий УССР.

Общественное территориальное разделение труда между БССР и другими союзными республиками и экономическими районами страны находит свое выражение не только в получении со стороны большого количества сырья, полуфабрикатов и топлива, но и вывозе многих видов производимой промышленной продукции. Свою продукцию объединения, комбинаты, заводы и фабрики Пинска поставляют во все концы Советского Союза и за рубеж. Далеко за пределами республики известны буксирные теплоходы, фанера, древесностружечные плиты, искусственная кожа, столовая клеенка, различные трикотажные изделия, льноволокно, мясопродукты, художественные и многие другие изделия [1].

Пинск имеет достаточно благоприятные условия, чтобы в перспективе стать важным промышленным узлом многоотраслевого направления. Среди множества проблем, связанных с развитием малых и средних городов республики, основной является проблема использования трудовых ресурсов. Дополнительное вовлечение рабочей силы в общественное производство способствует ускорению темпов развития производства и повышению на этой основе благосостояния народа.

XXV съезд КПСС обратил особое внимание на необходимость изучения трудовых ресурсов по районам страны с тем, чтобы на этой основе предусмотреть в народнохозяйственных планах такое размещение производства и строительства, которое обеспечило бы полное использование трудовых ресурсов в народном хозяйстве. Незанятое в общественном производстве население в трудоспособном возрасте следует

рассматривать как трудовые резервы данного города. Эта категория трудовых ресурсов складывается из лиц, которые по разным причинам не участвуют в данное время в общественном производстве и сфере обслуживания, но работают в личном подсобном и домашнем хозяйстве. В настоящее время пока не все население города в трудоспособном возрасте занято в общественном производстве. В 1978 г., например, 6% трудоспособного населения было занято в личном подсобном хозяйстве.

Пинск располагает и другими благоприятными предпосылками для дальнейшего развития промышленного комплекса. Город занимает выгодное транспортно-географическое положение. Он расположен на железнодорожной магистрали и судоходной реке. Кроме того, к нему подходят автодороги. Здесь сложилась местная строительная база, имеются достаточные ресурсы, благоприятствующие для размещения промышленных предприятий, отвечающих специализации республики.

В «Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 гг.» подчеркнуто, что в Белорусской ССР опережающими темпами должна развиваться промышленность в западных районах республики [2].

В текущем пятилетии взят курс на дальнейшее ограничение роста крупных городов с размещением в них главным образом небольших предприятий, филиалов и специализированных цехов, действующих объединений, фабрик и заводов.

За годы десятой пятилетки в городе сдан в эксплуатацию завод кузнечно-прессовых автоматических линий, завершено строительство завода нестандартного оборудования. Многие действующие предприятия расширены и реконструированы. Это позволяет значительно увеличить объем промышленного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дунец А., Миролюбов Б. Пинск: Историко-экономический очерк.— Минск, 1977, с. 77.
2. Материалы XXV съезда КПСС.— М., 1976, с. 229.

Поступила в редакцию
05.03.80.

Кафедра экономической географии СССР

УДК 630:551.56

А. Н. ВИТЧЕНКО, О. В. МОЛЧАНОВА, Н. П. ХОМИЦКИЙ

ОЦЕНКА ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ БЕЛОРУССИИ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА

Белоруссия — одна из основных льноводческих республик Советского Союза — по площади посевов и валовому сбору льна занимает второе место после Российской Федерации.

Рациональное размещение посевов льна-долгунца по территории республики, повышение урожайности и улучшение качества льнопродукции невозможны без комплексного учета почвенно-климатических условий.

В развитии льна различаются пять фаз — всходы, «елочка», бутонизация, цветение, созревание.

При анализе связи почвенно-климатических условий и продуктивности льна-долгунца использовались климатические характеристики не всего периода вегетации, а его наиболее ответственной части от фазы «елочка» до цветения [1].

Для агроклиматической оценки условий произрастания и формирования урожая льна как культуры нетребовательной к теплу пользуются различными показателями влагообеспеченности, например, суммами осадков за определенные периоды, коэффициентом

$$K = \frac{\Sigma O}{0,74 \Sigma d} [1],$$

где ΣO — сумма осадков за период «елочка» — цветение, мм; Σd — сумма среднесуточных дефицитов влажности за этот период, мм.

Коэффициент 0,74 взят на основании биологической кривой водопотребления льна, рассчитанной по формуле [2]. Коэффициент K рассчитан нами за период с 1950 по 1975 г. и сопоставлен с величинами урожая льна-долгунца, по данным Госсортоучастков (ГСУ) за этот же период. Корреляционное отношение между ними составило $0,33 \pm 0,09$. Аналогично установлено корреляционное отношение между урожаем льна-долгунца и суммой осадков за период «елочка» — цветение ($0,42 \pm 0,09$). Таким образом, показатель K и суммы осадков за период «елочка» — цветение недостаточно полно характеризуют агроклиматические условия возделывания льна на территории БССР.

Для более полной оценки климатических условий произрастания льна мы применили элементы методики А. Р. Константинова [3], где автор предлагает использовать связь урожая с комплексом условий, включающим температуру и влажность воздуха (e), фотосинтетическую активную реакцию (ФАР) и концентрацию CO_2 .

Исходной информацией при исследовании послужили урожаи льна-долгунца по ГСУ 1964—1975 гг. (сорта Светоч и К-6), а также среднеобластные урожаи по колхозам и совхозам республики. Были подсчитаны средние значения температуры и упругости водяного пара воздуха за каждый конкретный год для межфазного периода «елочка» — цветение.

При анализе исходных данных на координатную сетку, вдоль осей которой отложены температура и влажность воздуха (e), наносилась фактическая величина относительной урожайности, вычисленная по формуле [3]: $У_{ф.отн} = У_{ф} / У_{ср}$, где $У_{ф.отн}$ — фактическая относительная урожайность, усл. ед.; $У_{ф}$ — фактическая урожайность, ц/га; $У_{ср}$ — средняя урожайность исходной выборки, ц/га.

Оперирование относительной урожайностью позволяет в какой-то мере исключить влияние возможно неодинаковой агротехники, а также использовать конечные результаты исследования при различном уровне урожаев. Корреляционное отношение этой связи близко для двух рассматриваемых сортов. Для сорта Светоч оно значительно выше ($0,56 \pm 0,07$) величины корреляционного отношения урожая льноволокна с агроклиматическим показателем K и суммой осадков за межфазовый период «елочка» — цветение.

Учитывая, что доля влияния погодных условий на формирование урожая большинства сельскохозяйственных культур оценивается примерно в 40—50% [4], можно утверждать, что выбор температуры и влажности воздуха как агроклиматических показателей для оценки условий произрастания льна является вполне обоснованным.

Для сорта Светоч максимальные значения урожайности наблюдаются при температуре воздуха в межфазовый период «елочка» — цветение от 14,8 до 16,2 °C и его влажности от 11,8 до 13,0 мб; для сорта К-6 в пределах колебаний температуры воздуха от 15,5 до 16,2 °C и влажности от 11,8 до 13,0 мб.

Полученная зависимость относительной урожайности от температуры и влажности воздуха за этот период позволила оценить влияние климатических условий Белоруссии на продуктивность льна-долгунца в единицах относительной урожайности (рис. 1).

Из анализа картосхемы (см. рис. 1) следует, что при существующих сроках сева только в Витебской области есть возможность получать максимальные урожаи льна-долгунца (относительная урожайность 1,4). Для остальной территории Белоруссии значения относительной урожайности убывают с севера на юг. В северных районах Гродненской, Минской и Могилевской областей они составляют 1,2, на остальной территории — 1,1 усл. ед.

Следует отметить, что сроки сева в колхозах и совхозах республики не всегда являются оптимальными; чаще всего они запаздывают на 10 дней и более [5], что приводит к потерям урожая. В связи с этим для определения действительных возможностей республики для выращивания льна были определены даты наступления фаз «елочка» и цветение с учетом оптимальных сроков сева льна-долгунца в Белоруссии.

Продолжительность межфазного периода «елочка» — цветение, по данным ГСУ за 1964—1975 гг., составила для сорта Светоч в среднем 33 дня, при колебаниях от 28 до 38 дней и для сорта К-6 соответственно 38 и 44 дня. Далее по 49 метеостанциям на территории Белоруссии были рассчитаны средние многолетние значения температуры и упругости водяного пара воздуха для этого периода, определенного при оптимальных сроках сева [6, 7]. По этим данным и установленным зависимостям урожая льноволокна от погодных условий периода «елочка» — цветение выполнена оценка климатический условий Белоруссии для целей возделывания льна с учетом оптимальных сроков сева (см. рис. 1).

Южная граница максимально возможного урожая для сорта Светоч проходит по южным районам Могилевской, Минской и восточным районам Гродненской области. Аналогичная граница для сорта К-6 проходит несколько южнее. Это вызвано тем, что для получения максимально возможного урожая сорта К-6 необходимы более высокие температуры воздуха. Северная граница наиболее низкой урожайности совпадает для этих сортов (крайние южные районы Гомельской и Брестской областей).

По оценке климатических условий произрастания льна-долгунца еще нельзя окончательно судить о благоприятности территории для его возделывания. Для этой цели надо учесть почвенные условия республики. В зависимости от наличия льнопригодных суглинистых и супесчаных почв, подстилаемых моренным суглинком, все административные районы республики разделены на четыре группы [5].

К I группе относятся районы, где почвы, пригодные для выращивания льна, занимают 75—90% пашни. Из 45 районов, относящихся к этой группе, 20 сосредоточены в Витебской, 11 — в Могилевской, 7 — в Минской, 5 — в Гродненской и 2 — в Гомельской области. Расчеты показывают [5], что возможная площадь посевов льна в районах I группы составляет 8—10% всех льнопригодных почв.

Льнопригодные почвы II группы занимают 50—70% площади. Это 40 районов, в том числе 13 — в Минской, 12 — в Гродненской, 9 — в Могилевской, 4 — в Гомельской, по одному району — в Брестской и Витебской областях. Возможная площадь посева льна в этой группе 6—7% от наличия этих почв.

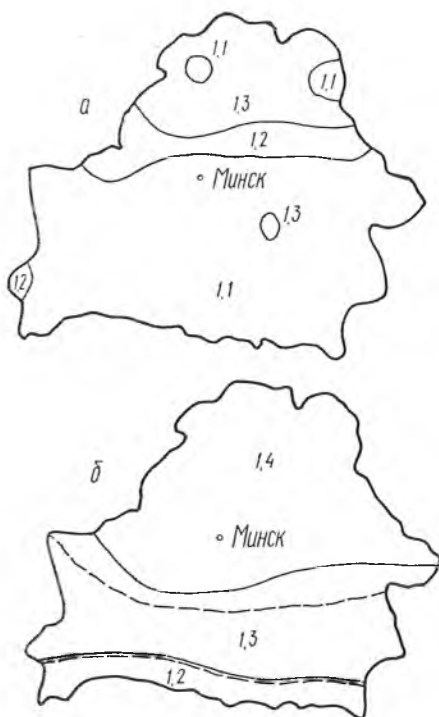


Рис. 1. Оценка климатических условий Белоруссии по продуктивности льноволокна в единицах относительной урожайности:

(а) при фактических, (б) оптимальных сроках сева в колхозах и совхозах; — — — сорт Светоч, — — — сорт К-6

Возможная площадь посевов льна в зависимости от наличия льнопригодных почв (в колхозах и совхозах МСХ БССР)

Области	Площадь пашни, тыс. га	Возможная площадь посевов льна	
		% от площади пашни	га
Брестская	736,0	0,9	6624
Витебская	1067,9	7,3	77956
Гомельская	823,2	2,1	17287
Гродненская	796,1	5,2	41397
Минская	1121,0	4,9	54929
Могилевская	931,7	6,7	62423
По БССР	5470	4,7	260616

В III группу входят 18 районов, из которых по 8 расположено в Брестской и Гомельской и 2 района — в Минской области. Льнопригодные почвы в этих районах занимают 20—50% площади. Здесь можно разместить не более 5% посевов льна от наличия льнопригодных почв.

Районы, в которых возделывание льна нецелесообразно, так как льнопригодных почв здесь менее 20% от площади пашни, составляют IV группу.

В таблице приведены данные о возможных площадях посевов льна, полученные в результате районирования территории Белоруссии, предложенного Е. Е. Соколовым [7].



Рис. 2. Оценка почвенно-климатических условий формирования урожая льна-долгунца в Белоруссии:

I — хорошие (льнопригодные почвы занимают более 50% площади пашни, урожай льноволокна в относительных единицах 1,4); II — удовлетворительные (льнопригодные почвы занимают менее 50% площади пашни, урожай льноволокна в относительных единицах 1,2—1,3)



Рис. 3. Дефицит урожайности льноволокна на территории БССР (в числителе — ц/га, в знаменателе — %)

Итак, наиболее благоприятные почвенные условия для возделывания льна складываются в Витебской, северо-восточных районах Могилевской, северо-западных и северных Гродненской областей, а неблагоприятные — в Брестской и Гомельской областях БССР.

Наличие карт льнопригодных почв и урожайность льна-долгунца с учетом влияния климатических условий позволяет получить комплексную карту влияния климата и почв на урожайность льна-долгунца (рис. 2), которая дает возможность наиболее полно оценить почвенно-климатические ресурсы урожайности данной культуры в Белоруссии.

Под почвенно-климатическими ресурсами урожайности подразумевается средняя многолетняя урожайность на уровне агротехники сортоиспытательных станций, определяемая почвенно-климатическими условиями [3]. Это максимально возможная урожайность на современном этапе сельскохозяйственной науки и производства. В настоящий момент она является той потенциальной урожайностью, к достижению которой должны стремиться руководящие и планирующие организации, колхозы и совхозы республики.

Путем сопоставления урожайности льна-долгунца на уровне ГСУ с данными фактической урожайности, полученной в колхозах и совхозах республики за 1964—1975 гг., определен дефицит урожайности ΔY (разность между потенциальной и фактической урожайностью [3]), что позволило найти резервы повышения фактической урожайности в данных почвенно-климатических условиях (рис. 3).

Следует отметить, что дефицит урожайности в Витебской области составляет 60% от среднеобластного урожая по ГСУ (зона благоприятных почвенно-климатических условий республики). К югу дефицит урожайности возрастает и в Брестской области составляет 71%.

Анализ почвенно-климатических условий Белоруссии дает основание считать, что в республике имеются все возможности для интенсивного развития льноводства. Наиболее благоприятные условия для возделывания льна складываются в хозяйствах Витебской области, в северо-восточных районах Могилевской, западных Минской и северных Гродненской областей. Хорошие почвенно-климатические условия имеются

в западных и восточных районах Гродненской, восточных Минской и южных Могилевской областей. Наименее благоприятными условиями характеризуются Брестская и Гомельская области, особенно их южные районы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сизов И. А. Лен.— Л., 1955.
2. Андрианова Л. В.— Метеорология и климатология. 1966, № 5, с. 17.
3. Константинов А. Р. Погода, почва и урожай озимой пшеницы.— Л., 1978.
4. Каюмов М. Қ.— В сб.: Современные проблемы и методы исследования агро- и микроклимата. Таллин, 1976, с. 5.
5. Соколов Е. Е. Льноводство Белоруссии и перспективы его развития.— Минск, 1974.
6. Справочник по климату СССР.— Л., 1965, вып. 7.
7. Справочник по климату СССР.— Л., 1968, вып. 7.

Поступила в редакцию
25.01.80.

*Проблемная научно-исследовательская
лаборатория мелиорации ландшафтов*

УДК 911.2 : 550.814

В. Н. ГУБИН, Г. И. МАРЦИНКЕВИЧ

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИИ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ АЭРОВИЗУАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

В решениях XXV съезда КПСС и XXVIII съезда КПБ особое внимание обращено на изучение природных ресурсов, охрану и преобразование окружающей среды. С реализацией этих проблем особую актуальность приобретают новые методы исследования и картографирования природных территориальных комплексов (ПТК). Неизмеримо возрастает роль материалов аэрофотосъемки, ландшафтное дешифрирование которых обеспечивает точное картографирование ПТК в короткий срок и с наименьшими материальными затратами. Однако аэрофотосъемка не исключает полевых ландшафтных исследований, задачей которых является набор фактической информации для каждого выделенного на снимке контура; значительно ускоряют этот процесс аэровизуальные наблюдения с помощью вертолета.

Ландшафтное изучение с воздуха может проводиться с целью рекогносцировочных, контрольных и картировочных наблюдений [1], выбор которых зависит от задач ландшафтных исследований. Рекогносцировочные наблюдения осуществляются с целью общего ознакомления с ландшафтными особенностями исследуемой территории, контрольные — для уточнения и детализации результатов камерального дешифрирования и полевых работ. Эти виды наблюдений выполняются как вспомогательные в общей технологической схеме картографирования ПТК. Аэровизуально-картировочные исследования являются самостоятельными видами ландшафтной съемки. Наиболее эффективно их использование при среднемасштабных (1:50 000—1:200 000) ландшафтных исследованиях территорий площадью более 1000 км².

Проведенный анализ аэроландшафтных исследований при изучении запада Русской равнины, а также определенный опыт работ, выполненных Аэрокосмогеологической партией Белгеолгидроэкспедиции и Лабораторией мелиорации ландшафтов Белгосуниверситета имени В. И. Ленина, позволяют высказать некоторые соображения о методике и технологии картографирования ПТК аэровизуальным методом.

Технологическая схема аэровизуально-картировочных исследований состоит из трех последовательных этапов: научной подготовки, аэровизуальных наблюдений по маршруту и окончательной камеральной обработки результатов исследований (рис. 1). В этапе науч-

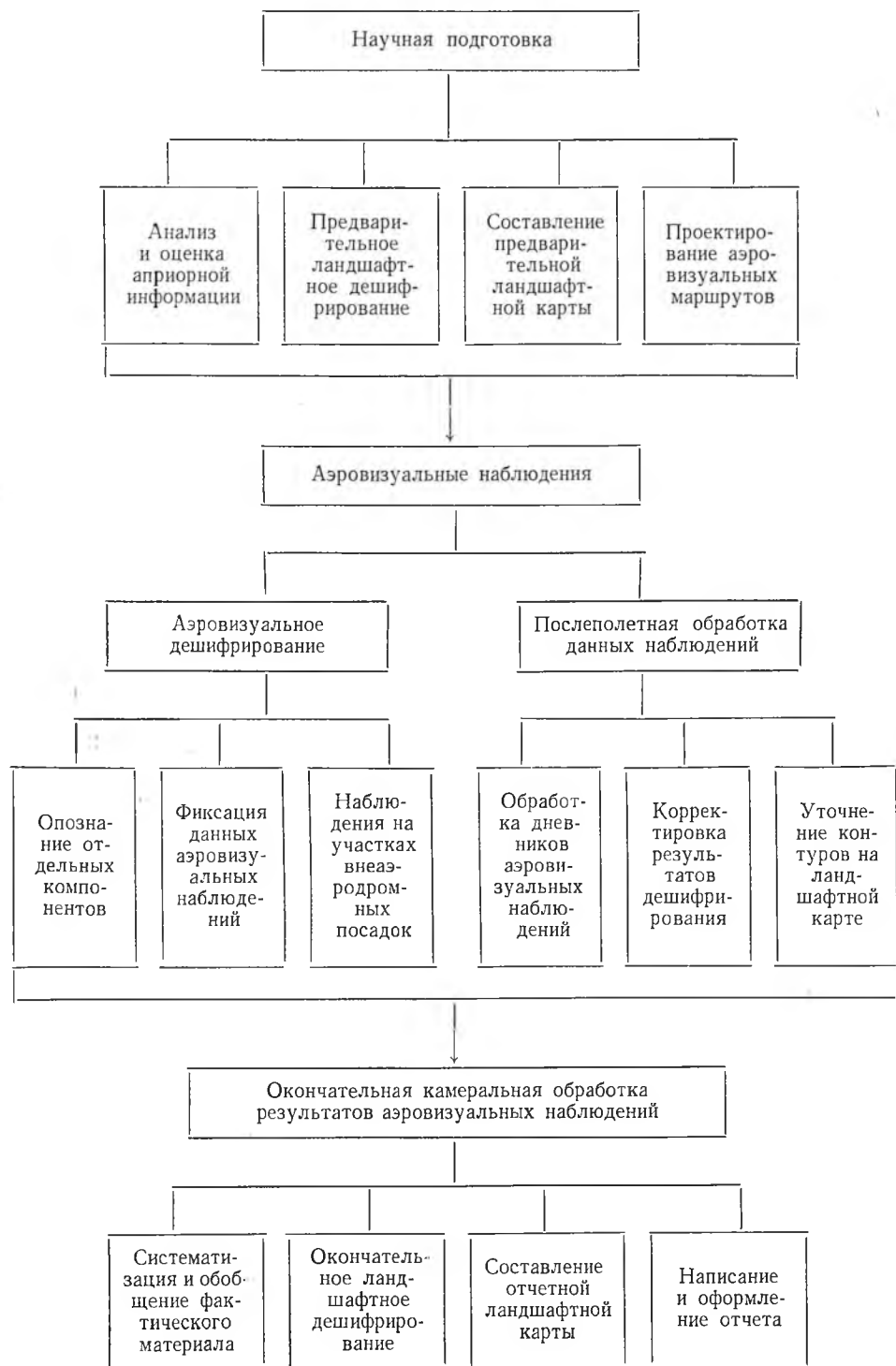


Рис. 1. Технологическая схема картографирования ПТК на основе аэровизуальных наблюдений

ной подготовки основное внимание уделяется ландшафтному дешифрированию материалов аэрофотосъемки. При этом используются комплексные признаки дешифрирования: а) структурные особенности ПТК; б) природные закономерности и взаимосвязи, существующие

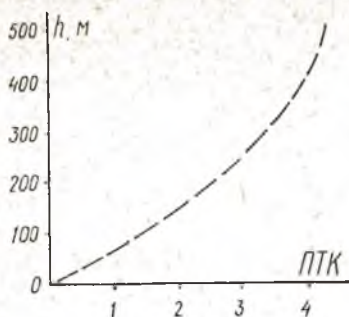


Рис. 2. Соотношение между высотой аэровизуальных наблюдений и картографируемыми ПТК:

1 — фации; 2 — урочища; 3 — местности; 4 — ландшафты (общие закономерности)

между физиономическими и деципиентными компонентами ПТК; в) связи, вытекающие из взаимоотношений человека с географической средой [2]. По всей территории исследований дешифрирование выполняется по аэроснимкам масштабом 1:50 000 и мельче. На ключевых участках, требующих детальных наблюдений с воздуха и наземных обследований, дешифрируются материалы более крупных масштабов. Трассы аэровизуальных маршрутов намечаются с учетом данных предварительного дешифрирования. Составляется журнал наблюдений, в котором даются режимы полета (курс, скорость, время и высота полета), а также перечень вопросов, подлежащих выяснению с борта летательного аппарата.

Наиболее ответственным является этап аэровизуальных наблюдений.

При ландшафтном картографировании в средних масштабах в условиях Белоруссии экономично использовать вертолет Ка-26. Оптимальным временем воздушного изучения ландшафтов республики являются поздневесенний, раннелетний и осенний (золотая осень) периоды. Лучшее время суток полетов — утренние безветренные часы. Режимы полетов при наблюдениях с борта вертолета Ка-26 различны. С высот 150—300 м, при обзоре 1,0—1,5 км и скорости полета 70—100 км/час возможно изучение ПТК в ранге местностей и крупных урочищ (рис. 2.). В этом случае достаточно хорошо распознаются формы мезорельефа, растительные формации, характер почвогрунтов. Картографирование урочищ и крупных фаций обеспечивается с высот 50—150 м, обзоре 0,4—1,0 км и скорости полета 70—100 км/ч. Такие режимы полета позволяют выявить особенности микрорельефа, определить некоторые виды и группы растительных ассоциаций, а также элементы антропогенного воздействия на ПТК. Наилучшее распознавание ПТК при углах визирования до 70—75°.

Аэровизуальное дешифрирование ПТК основано на фиксации физиономических компонентов, анализе для их познания всей совокупности ландшафтных условий за счет обобщенного зрительного восприятия природы. Распознавание компонентов осуществляется по естественным геометрическим (форма, размеры, конфигурация, ориентировка) и цветовым признакам [1,3]. Особенности мезо- и микрорельефа изучаются по их форме и размерам, по характеру растительного покрова. Морфологическая характеристика рельефа основана на сравнении исследуемой формы с объектами на местности, размеры которых известны. Для точных измерений рекомендуются визирные палетки.

При воздушном обследовании растительности изучаются доминирующие виды растений, а также их группы, характеризующиеся определенной цветовой гаммой. Например, в раннелетний период сосняк сфагновый распознается по буровато-зеленым мелким пятнам на желтовато-красном фоне. Установив для различных растительных групп цветовые признаки, можно отличить их друг от друга и нанести на аэрофотоснимок. Следует отметить, что цветовые признаки будут изменяться по сезонам, так как зависят от фенологического состояния ПТК.

Почво-грунты подчеркиваются структурой растительных сообществ в силу существования различных местообитаний. Например, сосняк багульниковый указывает на торфянисто-болотные почвы, подстилаемые песком, реже супесью, сосняк лишайниковый индицирует дерново-слабо-реже среднеподзоленные песчаные почвы, развивающиеся на водно-ледниковых слабовалунных песках. На обнаженных, лишенных растительности участках, почво-грунты опознаются по цветовым при-

знакам. Так, дерново-среднеподзоленные песчано-супесчаные почвы, подстилаемые моренными песками и супесями, распознаются по пятнистому рисунку: на желто-сером фоне оранжево-бурые пятна овальной формы. Об отложениях можно судить, наблюдая карьеры, очертания грунтовых дорог, особенности сельскохозяйственных угодий и др. Грунты, замаскированные торфяным покровом, распознаются по высыпкам вдоль мелноративных каналов. Иногда в условиях распахиваемых маломощных [до 0,4 м] торфяников наблюдается «просвечивание» низлежащих отложений.

Фиксация характеристик ПТК осуществляется путем нанесения или исправления ландшафтных границ на аэрофотоснимках, кратких записей в журнале или на магнитной ленте, выборочного перспективного и планового аэрофотографирования наиболее типичных участков исследуемого ландшафта.

Воздушное обследование сочетается с наземными наблюдениями в местах внеаэродромных посадок. Последние проводятся на ключевых участках и служат для проверки, уточнения и дополнения результатов аэровизуального дешифрирования снимков и наблюдений с борта вертолета. Если достаточно надежная посадка невозможна, то наблюдения осуществляются в режиме зависания вертолета над исследуемым участком.

После очередного аэровизуального маршрута проводятся послеполетная обработка данных наблюдений. Осуществляется корректировка результатов предварительного и аэровизуального дешифрирования аэрофотоснимков.

В окончательный камеральный этап на основе анализа фактического материала, полученного в процессе наблюдений и результатов дешифрирования, составляется авторский вариант ландшафтной карты. Оформляется также текст отчета, важнейшим разделом которого являются обобщенные данные об аэровизуальных признаках закартированных ПТК. Эти данные в виде выводов могут быть сделаны по следующему образцу.

Аэровизуальные признаки некоторых видов урочищ
в пределах поймы р. Припять в летний фенологический период

Виды урочищ

Плоская слабодренированная пойма с разнотравно-осоковыми лугами на торфянисто- и торфяно-глеевых почвах.

Мелкогравистая пониженная песчаная пойма с осоково-злаковыми лугами, ивняками с участками дубрав на дерново-глебоватых, реже дерново-подзолистых супесчано-песчаных и суглинистых почвах.

Гравистая возвышенная песчаная пойма с злаковыми и разнотравно-злаковыми лугами, ивняками и дубравами на дерново-подзолистых, реже дерново-глебоватых супесчано-песчаных почвах.

Аэровизуальные признаки

Ярко-зеленая с темно-коричневыми пятнами. Рисунок однородный или правильный геометрический за счет мелноративных каналов. Дороги, пересекающие пойму неравномерной ширины с нерезкими контурами, оглают участки с избыточным увлажнением.

Пестрая со сложными сочетаниями зеленых и светло-желтых цветов. Рисунок дугообразно-струйчатый, обусловленный бессистемным расположением глив и межгливных понижений. Очертания дорог извилистые. Используется в качестве сенокосов и пастбищ.

Желтовато-зеленая со светло-желтыми, иногда белыми пятнами. Рисунок веерообразный за счет чередования глив и староречий. Дороги при пересечении разветвленных глив расширяются, их контуры расплывчатые. Используется в основном под пастбища. Выборочно встречаются участки пашен.

Рассмотренная методика и технологическая схема позволяют оптимизировать процесс аэровизуальных наблюдений, рационально планировать и проводить их с целью получения качественной информации о ПТК при минимальных затратах труда и средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Садов А. В.— В сб.: Скоростные методы инженерно-геологических исследований для целей массового строительства. М., 1964, с. 71.
2. Марцинкевич Г. И., Губин В. Н.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геол., геогр., 1975. № 1, с. 69.
3. Мирошниченко В. П.— Труды Лабор. аэрометодов АН СССР, 1959, т. 8, с. 45.

Поступила в редакцию
08.02.80.

Кафедра физической географии СССР

УДК 910.3 : 796.5

И. И. ПИРОЖНИК, М. П. БЫЧВАРОВ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО ТУРИЗМА В БАЛКАНСКОМ РЕКРЕАЦИОННОМ МАКРОРАЙОНЕ

В существующих опытах рекреационного районирования Европы [1] Балканский регион не выделяется как целостное рекреационное образование.

Расширение экономического, культурного и туристского сотрудничества, общность транспортно-географического положения, природных и культурно-исторических ресурсов позволяют рассматривать Балканы как единый формирующийся рекреационный макрорайон, что определяет актуальность исследования процессов его образования. Изучение этих вопросов является важной задачей как в свете социалистической экономической интеграции, так и в общем плане укрепления разрядки, развития экономического и культурного сотрудничества в Европе.

Разработка научных принципов туристского районирования является сложной и до конца нерешенной задачей. Поэтому авторы предлагаемой работы, наряду с общими принципами районирования (общность транспортно-географического положения и рекреационно-туристских ресурсов, степень туристской освоенности и перспектив развития), применили ряд новых методических приемов. Особое внимание уделялось анализу внутрибалканских туристских потоков, формам территориальной организации туризма, перспективным направлениям сотрудничества с учетом особенностей спроса на туристском рынке.

На Балканский рекреационный макрорайон приходится около 10% международного европейского туристического потока, который составил в 1978 г. 20,4 млн. туристов. Балканы как комплексная цель для путешествий отличаются следующими особенностями: 1) специализацией на приморском оздоровительном туризме и недостаточным использованием культурно-исторических и бальнеолечебных ресурсов туризма; 2) развитием транзитного туризма, благодаря географическому положению Балканского региона между Центральной Европой, Ближним и Средним Востоком; 3) широким развитием туристских связей с европейскими социалистическими странами и СССР (на эти страны приходится 50—70% общего туристского потока Румынии и Болгарии).

При общем удобном транспортно-географическом положении региона для развития международного туризма в ряде случаев отмечается недостаточная транспортная связанность между отдельными туристскими районами как внутри страны (например, Адриатическое побережье СФРЮ и внутренние горные районы), так и районами разных стран (побережье Эгейского моря в Греции и горно-туристские районы НРБ), что сдерживает внутрибалканское туристское сотрудничество.

Основным видом туристского транспорта в регионе является автомобильный (в туристских перевозках Югославии 88, Болгарии 68, Румынии и Турции 46—48%). В Греции основной вид туристского транспорта воздушный (65% всех перевозок), в Турции он занимает второе место. Железнодорожный транспорт играет существенную роль лишь в Румынии и Болгарии, а морской — только в Турции (20%).

Таблица 1*

Международный туризм в Балканском макрорайоне (1978)

Страны	Объем международного туризма, млн. чел		Фонд размещения, тыс. мест		Валютные поступления, млн. дол., 1977
	въезд	выезд	гостиницы	мотели, кемпинги, частн. квартиры	
Болгария	4,8	0,8	102	348	260
Греция	5,0	1,0	213	144	800
Румыния	3,7	0,5	220	50**	112
Турция	1,7	0,5	32	83	112
Югославия	5,2	17,0	258	710	840

* Составлено по [2—4].

** Только в кемпингах.

Таблица 2**

Внутрирайонные туристские потоки в Балканском рекреационном макрорайоне (1976)

Отправление	Прибытие					Всего прибыло туристов, тыс. чел.	В том числе из Балканских стран	
	Болгария	Греция	Румыния	Турция	Югосла- вии		тыс. чел.	%
Болгария	—	79,2	128,3	1434,9**	590,9	4033,4	2233,3	55,4
Греция	8,4	—	4,6	27,2	433,7	3845,2	473,9	12,4
Румыния	476,2	27,1	—	21,3	227,3	3168,7	751,9	23,7
Турция	35,7	28,2	9,3	—	84,8	1675,8	168,0	10,0
Югославия	31,9	112,9	18,0	125,6	—	5572,3	288,4	5,1
Всего отправлено в Балканские стра- ны	552,2	257,4	160,2	1609,0	1336,7	18295,4	3915,5	21,4

* Рассчитано по [3, 4].

** Включая транзит.

Рекреационно-туристские ресурсы Балканского макрорайона отличаются большим разнообразием, значительными запасами и территориальным сочетанием разнопрофильных ресурсов, что позволяет организовывать комбинированные путешествия. По протяженности береговой линии и продолжительности комфортного сезона наибольшие возможности имеют Югославия и Греция, недостаточно используются ресурсы для развития приморского оздоровительного отдыха в Турции и Албании. Ресурсы для горноспортивного отдыха есть во всех странах; первоначальное развитие этот вид отдыха получил в Югославии (Динарские горы), Румынии (Карпаты) и Болгарии (Рило-Родопский массив). Культурно-исторические ресурсы района, отражающие многовековую историю развития как балканской, так и мировой цивилизации, создают широкие возможности для развития экскурсионного туризма. Наибольшая концентрация культурно-исторических объектов характерна для Греции и Турции, в социалистических странах широкое развитие получил фольклорный туризм (посещение национальных праздников песни, танца и др.).

Развитие международного туризма в Балканском макрорайоне идет более высокими темпами, чем в Европе в целом. Так, по сравнению с

1965 г. объем международного туризма в Европе увеличился в 1978 г. в 2,4, а в Балканском регионе — в 3,5 раза. Наибольшим развитием международного туризма наблюдается в Румынии, Греции и Турции, однако по прежнему первое место по объему международного туризма занимает Югославия (табл. 1).

Общей закономерностью развития международного туризма в регионе является концентрация его материальной базы в приморских районах, отсюда сезонность в использовании гостиничного фонда, коэффициент загрузки которого составляет в Греции 28, СФРЮ и НРБ — 45—47, Турции — 53 %.

Основной формой территориальной организации районов туризма в балканских странах является создание крупных приморских курортно-туристских комплексов (от 5 до 25 тыс. мест). Такие комплексы сформировались на Черноморском побережье Румынии (Мамайя — 25 тыс. мест), Болгарии (Албена — 15 тыс., Золотые пески — 22 тыс., Солнечный берег — 25 тыс. мест), на Адриатическом побережье Югославии (Дубровник — 15 тыс.) и на островах Греции (о. Родос — 12 тыс. мест).

Перспективными тенденциями в развитии международного туризма в Балканском регионе являются расширение рекреационного освоения горных районов, развитие бальнеологических центров и экскурсионного туризма. В Рило-Родопском массиве НРБ, где сконцентрировано 12% всего стационарного туристического фонда, созданы три крупных комплекса международного туризма (Помпорово, Боровец, Мальовица); значительное развитие получили горные курорты в Югославии (Блед, Бохин), а также в Румынских Карпатах. Развитие бальнеолечебного туризма основывается на большом количестве минеральных источников (более 1000 в Турции, 590 — в НРБ, около 300 в СФРЮ), что позволяет повысить коэффициент использования стационарного фонда. Экскурсионному туризму, а также круизным путешествиям в последнее время уделяется большое внимание; сформировалась постоянная круизная линия между курортными центрами СРР, НРБ и Стамбулом.

Внутрибалканские туристские потоки составили в 1976 г., по нашим расчетам, около 4 млн. туристов, или 21,4% общего объема туристских прибытий в макрорегион (табл. 2). Для Болгарии, Греции и Румынии характерно положительное сальдо движения внутрибалканских туристских потоков (въезд из балканских стран превышает выезд), а для Югославии и Турции — отрицательное.

В НРБ удельный вес внутрибалканских туристских потоков, без учета транзитных туристов, составляет 33%. В болгарском туризме значительна доля транзитных турецких и югославских туристов (98%). Во внутрибалканских туристских потоках в Грецию преобладают югославские туристы (90%). Благоприятные предпосылки имеются для увеличения туристского потока из НРБ и СРР, который сдерживается недостаточной транспортной связанностью этих стран, но имеет устойчивые тенденции роста. Значительному внутрибалканскому потоку в Румынию способствует болгаро-румынское соглашение, предусматривающее свободные туристские зоны для пограничных районов с правом совершения 12 взаимных визитов в год. Несмотря на то, что удельный вес внутрибалканских туристских потоков в СФРЮ невелик, югославы составляют значительный поток в болгарском и греческом активном туризме. Во внутрибалканских связях Турции на первом месте стоит Югославия, затем идут Греция и Болгария.

Роль Турции в балканском туризме значительно возрастет после реализации планов развития туристских комплексов на побережье Эгейского моря. Здесь намечено создать зону «Мугла», которая будет состоять из семи туристских комплексов на 70 тыс. мест. Вторая зона «Анталья» будет включать 13 комплексов на 120 тыс. мест и национальный парк «Аланья» в южной части зоны. В остальных балканских

странах значительное внимание уделяется реконструкции материальной базы, расширению набора туристских услуг и повышению их качества.

В целом развитие внутрибалканских туристских связей, общность транспортно-географического положения и форм территориальной организации туризма свидетельствуют о формировании единого Балканского макрорайона. В ближайшем основными направлениями внутрибалканского сотрудничества могут стать: 1) дальнейшее развитие экскурсионного туризма и круизных путешествий вдоль румынско-болгарского побережья и интеграции с Турцией, а также вдоль Адриатического побережья Югославии, Албании и Греции; 2) развитие трансевропейских речных круизов по реке Дунай с выходом в бассейн Рейна; 3) организация комбинированных рекреационных программ отдыха с использованием ресурсов пограничных стран. Например, Северная Греция (курорты Холкидонского п-ва) и Юго-Западная Болгария (горные курорты Пирина); 4) сотрудничество и интеграция с советским Причерноморьем путем организации морских круизов и экскурсионных поездок в межсезонье; 5) создание межгосударственных организаций по развитию основных видов туризма (приморского оздоровительного, горно-спортивного и экскурсионного). Опыт межгосударственного сотрудничества в области рекламы может быть значительно расширен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зачиняев П. Н., Фалькович Н. С. География международного туризма.— М., 1972, с. 78, 105.
2. Георгиев А., Станев П., Бъчваров Б. Международният туризъм в Европа и НРБ.— Варна, 1977, с. 21.
3. Туризм НРБ (Статистичен годишник).— София, 1979, с. 11.
4. World Travel Statistics (WTO), 1975, v. 29; 1976, v. 30; 1977, v. 31; 1978, v. 32.

Поступила в редакцию
19.01.80.

Кафедры экономической географии зарубежных стран БГУ имени В. И. Ленина, географии туризма Софийского университета имени К. Охридского

Краткие сообщения

УДК 541.64:541.20

П. А. МАТУСЕВИЧ, Ю. И. МАТУСЕВИЧ, Л. П. КРУЛЬ

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОМ ИК СПЕКТРОСКОПИИ КОНФОРМАЦИОННЫХ ПЕРЕХОДОВ В СТАБИЛИЗИРОВАННОМ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТЕ

Ранее нами показано, что добавки 4—(4'-фенилазофениламино)-5-метокси-1,2-бензохинона (АФАМБХ), вводимые в полиэтилентерефталат (ПЭТФ) для ингибирования процессов деструкции, протекающих при переработке полимера и эксплуатации изделий на его основе, оказывают влияние на кристаллизацию ПЭТФ при отжиге [1]. Кристаллизация ПЭТФ сопровождается переходом группы $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}$ из гош- в транс-конформацию [2], что находит отражение в изменении интенсивностей ряда полос поглощения в ИК спектрах [3]. С целью изучения процесса кристаллизации ПЭТФ в присутствии стабилизаторов в настоящей работе с помощью ИК спектроскопии исследовано влияние добавок АФАМБХ и фосфористой кислоты (ФК), которая широко применяется в промышленности в качестве стабилизатора ПЭТФ, на конформационные переходы в макромолекулах ПЭТФ.

Указанные стабилизаторы в количествах 0,09—0,15 мас. % были введены в ПЭТФ на стадии перэтерификации полимера. Из стабилизированного полимера на опытной установке были сформованы волокна. Для спектральных исследований были приготовлены образцы в виде аморфных пленок. Для этого волокна ПЭТФ с помощью устройства для прецизионной укладки [4] наматывали на металлическую рамку, затем параллельно уложенные волокна зажимали между двумя металлическими пластинами с подложками из политэтрафторэтилена, расплавляли и быстро охлаждали до комнатной температуры, погружая в холодную воду. Толщину пленок задавали толщиной прокладки между пластинами.

Отжиг ПЭТФ вели в термокувете для спектрофотометра UR-20 между стеклами из КВг. Температуру в кювете последовательно поднимали до определенного значения за 5—10 мин; исследуемые образцы отжигали при 20—200° С.

ИК спектры поглощения пленок записывали в диапазоне 900—1600 см^{-1} на спектрофотометре UR-20. Оптические плотности D полос поглощения 973, 1045, 1343 и 1370 см^{-1} , чувствительных к структурным изменениям в полимере [3], рассчитывали по методу базовой линии и относили к D структурно-нечувствительной полосы 1410 см^{-1} . Погрешность измерений оптических плотностей указанных полос поглощения составляла 5,5% с достоверностью 0,95.

Рентгенограммы пленок ПЭТФ получены на установке ДРОН-1 с использованием $\text{CuK}\alpha$ -излучения с длиной волны 1,5402 Å. Из рентгенограммы определяли отношение площадей пиков кристалличности и аморфного фона, характеризующие содержание кристаллической фазы в полимере [5].

Анализ ИК спектров поглощения стабилизированных пленок ПЭТФ показывает, что отжиг сопровождается возрастанием интенсивности по-

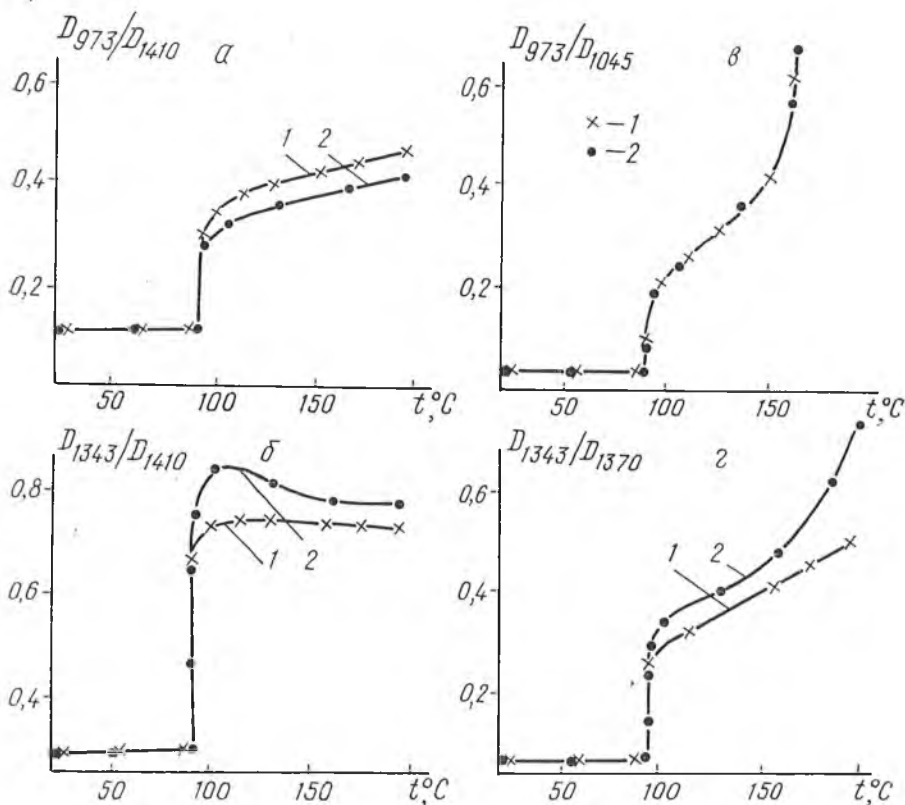


Рис. 1. Зависимость относительной оптической плотности структурно-чувствительных полос поглощения от температуры отжига в спектрах стабилизированного различными добавками ПЭТФ (а-г):

1 — ФК; 2 — АФАМБХ

лос 973 и 1343 см^{-1} и снижением интенсивности полос 1045 и 1370 см^{-1} , что свидетельствует о переходе группы $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}$ в макромолекулах ПЭТФ из гош- в транс-конформацию.

На рис. 1 показаны температурные зависимости величины оптической плотности полос поглощения 973 и 1343 см^{-1} (а, б) и отношения оптических плотностей полос 973, 1045 см^{-1} (в) и 1343, 1370 см^{-1} (г), связанных друг с другом попарно [3]. Указанные величины остаются постоянными при температурах отжига ниже 92°C. С увеличением температуры до 95°C имеет место резкое возрастание величин D полос 973 и 1343 см^{-1} (см. рис. 1, а, б). Величины D полос 1045 и 1370 см^{-1} при этом уменьшаются. Существенно, что при температурах отжига, меньших 100°C, указанные величины не зависят от природы стабилизатора. Последняя сказывается лишь при 100°C и выше, когда процесс структурного перехода в значительной мере уже завершен и проявляется по-разному для различных полос. Так, кривая температурной зависимости величины D полосы 973 см^{-1} при температурах отжига выше 100°C для образцов с АФАМБХ лежит ниже, чем у образцов с

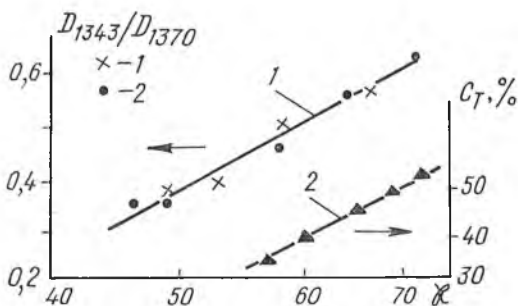


Рис. 2. Зависимость отношения величин оптических плотностей полос поглощения 1343 и 1370 см^{-1} от степени кристалличности (1) и содержания транс-изомеров (2):

1 — ФК; 2 — АФАМБХ.

ФК (см. рис. 1, а). В то же время кривая температурной зависимости величины D полосы 1343 см^{-1} для образцов с добавкой АФАМБХ, наоборот, лежит выше, чем у образцов с ФК (см. рис. 1, б). Отношение величин D полос 973 и 1045 см^{-1} не зависит от природы стабилизатора во всем изучаемом интервале температур отжига (см. рис. 1, в). На отношение величины D полос 1343 и 1370 см^{-1} влияет природа стабилизатора (см. рис. 1, г), причем характер влияния ее на температурную зависимость указанной характеристики остается таким же, как и на температурную зависимость величины D полосы 1343 см^{-1} (см. рис. 1, б).

Рентгеноструктурный анализ пленок ПЭТФ с добавкой ФК, отожженных при разных температурах, показал, что между величиной c_t , определенной по методике, описанной в работе [6], и отношением величин D полос поглощения 1343 и 1370 см^{-1} , с одной стороны, и величиной κ , с другой, существуют линейные симбатные зависимости (рис. 2). Из данных, приведенных на рис. 2, можно получить уравнение, связывающее содержание транс-изомеров в образце и отношение величин D полос 1343 и 1370 см^{-1} :

$$c_t = 107D_{1343}/D_{1370}.$$

Поскольку между отношением D полос 1343 и 1370 см^{-1} и величиной κ для образцов ПЭТФ с добавкой АФАМБХ также существует линейная зависимость (рис. 2), уравнение применимо и к этим образцам. Следовательно, о содержании транс-изомеров в образцах ПЭТФ, стабилизированных добавками АФАМБХ, можно судить по отношению величин D полос 1343 и 1370 см^{-1} .

Полученные результаты показывают, что содержание транс-изомеров в неотожженных пленках стабилизированного ПЭТФ не зависит от наличия и природы введенного стабилизатора и остается постоянным до 92°C . Резкое увеличение содержания транс-изомеров начинается при температуре 92°C , что на $10\text{--}20^\circ$ выше температуры стеклования ПЭТФ ($70\text{--}80^\circ\text{C}$) [7]. Добавка ФК не влияет на конформационные переходы, протекающие при отжиге ПЭТФ, а добавка АФАМБХ способствует переходу группы $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}$ из гош- в транс-конформацию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матусевич П. А., Кумачев А. И., Круль Л. П. и др.—ЖПХ, 1980, т. 53, вып. 6, с. 1345.
2. Петухов Б. В. Полиэфирные волокна.—М., 1972, с. 105.
3. Дехант И., Данц Р., Киммер В., Штольке Р. Инфракрасная спектроскопия полимеров.—М., 1976, с. 306.
4. Матусевич П. А., Володько Л. В., Матусевич В. А., Матусевич Ю. И.—ЖПС, 1979, т. 31, вып. 2, с. 352.
5. Мартынов М. А., Вылегжанина К. А. Рентгенография полимеров.—Л., 1972, с. 16.
6. Schönherr E.—Zeitschrift für Chemie, 1969, B. 9, № 11, S. 424.
7. Энциклопедия полимеров.—М., 1977. т. 3, с. 110.

Поступила в редакцию
10.03.80.

НИИ ФХП

УДК 547.729

И. Г. ТИЩЕНКО, И. Ф. РЕВИНСКИЙ, П. НАХАР *

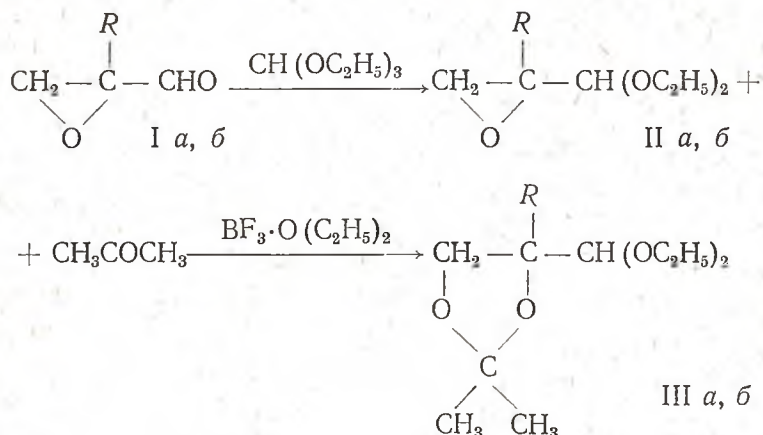
СИНТЕЗ 1,3-ДИОКСОЛАНОВ НА ОСНОВЕ АЦЕТАЛЕЙ α -ФОРМИЛОКСИРАНОВ

В литературе до последнего времени отсутствовали данные по синтезу 1,3-диоксоланов исходя из ацеталей α -формилоксиранов. Полученные соединения представляют интерес как потенциально биологически ак-

* В «Вестнике Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр.», 1980, № 3 на с. 18 и 62, а также в содержании и указателе вместо Прадип Н. следует читать П. Нахар.

тивные вещества и могут быть использованы в дальнейшем органическом синтезе.

В настоящей работе реакцией 2-метил- и 2-этил-2,3-эпоксипропаналей (I а, б) с орто-муравьиным эфиром нами синтезированы соответствующие диэтилацетали 2-алкил-2,3-эпоксипропаналей (II а, б) при взаимодействии которых с ацетоном в присутствии каталитических количеств эфирата трехфтористого бора получены замещенные 1,3-диоксоланы (III а, б) с выходом до 58%.



I, II, III: а, R = CH₃; б, R = C₂H₅.

Продукты реакции очищали перегонкой в вакууме, их индивидуальность установлена методом ТСХ на пластинках Silufol. Строение соединений (II а, III а, б) подтверждено ПМР спектрами и данными элементного анализа. Константы соединения (II, б) соответствовали данным литературы [1].

Диэтилацеталь 2-метил-2, 3-эпоксипропаналей (II, а) получали по методике [2] из 0,40 г-мол 2-метил-2,3-эпоксипропаналей и 0,44 г-мол ортомуравьиного эфира получено 51,2 г (80%) с т. кип. 60—62°С (26,6 ГПа), d_4^{20} 0,9444, n_D^{20} 1,4150, M_{rD} 42,41. Найдено, %: С 59,67; Н 9,92. С₈H₁₆O₃. Вычислено, %: С 60,00; Н 10,00, M_{rD} 42,58. ПМР спектр (δ, м. д.): 1,14 т, 1,20 с (9Н), 2,38; 2,60 два д (2Н, I=5,5 Гц), 3,3—3,7 м (4Н), 3,90 с (1 Н).

2,2,5-триметил-5-диэтоксиметил-1,3-диоксолан. К смеси 0,5 г-мол ацетона и 1,5 мл эфирата трехфтористого бора при 5—10°С прибавляли раствор 0,1 г-мол ацеталей (IIа) в 0,5 г-мол ацетона. После стояния реакционной смеси в течение 3 ч при ~20°С обычной обработкой получили 11,8 г (54%) соединения (IIIа) с т. кип. 42—43°С (2ГПа), d_4^{20} 0,9600, n_D^{20} 1,4154, M_{rD} 56,89. Найдено, %: С 60,84; Н 9,85. С₁₁H₂₂O₄. Вычислено, %: С 60,55; Н 10,09, M_{rD} 57,37. ПМР спектр (δ, м. д.): 1,43 с, 1,46 т, 1,57 с (15 Н), 3,6—4,0 м (5 Н), 4,16 д (1 Н, I=8,5 Гц), 4,38 с (1 Н).

2,2-диметил-5-этил-5-диэтоксиметил-1,3-диоксолан (III, б) получили аналогично (IIIа). Выход 17,7 г (58%), т. кип. 57—58°С (2ГПа), d_4^{20} 0,9711, n_D^{20} 1,4280, M_{rD} 61,45. Найдено, %: С 61,54; Н 10,05. С₁₂H₂₄O₄. Вычислено, %: С, 62,02; Н 10,34, M_{rD} 61,98. ПМР спектр (δ, м. д.): 0,86 т (3 Н), 1,15 т (6 Н), 1,30 с (6 Н), 1,4—1,7 м (2Н), 3,3—3,7 м (5 Н), 3,90 д (1Н, I=8,5 Гц), 4,20 с (1 Н).

ЛИТЕРАТУРА

1. Тищенко И. Г., Ревинский И. Ф., Прадип Н.—Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1980, № 3. с. 18.
2. Williams P. H., Payne G. B., Sullivan W. J., Vann Ess P. R.—J. Am. Chem. Soc., 1960, v. 82, p. 4883.

Поступила в редакцию
04.10.80.

Кафедра органической химии

НОВЫЕ ДЛЯ ФАУНЫ СССР И БССР ВИДЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA)

Задачи изучения среды обитания, в частности, необходимость мониторинга, выдвигают перед фаунистикой требование уточнения ареалов многих видов животных. По динамике границ ареалов можно судить об изменениях окружающей среды прежде, чем эти изменения зайдут слишком далеко. С этой целью во многих странах, в том числе и в СССР, ведется интенсивное изучение и картирование ареалов для установления нынешних границ распространения живых организмов. При создании карт ареалов необходимо точное знание местонахождений.

В результате многолетних исследований энтомофауны БССР на кафедре зоологии БГУ имени В. И. Ленина накопился ряд интересных данных, значительно расширяющих наши представления о составе и распространении нескольких семейств жесткокрылых. В настоящей статье указываются местонахождения новых для фауны СССР (*) и БССР видов жуков-плавунцов и листоедов.

Сем. Dytiscidae. *Coelambus confluent* (F). Средиземноморский вид, указанный для степной зоны европейской части СССР [1]. БССР: Могилевская обл., Круглянский р-н, д. Ореховка, 10.10.78. Пересыхающий водоем с глинистым дном.

Hydroporus incognitus Sharp. Бореальный вид, известный из Северной и Средней Европы [2] и севера СССР [1]. БССР: Минская обл., окр. Вилейского водохранилища, 24.06.78; д. Рудня Червенского р-на, 23.07.78, дренажный канал.

Hydroporus obscurus Sturm. Бореальный вид, известный из Северной и Средней Европы [2] и Сибири [1]. Найден в Минской и Витебской областях: Мачулищи, 18.04.78; Каролино, 08.07.78, старица Немана; окр. оз. Нарочь, 19.08.79, сфагновое болото; Домжерицы Лепельского р-на, 18.08.78, временный водоем. В чистых стоячих водоемах с холодной водой.

Hydroporus elongatulus Sturm. Бореальный вид. Распространен в Северной и Средней Европе и Сибири [1, 2]. В Минской обл. найден в окр. оз. Нарочь, 19.08.79 в сфагновом болоте, а также в дренажной канаве у д. Рудня Червенского р-на, 14.07.78. Обычен в сфагновых болотах.

Hydroporus memnonius Nicol. Средиземноморский вид. В СССР в степной зоне, в Крыму и Закавказье [1]. БССР: Мачулищи Минского р-на, 24.05.78 во временном водоеме.

Hydroporus neglectus Schaum. Бореальный вид, распространенный в Северной и Средней Европе [2], северной половине европейской части СССР и в Западной Сибири [1]. У нас найден в р. Уше близ д. Рудня Червенского р-на.

Porhydrus obliquesignatus (Beilz.). Понтийский вид, распространенный от Балканского полуострова до степей Западной Сибири [1]. У нас обнаружен 20—24.05.78 в стоячих, хорошо прогреваемых временных водоемах у д. Мачулищи Минского р-на.

Laccornis oblongus (Steph.). Бореальный вид, распространенный на севере Европы и в Сибири [1, 2]. Найден 30.04.79 во временном водоеме с макрофитами у д. Мачулищи Минского р-на.

* *Agabus didymus* Ol. Известен только из южных районов Средней Европы [2]. В БССР найден близ оз. Нарочь: р. Малиновка близ д. Сырмеж, 17.08.79. Обитает в реках с быстрым течением.

Agabus striolatus Gyll. Бореальный европейский вид, в СССР южнее Москвы не регистрировался [1, 2]. Найден в Гродненской обл.: лесная река с илистым дном у д. Рудо-Яворская, 15.06.79.

Agabus nigroaeneus (Er.). Бореальный европейско-сибирский вид [1, 2]. Найден в Минской обл.: Червенский р-н, д. Рудня, 23.07.78, дренажный канал; р. Илья, 26.07.78. В медленно текущих водоемах с плыстым дном.

Agabus biguttulus Thoms. Бореальный вид [1, 2]. Найден в Брестской обл.: д. Чемерин Пинского р-на, 05.07.78, в старом дренажном канале.

Agabus cluralis Thoms. Таежный вид, распространенный от Северной Европы до Красноярского края [1, 2]. Найден в р. Припять у д. Чемерин Пинского р-на, 02.05.78.

* *Rhantus incognitus* Scholz. Известен только из северо-восточной части ГДР (2) и Польши [3]. Найден в Гродненской обл.: Дятловский р-н, д. Рудо-Яворская, 15.08.78. Лесная речка с медленным течением.

Сем. Chrysomelidae. *Donacia antiqua* Kunze. Европейско-западно-сибирский вид. В БССР нередок на юге и востоке республики: Гомельская обл.: Хвоенск, 13.06.80; рыбхоз «Белое», 23.06.80; Могилевская обл.: д. Вилейка Чаусского р-на, 21—22.09.79. На осоках в заболоченных участках леса.

Cryptocephalus punctiger Payk. Европейско-сибирский вид. На юге редок и локален. В БССР найден в Гомельской обл.: окр. рыбхоза «Белое», 23.06.80. Жуки на березе.

Cryptocephalus exiguus Schnd. Европейско-сибирский вид. Найден в Гомельской обл.: окр. Хвоенска, пойменные луга с ивами, 25—27. 07.80.

Chrysolina limbata (F.). Обычен в южной половине Европы, некоторые подвиды доходят до Сибири и Монголии. В БССР найден в Минской обл.: д. Каменка Смолевичского р-на, 16.07.80. На подорожнике.

Chrysolina hyperici (Forst.). Средиземноморский вид. В БССР редок. Найден у д. Засинцы Ельского р-на Гомельской обл. 03.07.80. Жуки на зверобое.

Phaedon laevigatus Duft. Европейский вид. В Польше найден только в горных местностях [4]. Гомельская обл.: Хвоенск, 27.06.80. Жуки на иве.

Chaetocnema semicoerulea Koch. Распространен в Средней и Южной Европе, а также на Кавказе. Нередок на юге БССР: Туров, 13.06.80; Хвоенск, 27.06.80. На ивах.

Psylliodes picina Mrsh. Распространен в Южной и Средней Европе [5] и Иране. В СССР в степной и лесостепной зоне, но обнаружен также в Ленинградской обл. В БССР найден в окр. Минска 01.05.80.

Argopus nigritarsis Gebl. Распространен в степной и лесостепной зоне от Восточной Европы до Северного Китая и Японии. В БССР зарегистрирован только в Мядельском р-не Минской обл.: Ольшево, 10.05.77; Голубые озера, 02.05.80. Жуки на *Pulsatilla patens*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев Ф. А. Плавунцовые и вертячки. Фауна СССР, насекомые жесткокрылые.— М.— Л., 1953, т. 4.
2. Schaefflein H. Dytiscidae. Die Käfer Mitteleuropas. 1971, Bd. 3.
3. Kinel — J. Polsk. Pismo entom., 1939—1948, t. 18, zecz. 2—4, s. 337—407.
4. Warchalowski A. Chrysomelidae. Klucze do oznacz. owadów Polski. Czesc XIX, zesz. 94 b.— Warszawa, 1973.
5. Mohr K. Chrysomelidae. Die Käfer Mitteleuropas. 1966, Bd. 9.

Поступила в редакцию
13.11.80.

Кафедра зоологии



Наши юбиляры

ОЛЬГА ФИЛИППОВНА ЯКУШКО

(К 60-летию со дня рождения)



Исполнилось 60 лет со дня рождения и 35 лет научной, педагогической и общественной деятельности заведующей кафедрой общего землеведения, доктора географических наук, профессора Якушко Ольги Филипповны.

Ольга Филипповна Якушко родилась 18 марта 1921 г. в Минске в семье служащего. В 1938 г. поступила на географический факультет БГУ имени В. И. Ленина. В годы войны Ольга Филипповна работала в Омске и Куйбышеве на предприятиях оборонной промышленности. После окончания Белгосуниверситета имени В. И. Ленина и аспирантуры Ольга Филипповна с 1948 г. непрерывно работает на географическом факультете, пройдя трудовой путь от ассистента до профессора, заведующего кафедрой. В 1949 г. О. Ф. Якушко успешно защищает кандидатскую, а в 1970 — докторскую диссертацию, которая явилась итогом 20-летних исследований озерных водоемов республики; с 1973 г. заведует кафедрой общего землеведения.

В течение последних тридцати лет О. Ф. Якушко ведет большую научно-исследовательскую работу. Она принимает участие в ландшафтной съемке и создании схемы физико-географического и геоморфологического районирования Белоруссии. Под руководством О. Ф. Якушко основана белорусская лимнологическая школа, а в 1973 г. — организована Отраслевая научно-исследовательская лаборатория озераведения. Всесторонние исследования озер Белоруссии, создание генетической классификации озер, изучение истории их возникновения и эволюции в голоцене, определение путей рационального использования и охраны — основные направления научной деятельности О. Ф. Якушко. Под руководством Ольги Филипповны и при личном ее участии лабораторией подготовлен к изданию справочник по озерам республики, необходимый многим научным и научно-производственным организациям Белоруссии.

Научные работы О. Ф. Якушко получили широкую известность в кругах лимнологов, географов, геоморфологов. Она неоднократно выступала с сообщениями и докладами на международных и всесоюзных конференциях и съездах в ПНР, НРБ, Индии, СФРЮ, Ленинграде, Москве, Иркутске, Вильнюсе. О. Ф. Якушко является научным консультантом лаборатории озераведения Якутского университета, работает в творческом содружестве с институтами географии и озераведения АН БССР. О. Ф. Якушко активно работает в качестве научного консультанта БелСЭ, является членом ряда проблемных Советов АН БССР, а также Научно-технического совета по мелiorации при СМ БССР. Ольга Филипповна — член редколлегии «Вестника БГУ имени В. И. Ленина», автор более 150 научных и научно-популярных работ.

Воспитанники профессора О. Ф. Якушко трудятся в самых различных уголках Белоруссии и за ее пределами — в школах и вузах, в научно-исследовательских учреждениях и проектных институтах.

Ольга Филипповна — активный популяризатор географических знаний. Широко известны ее книги «Край голубых озер», «Край озерный», многим по душе пришлись ее лекции и выступления по телевидению.

Профессор О. Ф. Якушко выполняет большую общественную и государственную работу: в течение ряда лет она избиралась депутатом городского и районного совета народных депутатов. В настоящее время она член партийного и местного комитетов Белгосуниверситета имени В. И. Ленина. Партия и правительство высоко оценили научную и общественную деятельность О. Ф. Якушко. Она дважды награждена Почетной грамотой Верховного Совета БССР, значком «За отличные успехи в работе высшего образования СССР»; в 1980 г. указом Президиума Верховного Совета БССР О. Ф. Якушко присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки Белорусской ССР.

Редколлегия журнала, профессорско-преподавательский состав и студенты университета сердечно поздравляют Ольгу Филипповну со славным юбилеем, желают ей доброго здоровья и дальнейших творческих успехов.

ВАДИМ ВАСИЛЬЕВИЧ СВИРИДОВ

(К 50-летию со дня рождения)

Исполнилось 50 лет со дня рождения директора НИИ ФХП БГУ имени В. И. Ленина, заведующего кафедрой неорганической химии, члена-корреспондента АН БССР, доктора химических наук, профессора Вадима Васильевича Свиридова.

В. В. Свиридов родился 9 апреля 1931 г. в д. Вязынь Минской области. В 1952 г. Вадим Васильевич окончил химический факультет БГУ имени В. И. Ленина. После окончания аспирантуры и защиты кандидатской диссертации (1955) В. В. Свиридов постоянно работает на кафедре неорганической химии. В 1973 г. В. В. Свиридов успешно защитил докторскую диссертацию.

Преподавательскую деятельность профессор В. В. Свиридов сочетает с работой в НИИ ФХП, где вначале заведовал отделом прикладных проблем твердого тела, а с 1979 г. возглавил этот институт.

В. В. Свиридов — организатор нового научного направления в области фотохимии твердых тел и создания новых регистрирующих сред для фотохимической записи информации.

Монография В. В. Свиридова «Фотохимия и радиационная химия твердых неорганических веществ», более 300 научных работ, в числе которых свыше 50 авторских свидетельств, широко известны в нашей стране и за рубежом. Им подготовлено 28 кандидатов наук.

Основным итогом исследований, выполненных В. В. Свиридовым и возглавляемым им научным коллективом, явилась разработка нового фотографического процесса с бессеребряным проявлением, а также различных типов регистрирующих систем для записи информации. Особенностью этих процессов и материалов является то, что в них полностью или частично исключено использование остродефицитных солей серебра и других благородных металлов. В настоящее время ряд фотографических материалов на основе неорганических окислов и солей проходит опытно-промышленную проверку, часть из них используется в практике.

В научном коллективе, возглавляемом В. В. Свиридовым, проводятся исследования в области термопроявляемых фотографических систем на основе солей железа и меди и в области тонкопленочных неорганических фотохромных материалов. Получено большое количество новых соединений, обладающих фотохромными свойствами. Разработаны технологические принципы получения пленок на основе неорганических светочувствительных материалов, которые по своим фотографическим характеристикам сопоставимы с известными фотохромными стеклами и пригодны для записи голограмм.

Обширные исследования закономерностей горения конденсированных систем позволили разработать пути направленного пирохимического синтеза различных сложных окисных соединений при реакциях горения металлов и легкоокисляемых соединений этих металлов в смесях с твердыми окислителями.

Существенный вклад внесен В. В. Свиридовым в изучение совместно осажденных гидроокисей, что позволило обосновать ряд препаративных принципов получения сложноокисных соединений при сравнительно низкой температуре и в высокодисперсном состоянии.

Изучены закономерности образования пленок окислов различных металлов при реакциях химического осаждения в процессе окислительного пиролиза в газовой фазе летучих, содержащих металлы, органических соединений. Показана перспективность



использования получаемых таким образом пленок в качестве катализаторов и светочувствительных составляющих новых фотографических слоев бессеребряного проявления.

В. В. Свиридов ведет большую научно-организационную работу. Он является членом Комиссии по химии фотографических процессов при Президиуме АН СССР, членом Секции кинетики и механизма реакций в твердом теле Научного Совета по кинетике и строению АН СССР, председателем Совета по защите диссертаций. Вадим Васильевич выполняет большую научно-методическую работу по совершенствованию учебного процесса в вузе и средней школе. Под его руководством подготовлено и издано шесть учебных пособий для студентов химического факультета. В течение ряда лет Вадим Васильевич был членом Научно-методического Совета Минвуза СССР. В числе учеников В. В. Свиридова — 28 кандидатов наук.

Правительство республики высоко оценило деятельность профессора В. В. Свиридова, удостоив его в 1976 г. почетного звания «Заслуженный деятель науки БССР». В. В. Свиридов награжден медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина».

Разносторонность знаний, глубокие идеи, широкий круг научных интересов, большие организаторские способности, умение работать в коллективе, решать сложные научные задачи создали В. В. Свиридову заслуженный авторитет и уважение.

Профессорско-преподавательский коллектив, студенты и сотрудники университета и НИИ ФХП горячо и сердечно поздравляют дорогого Вадима Васильевича и желают ему крепкого здоровья, счастья, новых творческих успехов на благо нашей Родины.

РЕФЕРАТЫ

УДК 536.66

Артемьева С. В., Вечер Р. А., Володкович Л. М., Вечер А. А. Термодинамические свойства NaMgF_3 — Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Методом измерения ЭДС гальванических элементов с твердым электролитом в интервале температур 923—1058 К исследованы термодинамические свойства NaMgF_3 . Определены термодинамические функции образования NaMgF_3 из простых фторидов при температуре 990 К. Рассчитаны стандартные термодинамические функции образования этого соединения.

Библ. 12 назв.

УДК 77.023+621.793

Сердюк Г. И., Сташенок В. Д., Шевченко Г. П., Свиридов В. В., Иванов В. О., Биктимиров Р. С., Калентьев В. К. Особенности проявления галоидосеребряных фотослоев в медноформальдегидном физическом проявителе. — Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Изучена возможность получения медных изображений на галоидосеребряных фотослоях с обычным и уменьшенным в 20 раз содержанием серебра при использовании медноформальдегидного (МФ) физического проявителя. Показано, что чувствительность малосеребряных пленок при использовании предлагаемой методики получения медного изображения сопоставима с чувствительностью соответствующих пленок с обычным содержанием серебра при их стандартной химико-фотографической обработке. Оптическая плотность медного изображения может быть существенно выше, чем при обычном проявлении (<6), γ в зависимости от времени проявления может достигать значений от 1 до >10 . МФ проявители могут быть использованы и для усиления ($D < 0,01$) серебряных изображений на обычных слоях.

Библ. 11 назв., ил. 1, табл. 2.

УДК 542.61

Грученков Р. Г., Скороход О. Р., Бондарь Н. И. Экстракция Мо (VI) с помощью 2-(α -N-пиперидино)-изопропил-4-окситетрагидрофуранона-3. — Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Изучена экстракция молибдена 2-(α -N-пиперидино)-изопропил-4-окситетрагидрофураноном-3 в хлороформе из растворов H_2SO_4 , HCl , HClO_4 в широком интервале кислотности. Определены пределы кислотности, в которых наблюдается полное извлечение молибдена. Многократной экстракцией молибден полностью извлекается из сернокислых растворов при разбавлении 1:2500000 и концентрации молибдена $3,8 \cdot 10^{-6}$ моль/л при соотношении объемов органической и водной фаз 1:5.

Библ. 4 назв., ил. 1, табл. 1.

УДК 771.5

Рахманов С. К., Браницкий Г. А., Баран Г. М. О фотоактивировании пленочных слоев соль металла — PbJ_2 при их физическом проявлении. — Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Показано, что для пленочных слоев соль меди (серебра) — PbJ_2 , также как для пленок PbJ_2 и металл — PbJ_2 , характерен эффект фотоактивирования, выражающийся в увеличении скорости осаждения серебра и меди из растворов физических проявителей на облученные участки слоев. Изучена зависимость эффекта активирования от природы соли металла, концентрации компонентов и условий термической обработки слоев. Природа эффекта активирования объяснена в предположении о наличии в слоях центров чувствительности, благодаря которым осуществляется разделение и локализация фотоэлектронов, приводящая к образованию центров скрытого изображения.

Библ. 6 назв., ил. 1, табл. 1.

УДК 541.64:678—13:678.746

Павлов А. В., Бурыкина Л. К., Зятьков И. П. Исследование радикальной сополимеризации изопрена и п-формилстирола в блоке и растворе. — Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Изучена сополимеризация изопрена и п-формилстирола в блоке и в растворе бензола и метанола при 70 °С. Показано, что скорость сополимеризации зависит от условий проведения реакции и от состава реакционной смеси. Рассчитаны константы сополимеризации изопрена и п-формилстирола.

Библ. 9 назв., ил. 2, табл. 3.

УДК 547.729

Тищенко И. Г., Бубель О. Н., Стасевич Г. З., Козинец В. А. Синтез кеталей арилзамещенных глицеринов.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Осуществлено превращение ряда цис- и транс-2,2-диметил-4-бензоил-5-арил-1,3-диоксоланов в соответствующие кетали арилзамещенных глицеринов посредством взаимодействия названных 1,3-диоксоланов с бромистым фенилмагнием, аломогидридом лития и гидрированием 1,3-диоксоланов над палладием. Установлена стереохимия продуктов, приведены данные ИК и ПМР спектров. (Продолжение. См.: Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1980, № 3, с. 15.)

Библ. 4 назв., ил. 1, табл. 1.

УДК 547.332.78

Соколов Н. А., Тищенко И. Г., Чекмарева В. Д. Синтез замещенных тиазолов реакцией 2-нитрооксиранов с тиаамидами и тиомочевинной.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Реакция 2-нитрооксиранов с тиаацетамидом, тиобензамидом приводит к соответствующим 2-метил-, фенил-5-алкилтиазолам с выходом 30—40%; с тиомочевинной образуются соответствующие 2-амино-5-алкилтиазолы. Состав и строение полученных соединений подтверждены совокупностью данных элементного анализа, ИК, ПМР и масс-спектров.

Библ. 9 назв., табл. 2.

УДК 591.9(476):595.768.1

Матусевич С. А., Константинов А. С., Лопатин И. К. Новые для фауны БССР виды жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae).— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Приводятся данные по 23 видам жуков-листоедов, новых для фауны Белоруссии. Библ. 4 назв.

УДК 576.8:615.33.012.6

Гриц Н. В., Максимова Н. П., Фомичев Ю. К. Антибиотикорезистентность бактерий рода *Pseudomonas*, выделенных из природных источников.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Определена устойчивость 517 выделенных штаммов *Pseudomonas* к действию пенициллина, тетрациклина, стрептомицина, хлорамфеникола и канамицина. Установлено, что большинство штаммов устойчиво к пенициллину в концентрации 200 мкг/мл и хлорамфениколу и стрептомицину в концентрациях 5—20 мкг/мл. Все штаммы наиболее чувствительны к тетрациклину. Значительное число штаммов, выделенных из природной среды, составляют штаммы, резистентные к двум-четырем антибиотикам в разнообразных их сочетаниях.

Библ. 10 назв., табл. 2.

УДК 581.1:577.175.19+633.15

Смирнова Л. Ф., Палилова А. Н., Юдина М. Г. Содержание фенольных соединений в листьях и метелках стерильных линий кукурузы и их фертильных аналогов.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Исследовано содержание фенольных соединений (ФС) в метелках и листьях 12 линий кукурузы, различающихся типами цитоплазмы и состоянием ядерных факторов, ответственных за фертильность. Показано, что «стерильная» цитоплазма Т- или М-типов и рецессивные *rj*-аллели снижают количество ФС в метелках. Доминантные *Rj*-аллели в стерильной цитоплазме способствуют большему накоплению ФС. В листьях исследуемых линий аналогичные тенденции проявляются в меньшей степени.

Библ. 4 назв., табл. 2.

УДК 282.282.11

Шуканов А. С., Стефанович А. И. Грибы рода *Sphaerotheca* lèv. в Белоруссии.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Дана сравнительная характеристика 8 видов рода *Sphaerotheca*, которые паразитировали на 44 видах питающих растений, произрастающих в Минской, Брестской и Витебской областях. Отмечены новые виды растений-хозяев.

Библ. 15 назв., табл. 2.

УДК 599.323.4(476)

Терехович В. Ф., Манохина Н. В., Голубева М. Б. Особенности размножения обыкновенной полевки южной части Белоруссии в весенне-летний период.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Изложены результаты исследований размножения обыкновенной полевки в районах обширных мелiorативных работ. Установлен возрастной и половой состав популяции, сроки размножения и плодовитость. Прослежена возрастная и географическая изменчивость величины выводка полевки обыкновенной. Изучение размножения в условиях комплексного мелiorирования земель позволило установить наличие здесь оптимальных условий для размножения исследуемой популяции.

Библ. 12 назв., табл. 2.

УДК 551.481.1

Якушко О. Ф., Емельянов Ю. Н., Романов В. П., Гигевич Г. С., Карташевич З. К. Принципы определения и количественные оценки антропогенных трансформаций в озерных комплексах.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

На основании данных по разнотипным озерам с большим сроком наблюдений, отобраны наиболее репрезентативные гидрохимические и гидробиологические показатели, характеризующие степень антропогенных нарушений озерных комплексов. При условии определенной усредненности этих показателей озера северной части Белоруссии разделены на группы с сильной (I), средней (II) и слабой (III) степенью антропогенной трансформации. Каждая группа получила определенную количественную и качественную оценку и включает в себя озера различного уровня трофии.

Библ. 11 назв., табл. 1, ил. 1.

УДК 631.445.1

Шабанова В. И., Горблюд А. В. О регулировании активизации микрофлоры мелiorированных торфяно-болотных почв.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Приведены количественные показатели интенсивности разложения целлюлозы в торфяно-болотных почвах БССР, осушенных и неосушенных, выявлена зависимость скорости разложения целлюлозы на мелiorированных органогенных почвах в связи с различным сельскохозяйственным использованием, определена степень разложения целлюлозы по профилю почвы. Получены данные биологической активности на торфяной почве и антропогенном глееземе.

Библ. 2 назв., табл. 2.

УДК 551.4

Аношко В. С. Природно-мелиоративные системы и комплексы, возможности их исследования информационно-картографическим методом.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Подведены первые итоги мелиоративно-географических исследований. Дается определение природно-мелиоративных систем и комплексов. Рассматривается методика их исследования с применением теории информации и данных отраслевых карт. Определена доля участия основных природных компонентов в формировании мелиоративной неустroенности территории.

Библ. 9 назв.

УДК 338.45(476.8)

Аниченко Г. В. Особенности отраслевой структуры промышленности Пинска.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Рассматриваются особенности структуры промышленности г. Пинска.

Библ. 2 назв., табл. 2.

УДК 630 : 551.56

Витченко А. Н., Хомицкий Н. П., Молчанова О. В. Оценка почвенно-климатических условий Белоруссии для возделывания льна.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Дана количественная оценка почвенно-климатических условий Белоруссии для возделывания льна, выраженная в единицах относительной урожайности. Определены потенциальные возможности повышения урожая льна-долгунца.

Библ. 7 назв., ил. 3, табл. 1.

УДК 911.2:550.814

Губин В. Н., Марцинкевич Г. И. Особенности методики и технологии картографирования природных территориальных комплексов на основе аэровизуальных наблюдений.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Разработана методика и технология изучения природных территориальных комплексов (ПТК) с помощью летательных аппаратов. Для проведения аэровизуального дешифрирования ПТК с воздуха предлагается морфогенетическая классификация аэровизуальных признаков на примере некоторых комплексов поймы р. Припять.

Библ. 3 назв., ил. 2.

УДК 910.3:796.5

Пирожник И. И., Бычваров М. П. Географические аспекты развития международного туризма в Балканском рекреационном макрорайоне.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Рассмотрены особенности развития международного туризма в Балканском регионе, проанализированы структура и география внутрибалканских туристских потоков, формы территориальной организации туризма и перспективные направления сотрудничества в области международного туризма.

Библ. 4 назв., табл. 2.

УДК 541.64:541.20

Матусевич П. А., Матусевич Ю. И., Круль Л. П. Исследование методом ИК спектроскопии конформационных переходов в стабилизированном полиэтилентерефталате.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Методом инфракрасной спектроскопии исследовано влияние добавок фосфористой кислоты и аминопроизводных о-бензохинона на происходящий при отжиге аморфного полиэтилентерефталата переход группы $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}$ из гош- в транс-конформацию.

Библ. 9 назв., ил. 2.

УДК 547.729

Тищенко И. Г., Ревинский И. Ф., Нахар П. Синтез 1,3-диоксоланов на основе ацеталей α -формилоксиранов.— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 1.

Взаимодействием диэтилацеталей 2-метил- и 2-этил-2,3-эпоксипропаналя с ацетоном в присутствии эфира трехфтористого бора получены 2, 2,5-триметил-5-диэтоксиметил- и 2,2-диметил-5-этил-5-диэтоксиметил-1,3-диоксоланы с выходом 54—58% соответственно. Строение указанных соединений подтверждено ПМР спектрами и элементным анализом.

Библ. 2 назв.

УДК 595.768.1(476)

Лопатин И. К., Мороз М. Д., Константинов А. С. Новые для фауны СССР и БССР виды жесткокрылых (Coleoptera).— Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 2, хим., биол., геогр., 1981, № 2.

Приведены сведения о местонахождениях новых для фауны СССР и БССР видов жесткокрылых. Указаны 14 видов плавунцов и 9 видов листоедов.

Библ. 5 назв.