

Азәрбајчан ССР
Елмләр Академијасы
Академия наук
Азербайджанской ССР

ISSN 0002—3078

МӘРҮЗЭЛӘР ДОКЛАДЫ

ЧИЛД

XLV

ТОМ

4

1989

УМБ

ДАН Азерб. ССР публикует краткие сообщения об оригинальных, нигде не печатанных ранее, результатах научных исследований, представленные академиком АН Азерб. ССР, которые тем самым берут на себя ответственность за научные достоинства представляемой статьи.

В «Докладах» не публикуются крупные статьи, механически разделенные на ряд отдельных сообщений, статьи полемического характера, без новых фактических сообщений; статьи полемического характера, без новых фактических данных, статьи с описанием промежуточных опытов, без определенных выводов и обобщений, чисто методические статьи, если предлагаемый метод не является принципиально новым, и также статьи по систематике растений и животных (за исключением описания особо интересных для науки находок).

Будучи органом срочной информации, журнал «ДАН Азерб. ССР» принимает и отбирает к печати статьи, объем которых допускает их публикацию в установленном решении Президиума АН Азерб. ССР сроки.

В связи со всеми перечисленными ограничениями отклонение статьи редакцией «Доклады АН Азерб. ССР» означает только, что она не согласуется с требованиями и возможностями этого журнала и не исключает ее публикации в других изданиях.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Редакция журнала «Доклады АН Азерб. ССР» просит авторов руководствоваться приведенными правилами и надеется, что авторы ознакомятся с ними прежде, чем пришлют статью в редакцию.

Статьи, присланные без соблюдения этих правил, к рассмотрению не принимаются.

1. Статьи, направленные в редакцию, должны представлять представление члена АН Азерб. ССР (см. выше).

2. Статьи, не представленные в редакцию, не принимаются.

3. Статьи, представленные в редакцию, являются основным поводом для внесения сообщения и соображений редколлегии.

4. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

5. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

6. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

7. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

8. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

9. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

10. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

11. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

12. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

13. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

14. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

15. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

16. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

17. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

18. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

19. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

20. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

21. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

22. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

23. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

24. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

25. Статьи, представленные в редакцию, должны быть рассмотрены.

МƏ'РУЗƏЛƏР ДОКЛАДЫ

ТОМ XLV ЧИЛД

№ 4

«ЕЛМ» НƏШРИЈАТЫ—ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЕЛМ»

БАҚЫ—1989—БАКУ

1989 Доклады
№4 АН Азерб ССР

УДК 517.9

МАТЕМАТИКА

И. Дж. МАРДАНОВ

О ПОСТРОЕНИИ И АСИМПТОТИЧЕСКОМ СВОЙСТВЕ
ИНВАРИАНТНОГО МНОГООБРАЗИЯ РЕШЕНИЙ РАЗНОСТНОГО
УРАВНЕНИЯ В БАНАХОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ф. Г. Максудовым)

Для разностного уравнения второго порядка изложен способ построения инвариантного многообразия, которое описывается разностным уравнением первого порядка. Доказано асимптотическое свойство инвариантного многообразия, состоящее в том, что любое решение разностного уравнения второго порядка асимптотически стремится к одному из решений, лежащих на инвариантном многообразии. Найдены необходимые и достаточные условия существования инвариантного многообразия и выполнения асимптотического свойства.

1. Рассматривается разностное уравнение второго порядка

$$x_{n+1} = x_n + hF(nh, x_n, x_{n-1}) \quad (n = 0, 1, 2, \dots; h > 0) \quad (1)$$

в банаховом пространстве B с нормой $\|x\|$. Предполагается, что оператор $F(t, x, y)$ удовлетворяет условию Липшица

$$\|F(t, x, y) - F(t, \bar{x}, \bar{y})\| \leq L_0 \|x - \bar{x}\| + L_1 \|y - \bar{y}\|, \quad (-\infty < t < \infty) \quad (2)$$

и условию ограниченности

$$\|F(t, 0, 0)\| \leq C = \text{Const} \quad (-\infty < t < \infty). \quad (3)$$

Ищем инвариантное многообразие решений уравнения (1), описываемое разностным уравнением первого порядка

$$x_{n+1} = x_n + hP(nh, x_n, h) \quad (n = 0, 1, 2, \dots; h > 0), \quad (4)$$

где оператор $P(t, x, h)$ удовлетворяет при $|h| < h_0$, $-\infty < t < \infty$ условию Липшица и условию ограниченности

$$\begin{aligned} \|P(t, x, h) - P(t, y, h)\| &\leq P(h) \|x - y\|, \\ \|P(t, 0, h)\| &\leq C_1 = \text{Const}. \end{aligned} \quad (5)$$

Разрешим уравнение

$$x_n = x_{n-1} + hP(nh - h, x_{n-1}, h) \quad (6)$$

относительно x_{n-1} и при $h \cdot P(h) < 1$ приходим к разностному уравнению, равносильному уравнению (6)

$$x_{n-1} = x_n - hG((nh - h, x_n, h)) \quad (7)$$

Операторы $P(t, x, h)$, $G(t, x, h)$ связаны функциональными уравнениями

$$\begin{aligned} G(t, x, h) &= P(t, x - hG(t, x, h), h) \\ P(t, x, h) &= G(t, x + hP(t, x, h), h). \end{aligned} \quad (8)$$

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Э. Ю. Салаев (главный редактор), Г. Б. Абдуллаев, М. Т. Абасов,
В. С. Алиев, Г. А. Алиев, Дж. А. Алиев, И. Г. Алиев, Дж. Б. Гулиев,
Н. А. Гулиев, М. З. Джафаров, Ф. Г. Максудов, А. А. Надиров,
Ю. М. Сендов (зам. главного редактора), М. А. Усейнов,
Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

© Издательство «Элм», 1989 г.

Решение уравнений (8) относительно $G(t, x, h)$ при заданном операторе $P(t, x, h)$ может быть найдено методом последовательных приближений

$$\begin{aligned} G_{\kappa+1}(t, x, h) &= P(t, x - G_{\kappa}(t, x, h), h), \quad \kappa = 0, 1, 2, \dots \\ G_0(t, x, h) &\equiv 0, \quad G(t, x, h) = \lim_{\kappa \rightarrow +\infty} G_{\kappa}(t, x, h), \end{aligned} \quad (9)$$

который сходится при $h\rho(h) < 1$. Обозначим это решение выражением

$$G(t, x, h) = A(P(t, x, h)), \quad (10)$$

где A — некоторый нелинейный оператор.

Предполагая, что любое решение уравнения (4) является решением уравнения (1), приходим к равенству

$$P(t, x, h) = F(t, x, x - hG(t - h, x, h)),$$

которое с учетом обозначения (10) можно записать в виде уравнения относительно оператора $P(t, x, h)$.

$$P(t, x, h) = F(t, x, x - hA(P(t - h, x, h))), \quad (-\infty < t < \infty) \quad (11)$$

Уравнение (11) можно решать методом последовательных приближений

$$\begin{aligned} P_{\kappa+1}(t, x, h) &= F(t, x, x - hA(P_{\kappa}(t - h, x, h))), \quad \kappa = 0, 1, \dots \\ P_0(t, x, h) &\equiv 0; \quad P(t, x, h) = \lim_{\kappa \rightarrow +\infty} P_{\kappa}(t, x, h). \end{aligned} \quad (12)$$

Исследуя сходимость последовательности $P_{\kappa}(t, x, h)$ ($\kappa = 0, 1, \dots$) приходим к следующему результату.

Теорема 1. Пусть для разностного уравнения (1) выполнено условие (2), (3). Если выполнено неравенство

$$0 < h < h_0 = (\sqrt{L_0 + L_1} + \sqrt{L_1})^{-2}, \quad (13)$$

то при всех значениях t, x последовательные приближения $P_{\kappa}(t, x, h)$ ($\kappa = 0, 1, 2, \dots$) сходятся к оператору $P(t, x, h)$, удовлетворяющему условиям (5), где

$$P(h) = 2(L_0 + L_1)(1 + hL_0 + \sqrt{(1 - hL_0)^2 - 4hL_1})^{-1}.$$

Выполнение условия (13) достаточно и необходимо для всего класса уравнений вида (1) — (3), чтобы существовало инвариантное многообразие решений, определенное уравнением вида (4).

2. В некоторых случаях можно по свойствам уравнения (1) установить вид нестационарности уравнения (4).

Теорема 2. Пусть для уравнения (1) выполнены условия (2), (3) и оператор $F(t, x, y)$ периодичен по t с периодом T . Если $0 < h < h_0$, то соответствующий оператор $P(t, x, h)$ периодичен по t с тем же периодом T .

Из теоремы 2 следует, что если оператор $F(t, x, y)$ не зависит явно от аргумента t , то оператор $P(t, x, h)$ тоже явно не зависит от аргумента t .

Теорема 3. Пусть для уравнения (1) выполнены условия (2), (3) и оператор $F(t, x, y)$ почти периодичен по t равномерно по x, y при $x \in D, y \in D$, где D — произвольная ограниченная область. Если $0 < h < h_0$, то соответствующий оператор $P(t, x, h)$ почти периодичен по t равномерно по x при $x \in D$.

3. Для разностного уравнения (1) можно поставить краевую задачу с заданными значениями

Теорема 4. Если для разностного уравнения (1) выполнены условия (2), (3) и $0 < h < h_0$, то при заданных граничных значениях x_0, x_N существует единственное решение x_n ($n = 1, \dots, N - 1$) краевой задачи.

Теорема 5. Пусть для разностного уравнения (1) выполнены условия (2), (3) и $0 < h < h_0$. Если $x = x_{n\kappa}$ ($\kappa = 1, 2; n = 0, 1, \dots, N$) — два

различных решения уравнения (1), совпадающие при $n = N$, то для разности этих решений справедлива оценка

$$\|x_{n1} - x_{n2}\| \leq (1 - hP_0)^{n-1} hL_1 (P_0 - L_0 - L_1 (1 - hP_0)^{-1})^{-1} \|x_{01} - x_{02}\|, \quad (14)$$

где P_0 — любое положительное решение неравенств

$$L_0 + L_1 (1 - hP_0)^{-1} < P_0, \quad (0 < 1 - hP_0 < 1).$$

Из теорем 4, 5 вытекает следующая теорема.

Теорема 6. Пусть выполнены условия теоремы 4. Если $x_n, x_n(N)$ — решение разностного уравнения (4), удовлетворяющие условию $x_N(N) = x_{N1}$, где $x_n = x_{n1}$ — произвольное решение уравнения (1), то существует предел

$$\lim_{N \rightarrow +\infty} x_0(N) = x_{02}. \quad (15)$$

Другими словами, для любого решения $x_n = x_{n1}$ разностного уравнения (1), удовлетворяющего условиям (2), (3), существует решение разностного уравнения (4) такое, что

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \|x_{n1} - x_{n2}\| = 0, \quad (16)$$

если выполнено условие $0 < h < h_0$. При этом условие $0 < h < h_0$ достаточно и необходимо для всего класса уравнений (1).

Достаточные условия сведения разностных уравнений были ранее получены в работе [1], а сведение дифференциальных уравнений изучалось в работе [2].

Литература

1. Валеев К. Т., Янглыева К. Р. О построении и свойствах асимптотического семейства решений разностного уравнения. — Изв. АН КазССР, серия физ.-матем., 1981, № 5, с. 5—17.
2. Валеев К. Т., Жауточков О. А. Бесконечные системы дифференциальных уравнений. — Алма-Ата: Наука, 1974. — 416 с.

Институт математики и механики АН АзССР

Поступило 3. XI. 1988

И. Ч. Мэрданов

БАНАХ ФЭЗАСЫНДА ФЭРГ ТЭНЛИКЛЭР ҺЭЛЛИНИН ИНВАРИАНТ ЧОХОБРАЗЛЫСЫНЫН ГУРУЛМАСЫ ВЭ АСИМПТОТИК ХАССЭЛЭРИ ҺАГГЫНДА

Мәгаләдә иккинчи тәртіб фәрг тәнлији үчүн биринчи тәртіб фәрг тәнлији илә тәсвир олунан инвариант чохобразлыны гурулмасы үсулу шәрһ олунур. Исбат олунур ки, иккинчи тәртіб фәрг тәнлијини ихтијари һәлли асимптотик олараг инвариант чохобразлыја дахил олан һәр һансы бир һәлли јахылашыр. Инвариант чохобразлыны варлыгы вә асимптотик хассәсини өдәнилмәси үчүн зәрури вә кафи шәрт тапылар.

I. Dzh. Ma'dinov

ON CONSTRUCTION AND ASYMPTOTIC SINGULARITY OF INVARIANT MANIFOLD] OF SOLUTIONS OF DIFFERENCE EQUATIONS IN A BANACH SPACE.

The method of construction of invariant manifold which is described by difference equation of the first order is explained for the difference equation of the second order. An asymptotic singularity of invariant manifold consisting of that any solution of difference equation of the second order asymptotically converges to one of solutions lying on invariant manifold is proved. Necessary and sufficient conditions of existence invariant manifold and realizations of asymptotic singularities are found.

Д. И. ИСМАНЛОВ, Г. М. АХМЕДОВ, Р. Б. ШАФИЗАДЕ

ЭЛЕКТРОНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИНАРНЫХ ПЛЕНОК Bi-Te

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Г. Б. Абдуллаевым)

Диаграмма состояния двойной системы висмут-теллур исследовалась многими авторами [1—4]. В этих работах методами термического анализа и исследования микроструктуры установлено существование соединений Bi_7Te_3 , BiTe , Bi_2Te_3 .

Основываясь на дебаграммы сплавов системы Bi-Te авторы [3] указывают, что существуют области твердых растворов на основе соединения Bi_2Te_3 в пределах от 30 до 60 ат. % Te .

Полупроводниковые свойства Bi_2Te_3 известны более сорока лет. Библиография работ, посвященных свойствам Bi_2Te_3 , насчитывает сотни названий. Наиболее подробно полупроводниковые свойства обсуждались в работах [5—7]. Интенсивнее исследования Bi_2Te_3 и твердых растворов на его основе в значительной степени стимулировались использованием его в детекторах инфракрасного излучения [8], а также в термоэлектрических генераторах [9].

Изучение физических процессов, протекающих в одном из интереснейших полупроводниковых объектов — Bi_2Te_3 , приобретает все возрастающий научный интерес в связи с расширением области применения термогенераторов в качестве источников электропитания для автономных систем в космосе, для имплантируемых кардиостимуляторов и т. п.

Успехи в изучении и применении Bi_2Te_3 в значительной степени обусловлены разработкой методов получения весьма чистых монокристаллов этого соединения [9]. Для выращивания монокристаллов Bi_2Te_3 мы пользовались лабораторным методом Бриджмена. Для удаления адсорбированных газов, исходные компоненты, в которых содержание посторонних примесей не превышало 0,001%, перед синтезом переплавляли.

Подвижность электронов и дырок в полученных нами монокристаллах Bi_2Te_3 достигает соответственно $\mu_p = 300 \text{ см}^2/\text{в} \cdot \text{с}$, $\mu_n = 420 \text{ см}^2/\text{в} \cdot \text{с}$. Концентрация носителей при комнатной температуре и при температуре жидкого азота: $P = 6,5/10^{18} \text{ см}^{-3}$, $n = 4,7/10^{18} \text{ см}^{-3}$, $P = 6 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$, $n = 4 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$.

Термоэлектрические параметры объемных кристаллов Bi_2Te_3 p- и n-типа проводимости при комнатной температуре: э. д. с. Bi_2Te_3 p-типа $/\alpha/ = 226 \text{ мкВ/к}$, Bi_2Te_3 n-типа $/\alpha/ = 215 \text{ мкВ/к}$. Электропроводность Bi_2Te_3 p-типа $\sigma = 380 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$, n-типа $\sigma = 400 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$. Таковы основные характеристики монокристаллических образцов, полученных нами.

В последние десять лет, в связи с бурным развитием микросхемо-

техники, проводились интенсивные исследования тонких пленок на основе соединений системы Bi-Te .

Так, в [10, 11] рассмотрено формирование пленок, Bi_2Te_3 , полученных катодным распылением на стекле, на сетках для электронномикроскопических исследований, покрытых углеродными пленками, и на NaCl . Пленки толщиной $\sim 300 \text{ \AA}$, образующиеся на стекле, углероде или грани (100) NaCl в диапазоне $200 \div 400^\circ$, текстурированы, плоскости (001) параллельны подложке. С возрастанием толщины пленок до 3 мкм при температуре подложки выше 200° текстурированность сменялась беспорядочно ориентированной поликристаллической структурой.

Зависимость структуры Bi_2Te_3 от условий лазерного напыления и последующего отжига исследована в [12] для пленок на слюде и каменной соли. При конденсации Bi_2Te_3 на подложке NaCl , находящейся при комнатной температуре, наблюдалось образование неориентированной мелкозернистой структуры. В диапазоне $150 \div 350^\circ$ наряду с ориентацией типа (1015) $\text{Bi}_2\text{Te}_3 \parallel (001) \text{ NaCl}$ возникала и ориентация (0001) $\text{Bi}_2\text{Te}_3 \parallel (001) \text{ NaCl}$. Лазерное напыление Bi_2Te_3 на слюду при температуре 350° вызывало появление ориентации зерен типа (0001) Bi_2Te_3 (0001) слюды.

Несмотря на многочисленность работ по исследованию пленок системы Bi-Te надежные данные по вопросам формирования пленок Bi_2Te_3 на различных подложках и взаимодействия Bi_2Te_3 с избытком одного из компонентов отсутствуют. Поэтому нами была поставлена задача электронографического исследования системы в тонких пленках, полученных вакуумной конденсацией.

Образцы для электронографического исследования толщиной 30 нм готовились возгонкой в вакууме 10^{-4} Па Bi_2Te_3 на свежеотколотые грани щелочно-галогидных кристаллов NaCl , KCl и на аморфную (целлулоид) подложку. Скорость осаждения $\sim 2 \text{ нм/с}$, температура подложки (Тп.) варьировалась в интервале от Т. комн. до 400° .

На электронограммах от пленок, образующихся при комнатной температуре, на NaCl , KCl и целлулоиде, фиксируется поликристаллическое состояние (рис. 1).

Все линии на электронограммах хорошо индицируются на основе гексагональной решетки Bi_2Te_3 ($a = 4,3835$; $c = 30,487$; пр. гр. D_{3d}^5 (R_{3m} , $Z = 3$) и согласуются с данными [9].

Попытки получить аморфные пленки Bi_2Te_3 не увенчались успехом, по-видимому, их получение требует выполнения специальных условий.

Установлено, что пленки состава Bi_2Te_3 образуются при испарении малых навесок. В тех случаях, когда пленки толщиной 500 \AA получали путем возгонки достаточно большой навески в несколько приемов, состав образующихся пленок изменяется. Расчет межплоскостных расстояний показал, что образующиеся пленки обогащены висмутом и в конечном итоге на подложке образуются как фаза Bi_2Te_3 , так и BiTe .

Наблюдаемый эффект можно использовать для получения пленок любого заранее заданного состава. Однако условия получения таких пленок в каждом конкретном случае могут оказаться специфическими и должны будут определяться экспериментально. При возгонке Bi_2Te_3 на грани (001) NaCl , находящиеся при $T_p = 280^\circ\text{C}$, с последующим отжигом в течение 40 мин наблюдалось образование пленок со структурой мозаичного монокристалла.

Полученные пленки имели зеркально гладкую поверхность с металлическим блеском. Электронограмма от монокристалла Bi_2Te_3 , снятая под прямым углом, представлена на рис. 2. Кристаллики гексагонального Bi_2Te_3 располагаются плоскостью (1000) параллельно грани (001) NaCl .

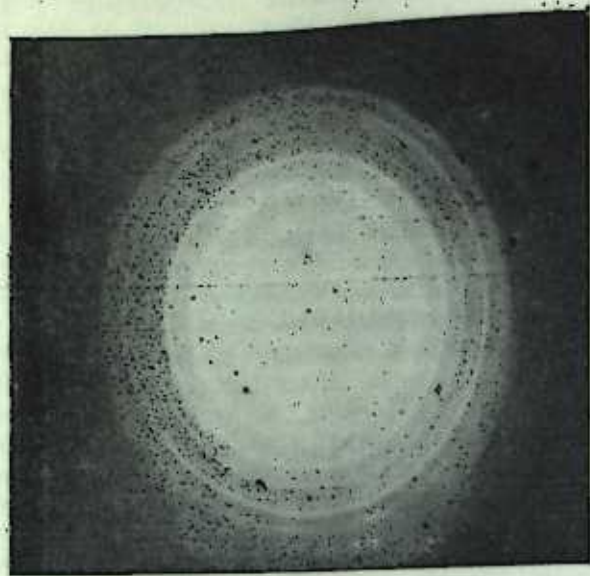


Рис. 1. Электронограмма от поликристалла Bi_2Te_3

На подложке из KCl монокристаллические пленки не формируются даже при достаточно широкой вариации скорости конденсации (0,5—3 нм/с) и температуры подложки. И это вполне объяснимо, поскольку кристаллографическое несоответствие периодов решетки NaCl ($a = 5,628 \text{ \AA}$) и сопрягающейся с ней сетки базисной плоскости (1000) Bi_2Te_3 составляет $\Delta = 22\%$, а для случая KCl $\Delta = 30\%$. Поэтому образование монокристаллического слоя Bi_2Te_3 на NaCl облегчено.

Для того, чтобы выяснить, формируются ли монокристаллические пленки при вышеприведенных условиях в процессе конденсации или же вследствие последующей термообработки конденсата на подложке в течение того или иного времени в вакууме, мы подвергали отжигу в течение 1,5÷2 ч при 250° пленки, напыленные при $T_{\text{комн}}$. Этот эксперимент показал, что последующий отжиг не изменяет неориентированной структуры, характерной для пленок, образующихся на подложке при комнатной температуре.

Таким образом, можно утверждать, что монокристаллические пленки Bi_2Te_3 при установленных нами условиях формируются непосредственно во время конденсации. Следует указать и то обстоятельство, что увеличение скорости конденсации приводит к ухудшению структуры пленок.

В отличие от приведенных выше данных работы [12] нам удалось получить пленки Bi_2Te_3 со строгой однозначной ориентацией кристалликов.

Нами рассмотрены вопросы фазообразования при последовательном осаждении слоев Bi_2Te_3 и Bi . Двойные пленки $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Bi}$ электро-

нографировались как сразу после осаждения слоев, так и после термообработки (250° , 40 мин).

Анализ электронограмм показал, что после осаждения формируется бинарная пленка $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Bi}$. Реакция между ними не идет, на электронограмме видны линии чистого Bi_2Te_3 и Bi . Отжиг при температуре 350° в течение 30 мин приводит к образованию смеси фаз Bi_2Te_3 и BiTe .

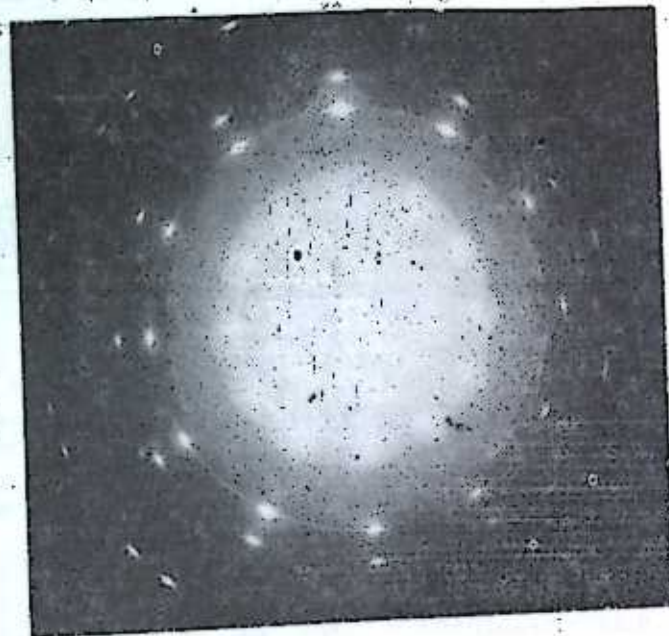


Рис. 2. Электронограмма от монокристалла Bi_2Te_3

Нами тоже рассмотрен вопрос взаимодействия монокристаллических равновесных пленок Bi_2Te_3 с висмутом. Монокристаллические пленки Bi_2Te_3 получались вышеописанным методом. Анализ электро-



Рис. 3. Электронограмма от бинарных пленок монокристалла $\text{Bi}_2\text{Te}_3 - \text{Bi}$

нограмм показал, что реакционная способность таких бинарных пленок ниже и образование фазы BiTe в данном случае не наблюдалось.

На электронограммах от бинарных пленок монокристалла Bi_2Te_3 Bi четко проявился эффект вторичного отражения (рис. 3). Аналогичный эффект наблюдался от монокристаллического серебра, покрытого парафином [13].

Появление вторичного рассеяния свидетельствует о высоком совершенстве монокристаллических пленок Bi_2Te_3 .

Литература

1. Абрикосов Н. Х., Банкина В. Ф.—ЖНХ, 1958, т. 3, с. 659.
2. Glatz A. C. J.—Electrochem. Soc., 1965, v. 112, p. 1201.
3. Brodz A., Lewis B.—J. Phys. Chem. Sol., 1962, v. 32, p. 1597.
4. Кузнецов В. Т., Палкина К. К.—ЖНХ, 1963, т. 8, с. 1204.
5. Drabble J. R., Groves R. D., Wolter C. R.—Proc. Phys. Soc., 1958, v. 71, p. 1204.
6. Champness C., Kipling L. Canad. J. Phys. 1966, v. 44, p. 769.
7. Manstfeld R., Williams W.—Proc. Phys. Soc., 1958, v. 72, p. 733.
8. Гельфгат Д. М., Дашевский Э. М., Коломец Н. В., Сибнев И. В. Создание приемников инфракрасного излучения на основе пленочных термоэлектрических материалов. Термоэлектрические материалы и пленки.—Л., 1976, с. 240—246.
9. Гольцман Б. М., Кудинов В. А., Смирнов И. А. Полупроводниковые термоэлектрические материалы на основе Bi_2Te_3 .—М.: Наука, 1972, с. 320.
10. Hartman T. et al.—J. Phys. Chem. Sol., 1957, v. 2, p. 181.
11. Tamura H.—Jap. J. Appl. Phys., 1966, v. 5, p. 593.
12. Бонсовский Ю. А., Дудов А. Г., Козленков В. П. и др.—Письма в ЖЭТФ, 1974, т. 20, вып. 5, с. 304—307.
13. Вайнштейн Б. К. Структурная электронография.—М.: Изд-во АН СССР, 1955, с. 225.

Институт физики АН АзССР

Поступило 28. X 1983

Ч. И. Исмаилов, Г. М. Әнәдов, Р. Б. Шәфизаде

БИНАР $\text{Bi}-\text{Te}$ НАЗИК ТӘБӘГЭЛЭРИНИН ЭЛЕКТРОНОГРАФИЈА ҮСУЛУ ИЛӘ ТӘДГИГИ

Мәгәләдә NaCl , KCl монокристаллары үзәрнидә чөкдүрүлмүш Bi_2Te_3 назик тәбәгәлери электронография үсулу илә өҗрәнилишидир.

Температурдан асылы оларак поликристалл, јүксәк гурулушлу монокристалл ($\sim 280^\circ\text{C}$) мүшәһидә олуимушдур.

Мүшәһидә олунаи монокристалла тәбәгәлэринин (1000) мүставилэри NaCl алтыларина паралел оларак истигамәтләнир.

D. J. Ismailov, Y. M. Akhmedov, R. B. Shafizade

ELECTRON DIFFRACTION STUDIES OF BINARY $\text{Bi}-\text{Te}$ FILMS

The process of thin films forming for semiconductor system $\text{Bi}-\text{Te}$ has been investigated by the electronographic techniques. On the substrates with temperature about 280°C formed the monocrystalline films with perfect structure monocrystalline films of Bi_2Te_3 are oriented by the plane (1000) in parallel with NaCl chipping surface.

УДК 621.315.592

ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ

А. Ш. АБДИНОВ, А. М. ГУСЕПНОВ, Л. Н. МУЛИНА,
Ю. Г. НУРУЛЛАЕВ, М. М. СЕИДОВ

ОСТАТОЧНОЕ ИК-ГАШЕНИЕ СОБСТВЕННОЙ ФОТОПРОВОДИМОСТИ В МОНОКРИСТАЛЛАХ СЕЛЕНИДОВ ИНДИЯ И ГАЛЛИЯ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Г. Б. Абдуллаевым)

Экспериментально изучено инфракрасное (ИК) гашение собственной фотопроводимости (ФП) в монокристаллах $n-\text{InSe}$ и $p-\text{GaSe}$ с различным исходным удельным сопротивлением (низкоомные с $\rho_{\text{то}} \leq 10^5$ Ом см и обладающие свойством фотоэлектрической памяти [1] высокоомные с $\rho_{\text{то}} \geq 10^6 \div 10^{11}$ Ом см при 77 К).

Установлено, что красная граница и максимум спектрального распределения ИК-гашения собственной фотопроводимости в высокоомных кристаллах смещены в сторону длинных волн относительно низкоомных (рис. 1).

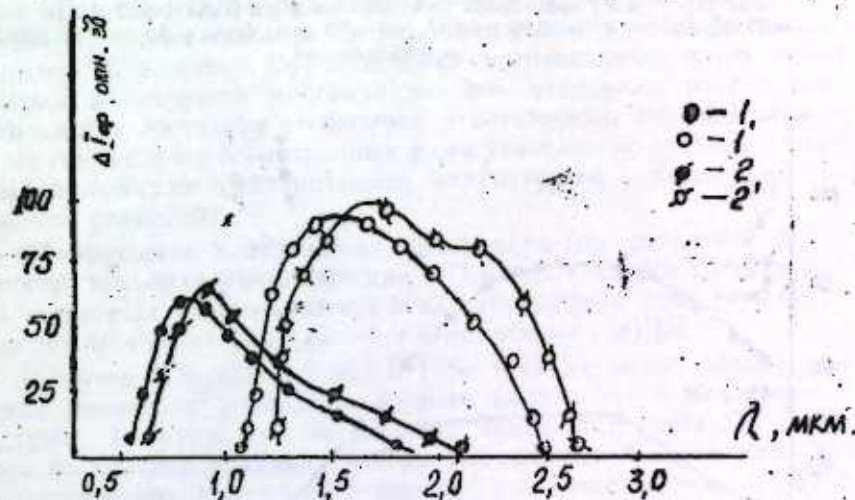


Рис. 1. Спектральное распределение ИК-гашения собственной фотопроводимости в низкоомных (кр. 1 и 2) и высокоомных (кр. 1' и 2'), кристаллах InSe (кр. 1 и 1') и GaSe (кр. 2 и 2')
 $T = 77 \text{ K}$; $\lambda_c = 0,95 \text{ мкм}$ (InSe); $\lambda_c = 0,58 \text{ мкм}$ (GaSe)

ИК-гашение ФП в низкоомных кристаллах носит быстрый характер ($\tau \leq 10^{-5}$ с), а в высокоомных кристаллах после прекращения ИК-подсветки релаксация фотопроводимости ($I_{\text{ф}}$) происходит в два этапа: начальный—быстрый ($\tau \leq 10^{-5}$ с) и последующий—значительно медленный (τ_0 —

достигает $10^4 \div 10^5$ с). При этом I_{Φ} длительное время оказывается меньше исходного значения ФП ($I_{\Phi 0}$) — наблюдается остаточное ИК-гашение ФП (рис. 2). Величины обычного $\Delta I_{\Phi} = I_{\Phi 0} - I_{\Phi}$ и остаточного $\Delta I_{\Phi 0} = I_{\Phi 0} - I_{\Phi}$ ИК-гашения ФП зависят от длины волны (рис. 1) и интенсивности (рис. 3)

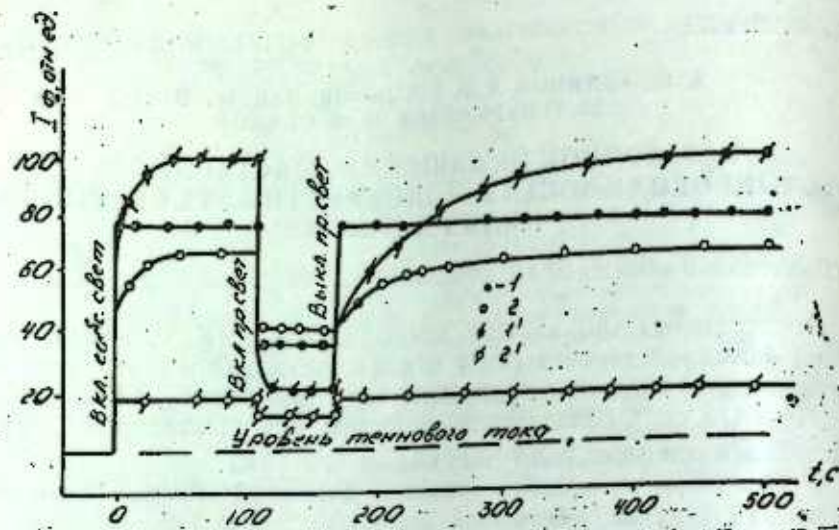


Рис. 2. Кинетика фотопроводимости и низкоомных (кр. 1 и 2) и высокоомных (кр. 1' и 2') кристаллах InSe (кр. 1 и 1') и GaSe (кр. 2 и 2'). $T = 77$ К; InSe — $\lambda_c = 0,95$ мкм; $\lambda_n = 1,70$ мкм, GaSe — $\lambda_c = 0,58$ мкм; $\lambda_n = 0,85$ мкм.

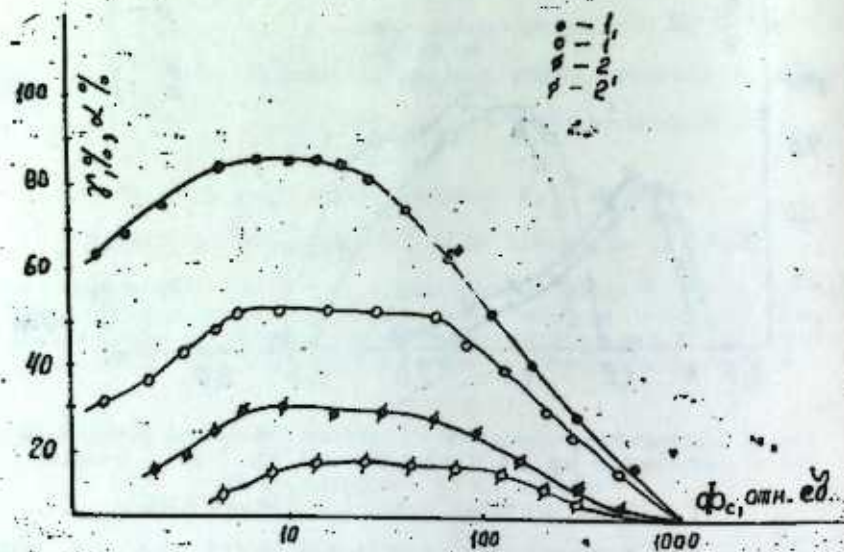


Рис. 3. ЛАХ обычного (кр. 1 и 2) и остаточного (кр. 1' и 2') ИК-гашения собственной ФП в кристаллах InSe (кр. 1 и 1') и GaSe (кр. 2 и 2'). $T = 77$ К; InSe — $\lambda_c = 0,95$ мкм; $\lambda_n = 1,70$ мкм, GaSe — $\lambda_c = 0,58$ мкм; $\lambda_n = 0,85$ мкм.

гасящего света (Φ_c), а также от температуры образца. С ростом Φ_c величины ΔI_{Φ} и $\Delta I_{\Phi 0}$ сначала (при относительно малых Φ_c) увеличиваются, потом (при средних Φ_c) их зависимости от Φ_c выходят на насыщение, а далее (при более высоких Φ_c) даже уменьшаются. С ростом температуры ΔI_{Φ} и $\Delta I_{\Phi 0}$ уменьшаются сначала слабо, а далее (при $I \geq I_{кр}$) — резко падают до нуля. С ростом T величины τ^- и τ_0^- тоже резко уменьшаются.

Состояние с остаточным ИК-гашением ФП в изучаемых кристаллах эффективно стирается при нагреве образца до $T \geq 400$ К, а также при освещении его светом из области $\lambda = 1,60 \div 2,15$ и $\lambda = 0,90 \div 1,80$ мкм для InSe и GaSe, соответственно.

С ростом интенсивности собственного света (Φ_c) глубина ИК-гашения ($\gamma = \frac{\Delta I_{\Phi}}{I_{\Phi 0}} \cdot 100\%$) и остаточного ИК-гашения ($\alpha = \frac{\Delta I_{\Phi 0}}{I_{\Phi 0}} \cdot 100\%$) ФП, которые при оптимальных условиях достигают $\sim 0,90, 0,30$, соответственно уменьшаются.

Установлено, что $\gamma, \alpha, \Delta I_{\Phi}, \Delta I_{\Phi 0}, \tau^-, \tau_0^-$ не зависят от наличия малых токов в образце, от состояния поверхности и контактов.

Исследование фотохолл-эффекта показало, что при всех состояниях (стационарной ФП и ИК-гашения ФП, а также остаточного ИК-гашения ФП) фотопроводимость в InSe имеет электронный, а в GaSe — дырочный характер. Значения концентрации (n) и подвижности (μ) свободных носителей заряда зависят от образца. В исходном темновом состоянии (I), в состоянии стационарной ФП (II), ИК-гашения ФП (III) и остаточного ИК-гашения ФП (IV) между этими параметрами четко выполняются соотношения $n_I < n_{II} < n_{IV} < n_{III}$ и $\mu_I < \mu_{II} < \mu_{IV} < \mu_{III}$. Оказалось, что на одном и том же образце состояние с обычным и остаточным ИК-гашением ФП с высокой воспроизводимостью может создаваться и стираться многократно. Это свидетельствует о том, что возбуждение состояния с обычным и остаточным ИК-гашением, а также их стирание в рассмотренных нами условиях не связаны с необратимыми процессами (поляризацией, структурным нарушением, фотохимической реакцией).

Обнаружение в изучаемых кристаллах отрицательной фотопроводимости, температурного гашения ФП и сублинейного участка на ЛАХ ФП свидетельствует о наличии в их запрещенной зоне двух групп центров рекомбинации (быстрые — s и медленные — r) [3].

Обычное ИК-гашение ФП в InSe и GaSe может объясняться на основе изменения рекомбинационного канала через медленные r — на быстрые s -центры при воздействии примесного света [3]. Найденные нами по красной границе спектра ИК-гашения ФП значения глубины энергетического залегания r -центров составляет $\epsilon_r = \epsilon_v \pm 0,50$ и $\epsilon_r = \epsilon_c - 0,55$ эВ для кристаллов InSe и GaSe, соответственно.

Что касается остаточного ИК-гашения, то в высокоомных монокристаллах InSe и GaSe при рассмотренных нами условиях оно может объясняться на основе двухбарьерной модели пространственного неоднородного полупроводника, состоящего из низкоомной матрицы (НО) с хаотическими высокоомными включениями (ВО), и имеющего в запрещенной зоне неконтролируемых s - и r -центров рекомбинации, мелких α и глубоких β -уровней прилипания [4]. При этом s - и α -уровни локализованы в НО, а r и β — в ВО (рис. 4).

При освещении такого кристалла собственным светом ($h\nu_c$) генерированные (переходы 1) электрон-дырочные пары разделяются рекомбинационными барьерами (переходы 2) и часть основных носителей захватывается на уровнях α -прилипания, а часть неосновных — на γ -центрах рекомбинации (переходы 3). Если одновременно с собствен-

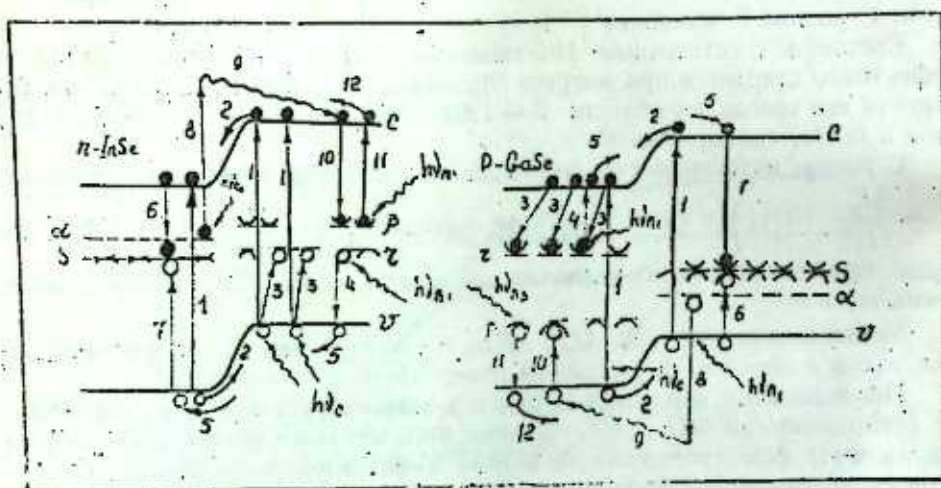


Рис. 4. Энергетическая модель высокоомных кристаллов InSe и GaSe

ным, освещать образец и примесным светом ($h\nu_{n1}$) с соответствующей λ , то, во-первых, вследствие опустошения γ -центров (переходы 4) будет меняться рекомбинационный канал с медленных γ -центров на быстрые ϵ (переходы 5—7), который сопровождает ИК-гашение ФП; во-вторых, происходит переброс части заполняющих α -уровней основных носителей заряда через рекомбинационный барьер в ВО (переходы 8 и 9), где они захватываются уровнями β -прилипания (переходы 10). Поскольку при низких I , захваченные β -уровнями, носители длительное время не могут обратно возвратиться, то число неосновных носителей на ϵ -центрах рекомбинации резко увеличивается и скорость рекомбинации настолько растет, что обеспеченный при относительно небольших Φ_c темп генерации неравновесных основных носителей заряда оказывается не в силах восстановить исходное значение ФП. Что касается самого переброса носителей под действием ИК-света в ВО, то по-видимому, он происходит по следующему механизму. При воздействии примесного света ($h\nu_{n2}$) сидящие на уровнях α -прилипания в НО носители поднимаются на высоту $\Delta\epsilon = h\nu_{n2}$. Если при этом $\Delta\epsilon > e\varphi$, и время «стывания» их от $\Delta\epsilon$ до $e\varphi$ больше времени их диффузии через рекомбинационный барьер в ВО, то они диффундируют в ВО и захватываются там на β -уровнях. В различных образцах, а также в одном и том же образце, при различных условиях могут отличаться высота и ширина рекомбинационных барьеров, отношение значений объемов НО (V_{HO}) и ВО (V_{BO}), плотность и степень заполнения α - и β -уровней. Поэтому остаточное ИК-гашение ФП может в различных образцах и при различных условиях выявляться по-разному (более ярко или вообще неощутимо).

В рамках этой модели зависимость ΔT_{FO} от I , температурное и оптическое стирание состояния с остаточным ИК-гашением ФП могут

объясняться термическим и оптическим освобождением ($h\nu_{n2}$) захваченных на β -уровнях носителей (переходы 11) и последующим переходом их под действием внутреннего поля рекомбинационного барьера в НО (переходы 12).

Найденные по красной границе спектрального распределения оптического стирания остаточного ИК-гашения ФП энергетическая глубина уровней β -прилипания оказались $\epsilon_p = \epsilon_c - 0,56$ эВ и $\epsilon_p = \epsilon_v + 0,68$ эВ в InSe и GaSe, соответственно. Высота рекомбинационных барьеров ($\sim 0,40$ эВ InSe и $\sim 0,25$ эВ в GaSe) в изучаемых образцах определена по смещению кривых спектрального распределения в высокоомных кристаллах относительно низкоомных. Полученные при этом значения ϵ_i и $e\varphi_0$ хорошо совпадают с найденными по другим независимым методам [1, 2, 4—6].

Правильность предложенного объяснения подтверждается также результатами, полученными при изучении индуцированной примесной фотопроводимости (ИПФ) в исследуемых образцах. В частности, установлено, что в исходном состоянии в изучаемых высокоомных кристаллах при низких I в области примесного поглощения наблюдается один яркий максимум ИПФ [7] ($\lambda = 2,50$ и $\lambda = 1,60$ мкм в InSe и GaSe, соответственно). В состоянии с остаточным ИК-гашением ФП амплитуда этого максимума уменьшается и в относительно коротковолновой области примесного поглощения обнаруживается дополнительный более слабый максимум ($\lambda = 2,0$ и $\lambda = 1,40$ мкм для InSe и GaSe, соответственно).

Наблюдаемое при измерениях соотношение $\epsilon_i < h\nu_{n2} < (e\varphi_0 + \beta_i)$ может объясняться уменьшением высоты рекомбинационных барьеров при освещении собственным светом относительно исходного.

Литература

1. Абдинов А. Ш., Кязым-заде А. Г. — ФТП, 1975, т. 9, вып. 8, с. 1690.
2. Гасанов Я. Г. — Автореф. дис... канд. физ.-мат. наук. — Баку, 1983.
3. Бьюб Р. Фотопроводимость твердых тел. — М.: Мир, 1962. — 558 с.
4. Абдинов А. Ш., Аббасова П. Г., Гасанов Я. Г. — ФТП, 1983, т. 17, вып. 4, с. 761.
5. Абдинов А. Ш., Кязым-заде А. Г. — ФТП, 1975, т. 9, вып. 10, с. 6.
6. Абдинов А. Ш., Акперов Я. Г., Мамедов В. К., Салаев Эль. Ю. — ФТП, 1981, т. 15, вып. 1, с. 113.
7. Абдинов А. Ш., Ахмедов А. А., Гасанов Я. Г., Магомедов А. З. — ФТП, 1981, т. 15, вып. 7, с. 1255.

Азербайджанский государственный университет им. С. М. Кирова

Поступило 1. VII 1988

Э. Ш. Абдинов, А. М. Хусейнов, Л. Н. Мулина, Ж. Г. Нуруллаев, М. М. Сеидов

ИНДИУМ ВЭ ГАЛЛИУМ-СЕЛЕН МОНОКРИСТАЛЛАРЫНДА МӘХСУСН ФОТОКЕЧИРИЧИЛИНИ ГАЛЫГ ИНФРАГЫРМЫЗЫ СӨНМƏСИ

Тәүрүби оларга InSe вэ GaSe монокристалларында мөхсусн фотокечиричилини инфрагырмызы шыгла сөнмәси тәдиг едилмишдир. Мүәјјәнләшдирилиб ки, бу һадисәни хусусијјәтләри өјрәнилән кристалларыни хусуси мугавимәтиндән күчлә асылдыр. Алчаг мугавимәтли кристалларда јалыз ади инфрагырмызы сөнмә мұшәһидә олунур вэ онун хусусијјәтләри бирчине јарымкечиричидә ики нов рекомбинасија мәркәзләрини олмасы илә изәһ едилә билир. Јүксәк мугавимәтли кристалларда галыг инфрагырмызы сөнмә һадисәни мұшәһидә олунур.

Көстөрлөшүндөр ки, бу һадисә һәмни кристалларын фазача гејри-бирчигеллији аз онларын гадаган едилмиш зонасында ики тии рекомбинација (јејин өз јаваш) өз јанашма (дәрин өз дәјаз) мәркәзләринини оласы илә алагәдардир.

A. Sh. Abdinov, A. M. Guseinov, L. N. Mulina,
Yu. G. Nurullaev, M. M. Seydov.

RESIDUAL IR QUENCHING OF THE INTRINSIC PHOTOCONDUCTIVITY IN InSe AND GaSe SINGLE CRYSTALS

The IR quenching of intrinsic photoconductivity in InSe and GaSe single crystals has been investigated. In the above materials the peculiarities of this phenomenon are found to depend considerably on the resistivity. In low-ohmic crystals an ordinary IR quenching of intrinsic photoconductivity is observed. In high-ohmic crystals the observed residual IR quenching of intrinsic photoconductivity is explained by the existence of deep trapping levels in the forbidden gap of the above space-nonhomogeneous crystals.

Ш. Г. ГАСЫМОВ, С. С. ГУСЕИНОВ, А. А. ИСМАИЛОВ, М. М. ШИРИНОВ

ВЛИЯНИЕ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОНИЦАЕМОСТЬ КРИСТАЛЛОВ TiGaSe₂ и TlInS₂

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. И. Алиевым)

В слоистых кристаллах TiGaSe₂ имеет место последовательность переходов типа исходная—несоизмеримая—соизмеримая фазы [1—2], которая описывается двумерным неприводимым представлением пространственной группы C_{2h}^6 в точке $K_0 = g_{7,4}$ зоны Бриллюэна исходной фазы (g_3 — вектор обратной решетки) [4].

В настоящей работе изучено влияние гидростатического давления (до 8,7 кбар) на анизотропию диэлектрической проницаемости в кристаллах TlInS₂ и TiGaSe₂ при комнатной температуре. Анизотропия диэлектрической проницаемости и сопротивление определялись по двум коэффициентам ϵ_{\perp} ($E \perp c$), ϵ_{\parallel} ($E \parallel c$) и R_{\perp} ($E \perp c$), R_{\parallel} ($E \parallel c$) соответственно. (E — напряженность электрического поля в конденсаторе, c — направление оптической оси). Измерения ϵ осуществлялись с помощью измерителей L, C, R цифрового E 7-8 и универсального E 7-11 на частоте 10⁸ Гц.

Образцы представляли собой пластинки толщиной 1÷2 мм, площадью 2÷3×7÷10 мм². В качестве контактов использовалась серебряная паста. Контакты наносились параллельно и перпендикулярно направлению оптической оси c .

Измерения под давлением проведены по компенсационной методике на постоянном токе в камере высокого давления из бериллиевой

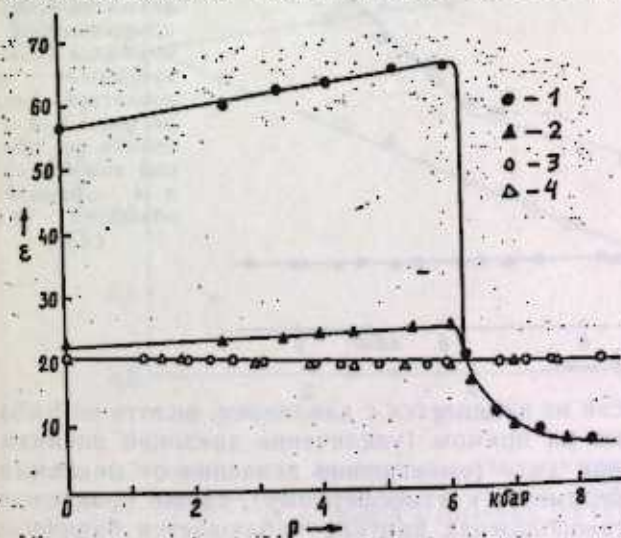


Рис. 1. Зависимости от давления диэлектрических проницаемостей кристалла TiGaSe₂, измеренные при комнатной температуре для двух направлений: 1 и 2 — прямой и обратный ход ($E \perp c$); 3 и 4 — прямой и обратный ход ($E \parallel c$)

бронзы [5]. Средой для передачи давления служила обезвоженная смесь трансформаторного масла и керосина (1:4). Давление измерялось с помощью калиброванного манганинового манометра с точностью до 1%.

На рис. 1 приведены барические зависимости диэлектрической проницаемости (ϵ_1 и ϵ_{11}) кристаллов $TlInS_2$ при комнатной температуре.

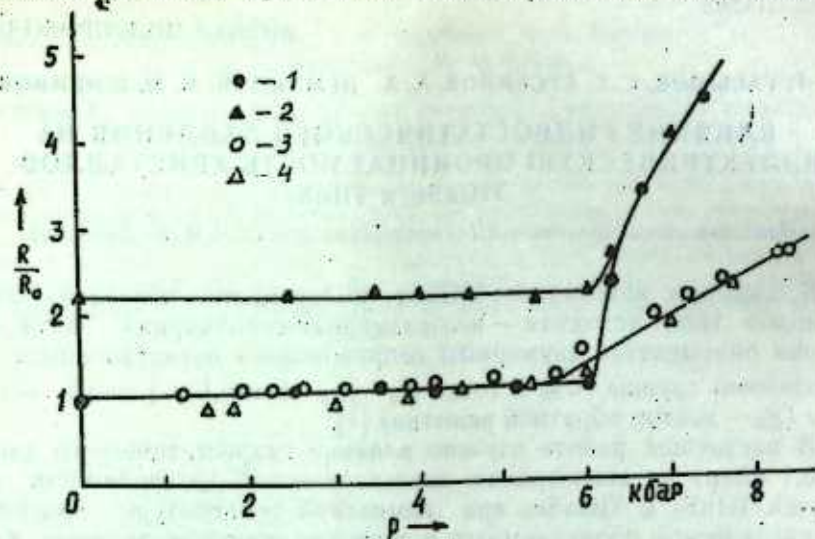


Рис. 2. Зависимости от давления сопротивления R/R_0 (где R — значение при заданном давлении, а R_0 — значение при атмосферном давлении) кристалла $TlInS_2$, измеренные при комнатной температуре: 1 и 2 — прямой и обратный ход ($E \perp c$); 3 и 4 — прямой и обратный ход ($E \parallel c$).

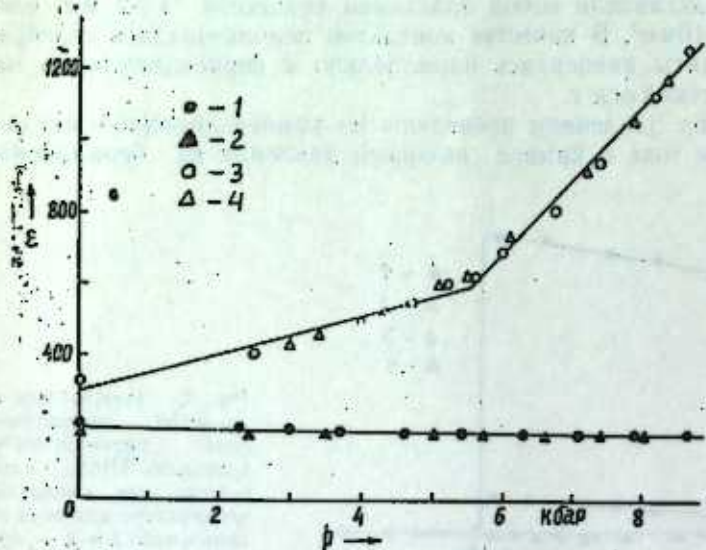


Рис. 3. Зависимости от давления диэлектрических проницаемостей кристалла $TlGaSe_2$, измеренные при комнатной температуре: 1 и 2 — прямой и обратный ход ($E \perp c$); 3 и 4 — прямой и обратный ход ($E \parallel c$).

Видно, что ϵ_{11} практически не изменяется с давлением, вплоть до 8 кбар. Значения ϵ_{11} , измеренные на прямом (увеличение давления начиная с атмосферного) и обратном ходу (уменьшение давления от максимально достигнутого на эксперименте к атмосферному), также практически совпадают. Прямо противоположная картина наблюдается барических

зависимостях ϵ_1 , где виден резкий скачок при давлении $\sim 6,3$ кбар в сторону уменьшения его \sim в 3 раза. Наличие скачка и гистерезиса при измерении значений диэлектрической проницаемости в геометрии говорит о том, что в этом соединении имеется базовое превращение под давлением. Нашим результатам и выводам не противоречат данные работы [6], в которой аномальное поведение края фундаментального поглощения кристаллов $TlInS_2$ с давлением при давлении ~ 6 кбар также было связано с наличием фазовых превращений в этом соединении. Наличие гистерезиса говорит о первородности наблюдаемого превращения.

Аномалии обнаруживаются и в барических зависимостях сопротивлений кристалла $TlInS_2$, которые представлены на рис. 2. При этом так же, как и в случае измерений диэлектрической проницаемости, гистерезис наблюдается для геометрии $E \perp c$.

Зависимости диэлектрических проницаемостей кристалла $TlGaSe_2$ от давления приведены на рис. 3. В отличие от кристалла $TlInS_2$ в этом соединении не видны резкие аномалии, указывающие на наличие фазовых переходов. И тем не менее барические зависимости ϵ_{11} обнаруживают два участка с различными наклонами, пересекающимися при давлениях $\sim 5,5$ кбар. Именно при этих давлениях наблюдались аномалии в зависимостях от давления частот оптических фенонов $TlGaSe_2$, активных в спектрах комбинационного рассеяния света [7]. Изменение наклона зависимостей ϵ_{11} кристалла $TlGaSe_2 \sim 5,5$ кбар мы также связываем с переходом кристалла из одной фазы в другую. Отсутствие гистерезиса для $TlGaSe_2$ может говорить о том, что природа переходов в кристаллах $TlInS_2$ и $TlGaSe_2$ различна. Различными представляются также в зависимости сопротивления от давления, приведенные на

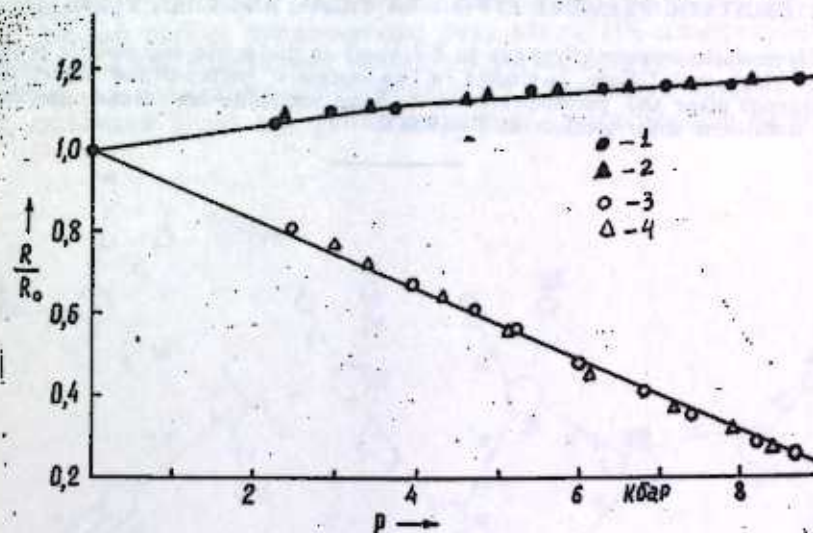


Рис. 4. Зависимости от давления сопротивления кристалла $TlGaSe_2$, снятые при комнатной температуре: 1 и 2 — прямой и обратный ход ($E \perp c$); 3 и 4 — прямой и обратный ход ($E \parallel c$).

рис. 4. Различие зависимостей рис. 2 и 4 также может говорить о неодинаковой природе фазовых переходов под давлением в кристаллах $TlGaSe_2$ и $TlInS_2$.

Литература

1. Волков А. А., Гончаров Ю. Г., Козлов Г. В., Лебедев С. П., Прохоров А. М., Алиев Р. А., Аллавердиев К. Р. — Письма в ЖЭТФ, 1983, т. 37, № 11, с. 517—520.
2. Волков А. А., Гончаров Ю. Г., Козлов Г. В., Сардарлы Р. М. — Письма в ЖЭТФ, 1984, т. 39, № 7, с. 293—295.
3. Абдуллаева С. С., Абдуллаев А. М., Мамедов К. К., Мамедов Н. Т. — ФТТ, 1984, т. 26, № 2, с. 618—620.
4. Гашизаде Ф. М., Гаджиев Б. Р., Аллавердиев К. Р., Сардарлы Р. М., Штейншрайбер В. Я. — ФТТ, 1985, т. 27, № 8, с. 2286—2290.
5. Ицкевич Е. С., Вороновский А. Н., Гаврилов А. Ф., Сухопаров В. А. — ПТЭ, 1966, т. 6, с. 161.
6. Аллавердиев К. Р., Бабаев С. С., Бахшинов Н. А., Мамедов Т. Г., Перседа Г. Н., Шукюров М. М., Салаев Э. Ю. — ФТП, 1984, т. 18, № 9, с. 1704—1706.
7. Vinogradov L. A., Zhizhin G. N., Melnik N. N., Subbotin S. I., Papirov V. V., Allahverdiev K. R., Sataev E. Ya., Nant R. Kh. — phys. stat. Sol. (b), 1979, v. 95, No. 2, p. 383—390.

Институт физики АН АзССР

Поступило 22. VII 1988

Ш. Г. Гасымов, С. С. Хусейнов, А. А. Исмаилов, М. М. Ширинов

**TiGaSe₂ ВЭ TlInS₂ КРИСТАЛЛАРЫНЫН ДИЕЛЕКТРИК
НУФУЗЛУГУНА ҺИДРОСТАТИК ТЭЗЛИГИН ТЭСИРИ**

TiGaSe₂ вэ TlInS₂ лажы кристалларынын диелектрик вэ електрик хассаларына Һидростатик тэзлигин тэсири ики гаршылыглы перпендикулляр (кристаллы оптик огуна паралел вэ перпендикулляр) истигаметде тэдиг едилмишидир. Тэдиг олунмуш кристалларда T=300 К температурунда фаза кечили илэ алагедар олан аномлија мушанида едилмишидир.

Sh. G. Gasymov, S. S. Husseinov, A. A. Ismailov, M. M. Shirinov

HYDROSTATIC PRESSURE EFFECT ON TiGaSe₂ AND TlInS₂ PERMITTIVITY

Hydrostatic pressure effect (up to 8.7 kbar) on dielectric and electric properties of layered TlInS₂ and TiGaSe₂ is studied in two mutually perpendicular directions: along the cleavage plane and perpendicular to it. Some anomalies are found associated with phase transitions under pressure at T=300 K.

С. Д. ДЕМУХАМЕДОВА, И. Т. МЕХТИЕВА, А. Ш. ШЕХЗАМАНОВА

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ИК-СПЕКТРОВ МОЛЕКУЛЫ
β-АЛЛИЛАМИНОИЗОБУТИРОНИТРИЛА В РАЗЛИЧНЫХ
КОНФОРМАЦИЯХ**

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Н. А. Гулиевым)

Как известно, аммонитрилы — ценные продукты органического синтеза. Они проявили себя эффективными стимуляторами роста растений и ингибиторами коррозии стали в условиях нефтегазодобычи. На основе аммонитрилов получают биологически активные соединения, поверхностно-активные вещества, пластические материалы, красители, синтетические волокна. Некоторые аммонитрилы обладают противолучевым действием.

В институте ВНИИОЛЕФИН был предложен синтез β-аммонитрилов на основе присоединения аммиака к кротононитрилу и метакрилонитрилу [1, 2]. В предыдущих работах [3—9] был исследован ряд полученных аммонитрилов методами теоретического конформационного анализа, теоретической и экспериментальной ИК-спектроскопии.

В данной работе представлены результаты ИК-спектроскопического исследования следующей молекулы, относящейся к классу аммонитрилов — β-аллиламиноизобутиронитрил. Расчетная модель молекулы с указанием углов внутреннего вращения представлена на рис. 1.

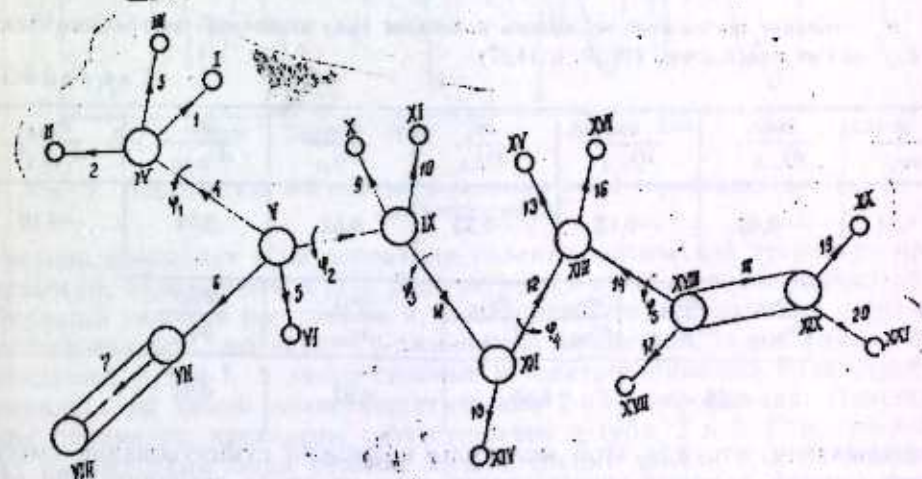


Рис. 1. Модель молекулы β-аллиламиноизобутиронитрила.

+ Для проведения подробного исследования колебательного спектра молекулы, надо учесть все ее конформации. Ранее [10] нами был проведен подробный анализ β -аллиламиноизобутиронитрила. Результаты

Таблица 1

№ п.п.	$E_{отн}$	φ_1	φ_2	φ_3	φ_4	φ_5
1	1,78	179,808	178,147	178,699	-178,553	-179,790
2	0	179,795	178,020	178,617	-178,861	119,797
3	0,21	179,550	177,619	179,252	-70,439	118,723
4	0,41	179,690	177,756	174,966	66,638	-119,226
5	1,81	179,419	178,597	175,698	-72,688	-37,713
6	0,50	-177,707	-58,661	175,145	-178,845	-119,531
7	0,77	-177,063	-58,673	175,591	-70,265	119,110
8	0,90	180	-60	173	66	-119
9	1,18	176,881	58,484	80,460	177,424	-119,367
10	2,01	176,788	58,490	84,019	69,899	-121,115
11	2,61	177,825	61,494	85,670	75,759	103,625
12	2,94	177,171	60,695	71,460	-111,632	121,054
13	2,04	179,699	177,383	-72,282	-165,411	-119,499
14	1,64	179,682	176,992	177,552	-177,873	62,100
15	2,11	-177,434	-59,296	174,397	-178,289	62,623
16	2,25	-177,771	-58,600	175,226	-178,040	-179,625
17	2,51	179,634	177,139	106,333	-176,822	-115,365
18	2,62	179,583	177,892	177,913	71,130	-179,199
19	2,69	177,353	58,489	81,718	-176,793	63,793
20	2,73	-177,305	-59,253	171,688	-75,877	179,533
21	2,98	177,961	60,822	83,542	-178,141	-179,749

Таблица 2

K_1	K_2	$K_{1,7}$	$K_{1,9}$	$K_{4,5}$	$K_{5,5}$	$K_{5,8}$	$K_{11,13}$	$K_{12,13}$	$K_{12,15}-K_{11,15}$	$K_{19,20}$	K_{21}
8,18	8,0	8,5	8,68	0,92	0,85	0,88		1,08	0,8	0,53	0,795

K_{21} — силовая постоянная неплоского колебания типа изменения двугранного угла между двумя плоскостями (19,20, и 14,17).

Таблица 3

$\frac{\partial \mu_1}{\partial q_1}$	$\frac{\partial \mu_5}{\partial q_{4,5}^2}$	$\frac{\partial \mu_5}{\partial q_{5,5}^2}$	$\frac{\partial \mu_5}{\partial q_{5,8}^2}$	$\frac{\partial \mu_2}{\partial q_{5,6}^2}$	$\frac{\partial \mu_6}{\partial q_{9,10}^2}$	$\frac{\partial \mu_{14}}{\partial q_{14,1}^2}$
0,74	-0,40	-0,15	-0,55	0,52	0,54	-0,10

$\frac{\partial \mu_{11}}{\partial q_{9,19}}$	$\frac{\partial \mu_{12}}{\partial q_{16,15}}$	$\frac{\partial \mu_{11}}{\partial q_{9,11}^2}$	$\frac{\partial \mu_{12}}{\partial q_{12,1}^2}$	$\frac{\partial \mu_{15}}{\partial q_{15}}$	$\frac{\partial \mu_{17}}{\partial q_{15}}$
0,15	0,40	0,92	0,31		

его показали, что для этой молекулы возможно существование смеси конформаций, которые энергетически друг от друга незначительно отличаются. В табл. 1 приведены конформации, оставшиеся после отбраковки спектрально идентичных конформаций.

Первая конформация соответствует полностью развернутой структуре, связи которой лежат в плоскости чертежа (связи 1, 4, 8, 6, 7, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 20 на рис. 1).

Наши расчеты проводились на ЭВМ «ЕС-1022» в валентно-силовой

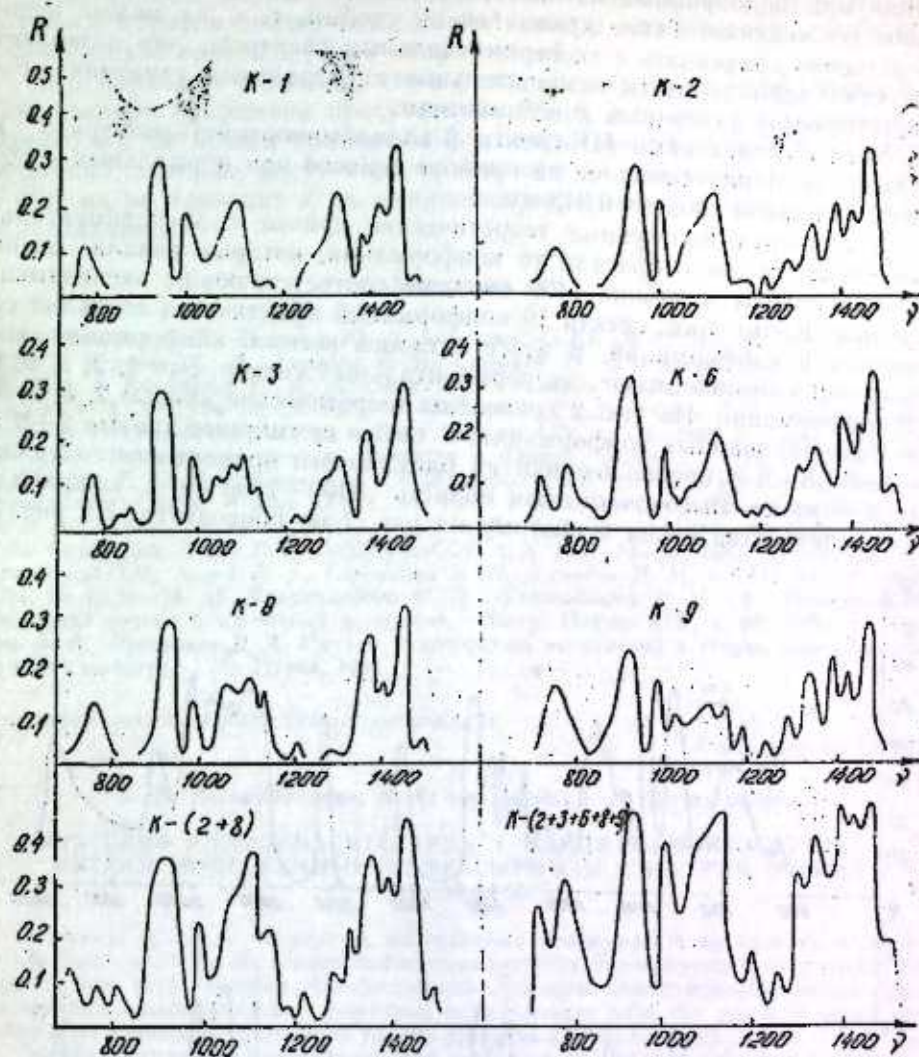


Рис. 2. Теоретические ИК-спектры β -аллиламиноизобутиронитрила для различных конформаций.

системе координат и на основании валентно-оптической теории по программам, изложенным в [11]. Для расчета в нулевом приближении подбирались силовые постоянные и электрооптические параметры из ранее исследованных молекул — β -аминоизобутиронитрил, аллиламин, диэтиламин, бутан-1. А затем силовые и электрооптические поля обрабатывались на самой низкоэнергетической 2-ой конформации. Измененные параметры приведены соответственно в табл. 2 и 3. С полученными параметрами были решены колебательные задачи для 21 конформации. Мы получили частоты и формы нормальных колебаний, кото-

рые позволили нам дать наиболее точную и полную интерпретацию колебательного спектра. Кроме того мы рассчитали интенсивности в ИКС для всех конформаций и расчет доводился до выстраивания теоретических кривых спектрального распределения коэффициента поглощения при подобранных из эксперимента в полуширинах отдельных полос поглощения. Такие кривые очень удобны, т. к. их можно непосредственно сравнивать с экспериментальным спектром, что позволяет наглядно анализировать незначительные спектральные изменения, соответствующие различным конформациям.

Экспериментальный ИК-спектр β -аллиламиноизобутиронитрила в жидком состоянии снимался на приборе Spicord при нормальных условиях с толщиной слоя $d=0,013$ мм.

Анализируя полученные теоретические кривые с экспериментальным спектром мы отбросили те конформации, которые давали очень сильные полосы в районе 1400 см^{-1} , не соответствующие экспериментальным. Кроме того, спектр 19 конформаций практически совпадал со спектром 9 конформаций. В итоге осталось всего 6 конформаций, которые неплохо описывают экспериментальный спектр. Это 1, 2, 3, 6, 8 и 9 конформации. На рис. 2 приведены теоретические кривые 2, 8, 3, 9, 1 и 6 изолированных конформаций, а также суммарные кривые 2+8 и 2+3+6+8+9 в предположении их одинакового процентного содержания в образце. Высокочастотная область $3400\text{--}2200\text{ см}^{-1}$ конформационно нечувствительна и поэтому на рис. 2 не приводится. На рис. 3

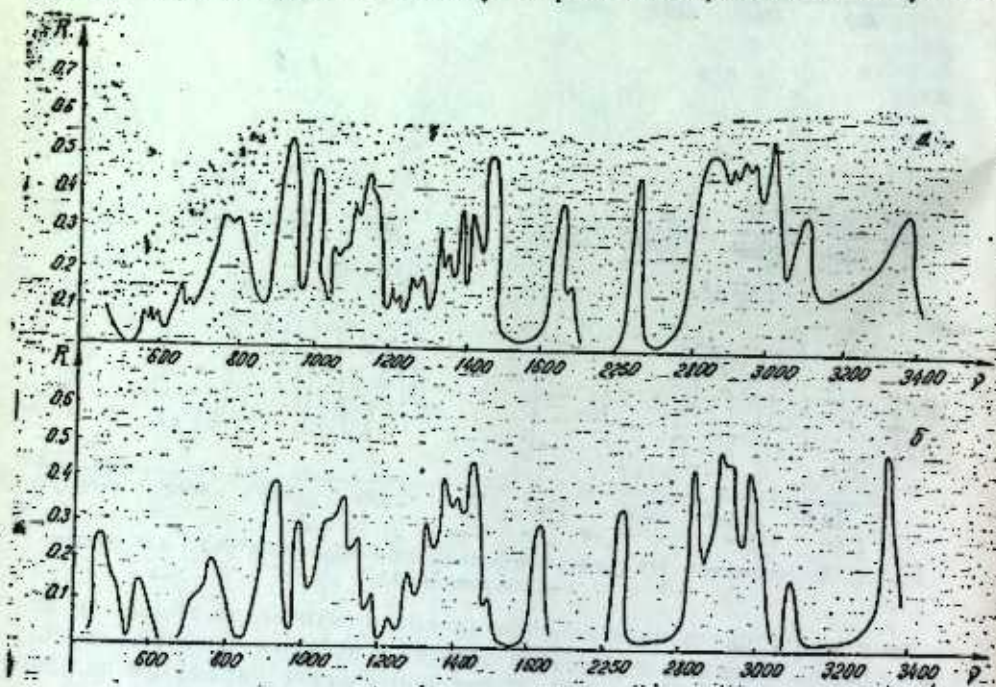


Рис. 3. Экспериментальный ИК-спектр (а) и суммарный теоретический спектр 2, 8 и 9 конформаций (б).

представлены экспериментальный спектр и полная теоретическая кривая суммарного спектра 2+8+9 конформаций. Видно, что уже изолированная 2-ая конформация практически описывает эксперименталь-

ный спектр. Однако в ее спектре не выписывается полоса 1145 см^{-1} , которая присутствует только в спектрах 8, 3 и 9 конформациях.

Эта область хорошо описывается суммарной кривой 2+8. Но наилучшим образом экспериментальный спектр описывается суммарной теоретической кривой 2+8+9 конформаций.

Мы приходим к выводу, что в реальном образце в наибольшем количественном отношении присутствуют 2 и 8, а также 9 конформации. Однако мы не можем полностью исключить присутствие 3, 6 и 1 конформаций, которые могут быть в меньшем количественном отношении и учет их не приводит к расхождению теоретического спектра с экспериментальным.

Литература

1. Мехтиев С. И., Сафаров Ю. Д. Авт. свид. СССР, № 327185, бюлл. изобр., № 5, 1972.
2. Мехтиев С. И., Ахмедов Р. М., Сафаров Ю. Д. — Азерб. хим. журн., № 5, 24, 1976.
3. Кондратов О. И., Абилова Т. С., Ахмедов Р. М., Мехтиев С. И. — ДАН АзССР, т. XXXIII, № 12, 29, 1977.
4. Абилова Т. С., Данг Суан Хай, Алиев Р. Сб.: Вопросы взаимодействия частиц. — Баку: Изд-во АГУ, с. 131, 1983.
5. Данг Суан Хай, Сб. АГУ Высокоэнергетические процессы и физика молекул. — Баку, с. 90, 1984.
6. Абилова Т. С., Данг Суан Хай, Сб. Взаимодействие частиц с ядрами, атомами и молекулами. — Баку: Изд-во АГУ, с. 91, 1987.
7. Абилова Т. С., Данг Суан Хай, Алиев Р. Э., Ахмедов Р. М. — ДАН АзССР, т. X, № 9, 38—43, 1984.
8. Абилова Т. С., Данг Суан Хай, Алиев Р. Э. — ДАН АзССР, т. X, № 1, 34—38, 1984.
9. Абилова Т. С., Данг Суан Хай, Алиев Р. Э., Сарванова Н. Н., Ахмедов Р. М. — ДАН АзССР, 1987, XIII, № 1, 22—28.
10. Демухамедова С. Д., Шехзаманова А. М. Сб. Молекулярная биофизика клетки и клеточных процессов. — Баку: Изд-во АГУ, с. 96, 1986.
11. Грибов Л. А., Деметьев В. А. Методы и алгоритмы вычислений в теории колебательных спектров молекул. — М.: Наука, 1981.

Азербайджанский государственный университет

Поступило 13. IX 1988

С. Д. Демухамедова, И. Т. Мехтиева, А. М. Шехзаманова

МУХТЭЛИФ КОНФОРМАСИЈАЛАРДА β -АЛЛИЛАМИНОИЗОБУТИРОНИТРАЛ МОЛЕКУЛАНЫН ИНФРАГЫРМЫЗЫ СПЕКТРИН НЭЗЭРИ ҺЕСАБАТЫ

Мәғаләдә јухарыда кәстәрилән молекуланын конформасија анализиниң нәтижәләри верилмиш, стабил фаза изомерләри кәстәрилмишдир. Экспериментал, спектрләрлә мүгајисә етмәк үчүн спектрин ИГ—һиссәсиндә әјры-әјры конформерләриниң нәзәри удулма әјриләри һесаблинмишдир. Һәмчининиң экспериментлә даһа чох ујғулуғ верән мүхтәлиф фаза изомерләри үчүн јекун удулма әјриләри дә гурулмушдур.

Һесабат просесиндә молекуланын күч сабитләри вә электрооптик параметрләри дәһгләшдирилиб, гијмәтләри икә чәдвәлдә верилмишдир.

S. D. Demuhamedova, I. T. Mehtieva, A. M. Shehzamanova

THEORETICAL CALCULATION OF IR-SPECTRA OF β -ALLYLA MINOIZO-BUTIRONITRILE MOLECULE FOR THERE SPACE CONFORMERS.

The results of calculation of the stable conformers of the β -allylaminoisobutyronitrile is presented. Theoretical curves of the IR-absorption for the isolated conformers and their conformers sums were drawn. It was proved that only the summarized curve (2, 8, 9) could adequately describe the experimental spectra. The force constants and electrooptical parameters for the molecules mentioned above were obtained.

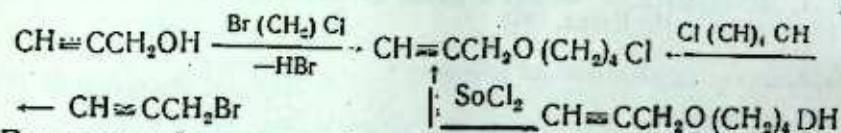
Г. М. ТАЛЫБОВ, чл.-корр. АН АзССР М. М. ГУСЕЯНОВ,
Ш. О. ГУСЕЯНОВ, С. Ф. КАРАЕВ

ПРОПАРГИЛОВЫЙ ЭФИР 4-ХЛОРБУТАНОЛА И ЕГО
ПРОИЗВОДНЫЕ

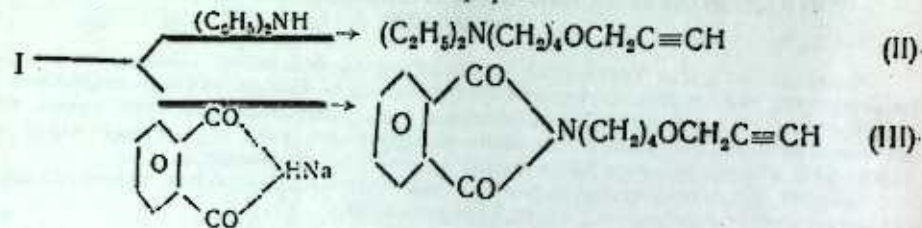
Кислородсодержащие галондацетиленовые соединения нередко используются для создания терапевтических препаратов с широким профилем действия [1, 2] и синтеза труднодоступных гетероциклов [3, 4].

В связи с этим в данном сообщении рассматриваются пути синтеза и химические свойства неизвестного ранее пропаргилового эфира 4-хлорбутанола (I).

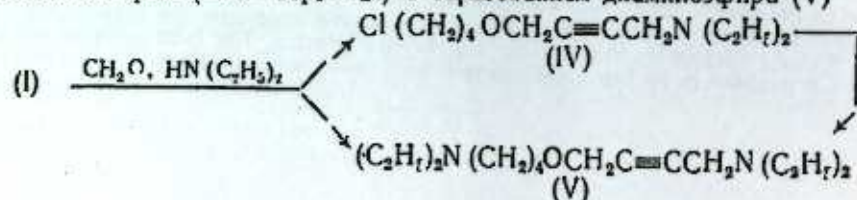
Хлорэфир (I) получен взаимодействием пропинола с α, ω-хлорбромбутаном в бензольной суспензии щелочи. Протекание реакции с участием атома брома подтверждено независимым синтезом соединения с идентичными физико-химическими показателями путем реакции пропаргилбромиды с 4-хлорбутанолом, а также встречным синтезом действием хлористого тионила на монопропаргиловый эфир 1, 4-бутандиола.



При взаимодействии хлорэфира (I) с диэтиламино или фталимидом натрия происходит нуклеофильное замещение атома хлора с образованием соответствующих ацетиленовых аминоэфиров

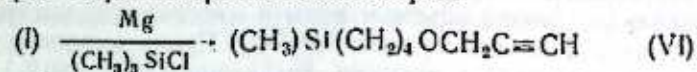


Поведение хлорэфира (I) при аминотилровании по Манниху (диэтиламин и параформ) определяется количеством взятого в реакцию амина: эквимолярное соотношение исходных способствует хемоселективной реакции с участием ацетиленового атома водорода, приводящей к хлораминоэфиру (IV), а двухмолярный избыток амина дает продукт реакции по обоим реакционным центрам ($\equiv\text{C}-\text{H}_1\text{C}-\text{Cl}$) с образованием диаминоэфира (V)

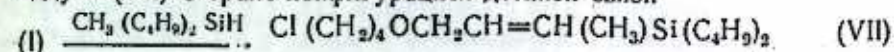


Образование диаминоэфира (V) также имеет место при реакции диэтиламина с хлораминоэфиром (IV) в „сухом“ бензоле.

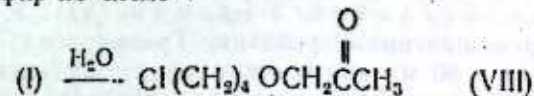
В среде абсолютного диэтилового эфира хлорэфир (I) образует с металлическим магнием реактив Гриньяра, действие на который триметилхлорсилан приводит к образованию неизвестного ранее представителя пропаргиловых эфиров δ-кремнийорганических спиртов



Метилдибутилсилан в присутствии платинахлористоводородной кислоты присоединяется к тройной связи хлорэфира (I), давая кремнийолефиновый аддукт (VII) с транс-конфигурацией двойной связи



При гидротации хлорэфира (I) в условиях реакции Кучерова образуется кетохлорэфир по схеме



Химический состав синтезированных соединений (I—VIII) определен элементным анализом, их строение подтверждено данными спектров ПМР-и ИК-поглощения.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИК-спектры веществ в тонком слое сняты на спектрометрах «UR=20» и «SPECORD=75JR», спектры ПМР 30%-ных растворов веществ в CCl_4 записаны на приборе «Varian=T 60» с рабочей частотой 60 МГц, в качестве внутреннего стандарта использован гексаметилдисилоксан.

8-хлор-4-окса-1-октин (I). К интенсивно перемешиваемой смеси из 6,4 г порошкообразного едкого натра и 17,4 г γ-хлорбутилового спирта в 250 мл «сухого» бензола добавляли 19 г пропаргилбромиды. Реакционную смесь кипятили до прекращения отделения воды в ловушке Динна—Старка. Осадок отделяли, фильтрат сушили безводным Na_2SO_4 . После удаления бензола перегонкой в вакууме выделено 11,7 г (80%) вещества (I) с т. кип. 54—56° (7 мм), d_4^{20} 1,0500, n_D^{20} 1,4750, ИК-спектр (cm^{-1}): 2 080 и 3 325 ($\text{C}\equiv\text{CH}$), 650 ($\text{C}-\text{Cl}$). ПМР (δ, м. д.): 2,27 (т) $\equiv\text{CH}$, 1H), 4,12 (д) ($\text{OCH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$), 3,5 (м) ($\text{CICH}_2\text{CH}_2\text{O}$, 4H), 2,00 (м) ($-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, 4H). Вещество (I) получено также конденсацией 1-хлор-4-бромбутана с пропаргиловым спиртом в среде абсолютного бензола, а также реакцией хлористого тионила с 4-пропаргилокси-1-бутанолом [5] в условиях методики [6].

8-Диэтиламино-4-окса-1-октин (II). К перемешиваемому раствору 7,3 г хлорэфира (I) в 60 мл абсолютного бензола добавляли 3,6 г диэтиламина. Смесь перемешивая нагревали 4 ч. при 80—82°, осадок отделяли. После удаления растворителя перегонкой в вакууме выделено 5,6 г (75%) вещества (II) с т. кип. 64—66° (7 мм), d_4^{20} 0,9002, n_D^{20} 1,4635. ИК-спектр (cm^{-1}): 2 090 и 3 320 ($\text{C}\equiv\text{CH}$), 1063 ($\text{C}-\text{N}$).

8-Фталимидо-4-окса-1-октин (III). Перемешиваемую смесь из 7,1 г фталимида натрия и 7,3 г хлорэфира (I) в 100 мл диметилформамида нагревали при 80—90° в течение 3 ч. После удаления растворите-

ля осадок перекристаллизовали из этанола. Получено вещество (III) с т. пл. 210—212°. ИК-спектр (см^{-1}): 2 100 и 3 330 ($\text{C}=\text{CH}$), 1 725 ($\text{C}=\text{O}$).

1-Диэтиламино-8-хлор-5-окса-2-нонин (IV). К смеси из 3,65 г хлорэфира (I), 1 г параформа и 0,5 г однохлористой меди в 100 мл диоксиана добавляли 2,75 г диэтиламина. Реакционную смесь перемешивая нагревали 6 ч. при 80—90°, охлаждали до комнатной температуры, разбавляли равным объемом воды и многократно экстрагировали эфиром. Эфирные вытяжки сушили Na_2SO_4 . После удаления растворителей остаток перегоняли в вакууме. Выделено 1,86 г (80%) вещества (IV) с т. кип. 78—80° (6 мм), d_4^{20} 0,9523, n_D^{20} 1,4570.

1,9-Бис-диэтиламино-5-окса-2-нонин (V). Получен в условиях предыдущего опыта из 3,65 г хлорэфира (I), 1 г параформа, 0,5 г однохлористой меди и 8,25 г диэтиламина. Выход — 4 г (60%), т. кип. 125—126° (7 мм), d_4^{20} 0,8781, n_D^{20} 1,4650. ИК-спектр (см^{-1}): 2 2500 ($\text{C}=\text{C}$), 1 060 ($\text{C}-\text{O}-\text{C}$).

9,9-Диметил-9-сила-4-окса-1-децин (VI). К охлажденному и интенсивно перемешиваемому реактиву Гриньяра из 7,3 г хлорэфира (I) и 1,2 г магния в 80 мл диэтилового эфира постепенно добавляли 5,4 г триметилхлорсилана. Смесь нагревали в течение 3—4 ч. и разлагали подкисленной водой. Водный слой экстрагировали эфиром. Выделено 6,9 г (75%) вещества (VI) с т. кип. 82—84° (5 мм), d_4^{20} 0,9979, n_D^{20} 1,4520. ИК-спектр (см^{-1}): 2 100 и 3 325 ($\text{C}=\text{CH}$), 1 260 (CH_3-Si). ПМР (δ , м. д.): 2,20 (т) ($\text{C}=\text{CH}$, 1H), 3,85 (д) ($\text{OCH}_2\text{C}=\text{CH}$), 0,04 (с) ($(\text{CH}_3)_3\text{Si}$, 9H), 3,33 (т) (CH_2O , 2H), 1,6 (м) ($\text{Si}(\text{CH}_2)_3$, 6H).

13-Хлор-5-метил-5-бутил-5-сила-9-окса-6-тридекадиен (VII). К смеси 3,6 г хлорэфира (I) и 0,2 мл 0,1 н раствора $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в изопропиловом спирте добавляли 3,9 г метилдибутилсилана. При этом температура смеси повышалась до 30°. Смесь перемешивая нагревали при 80—90° в течение 5 ч. и подвергали перегонке в вакууме. Выделено 5,8 г (80%) вещества (VII) с т. кип. 110—112° (3 мм), d_4^{20} 0,9323, n_D^{20} 1,4825. ИК-спектр (см^{-1}): 660 ($\text{C}-\text{Cl}$), 1 265 (CH_3-Si), 1 625 ($\text{C}=\text{C}$).

1-Хлор-5-окса-7-октанон (VIII). К нагретому до 60° и перемешиваемому раствору 0,65 г красной окиси ртути в 1 мл конц. H_2SO_4 разбавленному 24 мл, добавляли 7,3 г хлорэфира (I). Реакционную смесь перемешивая нагревали при 60—65° 2 ч., охлаждали до комнатной температуры, органический слой отделяли, водный экстрагировали эфиром. Объединенные органические фазы промывали насыщенным раствором NaCl и сушили Na_2SO_4 . После удаления эфира остаток перегоняли в вакууме. Выделено 3,7 г (45%) вещества (VIII), с т. кип. 78—80° (3 мм), d_4^{20} 1,119, n_D^{20} 1,4686. ИК-спектр (см^{-1}): 660 ($\text{C}-\text{Cl}$) и 1 720 ($\text{C}=\text{O}$).

Выводы

1. Взаимодействие пропинола с α , ω -хлорбромбутаном или пропаргилбромида с 4-хлорбутанолом в присутствии бензольной суспензии щелочи приводит к образованию неизвестного ранее пропаргилового эфира 4-хлорбутанола.

2. Из экспериментально осуществленных трех способов синтеза пропаргилового эфира 4-хлорбутанола наиболее предпочтительным

является взаимодействие пропаргилбромида с 4-хлорбутанолом вследствие однозначности протекания процесса и повышенного выхода целевого продукта.

3. Наличие трех реакционных центров ($\text{C}-\text{Cl}$, $\text{C}=\text{C}$, $\text{C}-\text{H}$) в молекуле пропаргилового эфира 4-хлорбутанола позволяет осуществлять на его основе синтезы труднодоступных типов гетероатомных непредельных соединений, в частности ацетиленовые эфиры δ -функционально замещенных бутанолов.

Литература

1. Караев С. Ф., Вихляев Ю. Н., Клытуль Т. А., Шихиев И. А. — Азерб. мед. жур., 1971, № 5, с. 19. 2. Караев С. Ф., Аббасова Г. А., Клытуль Т. А., Караева К. Ф., Вихляев Ю. Н., Шихиев И. А. — Азерб. мед. жур., № 1, с. 76. 3. Караев С. Ф., Джафаров Д. С. — Ж. орг. хим., 1977, т. 13, № 2, с. 2620. 4. Караев С. Ф. — Докл. АН АзССР, 1979, т. 35, № 12, с. 54. 5. Караев С. Ф., Мамедов Э. А., Иванов Е. С., Цаликова З. М. — Докл. АН АзССР, 1983, т. 39, № 3, с. 45. 6. Шихиев И. А., Гараева Ш. В., Гусейнов Ш. О., Караев С. Ф. — Ж. общ. хим., 1978, т. 48, № 6, с. 1368.

Азербайджанский институт нефти
и химии им. М. Азизбекова

Поступило 29. IX 1988

К. М. Талыбов, М. М. Гусейнов, Ш. О. Гусейнов, С. Ф. Гараев

4-ХЛОРБУТАНОЛУН ПРОПАРКИЛ ЭФИРИ ВЭ ТӨРЭМЭЛЭРИ

Пропинолуи α , ω -хлорбромбутанла вэ жэхуд пропаркилбромидин 4-хлорбутанола бензолда гэлэи суспензиясы нитиракы илэ гаршылыгы тэсири нэтичэсиндэ эвваллэр мөлүм олмайан 4-хлорбутанолауи пропаркил эфири алыныр. Эксперименталардан алынган нэтичаларэ көрэ 4-хлорбутанолауи пропаркил эфири даһа чох пропаркилбромидин 4-хлорбутанола гаршылыгы тэсириндэн алыныр. Молекулда олаи үч реаксия мэрказини ($\text{C}-\text{Cl}$, $\text{C}=\text{C}$, $\text{C}-\text{H}$) олмасы, онуи эвасында чэтин алынган гетероатомлу доймамыш бирлэшмэлэрии хүсусан δ -функционал эвэзолуимуш бутанолауи асетилени эфирлэрини алынамасы үчүн имкан жаратыр.

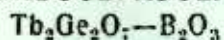
G. M. Talybov, M. M. Guseinov, Sh. O. Guseinov, S. F. Karaev

PROPARGYL ETHER OF 4-CHLOROBUTANOL AND ITS DERIVATIVES

Interaction of propinol with α , ω -chlorobutanol or propargylbromide with 4-chlorobutanol in the presence of benzene suspension of alkali results in production of unknown before 4-chlorobutanol propargyl ether. From three ways of 4-chlorobutanol propargyl ether synthesis experimentally we have found the interaction of propargylbromide with 4-chlorobutanol more preferable due to the same current of process and increased yield of 4-chlorobutanol propargyl ether. The presence of three reaction centres ($\text{C}-\text{Cl}$, $\text{C}=\text{C}$, $\text{C}-\text{H}$) in 4-chlorobutanol propargyl ether molecule enables to realize syntheses of heteroatomic unsaturated compounds, in particular acetylene ether of δ -functionally substituted butanols.

О. А. АЛИЕВ, чл.-корр. П. Г. РУСТАМОВ, Х. М. АЛЛАХВЕРДИЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗООБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ



В работах [1—3] германаты состава $Ln_2O_3 \cdot CeO_2$ и $Ln_2O_3 \cdot 3GeO_2$ синтезированы для Pr, Nd, Sm, Y, а в системах $Y_2O_3 - CeO_2$ и $Nd_2O_3 - GeO_2$ обнаружено три типа соединений состава $2Ln_2O_3 \cdot CeO_2$, $Ln_2O_3 \cdot GeO_2$ и $Ln_2O_3 \cdot GeO_2$. Изучение системы $La_2O_3 - GeO_2$ позволило авторам [4] получить соединения состава $La_2O_3 \cdot CeO_2$, $La_2O_3 \cdot 2CeO_2$, $La_2O_3 \cdot 3CeO_2$. Более полное и систематическое исследование фазовых диаграмм систем $Ln_2O_3 - CeO_2$ ($Ln = La, Gd, Er$) было проведено авторами [5—7]. Общим для этих систем является наличие, в основном, трех типов соединений: $2Ln_2O_3 \cdot CeO_2$, $Ln_2O_3 \cdot GeO_2$ и $Ln_2O_3 \cdot 2GeO_2$. Выяснилось, что различие существует в системах с крупными катионами, как La^{+3} . В системе $La_2O_3 - GeO_2$ обнаружено еще одно соединение состава $7La_2O_3 \cdot 9GeO_2$.

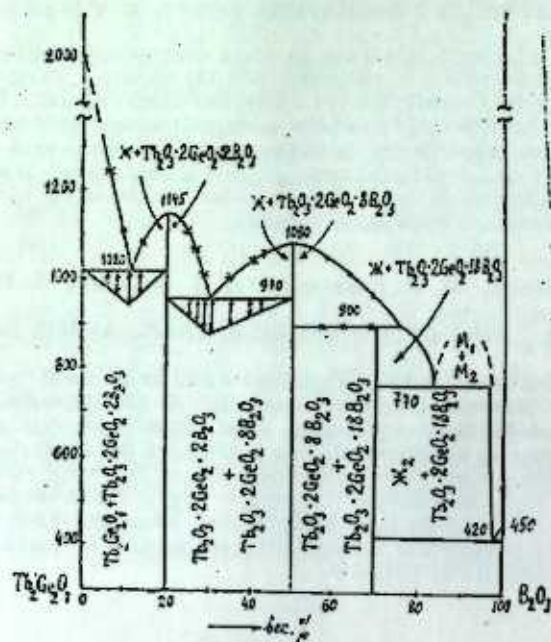


Рис. 1. Диаграмма состояния системы $Tb_2Ge_2O_7 - V_2O_5$

В литературе отсутствовали данные об исследованиях систем $Ln_2O_3 - GeO_2 - V_2O_5$ ($Ln = Pr, Zr, Y$).

В работе [8] нами был изучен характер химического взаимодействия в системе $HO_2GeO_3 - V_2O_5$ и установлено существование двух германоборатов гольмия состава: $HO_2O_3 \cdot GeO_2 \cdot 2V_2O_5$, $HO_2O_3 \cdot GeO_2 \cdot 10V_2O_5$.

Фазообразования в системе $Tb_2Ge_2O_7 - V_2O_5$ были изучены нами методом отжига и закалки на образцах, полученных синтезом из оксидов и борной кислоты при 600—1000°. В работе использовали $Tb_2O_3 - 99,9\%$, $GeO_2 - 99,99\%$ и H_3BO_3 квалификации ч. д. а. Твердофазное спекание исходных компонентов проводили в платиновом тигле с повторным перетираньем до достижения равновесия, которое контролировалось рентгенографически. Температуру в печи поддерживали с помощью потенциометра ЭПВ-2-07 и контролировали Pt—Pt/Rh термпарой, помещенной в реакционный тигель.

ДТА проводили на ФРУ-64, где эталоном служила прокаленная оксид алюминия.

Для выполнения РФА дифрактограммы снимали на приборе Дрон-2 (Cu K α -излучение).

На основе данных, полученных вышеназванными методами, построена диаграмма состояния системы $Tb_2Ge_2O_7 - V_2O_5$ (рис. 1). В системе обнаружено три соединения следующих составов: $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 2V_2O_5$, $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 8V_2O_5$, $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 18V_2O_5$.

Первые два соединения плавятся без разложения при температурах 1145 и 1080° соответственно, а соединение $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 18V_2O_5$ инконгруентно при 900°.

Выяснилось, что система $Tb_2Ge_2O_7 - V_2O_5$ имеет две эвтектические точки: при 1020° находятся в равновесии $Tb_2Ge_2O_7$ и $Tb_2O_3 \cdot 2CeO_2 \cdot 2V_2O_5$, при 970° — $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 2V_2O_5$ и $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 8V_2O_5$. При 770° германоборат тербия состава $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 18V_2O_5$ находится в равновесии с жидкой фазой, богатой борным ангидридом.

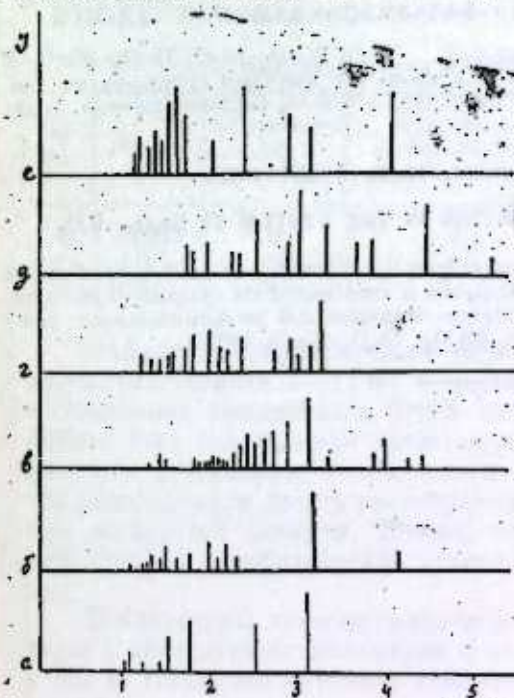


Рис. 2. Штрих-диаграмма: а — Tb_2O_3 ; б — GeO_2 ; в — H_3BO_3 ; г — $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 2V_2O_5$; д — $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 8V_2O_5$; е — $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 18V_2O_5$

РФА порошков подтверждает ДТА. Штрихдиаграммы порошков приведены на рис. 2. В системе имеется область расслаивания. По экспериментальным данным, пределы ликвации в системе $Tb_2Ge_2O_7 -$

B_2O_3 составляют (вес. %) 82,7 B_2O_3 и 17,3 $Tb_2Ge_2O_7$. Путем быстрого охлаждения расплавов данной системы до комнатной температуры получили стекловидную массу.

Выводы

Методом рентгенографии и ДТА изучены фазообразования в системе $Tb_2Ge_2O_7-B_2O_3$ и построена ее диаграмма состояния. Охарактеризованы области существования ликвиции и соединения: $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 2B_2O_3$, $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 8B_2O_3$, $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 18B_2O_3$.

Литература

1. Guisca D., Popescu U. — Bull. Socroumaine phys., v. 40, 13, 1939.
2. Глушкова В. Б., Давтян И. А., Келер Э. К. — Ж. неорган. материалы, т. 3, 119, 1967.
3. Levin I. M. — Amer. Ceram. Soc., v. 57, 189, 1974.
4. Корнилова Э. Е., Приходько Н. Е., Лилеев И. С. — Ж. неорган. материалы, т. 1, 227, 1965.
5. Бондарь И. А., Петрова М. А. — Ж. неорган. материалы, т. 6, 1285, 1970.
6. Петрова М. А., Бондарь И. А. — Ж. неорган. материалы, т. 8, 1497, 1972.
7. Петрова М. А., Бондарь И. А. — неорган. материалы, т. 17, 837, 1972.
8. Алиев О. А., Рустамов П. Г., Аллаhverдиев Х. М. — Докл. АН АзССР, т. XLIX, 1988, № 5, 61.

Азербайджанский государственный университет им. С. М. Кирова

Поступило 5. XI 1988

О. Э. Элиев, П. Рустамов, Х. М. Аллаhverдиев

$Tb_2Ge_2O_7-B_2O_3$ СИСТЕМИНДЭ ФАЗАЭМЭЛЭКЭЛМЭНИН ТЭДГИГИ

Рентгенграфик ва ДТ анализлар асосида $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 2B_2O_3$, $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 8B_2O_3$ системиндэ фазоэмалэкалмэ өржилмиш ва системин हाल диаграмм гурудмишдир. Сис Системдэ табегалэмэ областы ва $B_2O_3 \cdot Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 18 B_2O_3$ бирлэшмэлэринин јашма областлары характеризэ олуиумшдур.

O. A. Aliev, P. G. Rustamov, H. M. Allakhverdiev

THE RESEARCH OF PHASE-FORMATION IN THE SYSTEM $Tb_2Ge_2O_7-B_2O_3$

By the method of x-ray diffraction and differential-thermal analysis is studied the phase-formations in the system $Tb_2Ge_2O_7-B_2O_3$ and is constructed the diagram of the state. It is characterized the regions of existence liquation and germanium-borate composition $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 2B_2O_3$, $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 8B_2O_3$, $Tb_2O_3 \cdot 2GeO_2 \cdot 18B_2O_3$.

УДК 678.04:473.3

ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

К. С. ШИХАЛИЕВ

ТЕРМОДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПОНЕНТОВ В СИСТЕМЕ ХЛОР-ХЛОРКАРБОКСИЛ СОДЕРЖАЩИХ ПОЛИМЕРОВ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Т. Н. Шахтагинским)

Настоящая работа посвящена изучению термодинамики взаимодействия между компонентами смеси хлорсодержащих полимеров, один из которых в своем составе имеет полярные карбоксильные группировки. Использовался метод обращенной газовой хроматографии, который в последнее время широко применялся для изучения совместимости полимеров.

Исследовались промышленные образцы полимеров: хлоркарбоксилированный ПЭНП (ХКПЭ) с содержанием хлора 27 вес. % и карбоксильных групп 1,2 вес. %, хлорированный ПЭНП (ХПЭ) с содержанием хлора 35 вес. % и ПВХ марки С-70, характеристика которых приведена в табл. I.

Таблица I

Характеристика исследованных полимеров

№ п.п.	Полимер	Содержание хлора, вес. %	Содержание карбоксильных групп, вес. %	$M_w \cdot 10^4$	M_w/M_n	ρ_{25} , г/см ³
1	ХКПЭ	27	1,2	3,5	6,11	1,0713
2	ХПЭ	35	—	3,5	6,08	1,1713
3	ПВХ	57	—	15,0	3,19	1,3446

Полимеры предварительно переосаждались из разбавленных растворов (растворитель—ТГФ) в дистиллированную воду при объемном соотношении компонентов 0:100, 30:70, 50:50, 70:30 и 100:0 вес. ч. В работе был использован хроматограф «Цвет-100» с пламенно-ионизационным детектором. Газом-носителем служил азот. В качестве сорбатов использовали десять растворителей, относящихся к различным классам жидкостей (спирты, кетоны, хлорпроизводные алифатических углеводородов, алифатические углеводороды, ароматические углеводороды).

Температуры хроматографических измерений были выше температуры с исследуемых полимеров и составляли для всех систем 353, 373 и 393 К. Подробно методика измерений изложена в работе [1].

Таким образом, из всего спектра сорбатов по величинам $X_{12}^{(3)}$ были отобраны два — ТГФ и хлороформ (ХФ), которые при температу-

рах опыта 353—393 К оказались наиболее близки к идеальным растворителям для исследуемых систем полимеров.

На рис. 1 представлено изменение величины $\chi_{1(23)}$ с составом для обеих систем. Как видно, в обоих случаях значения отличаются от аддитивных, причем для системы ХКПЭ—ХПЭ величина $\chi_{1(23)}$ во всей

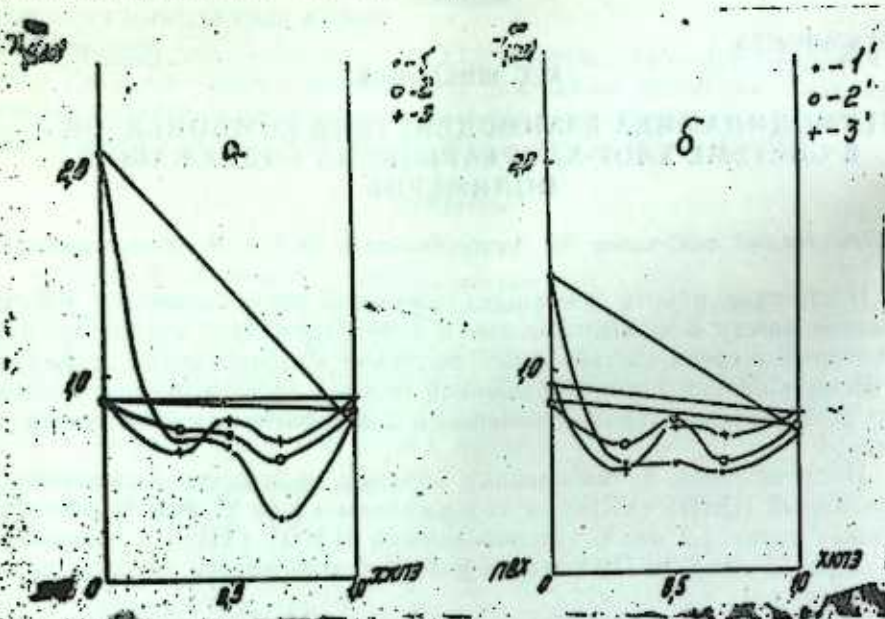


Рис. 1. Концентрационная зависимость параметра $\chi_{1(23)}$ хлороформа для системы ХКПЭ—ХПЭ (а) и тетрагидрофурана для системы ХКПЭ—ПВХ (б): 1—1'—353; 2—2'—373; 3—3'—393 К

области исследованных составов значительно ниже аддитивной, чем для системы ХКПЭ—ПВХ, т. е. в присутствии общего растворителя термодинамическое взаимодействие между компонентами ухудшается.

Учитывая, что величины $\chi_{1(23)}^+$ порядка 0,3—0,4 определяют совместимость систем [2, 3], из полученных экспериментальных данных следует, что системы ХКПЭ—ХПЭ и ХКПЭ—ПВХ являются частично совместимыми.

На рис. 2 приведены концентрационные зависимости полученных термодинамических параметров. Как видно, обе исследуемые системы ХКПЭ—ПВХ соотношения Δh_x и $T\Delta s_x$ таковы, что Δg_x значительно меньше по величине, чем в случае системы ХКПЭ—ХПЭ, достигая в максимуме +0,4 дж/г, в то время как для второй системы — +1,6 дж/г, т. е. система ХКПЭ—ПВХ более термодинамически устойчива, чем система ХКПЭ—ХПЭ. С увеличением температуры соотношения Δh_x и $T\Delta s_x$ для различных составов претерпевают значительные изменения и приводят к изменению знака Δg_x . Эти данные свидетельствуют о том, что критерии наличия нижней и верхней критической температуры (термодинамические критерии НКТС — $\Delta h < 0$, $\Delta S < 0$ и ВКТС — $\Delta h > 0$, $\Delta S > 0$) имеются при определенном составе и температуре для обеих систем.

Как ожидалось, согласно предсказанию, обе системы имеют критические температуры смешения—верхнюю и нижнюю. Причем, для системы ХКПЭ—ПВХ НКТС больше ВКТС (соответственно 374 и 366 К).

Эта система в диапазоне температур между критическими точками является совместимой во всей области составов. Несимметричность фазовой диаграммы, как указывалось, например в [4], характерна для сме-

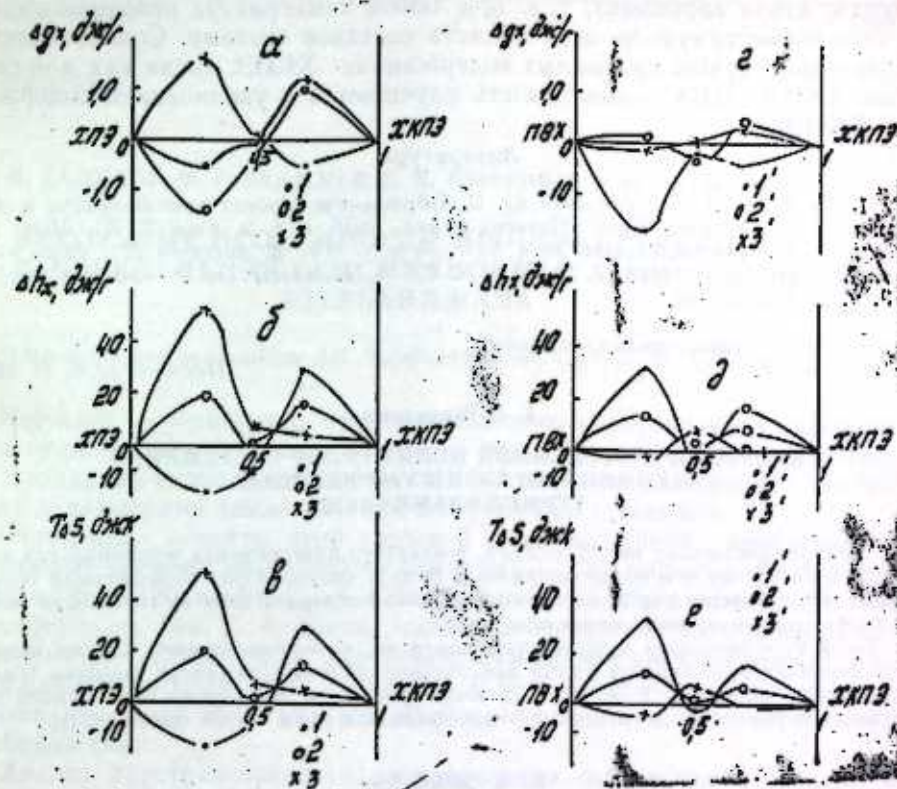


Рис. 2. Концентрационная зависимость термодинамических параметров смешения для системы ХКПЭ—ХПЭ (а) и ХКПЭ—ПВХ (б): 1—1'—353; 2—2'—373; 3—3'—393 К

Таблица 2

параметры взаимодействия χ_{23}^+ систем ХКПЭ—ХПЭ и ХКПЭ—ПВХ

Соотношение компонентов, вес. ч.	χ_{23}		
	353 К	373 К	393 К
30ХКПЭ:70ХПЭ	1,166	0,623	4,468
50ХКПЭ:50ХПЭ	0,437	0,403	0,975
70ХКПЭ:30ХПЭ	1,031	1,264	4,186
30ХКПЭ:70ПВХ	1,568	0,694	2,768
50ХКПЭ:50ПВХ	0,475	0,074	1,933
70ХКПЭ:30ПВХ	0,823	1,053	3,236

сей полимеров со значительной разницей в величинах молекулярных весов. Наблюдаемая бимодальность характерна для полимеров с сильной полидисперсностью.

Анализ фазовой диаграммы системы ХКПЭ—ХПЭ свидетельствует

о более худшей совместимости, чем в случае систем ХКПЭ — ПВХ. Интересно отметить, что для первой системы ВТКС больше НКТС, что приводит к фазовой диаграмме «песочные часы» (спинодали сливаются, давая перешеек), т. е. при любой температуре невозможно получить совместимую по всей области составов систему. Совместимость значительно лучше при малых содержаниях ХКПЭ, тогда как для системы ХКПЭ—ПВХ совместимость улучшается с увеличением содержания ХКПЭ.

Литература

1. Нестеров А. Е., Липатов Ю. С. Обращенная газовая хроматография в термодинамике полимеров.—Киев: Наукова думка, 1976, с. 6. 2. Kwei T. K., Misci T., Roberts R. C.—Macromolecules, 1974, v. 7, № 5, p. 667. 3. Auclabin M., Prud. home R. E. Macromolecules, 1980, v. 13, № 2, p. 366. 4. McMaster Lee P.—Macromolecules, 1973, v. 6, № 5, p. 760.

Сумгаитский химико-технологический техникум

Поступило 8. IV 1988

К. С. Шихалиев

ХЛОР-ХЛОРКАРБОКСИЛЛИ ПОЛИМЕРЛЭР СИСТЕМИНДЭ КОМПОНЕНТЛЭРИН УЈГУНЛАШМА ТЕРМОДИНАМИКАСЫ

Магаллада кестарилдири ки, 353 — 393 К температур интервалында чеврилмиш газ хроматография методу ила бинар системларда хлорлу полимерлэрин гарышыгында термодинамики ујгунлашма тэдиг олунмушдур. Компонентлардан бири өз тэркибинде полијар карбоксил группасында малик олмушдур.

Тэдигат натичэсинде мүэјјэн олунмушдур ки, өјрэнилэн полимер системи гисмэн термодинамики ујгунлашмаја өз һэр ики полимер системи ејни критик гарышма температурасында маликдир. Ејни заманда хлоркарбоксилли полиетилен-хлорлашмыш полиетилен системи үчүн «гум сааты» типли фаза диаграмы тэјни олунмушдур.

K. S. Shikhaliev

THERMODYNAMICS OF COMPONENT INTERACTION IN THE SYSTEM OF CHLORINE-CHLOROCARBOXYLCONTAINING POLYMERS

By the method of inverted gas chromatography in the temperature range of 353—393 K it has been studied the thermodynamic compatibility in binary mixtures of chloro-containing polymers, one of the components of which had polar carboxyl groups in its composition. It was shown that the systems were thermodynamically partially compatible, having both critical mixing temperatures—low boiling mixing temperatures and high-boiling mixing temperatures. whereupon in case of the chlorocarboxylic polyethylene-chlorinated polyethylene system the phase diagram of the «hourglass» type was determined.

УДК 550.34:519.2

ГЕОФИЗИКА

Э. Н. ХАЛИЛОВ, Ф. Г. ГАДЖИЕВ, С. Н. ПЫРКОВА, Э. Б. ЛАТЫПОВА

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕЙСМИЧНОСТИ В ЗЕМНОЙ КОРЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Ш. Ф. Мехтиевым)

Изучение особенностей пространственного распределения сейсмичности представляет большой интерес с точки зрения оценки современного геодинамического состояния земной коры и выяснения связей между параметрами землетрясений с глубинным строением.

Отдельные аспекты этой сложной и многогранной проблемы к настоящему времени разработаны усилиями Г. П. Горшкова, Ю. В. Ризниченко, Ф. Т. Кулиева, С. Л. Соловьева, З. З. Султановой, М. В. Гзовского и др. Так, Г. А. Шенкаревой для оценки сейсмического режима территории СССР была подсчитана суммарная энергия землетрясений в единице объема земной коры [4]. В работах [2—3] альтернативными методическими приемами решается та же проблема для территории Азербайджана.

Анализ пространственного распределения очагов землетрясений в сейсмоактивных регионах показывает, что они приурочены к определенным структурным этажам земной коры. Так, Ю. К. Шуккин отмечает приуроченность сейсмогенного слоя на Кавказе к различным этажам земной коры, а иногда к волноводам [5].

Между тем, Г. В. Краснопевцева в работе [1] указывает на отсутствие определенной приуроченности очагов землетрясений к границам раздела или слоям коры. В то же время она отмечает, что порой очаги крупных землетрясений располагаются вблизи контактной зоны, разделяющей блоки с существенно различающимися скоростными характеристиками.

На наш взгляд, большой интерес представляет также изучение распределения плотности очагов и энергии землетрясений в единице объема для различных слоев земной коры. Целесообразность такого подхода предопределяется тем, что значение удельной энергии землетрясений в земной коре представляет чрезмерно обобщенную оценку исследуемого процесса, что затрудняет проведение детального анализа пространственного распределения сейсмичности с целью идентификации отдельных участков изучаемой территории по сейсмологическим признакам.

Решение поставленной задачи нами было осуществлено следующим образом. Изучаемая территория была разбита по координатной сетке на равновеликие, непересекающиеся участки, размеры которых соизме-

римы с классом точности определения координат эпицентров землетрясений. Для каждого участка из соответствующих карт были определены осредненные значения мощностей осадочного, гранитного и базальтового слоев.

Следует отметить, что возможность чрезмерного уменьшения размеров участков ограничена величиной погрешности определения координат очагов землетрясений. В то же время увеличение размеров участков существенно сглаживает преобразованную информацию и снижает детальность исследований. В связи с этим нами были определены оптимальные размеры участков с точки зрения вероятности попадания в них наблюдаемых эпицентров землетрясений. С целью повышения детальности картины изучаемых процессов нами был использован метод скользящего окна (участка).

Необходимо отметить, что при определении размеров участков надо также учитывать статистику событий (землетрясений), произошедших за изучаемый интервал времени на определенной территории. Исходя из этих соображений размеры участков должны иметь обратно пропорциональную зависимость от числа эпицентров землетрясений на единицу площади. Таким образом, чем выше плотность землетрясений, тем большую детальность приобретают исследования, предел которой ограничен лишь погрешностью определения координат эпицентров землетрясений.

Указанный принцип был применен для изучения особенностей распределения плотности очагов и энергии землетрясений в земной коре территории Азербайджана, ограниченной линиями, проходящими через целые градусы географических координат, причем по северной широте 39—42 градуса и по восточной долготе 45—50 градусов. Предварительный анализ пространственного распределения эпицентров землетрясений показал, что корректность проводимых исследований достигается при размерах участков (скользящего окна), равных 1×1 градус и шаг скользящего окна 0,25 градуса.

Скользящее окно производится с заданным шагом с запада на восток и с юга на север, благодаря чему достигается максимальная объективность полученных результатов. Значение соответствующего параметра, вычисленное для каждого участка, присваивалось его центру.

При трехслойной модели среды, принятой нами за основу, используя вышеописанный принцип, были получены три матрицы, отражающие распределение плотности очагов и энергии землетрясений в осадочном, гранитном и базальтовом слоях, преобразованные в систему изолиний, что позволило выявить в слоях земной коры зоны повышенных и пониженных значений указанных параметров.

Так, по распределению плотности энергии землетрясений, в осадочном слое выявляются две обширные зоны: минимальных значений энергии, охватывающая, в основном, тектоническую структуру Малого Кавказа и максимальных — включающая восточную часть Большого Кавказа, в том числе Кусаро-Дивичинский наложенный прогиб и части Шемахино-Кобыстанского прогиба. Аналогичная зона повышенных значений плотности энергии землетрясений, с охватом указанной территории, но несколько расширенная меридионально, выявляется также в гранитном слое, где наряду с указанной вырисовывается другая зона с диаметром порядка 50 км, протягивающаяся от г. Мингечаур до г. Закаталы. Небольшая зона минимумов выделяется в районе западнее

г. Агдабеди. Наиболее сложная картина наблюдается в базальтовом слое. Здесь выделяются три зоны минимумов: первая — в районе от г. Шамхор до г. Мингечаур, вторая протягивается от г. Агдам до г. Кусары и третья охватывает область Апшеронского полуострова и Бакинского архипелага, распространяясь на запад до г. Кази-Магомед. Зон максимумов также три: северо-западная, диаметром около 50 км, охватывающая районы Кахи, Лагодехи и Цители—Цкаро, юго-западная — охватывает Нахичеванскую АССР и часть Армении, обширная зона вытянутая меридионально, с центром западнее г. Имишли (рис. 1).

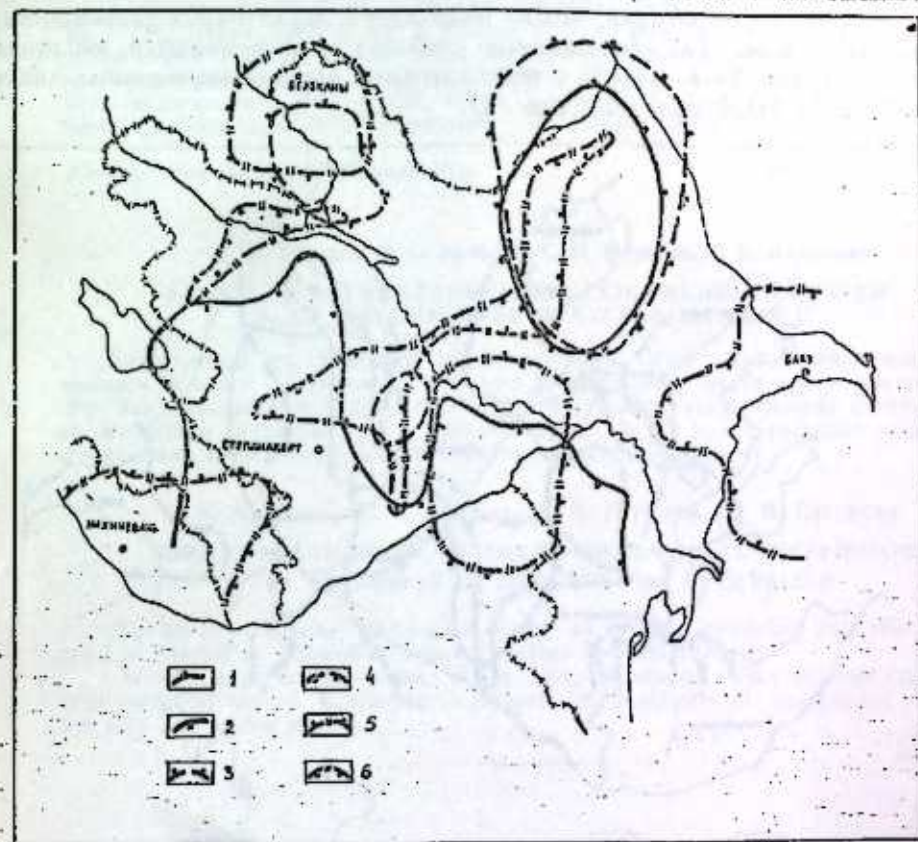


Рис. 1. Зоны, выделенные по распределению плотности энергии землетрясений в слоях земной коры Азербайджана: 1, 3, 5 — повышенных значений плотности энергии землетрясений соответственно в осадочном, гранитном и базальтовом слоях; 2, 4, 6 — пониженных значений плотности энергии землетрясений соответственно в осадочном, гранитном и базальтовом слоях

На картах, характеризующих распределение плотности очагов землетрясений, зоны их отсутствия в осадочном, гранитном и базальтовом слоях, естественно, полностью совпадают с зонами минимальных значений энергии в тех же слоях. Что касается зон повышенной плотности землетрясений, то в осадочном слое их выделяются две: диаметром порядка 115 км с центром восточнее г. Исмаиллы, с максимальным значением — 20 и территория Апшеронского полуострова с прилегающим архипелагом, отсекаемая дугой, проходящей несколько западнее 45,5

градусов восточной долготы, со значением 10. В гранитном слое отмечены три зоны: первая — полосой порядка 50 км, простирается вертикально от южной границы Азербайджана до северной, с охватом районов Пушкино, Кюрдамир, Исмаиллы и др., со значениями на юге и в центральной части 10—15, на севере до 17, вторая расположена на северо-западе Азербайджана и охватывает районы Междуречья Куры и Мингечаура и Закаталы, максимальное число которой достигает 19, третья радиально распространяется от г. Горис на 30—35 км. Последняя характеризуется плотностью очагов землетрясений порядка 13—15. Базальтовый слой не отличается особенно большой плотностью гипоцентров землетрясений, что не позволяет с достаточной уверенностью выделить зоны. Так, большинство районов оконтуриваются изолиниями, равными 3—4. Вместе с тем отдельные зоны максимальных значений все же были выделены (рис. 2).

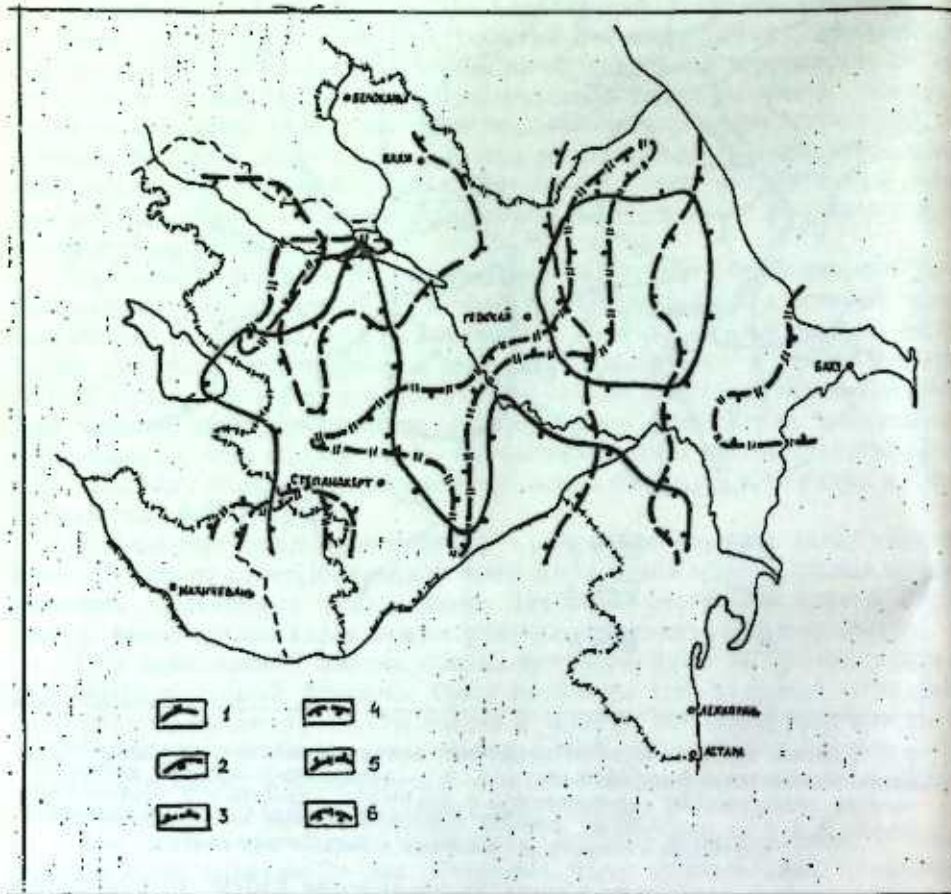


Рис. 2. Зоны, выделенные по распределению плотности очагов землетрясений в слое земной коры Азербайджана: 1, 3, 5 — повышенных значений плотности очагов землетрясений соответственно в осадочном, гранитном и базальтовом слоях; 2, 4, 6 — по ниженных значений плотности очагов землетрясений соответственно в осадочном, гранитном и базальтовом слоях.

Полученные результаты в комплексе с существующими картами, отражающими характер сейсмического режима, позволяют в определен-

ной степени оценить геодинамическое состояние земной коры Азербайджана и его связь с глубинным строением земной коры.

Относительная простота используемых в работе приемов и доступность исходных данных создает предпосылки для проведения аналогичных исследований в других сейсмоактивных регионах при незначительных материальных затратах.

Литература

1. Краснопецева Г. В. Глубинное строение Кавказского сейсмоактивного региона. — М.: Наука, 1984, с. 108.
2. Кулиев Ф. Т. — Изв. АН АзССР, серия геол.-геогр. науки нефти, 1963, № 1, с. 55—65.
3. Раджадов М. М. и др. В сб.: Детальное сейсмическое районирование. — М.: Наука, 1980, с. 131—134.
4. Шенкарева Г. А. — Советская геология, № 8, 1966, с. 169—173.
5. Шукин Ю. К. В кн. Геофизические условия в очаговых зонах сильных землетрясений. — М.: Наука, 1983, с. 3—40.

Южное отделение ВНИИГеофизики

Поступило 1. VII 1988

Е. Н. Халилов, Ф. Г. Гаджиев, С. Н. Пыркова, Е. Б. Латыпова
**АЗƏРБАЙҘАНДА ЈЕР ГАБЫҘЫНДА СЕЈСМИКЛИЈИН ФƏЗАВИ
 ПАЈЛАНМАСЫНЫН БƏЗИ ХУСУСИЈЈƏТЛƏРИ**

АзербайҘанда јер габыҘында зəлзəлə очағлары сыхлығыннн вə енерҗисиннн вəрəннлмəсн опларын јəрлмəсннда бнр сыра хусусијјəтлəрн ашқар етмəјə нмкан вєрнншднр. Јер габыҘыннн мұхтəлнф гəтлəрннда кəстəрнлən парəметрлəрнн кəмнјјəтчə артмə вə азəлмə зонəлары мұзјјəн еднлнншднр кн, бу да нəмнн гəтлəрнн кеодннəмннн фəəллнғыннн плəндə вə кəснлннннə гнјмəтлəнднрмəјə нмкан вєрнр.

E. N. Khalilov, F. G. Gadjev, S. N. Pyrkova, E. B. Latypova
**SOME CHARACTERISTIC OF THREE-DIMENSIONAL DISTRIBUTION
 OF SEISMICITY IN THE CRUST OF AZERBAIJAN**

The study of density distribution of the earthquake epicentre and energy in the crust of Azerbaijan allowed to detect a number of peculiarities.

Areas of high and low values of the given parameters in the different layers of the crust were determined. It allowed to estimate the regularity of geodynamic activity in the plan and in the section.

Ф. И. АБДУЛЛАЕВ, О. А. НАРИМАНБЕКОВ

О МЕХАНИЗМЕ ИНГИБИРОВАНИЯ АКТИВНОСТИ РНК-ПОЛИМЕРАЗ СОЕДИНЕНИЯМИ СЕЛЕНА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. М. Кулиевым)

Изучению биологической роли селена в последние годы придается большое значение, хотя интерес, преимущественно, сфокусирован на антиканцерогенной активности селеносодержащих соединений, которая продемонстрирована экспериментально на животных системах [1—3] и эпидемиологически на популяции человека [4—6].

К настоящему времени выдвинут ряд предположений, объясняющих способность соединений селена подавлять рост и развитие разных типов опухолей [7—11], но полностью выяснить механизм их антиканцерогенного действия пока не удалось. К числу выдвинутых гипотез относится и предположение о способности селена ингибировать клеточный макромолекулярный синтез ДНК, РНК и белка [7, 12, 13]. Ранее нами и другими авторами было показано, что селеносодержащие соединения ингибируют синтез ДНК и РНК в клетках про- и эукариот в норме и при некоторых патологических изменениях [12—14, 15—18] и высказано предположение, что имеющиеся различия в чувствительности к ингибированию селеном между разными РНК-полимеразами связаны, по видимому, с их относительной потенцией к образованию через селенотрисульфидную связь стабильного Se-полимеразного продукта [19—20].

Известно, что сульфгидрильные компоненты вовлечены в метаболизм селенита натрия [21], в действие селена на транспорт аминокислот, генотоксичность, синтез белка [22—24]. Также показано, что ингибирование синтеза нуклеиновых кислот производными селена происходит с участием сульфгидрильных соединений [13, 14, 16]. Но несмотря на имеющуюся информацию, механизм ингибирования селеном синтеза ДНК и РНК остается пока невыясненным.

В настоящем сообщении приведены результаты экспериментов по выяснению механизма ингибирующего действия селена на активность РНК-полимераз из разных клеток растительного, животного и бактериального происхождения.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Выделение, очистку, определение и дифференциацию ферментативной активности РНК-полимераз из печени крыс, зародышей пшеницы, лимфолейкоза 1L1210, вируса гриппа, E со Li проводили по ранее описанным методикам [16—19]. Реакцию селенита натрия с сульфгидрильными проводили по [25]. Концентрации веществ были следующие: селе-

нит натрия — 0,01 М, ДТТ — 0,01 М, глутатион — 0,01 М, ДНК — 400 мкг/мл, фермент — 10 мкг/мл. Время реакции — 30 мин. при 30°.

Спектры снимали на спектрофотометре «Specord UV-VIS»

Радиоактивность измеряли на счетчике «Интертехник SL-30» Франция.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные экспериментальные данные о действии селенита натрия в различных концентрациях на активность РНК-полимераз в виде кинетических кривых представлены на рис. 1. При низких концентра-

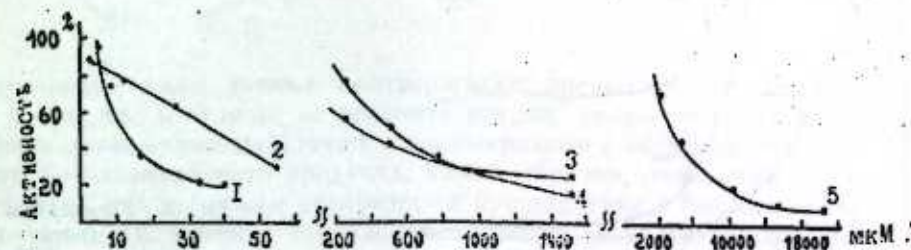


Рис. 1. Влияние различных концентраций селенита натрия на активность РНК-полимераз; 1 — РНК-полимераза I лимфолейкоза 1L1210; 2 — РНК-полимераза вируса гриппа; 3 — РНК-полимераза I печени крыс; 4 — РНК-полимераза I зародышей пшеницы; 5 — РНК-полимераза бактерии E

циях селенита натрия (2,5—60 мкМ) ингибируются активности ДНК-зависимой РНК-полимеразы I из клеток лимфолейкоза и РНК-зависимая РНК-полимераза вируса гриппа; при концентрациях селенита натрия в пределах 200—1 000 мкМ наблюдается ингибирование активности ДНК-зависимой РНК-полимеразы I из нормальных клеток печени крыс и зародышей пшеницы; а при более высоких концентрациях селенита натрия происходит ингибирование активности бактериального фермента. Ингибирование активности ДНК-зависимой РНК-полимеразы II из нормальных и опухолевых клеток также требует высоких концентраций селенита натрия.

Сравнительный анализ полученных данных свидетельствует об универсальном характере ингибирующего действия селенита натрия на активность разных РНК-полимераз, отличия наблюдались только в концентрациях ингибитора. Так, наиболее чувствительными к ингибированию селенитом натрия оказались ферменты из опухолевых и вирусных клеток, а более устойчивой — бактериальная ДНК-зависимая РНК-полимераза.

Для выяснения природы ингибирования селенитом натрия клеточных процессов синтеза нуклеиновых кислот были исследованы УФ-спектры с компонентами инкубационной солевой смеси (ЭДТА, ДТТ, трис-НСI и др) и бинарных смесей ДНК-селенит натрия, фермент-селенит натрия, ДТТ-селенит натрия, глутатион-селенит натрия, сульфат натрия-селенит натрия. Характерные УФ-спектры представлены на рис. 2.

Изменения в УФ-спектрах, обусловленные взаимодействием селенита натрия со вторым компонентом бинарного раствора, наблюдаются лишь в случае ДТТ (рис. 2 а) и глутатиона (рис. 2 б). В этих экспери-

ментах появляются характерные полосы поглощения в области 275 и 260 нм соответственно. На основании экспериментальных данных Франкеля и др. [12—14], Гартнера [25], Пэнитера [26] эти полосы могут быть отнесены к продуктам взаимодействия селенита натрия с соединениями

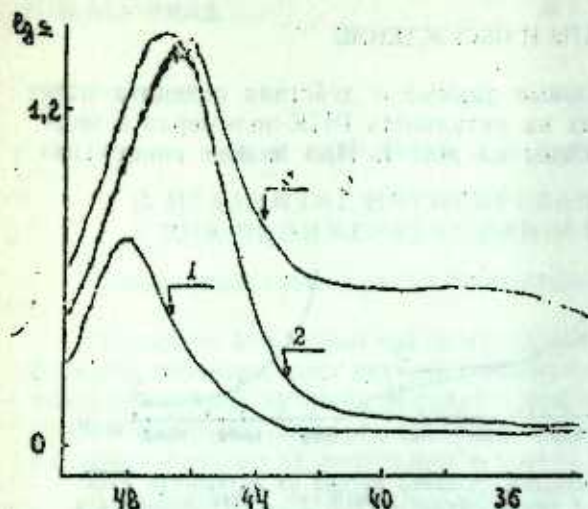
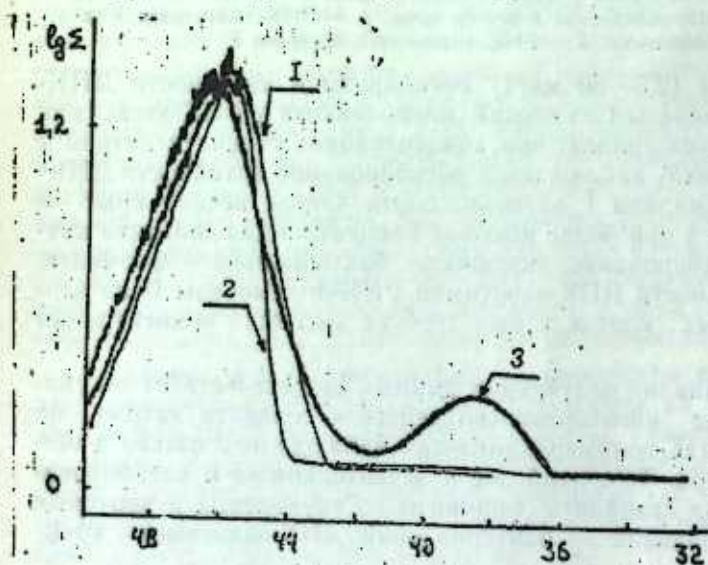
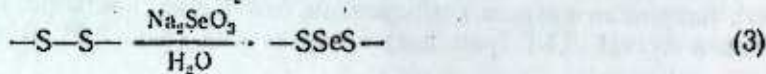
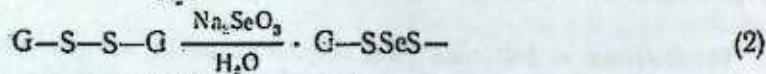
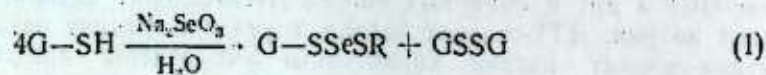


Рис. 2. УФ-спектры системы ДТТ-селенит натрия (а): 1 — ДТТ; 2 — селенит натрия; 3 — ДТТ + селенит натрия. УФ-спектры системы глутатион-селенит натрия (б): 1 — глутатион; 2 — селенит натрия; 3 — глутатион + селенит натрия.

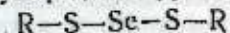
По оси абсцисс — частота $\nu \cdot 1000 \text{ см}^{-1}$, по оси ординат — $\lg \Sigma$.



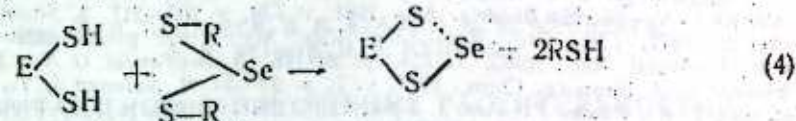
ми, содержащими сульфгидрильные или тиоэфирные группы. В случае с ДТТ и глутатиона эти химические взаимодействия могут быть представлены реакциями.



Наибольшим ингибирующим эффектом на клеточный синтез нуклеиновых кислот, по-видимому, обладают образующиеся селенотрисульфиды, эффективность и селективность которых определяется природой и размерами заместителей при селенотрисульфидной группе:

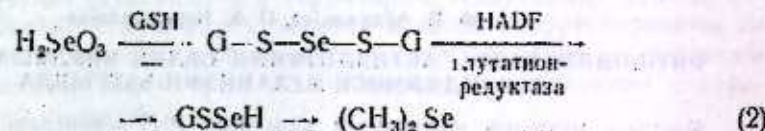


Одним из вероятных механизмов в соответствии с данными [27] может быть механизм, предполагающий замещение сульфгидрильных групп энзима селенотрисульфидной группой ингибитора:



Полученные нами данные подтверждают предположение Френкеля [13] о том, что в отличие от селенита натрия селенотрисульфидные соединения легче взаимодействуют с полимеразам с образованием стабильного Se-полимеразного продукта. Таким образом, очевидным является тот факт, что истинным ингибитором при введении в биологические системы селеносодержащих соединений являются селенотрисульфидные соединения, образующиеся в результате химического взаимодействия селена с эндо- и экзогенными тиосоединениями. В результате появляется возможность направленного подавления активности соответствующих энзимов за счет подбора соответствующих экзогенных сульфгидрильных или тиоэфирных органических соединений, приводящих к образованию селенотрисульфидных ингибиторов различной селективности и эффективности. По механизму ингибирования эти вещества следует, вероятно, отнести к ингибиторам необратимого связывания энзимов.

Наряду с описанным механизмом ингибирования могут реализоваться и другие, в которых в роли ингибитора выступают соответствующие дитиоэфиры и диметилсульфид, образование которых отмечал Гантер [25] при исследовании продуктов взаимодействия селенита натрия с глутатионом:



Для детального выявления, реализуется ли единственный механизм необратимого ингибирования или мы имеем дело с весьма сложной картиной смешанного механизма ингибирования, необходимо исследование ингибирующего эффекта всех возможных промежуточных продуктов взаимодействия селенита натрия с экзо- и эндогенными тиоорганическими соединениями.

С практической точки зрения, на наш взгляд, целесообразнее предопределить ингибирующий эффект за счет подбора соответствующего экзогенного тиоорганического продукта как компонента солевой смеси модельной системы. Однако и в этом случае нельзя пренебрегать вероятными взаимодействиями экзогенных селенотрисульфидов с такими компонентами клеточных элементов, как свободные аминокислоты, пептиды и белки.

Различия в чувствительности исследованных РНК-полимераз (рис. 1) к ингибированию селеном их ферментативной активности можно

объяснить различным расположением SH-групп энзима по отношению к его активному центру. Кроме того высокая чувствительность РНД полимераза из патологических клеток к ингибированию соединениями селена их ферментативной активности может служить одним из объяснений механизма антиканцерогенного и антивирусного действия соединений селена.

Литература

1. Shamberger R. J. *Biochemistry of Selenium*. Academic Press.—New-York, 1971.
2. Verne L. N.—*Biochim Biophys. Acta*, 1981, v. 738, p. 203—217.
3. Shamberger R. J., Willis C. 1971, *CRC Crit. Rev. Clin. Lab. Sci.*, v. 2, p. 211—221.
4. Shamberger R. J.—*Mutat. Res.*, 1985, v. 154, p. 29—48.
5. Schrauzer G N., White D., Schneider C. J. *Bioinorg. Chem.*, 1977, v. 7, p. 23—31.
6. Satonen J, T., Alfthan H., Hutunen J. K., Paska P.—*Am. J. Epidemiol.*, 1981, v. 120, p. 312—349.
7. Cruickshank M. K.—*Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 1979, v. 50, p. 1—8.
8. Poirier K. A., Milner J. A. *Biol. Trace Elem. Res.*, 1979, v. 1, p. 25—34.
9. Medina D., Oborn C. J.—*Cancer Lett.*, 1981, v. 13, p. 333—331.
10. Greeder G., Milner J. A., 1980.—*Science*, v. 209, p. 825—827.
11. Milner J. A., Hsu C. Y. *Cancer Res.*, 1981, v. 41, p. 1652—1656.
12. Frenkel G. D.—*Toxicol. Lett.*, 1985, v. 81, p. 219—223.
13. Frenkel G. D., Walcott A., Middleton C.—*Molecular Pharmacology*, 1986, v. 31, p. 112—116.
14. Frenkel G. D., Falvey D., Cotzowski I.—*Trace Elem. Human Health and Disease*, 2 Nordic Symposium, Odense, Denmark, 1987, 17—19.
15. Абдуллаев Г. Б., Мехниев Н. Х., Абдуллаев Ф. И., Кафиани К. А.—*Биохимия*, 1980, т. 15, 77—81.
16. Абдуллаев Ф. И.—*Материалы XVI конф. ФЕБО, СССР*, 1984, 443.
17. Абдуллаев Ф. И.—*Биохимия*, 1984, т. 9, вып. 12, 1972—1976.
18. Рывкина Н. А., Абдуллаев Ф. И., Иванова Т. П., Добрынин Я. В.—*Экспер. онкология*, 1985, т. 7, № 6, 67—69.
19. Абдуллаев Ф. И.—*Изв. АН АзССР, серия биол.*, 1981, № 2, 99—105.
20. Ganther H. E.—*Biochemistry*, 1966, v. 5, p. 1089—1098.
21. Nagayama A., Imura N.—*Biochem. Pharmacol.*, 1981, v. 30, p. 3159—3163.
22. Iwata H., Masukawa T., Kito H., Hayashi M.—*Res. Commun. Chem. Pathol. Pharmacol.*, v. 3, 1980, p. 163—173.
23. Mochizuki T., Kobayashi T., Doi R.—*Toxicol. Letter*, 1981, v. 14, p. 201—206.
24. Mochizuki T., Kobayashi T., Doi R.—*Toxicol. Letter*, v. 1, p. 47—51.
25. Ganther H. E.—*Biochemistry*, 1978, v. 7, p. 2898—2905.
26. Painter E. P.—*Chem. Rev.*, 1941, v. 28, p. 179—213.
27. Ganther H. E., Corcoran J. L.—*Biochemistry*, 1969, v. 8, p. 2557—2563.

Институт теоретических проблем химической технологии АН АзССР

Поступило 2. XI 1988

Ф. И. Абдуллаев, О. А. Нарманбеков

РНД-ПОЛИМЕРАЗА АКТИВЛИНИИ СЕЛЕН БИРЛЭШМЭЛЭРИ ИЛЭ ЛӘНКИДИЛМӘСИ МЕХАНИЗМИ ҲАГҒЫНДА

Мәғаләдә мұхтәлиф мәnbәләрдән аярымш РНД-полимераза активлиниә селен илэ ләнкидичи тәсирини универсал характери көстәрилмишдир.

Селентрисульфид ковалент рабита әмәлә кәлмәси вәситәсилә сәбит Se-полимеризациялини алынмәси нәтижәсидә РНД-полимераза активлиниини селенә ләнкидичи механизми сәбүтә дәрәҗәләндир.

Шун вә вирус һүҷәрәләрини ферментләри нормал вә бактериал һүҷәрәләрини энзимләринә нисбәтән селениә ләнкидичи тәсиринә даһ дәрәҗәләндир.

F. I. Abdullaev, O. A. Narmanbekov

ON THE MECHANISM OF RNA-POLYMERASE ACTIVITY INHIBITION BY SELENIUM COMPOUNDS

The universal character of the inhibiting effect of selenium on the RNA-polymerase activity, isolated from different sources is shown.

The mechanism of RNA-polymerase activity inhibition by selenium which takes place as a result of formation of stable selen-polymerase adduct through selenotrisulfide covalent binding is established.

The enzymes from tumor and virus cells are more sensitive to inhibition by selenium than enzymes from normal and bacterial cells.

УДК 633.2/3+634.932

БОТАНИКА

Чл.-корр. В. Д. ГАДЖИЕВ, В. В. АТАМОВ, М. М. АЛИРЗАЕВ,
Ф. Д. ЭЮБОВ, И. В. КУЛИЕВ

ДИСТАНЦИОННОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ВЫСОКОГОРИЙ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Традиционные методы геоботанического изучения структуры растительного покрова на современном этапе, при интенсивном развитии сельскохозяйственного производства не отвечают современным требованиям. Невозможно за короткое время изучить естественную растительность и дать практические рекомендации по ее улучшению, рациональному использованию, картированию и т. д. Оперативный ответ на все вопросы можно получить, используя современные дистанционные методы геоботанических исследований (аэрокосмическая съемка); при помощи которых осуществляется контроль за состоянием пастбищных угодий.

В течение 1982—1984 гг. на территории высокогорий Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) выполнялись крупномасштабные многозональные аэрофотосъемки. А детальное аэрофотометрическое обследование высокогорий Большого Кавказа проводилось с середины июня до конца июля 1984—1986 гг., когда травостой уже полностью сформировался. Для этой цели был использован вертолет, оборудованный фотометрической системой с автоматической записью измерений. Он последовательно пересекал эти территории. Полученные данные нанесены на геоботаническую карту региона и затем скорректированы на основе материалов полевых геоботанических обследований по основным фитоценологическим параметрам, выполненным одновременно с аэрофотометрической съемкой.

Одновременно для дистанционного изучения горно-луговой растительности Большого Кавказа использовался метод ключей. Было выбрано 10 характерных «микроучастков», в пределах каждого закладывалось 3 ключа, причем размещали их так, чтобы они охватывали все разнообразие природных экологических условий изучаемой территории.

Синхронно на ключевых участках проводились полевые наземные фитоценологические исследования, включающие в себя широкую программу по всестороннему изучению фитоценологических параметров высокогорий растительности Большого Кавказа. Проведены аэровизуальные наблюдения для успешного выполнения дешифровочных работ и составления первичных вариантов геоботанических картосхем с помощью современных фотограмметрических приборов. Составление первичных вариантов картосхем растительности, а также картограмм продуктивности и емкости пастбищных угодий, составленных с помощью аэрофотоматериалов и результатов геоботанических обследований предыдущих лет показало, что существующие картосхемы в насто-

ищее время в значительной мере устарели. В связи с этим возникла острая необходимость проведения более детальных и оперативных исследований для обновления картосхем растительности высокогорий Большого Кавказа, пользуясь преимуществом аэровизуальных наблюдений и многозональных аэрофотометрической съемкой.

При составлении крупномасштабной карты, полученные данные на ключевых участках экстраполировались в пределах изучаемой территории. Для проверки достоверности была заложена сеть маршрутных ходов исследований и проведено аэровизуальное наблюдение. Это позволило установить правильность дешифрованных признаков и определить размеры измерений при хозяйственном использовании территории. На «ключевом» участке высокогорий Большого Кавказа в зависимости от высотного расположения четко выделяются три подтипа луговой растительности.

1. На нижней границе субальпийских лугов в пределах высот 1 800—2 200 м над ур. моря развиты высокогорные растительные группировки, в частности, смешанно-разнотравные послелесные луга с большим числом видов. Флористический состав послелесных лугов богат и в зависимости от рельефа, микроклимата, почвенного покрова, крутизны и экспозиции склонов очень разнообразен. Это разнообразие представлено осоково-злаково-разнотравными, мезофильными, послелесными лугами с преобладанием осок и злаков — *Carex leporina*, *C. pallescens*, *Agrostis planifolia*, *A. capillaris*, *Poa nemoralis* разнотравьем — *Veragrum lobelianum*, *Pigifolia ferruginea*, *Cephalaria gigantea*, *Filipendula hexapetala*, *Verbascum* sp., *Rumex acetosa* и др.

Высокогорная растительность на аэрофотоснимках имеет темный тон изображения, а наиболее густые и высокоростные участки из зарослей борщевика и щавеля имеют на снимках более темный фототон изображения.

2. Высоты в пределах от 1 700—1 800 м над ур. моря до 2 400—2 600 м заняты субальпийскими лугами, где основное распространение получили злаково-разнотравные, осоковые, бобовые, криофильные и остепненные луга.

В зависимости от степени увлажненности территорий на северных и северо-восточных экспозициях склонов в составе субальпийских лугов преобладают злаковые ассоциации, основными представителями которых являются *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, *Festuca varia*, *Agrostis alba*, *Nardus stricta* и др. Большие площади с преобладанием белоуса встречаются на всех летних пастбищах Большого Кавказа.

Остепненные луга широко развиты на субальпийских лугах региона.

По сравнению с высокогорьем субальпийские луга на аэрофотоснимках имеют слабо-темный фототон изображения, а наиболее густые и охраняемые участки субальпийских лугов с доминированием овсяницы и буквацы имеют на снимках темноватый фототон.

3. Альпийские луга изучаемого региона занимают высоты в пределах от 2 400—2 600 до 3 000—3 100 м над ур. моря общей площадью около 100 тыс. га. Здесь широко развиты осоковые, осоково-злаковые низкотравные и злаковые, злаково-разнотравные и разнотравные группы формаций альпийской растительности.

Осоковые, осоково-злаковые низкотравные луга являются наиболее распространенными группировками в альпийских лугах с преобла-

дающим *Garextristis*, *Festuca ovina*, *Elyna schoevoides*, *Cobresia hamilis* и др.

По сравнению с высокогорьем и субальпийским лугом, на ключевых участках, выбранных на альпийских лугах высокогорий Большого Кавказа, на снимках фототон изображения имеет светлый и светло-серый цвет.

Наземные наблюдения на ключевых участках показали, что в этих группировках проективное покрытие травостоя составляет в основном 80—90 %.

Следует отметить, что на изучаемой территории значительные площади занимают также скальная, осыпная и оползневая типы растительности, а также растительность россыпей, галечников и каменисто-щебенистых склонов.

На этих участках флористический состав, продуктивность, обилие и проективное покрытие растительного покрова низки и, поэтому на снимках тон изображения очень светлый. Параметры спектрометрирования на этих участках резко отличались от параметров вышеуказанных поясов высокогорий.

Из сказанного можно заключить, что в зависимости от размещения по вертикальной поясности продуктивность, обилие, средняя высота и проективное покрытие растительности ключевых участков высокогорий Большого Кавказа резко отличаются друг от друга и эти параметры хорошо отражаются в фототонах изображения.

На основании спектрометрирования выявлено, что светоотражательная способность растительности ключевых участков зависит от продуктивности, проективного покрытия и средней высоты травостоя.

Обследование ключевых участков позволило установить происходящие в них разносезонные и разногодичные смены доминантов. Значительная изменчивость видового состава растительности и их доминантов является одним из обстоятельств, затрудняющих доминирование горных лугов.

В зависимости от типа использования горных лугов, а также рельефа и увлажненности изменяется видовой состав растительного покрова, что находит отражение в аэрофотоснимках, которые четко различаются по цвету и фототону. Кроме продуктивности, проективного покрытия, обилия и средней высоты растительности, на тон изображения снимков влияет увлажненность, густота, фитоценологический и флористический состав, структура растительного сообщества.

Для региона установлено преобладание первичных высокогорных мезофильных, влажных, мономерных в структурном отношении сложных луговых ценозов. Сенокосные участки по сравнению со сравненными весьма разнообразны и большей частью полидоминантны, а в структурном отношении сложны и многотонны.

Опыт дешифрирования растительности высокогорных лугов показал целесообразность проведения работ методом ключей в сочетании с маршрутным и аэровизуальным наблюдением.

В. Ч. Гачыјев, В. В. Гәтәмов, Ф. Д. Әјубов, М. М. Әлирзајев, И. В. Гулијев
БӨҮК ГАФГАЗЫН ДАГ ЧӘМӘНЛӘРИНИН МӘСАФӘДӘН
ӨҮРӘННІЛМӘСІ

Магаләдә гејд олунур ки, һак дәфа олараг мәсафәдән өјрәнмә методуну тәтбиғ ет-
мәклә бөјүк Гафгазын јүксәк даг чәмәнләринин ән кенши јайылмыш формасијаларының
фитосенологи хүсусијәтләри өјрәннлмишир.

V. D. Gadjev, V. V. Atamov, M. M. Alirzayev, F. D. Eyubov, I. B. Kuliyeu

REMOTE SENSING STUDIES OF VEGETATION IN HIGH
MOUNTAIN AREAS OF THE GREATER CAUCASUS.

In the article the results of the study of the phytocenological characteristic of the
high mountain meadows of the Greater Caucasus by remote sensing methods are adduced.

АЗӘРБАЈҠАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘҮРҮЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XLV ЧИЛД

№ 4

1989

УДК 615.92:581.19:581.16

ПРИКЛАДНАЯ БОТАНИКА

М. А. КАСУМОВ, Б. М. ГУЛИЕВ

НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И
УРОЖАЙНОСТЬ БАРХАТЦЕВ (*Tagetes erecta* L. P. *pafula* L.)
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ИХ В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА И
НАХ. АССР

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР В. И. Ульянищевым)

Лепестки бархатцев являются перспективным красильным расте-
нием. Род *Tagetes* L., включает около 30 видов однолетних травяни-
стых растений. Родиной является штат Аризона (США) на севере и
распространены до Аргентины на юге [1]. В качестве заносных расте-
ний они распространены в Южной Африке, Австралии, СССР (Грузия,
Армения) [2].

Бархатцы обладают своеобразным сильным приятным запахом, бла-
годаря чему некоторые их виды давно уже являются источником полу-
чения ценных эфирных масел, которые находят применение в парфю-
мерно-косметической промышленности, мыловарении, для пригото-
вления кондитерских изделий и даже в качестве пряности [3].

В СССР декоративное значение имеют лишь 3 вида и их много-
численные сорта [4].

В настоящее время бархатцы используются в основном как деко-
ративные растения. Изученные нами полезные свойства некоторых ви-
дов и форм бархатцев показали, что цветки и листья содержат флаво-
ноиды; кверцетегитрин, пометвенил, а также каротиноиды: геленин,
ликопин, рубинсантин, рибихром и другие.

Флавоноиды содержатся во всех частях растения, но больше все-
го в соцветиях, которые могут быть широко использованы в медицин-
ской промышленности. Кроме того, благодаря наличию активных кра-
сящих соединений бархатцы оказались весьма ценным источником для
подкраски жиров, маргарина, мясо-молочных продуктов.

К сожалению, богатые возможности этих интересных, невзыскатель-
ных растений используются далеко не полностью. Между тем, они при-
годны в пищевой промышленности в качестве красителей. В настоя-
щее время для окрашивания некоторых пищевых продуктов исполь-
зуется каротин из томатов, хурмы и других фруктов и овощей, что
экономически невыгодно. Для замены этих пищевых источников, мы
использовали легко выращиваемые растения, как например, бархатцы.
Красящая паста, полученная из цветков бархатцев, содержит ценные
биологически активные вещества, которые одновременно окрашивают и
витаминизируют пищевые продукты [5].

В связи с этим мы поставили перед собой следующие задачи: раз-
работать агротехнические методы выращивания бархатцев в условиях
Апшерона и Нах. АССР (Бабекский район) в 1976—1987 гг.

Бархатцы (*Tagetes L.*) — быстрорастущие, свето- и теплолюбивые однолетники, к почве не требовательны. Лучшими для них являются рыхлые и плодородные почвы. Размножаются бархатцы посевом семян непосредственно в грунт или рассадой, предварительно выращенной в холодных парниках или под пленкой. Семена высевают (когда минует опасность заморозков) широко рядным способом на глубину 2—2,5 см по схеме 30×70 см. Вместе с семенами вносят минеральные удобрения. Растения хорошо переносят пересадку в любой фазе развития. Темпы роста проростков таковы: в 1-й или 2-й день появляется корешок, на следующий день — семядоли. В последующие дни семядоли расходятся, корешок удлиняется на 6-й день после прорастания корешок имеет длину 4,5—5 см, на нем начинают появляться боковые корешки. На 10—12-й день, т. е. времени появления настоящих листьев (в лабораторных условиях), главный корень, как правило, отмирает и развивается большое количество боковых и придаточных корней: корневая система становится мочковатой. В полевых условиях в несколько более короткие сроки происходит замена главного корня боковыми, и к моменту выноса семядолей на поверхность, корневая система становится мочковатой. Сроки прохождения фаз вегетации зависят от погодных условий. По литературным данным [6], появление всходов после посева происходит на 5—6-й день. На Апшероне и в Нахичеванской АССР всходы появлялись на 7—8-й день.

Во все годы наблюдений проростки у форм «Золотой свет» (*Tagetes erecta fl. pl. Goldlicht*) и «Оранжевое пламя» (*T. patula Orangelampe*) появлялись через 7—8 дней после весеннего посева, т. е. в конце апреля — начале мая. Наиболее благоприятными условиями прорастания семян является образование на глубине 10 см почвы при 10—12°. В первые 20—25 дней после появления всходов растения во все годы наблюдений развивались очень медленно из-за отсутствия достаточного количества тепла в основном в ночное время (иногда температура воздуха понижалась до 6—8°). К середине мая растения достигали 10—15 см высоты и несли 8—10 листьев. В июне, благодаря повышению среднесуточной температуры до 25—28°, отмечался интенсивный рост растений и начиналось развитие побегов первого порядка.

Для того, чтобы получить высокий урожай, надо время от времени, помимо снабжения растения минеральными и органическими удобрениями, соблюдать режим полива. Бархатцы выращиваются и без полива, но урожайность в этом случае снижается. Поэтому поливать бархатцы нужно в мае 1—2 раза, в июне-августе 2—3 раза, в сентябре 1 раз. Вторым условием получения высокого урожая является стрижка растений (когда оно достигает 35—40 см высоты), в результате чего образуется много боковых ветвей. Цветение начинается через 60—70 дней после появления всходов и продолжается до первых осенних заморозков. При изучении видов у 10 сортов бархатцев нами установлено, что при выращивании всех форм в условиях Апшерона, и в Нах. АССР возможно получение обильной надземной массы. Наиболее перспективными оказались формы бархатцев распростертые и низкорослые, а также сорт «Оранжевое пламя», бархатцы прямостоячие и крупноцветковая форма «Золотой свет». Вегетационный период у этих растений длится в условиях Апшерона до 240 дней, в Нах. АССР до 235, что вполне обеспечивает возможность культивирования их в указанных районах.

Установлено, что наша республика имеет благоприятные условия для выращивания всех исследованных видов, форм и сортов бархатцев, где их можно высевать в два срока, это значительно повышает количество сырья и красящего вещества. Для дополнительного посева бархатцев можно высевать площади в июне, на площадях свободных от других культур. Это увеличивает количество сырьевой базы для получения красящих веществ.

Урожайность лепестков бархатцев распростертого и прямостоячего в условиях Апшерона достигает 2850—3050, а в условиях Нах. — 3000—3550 кг/га в пересчете на абсолютную сухую массу.

По результатам биометрических измерений сортов бархатцев средняя масса одного растения в 1978—1980 гг. составляла 850—940 г. Биологический урожай зеленой массы в пересчете на гектар соответственно составляет 400—640 ц. Эфирные масла после переработки сырья представляют интерес для парфюмерно-косметической и пищевой промышленности. Выход с 1 га составляет 65—70 кг.

Семена бархатцев собирают тогда, когда происходит полное созревание коробочек. Если вовремя их не собрать, то созревшие семена при слабом ветре осыплются. Нами также установлено, что с каждого гектара можно собрать 3,5—4,5 ц семян.

Для полной замены вредного желтого синтетического красителя, употребляемого в СССР, потребуется до 600—650 га посевной площади под бархатцы.

Литература

1. Rios T., Flores M. R. Estudio outnuco de los Tagetes. T. Rev. Latinoamer. Quim., 1976, vol. 7, № 1, p. 33—36.
2. Медведова И. Некоторые биологические особенности бархатцев (*Tagetes erecta L.*, *T. patula L.*) при выращивании их в условиях Ленинграда и Ленинградской области. Труды сер. 2.—Растит. сырье, вып. 16, 1972, с. 89—103.
3. Кельидзе Н. А., Пруидзе В. Г. и др. Актуальные проблемы изучения эфиромасличных растений и эфирных масел.—Кишинев: Изд-во АН МССР 1970, с. 135.
4. Maatsch E. Gliederung der Sortimente von *Tagetes erecta L.* und *T. patula L.* Kulturflan., 3, 1962.
5. Касумов М. А. Некоторые биологические особенности бархатцев (*Tagetes L.*) и их народнохозяйственное значение.—ДАН АзССР, 1982, т. 38, № 4, с. 52—57.
6. Викуленко В. В., Алейникова Т. М. Однолетние цветочные культуры.—М., 1961, с. 236.

Бакинская бисквитная фабрика

Поступило 25 X 1988

М. Э. Гасымов, Б. М. Гулиев

АБШЕРОН ВӘ НАХЧЫВАН МССР-и ШЭРАНТИНДЭ ЭКИЛЭН
МӘХМӘРКҮЛҮ *Tagetes erecta L. P. patula L.*
НӨВЛӘРИНИИ БИОЛОКИЯСЫ ВӘ МӘНСУЛДАРЛЫГЫ НАГГЫНДА

Мәғаләдә мәхмәркүлү нөвләрини бир нечә бәләр әһәмијәтли формаларыни Абшәрон вә Нахчыван МССР-и шәрантиндә бечәрилмә үсуллари вә мәһсулдарлыгы бәрәһиндә кенш сөһбәт едилир.

М. А. Kasumov, B. M. Kuliyeu

ABOUT THE BIOLOGY AND FRUITFULNESS OF THE TAGETES
ERECTA L. PLANTED IN APSHERON AND AUTONOMOUS SOVIET
SOCIALIST REPUBLIC OF NACHISCHEVAN

The article deals with the planting methods and fruitfulness of some useful kinds of drying grades of the *Tagetes erecta L.* in Apsheron and Autonomous Soviet Socialist Republic of Nachischevan.

ГИСТОЛОГИЯ

Я. А. АГАЕВ

СЕЛЕКТИВНО-ГИСТОХИМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕЙРОСЕКРЕТОРНЫХ КЛЕТОК И ИХ ГИСТОТОПОГРАФИЯ В ПОЯСНИЧНЫХ СИМПАТИЧЕСКИХ ГАНГЛИЯХ ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. А. Мусаевым)

Как уже было показано в предыдущем сообщении [1], в составе поясничных симпатических ганглиев человека наряду с типичными мультиполярными нейронами встречается определенное количество клеток с отчетливыми гистохимическими признаками секреторной деятельности. Было выдвинуто предположение, что по морфофункциональной организации, типу секреции и химическому составу выделяемых нейропептидов здесь существует несколько разновидностей таких клеток, называемых апудоцитами, а также АПУД-клетками или хромаффинными клетками. С целью проверки высказанной гипотезы нами принят гистохимический анализ, в основу которого заложен метод селективной гистохимической идентификации адреналинсинтезирующих (А-клеток), норадреналинсинтезирующих (НА-клеток), серотонинсинтезирующих (ЕС-клеток), гистаминсинтезирующих клеток, а также клеток, участвующих в синтезе гистамина и катехоламинов (ЕСL-клеток). **Материал и методы исследования.** Гистохимическому анализу были подвергнуты поясничные симпатические ганглии, полученные от 17 трупов лиц зрелого возраста и фиксированные в смеси из 10%-ного кислого формалина, 5%-ного раствора бихромата калия и 1 М раствора ацетата натрия. После 48-часовой фиксации парафиновые срезы (5—7 мкм) доводились по спиртам нисходящей концентрации до воды и столько же времени инкубировались в растворе Гимза при 20°C с последующей дифференцировкой в сильно разведенной уксусной кислоте. В результате постановки реакции Севки гранулы адреналина в апудоцитах приобретают желто-зеленую окраску, норадреналина — синезеленый цвет, гистамина — красный и серотонина — оранжевый цвет. Наличие перечисленных внутриклеточных включений является достоверным признаком нейросекреторной деятельности апудоцитов. Идентификация разновидностей последних проводилась на основе гистохимических параметров секреторных гранул, а именно: окраски, размеров, внутриклеточной локализации и пр. Морфологический контроль осуществлялся путем окраски гистологических срезов гемалуаном и пикрофуксиновой смесью.

Результаты исследования. Проведенный морфо-гистохимический анализ еще раз подтвердил, что преобладающим клеточным типом в составе поясничных симпатических ганглиев являются мультиполярные нейроны со слабо разветвленной системой дендритов [2, 3, 4, 5].

Как главный итог исследования выступают выявленные в составе изученных ганглиев человека апудоциты, распределенные здесь либо в

одиночном порядке, либо небольшими скоплениями между мультиполярными нейронами. Примененный в работе селективный метод позволил зарегистрировать наличие апудоцитов с различными гистохимическими параметрами, на основе которых все выявленные нейросекреторные клетки были разделены на 5 групп (таблица).

В I группу были включены наиболее распространенные в симпатических ганглиях апудоциты (А-клетки), содержащие на одном из полюсов цитоплазмы крупные желто-зеленые гранулы адреналина (рис. 1).

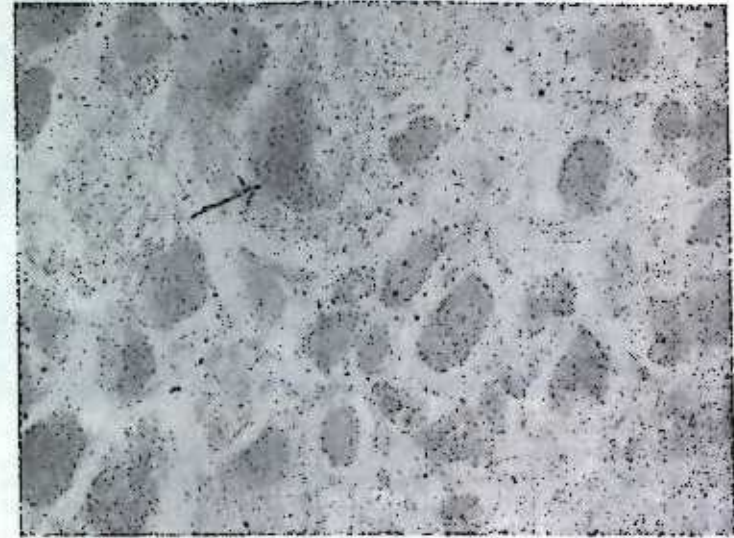


Рис. 1. Мужчина, 49 лет. Второй левый поясничный симпатический ганглий, продольный срез. Стрелками отмечены апудоциты, содержащие желто-зеленые гранулы адреналина на одном из полюсов.

Окр. селективная гистохимическая реакция Севки уз. об. 16; ок. 12,5.

По размерам и форме рассматриваемые клетки наиболее приближены к нейронам, склонны к формированию отдельных скоплений, а кроме адреналина в их цитоплазме выявляются многочисленные глыбки базофильного субстрата.

Во II группу апудоцитов отнесены также многочисленные, но при этом резко отличающиеся от А-клеток, апудоциты, которые в 2—3 раза меньше в диаметре, чем клетки I группы. Их цитоплазма представляет собой узкий ободок, заполненный ярко-красными гранулами гистамина на фоне полного отсутствия базофильной окраски (рис. 2). В отличие от А-клеток гистаминпозитивные апудоциты распределены исключительно в одиночку, большей частью регистрируются между пучками нервных волокон, реже вблизи от самих нейронов. Форма клеток, как правило, веретеновидная или овальная, изредка обнаруживаются треугольно-вытянутые гистаминпозитивные апудоциты.

Апудоциты III группы представлены серотонинсинтезирующими ЕС-клетками, которые по численности занимают третье место после адреналинпозитивных и гистаминсинтезирующих нейросекреторных клеток. Характерной особенностью ЕС-клеток является ярко-оранжевая окраска гранул нейросекрета в цитоплазме, распределенного преимущественно в перинуклеарной зоне. По форме, размерам и гистотопогра-

Гистохимические параметры и внутриклеточная топография нейроэндокринных клеток (Апудоцитов) в составе поясничных симпатических ганглиев взрослого человека

Типы АПУД-клеток (апудоцитов)	% содерж. от числа всех апудоцитов	Маркировка нейросекрета	Агрегатное состояние нейросекрета	Визуальное содержание не росекрета	Внутриклеточная топография нейросекрета	Внутриорганные топографии апудоцитов
А-клетки (адреналинсинтезирующие)	70—75	Желто-зеленая	Гранулярная форма	Высокое	Амфипатная	В зоне нейронитов
Гистаминсинтезирующие	15—20	Ярко-красная	Гранулярная форма	Высокое	Перипульсарная	В зоне нервных волокон
NA-клетки (норадреналинсинтезирующие)	3—5	Сине-зеленая	Гранулярная форма	Умеренное	Амфипатная	В зоне нервно-роцитов
ES-клетки (серотонинсинтезирующие)	3—5	Оранжевая	Гранулярная форма	Умеренное	Перипульсарная	В зоне нервных волокон и нейронитов
ECL-клетки (гистамин и адреналинсинтезир.)	3—5	Красная и зеленая	Гранулярная форма	Высокое	Перипульсарная	В зоне нервно-роцитов

Эти рассматриваемые апудоциты не отличаются от гистаминпозитивных клеток.

Апудоциты IV группы (NA-клетки) представляют собой редко встречающийся и трудно идентифицируемый вариант. По своим морфологическим параметрам они приближаются к апудоцитам I груп-

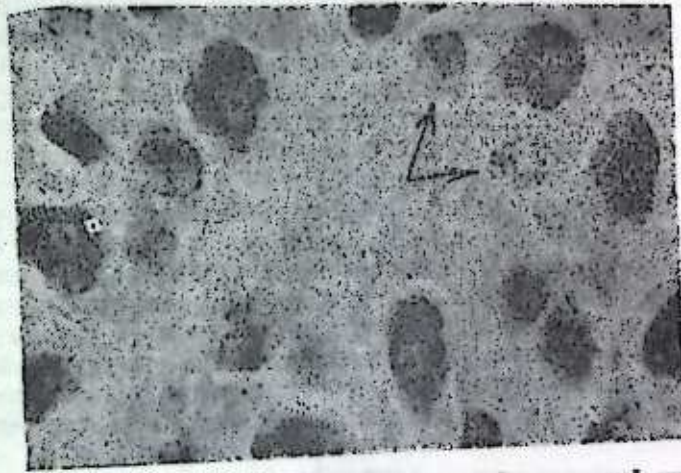


Рис. 2. Мужчина, 37 лет. Второй правый поясничный симпатический ганглий, продольный срез. Апудоциты, содержащие ярко-красные гранулы гистамина отмечены стрелками. Окр. селективная гистохимическая реакция Севки. Ув. об. 16; ок. 12,5.

пы, но отличаются от них своими сине-зелеными цитоплазматическими включениями, сосредотачивающимися на одном из полюсов изученных клеток. Более того, анализируемые апудоциты не образуют каких-либо скоплений в составе симпатических ганглиев, распределяясь при этом исключительно в одиночном порядке среди мультиполярных нейроцитов.

Апудоциты V группы (EQL-клетки) — наиболее редкий вид из всего многообразия нейросекреторных клеток, регистрируемых в составе поясничных симпатических ганглиев человека. Их наиболее характерной особенностью является одновременное присутствие в цитоплазме желто-зеленых гранул адреналина и ярко-красных гранул гистамина на одном из полюсов клетки. В некоторых ECL-клетках эти разнородные внутриклеточные комплексы занимают почти половину цитоплазмы, но при этом всегда характерен смешанный тип распределения гранул нейросекрета. По своей форме и размерам рассматриваемые апудоциты симпатических ганглиев приближаются к нейронитам, локализуются, как правило, среди отдельных скоплений адреналинпозитивных апудоцитов.

Подытоживая приведенный фактический материал следует подчеркнуть, что каждый поясничный симпатический узел человека кроме типичных мультиполярных нейроцитов имеет в своем составе обширный ряд нейросекреторных клеток с характерными гистохимическими параметрами клеток АПУД-системы. Путем постановки специальной селективной гистохимической реакции впервые удалось установить, что локализованные здесь апудоциты отличаются не только своей гистотопографией и численностью, но и, что особенно важно, по химическому составу синтезируемых биогенных аминов и полипептидных гормонов. При

этом оказалось, что 70—75% из всех апудоцитов представляют собой адреналинопозитивные А-клетки, 15—20% участвуют в синтезе гистамина, около 5% апудоцитов вырабатывают серотонин (ЕС-клетки) и еще около 5% этих клеток одновременно синтезируют гистамин и катехоламины (ЕСL-клетки). Не исключено, а скорее даже вероятно, что некоторые разновидности апудоцитов обладают не только эндокринной, а паракринной функцией, а вырабатываемый ими нейросекрет эвакуируется из микроокружения самими нейроцитами (например, включения адреналина и норадреналина). Следовательно, если одна часть продукта деятельности вышеперечисленных апудоцитов эвакуируется из состава поясничных симпатических ганглиев системой гемо- и лимфокапилляров, то другая—остается в пределах этих же ганглиев и утилизируется в клеточном метаболизме морфологического субстрата. Полученные данные меняют наше представление о структурной организации и функциональном назначении и функциональном назначении симпатических ганглиев человека: с учетом выявленных в их составе апудоцитов анализируемые образования не должны рассматриваться исключительно в качестве промежуточного звена вегетативной нервной системы человека, поскольку симпатические ганглии являются составной частью диффузной эндокринной системы (АПУД-системы) человека.

Литература

1. Агаев Я. А. Моноаминоксидазная активность хромоафинных клеток и тиртамин-позитивных нейроцитов поясничных симпатических ганглиев человека. — Докл. АН АзССР, 3; 1989.
2. Арчакова Л. И. Электронномикроскопический анализ симпатических ганглиев. В кн.: Межнейронная передача в вегетативной нервной системе. — Киев: Наукова думка, 1972, 29.
3. Питерс А., Палей С., Узбестер Г. Ультраструктура нервной системы. — М.: Мир, 1972.
4. Учиноно К. Сравнительное изучение строения синапсов вегетативной и соматической нервной системы. Труды IV Всесоюз. симп. по вопросам общей физиологии нервной системы. — Киев, 1972.
5. Хэм А., Кормак Д. Гистология, т. III, 138—216. — М.: Мир, 1983.

Государственный медицинский институт им. Н. Нариманова

Я. Э. Агаев

Поступило 2. XII 1988

БЕЛ СИМПАТИК ДУЈУНЛАРИНДЕКИ НЕЙРОСЕКРЕТОР ХУЧЕЈРАЛЕРИН СЕЛЕКТИВ-ГИСТОКИМЈЭВИ МҮЭЈЈЭНЛЭШДИРИЛМЭСИ ВЭ ОНЛАРЫН ГИСТОПОГРАФИЈАСЫ

Мәғаләдә көстәриләр ки, јеткин шәхсләрдин мейитләриндән (17) көтүрүлмүш бел симпатик дүјүнләринин гистокимјэви үсулла тәдгиги мүәјјәнләшдирди ки, бу дүјүнләрин тәркибиндә морфо-функционал хусусијјәтләри илә бир-бириндән кәскин фәргләнән нейросекретор хучејраләр вәр. Тәдгигат процесиндә тәтбиг олунамүш селектив гистокимјэви реаксијасы имкан верир ки, бу хучејраләр истеһсал етдикләри биокен амин вә полипептидләрин хусусијјәтләри баһымындан беш група бөләк. Сөјләнилән груп хучејраләр буналардыр: адреналин истеһсал едән А хучејраләр, гистамин, сертоининопозитив, норадреналин. Нәһәјәт, ејни вахта гистамин вә катахаламинлар. Тәдгигатын нәтиҗәси еһтимал етмәјә әсас верир ки, дүјүнләрдәки хучејраләр ендә вә паракрин хусусијјәтә маликдиләр. Нейросекретор хучејраләрин фәалијјәтләриндәки еһтимал олунан мүхтәлифлик нәзәрә алынса онда буналары да диффуз эндокрин системин тәркибинә даһил етмәк олар.

Я. А. Агаев

SELECTIVE HISTOCHEMICAL IDENTIFICATION OF NEUROSECRETORY CELLS AND THEIR HISTOTOPOGRAPHY IN HUMAN LUMBAR SYMPATHETIC GANGLIONS

Histochemical examinations of 17 lumbar sympathetic ganglions have shown that their cells include 5 groups chromaffin APUD-cells; adrenalin-positive cells (group 1), histamine-positive cells (group 2), serotonin-positive cells (group 3), noradrenalin positive (group 4), adrenalin and histamine-positive cells (group 5).

Т. НӘСӘНЗАДӘ

МАРАҒАЛЫ МӘ'ӘММӘДХӘСӘН ХАН НАГГЫНДА ЈЕНИ МӘ'ЛУМАТ

(АзәрбајҶан ССР ЕА академики М. Ч. Чәфәров тәғдим етмишидир)

XIX әсрин II јарысы Иран тарихинин јени, ән мүрәккәб бир дөврүдүр. Буну гыса шәкилдә белә характеризә етмәк олар: Феодал-патриархал Иран Авропа капиталист дөвләтләринин мүнәгнәси, рәғабәти мейданына чеврилмиш, беләликлә бир тәрәфдән зүлмү, дикәр тәрәфдән дә харичи мүдахилә әһалинин мүхтәлиф тәбәгәләринин е'тираз чыхышларыны, сијаси мүбаризәләр дөврүнү јетишдирмишди.

Иранын мүтәрәгги зијалылары өлкәнин дүшдүү вәзијјәти көрәрәк бундан чыхыш јоллары ахтарыр, мүхтәлиф ислаһатлары кечирилмәсини тәклиф едир, өз һәмфикирләрини сијаси чәмијјәтләрдә бирләшдирдиләр. Бу зјалыларын бир гисми мүтәрәгги Авропа мәдәнијјәти илә јахынлашыр, онун әдәбијјатынын ән јахшы нүмүнәләрини, дәрсликләрини, дәрсликләрини фарс дилинә чевирәрәк тәблиғ едирдиләр.

Тегһран Дарүлфунунунун илк мә'зуну марағалы Мә'әммәдхәсән хан Е'тимадүссәлтәнә Иранда Авропа мәдәнијјәтинин јәјән ән габагчыл зијалылардан бири иди. 0,25 илдән артыг бир мүддәтдә (1871—1896) нәшријјат вә тәрчүмә идарәсиндә рәһбәрлик етмиш, Иранда китаб мәдәнијјәтинин инкишафында мүнүм рол ојнамышдыр.

О, дөрдчилдлик «Мир» атул-булдан» (Шәһәрләрин ајнасы); үччилдлик «Мәтләүш-шәмс» (Күнәшин доғмасы), үччилдлик «Хејрати-һесан» (Көзәлләрин јахшы әмәлләри) вә башга әсәрләринин јазмышдыр. Бу әсәрләр нәники Шәргдә, һәмчинин Авропада алимләрин бәһрәләндији гий-мәтли мәнбәләрдән һесаб едилир.

Мә'әммәдхәсән хан мә'лум сәбәбләр үзүндән фарс дилинә јазса да, Ф. Көчәрлинин дедији кими, «...бу әсәрләри илә үмумиран әһалисинин бојнуна бөјүк миннәт гојубдур.»¹

Мә'әммәдхәсән хан үч илдән артыг бир мүддәтдә Иранын Парисдәки сәфирлијиндә икинчи катиб вәзифәсиндә чалышмышдыр. О, һәлә дарүлфунунда охујаркән өјрәндији франсыз дилини бурада мөшгул олдугу хусуси мәктәбләрдә тәкмилләшдирилмиш, Франсадан гајытдыгдан сонра бу дилин ән јахшы билчиси кими Нәсәрәддин шаһын шәхси мүтәрчими тә'јин олунамүшдур. Онун франсыз дилинә там јијәләндијини франсалы һәким Фөврије өзүнүн «Се сал дәр дәрбар-Иран» вә Инкиләтәрәнин сијаси хадими Керзон «Иран» әсәрләриндә гејд етмишләр.²

Һеч дә тәсадүфи дејил ки, Иранда илк дәфә латын шрифтиләрини Мә'әммәдхәсән хан тәтбиг етмиш вә франсыз дилинә гәзет чыхартмышдыр. Онун Ренткен шүаларынын кәшфи (1895) һагғында илк дәфә шаһа вердији мә'лумат вә бу кәшфи чох бөјүк наилијјәт һесаб етмәси Авропа мәдәнијјәтинин ән јени наилијјәтләринин диггәтлә иләмәсинә чанлы сүбүтдур.

өзүнүн шаһдан кизли сахладыгы сийаси бахышларынын үзөринө ишыг салмыш вэ буңлары дүшмөңлөрин алиндө өзүнө гаршы васитэжэ чевир-мишди.

Мөһөммөдхөсөң хан исте'дадлы алим, язычы олмага ла јанашы, һөм дә сийаси хадим иди. О, һеч вахт јашадыгы дөврүн ичтимаи-сийаси һадисәләринә биканә галмамышдыр. О, XIX әсрин ахырларында фәәлиј-јәт көстөрөн «Иттиһади-ислами» чөмијјәтинин башчысы Сејид Чөмә-лөддинлә шәхсән, јахындан таныш олдуғундан онун фәәлијјәтинин өз әсәрләриндә гөләмә алмышдыр. Төдһигатчы-алим Т. А. Ибраһимовун (Шаһин) јаздығына көрө о, Сејид Чөмәлөддинлә һөмфикир вэ сых әла-гәдә иди.⁹

Төәссүф ки, ијирмијә јахын төдһигат әсәри, о чүмләдән Мөһөммөд-хөсөң ханын «әл-Мәасир в-л-асар» әсәри Сејид Чөмәлөддинин һәмө-данын Әсәдабад гәсәбәсиндән, јәни азербайҗанлы олдуғуну билдирди-ји һалда, Азербайҗан Совет Еңсиклопедијасында сәһвән онун Әфгань-тан Кабил шәһәри јахынлығындакы Әсәдабад кәндиндә анадан олдуғу көстөрилмишди.¹⁰

Әдәбијат

1. Ф. Көчәрли. Азербайҗан әдәбијаты тарихи материаллары. II ч., II һ., — Б., 1926, с. 196. 2. М. Бамбад. Тарихи-ричәли-Иран, ч. 3, — Теһран, 1966, с. 339. 3. Ј. Аријанпур. Әз Сәба та Нима, ч. 1. — Теһран, 1357/1978, с. 267. 4. Әлјазмалар Институту, шив. №257, шифрә 1 — 291. 5. М. Манафи. Мирзә Әбдүррәһим Талыбов. — Б., 1977, с. 66. 6. «Әлһи-мар јәһмилә әсфарән», (Теһран), 1306 һ., с. 2. 7. О. Н. Шеглова. Иранская литографиро-ванная книга. — М., 1979, с. 38. 8. Хан Мәлик Сасани. Сийасәткәрәни-дөврәји-Ғачар. — Теһран, 1960, с. 181. 9. Т. А. Ибраһимов (Шаһин). Иранда сийаси чөмијјәтләр вэ төш-килатларын јаранмасы вэ онларын фәәлијјәти (1858 — 1906-чи илләр). — Б., 1967, с. 70. 10. АСЕ, ч. 10. — Б., 1987, с. 412.

Азерб. ССР ЕА Әлјазмалар Институту

Алыммышдыр
И. VII, 1988

Т. Д. Гасан-заде

НОВОЕ СВЕДЕНИЕ О МУХАММАД ХАСАН-ХАНЕ МАРАГАН

Мухаммад-Хасан-хан Мараган является видным ученым, писателем, переводчиком II половины XIX в. Он автор более 30 научных трудов. Статья посвящена его переводческой деятельности. Мухаммад-Хасан-хан, прекрасно владевший французским языком, осуществил перевод ряда художественных произведений французских писателей на персидский язык. В статье показана работа ученого над произведением Поля-де-Кока, которое он перевел на персидский язык, дополнив различными сведениями, тем самым заявив свое авторское право на политический памфлет французского писателя.

T. D. Gasanzade

A NEW INFORMATION ABOUT MUHAMMED HASAN KHAN OF MARAGIN

The article speaks about Maragin scientist Muhammed Hasan Khan's activity as translator, who took an outstanding position in the history of Iranian culture of the II half of XIX century.

The author proves by the facts that, the french writer Pol de Cok was the translate of his work «Mantigul—vahgi, or alhimar jahmil asaran».

УДК (03)

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

И. М. АПДЫНОВ, А. Н. КУЛИЕВ

О НЕИЗВЕСТНОМ АЗЕРБАЙДЖАНСКО-РУССКОМ СЛОВАРЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ш. Ширалевым)

Нами обнаружен неизвестный Азербайджанско-русский словарь, составленный, по нашему предположению, в конце XVIII — начале XIX вв. (судя по орфографии, пунктуации, почерку и бумаге). Этот словарь хранится в фонде рукописей Ленинградского института востоковедения и до сих пор не стал объектом изучения лишь потому, что он в библиографических указателях зарегистрирован как Словарь азербайджанского и крымско-татарского языков [1]. В действительности же словарь является Азербайджанско-русским. В словаре около 7 тыс. азербайджанских заглавных слов, все они переведены на русский язык, к 1437 словам приводятся крымско-татарские соответствия. Слова азербайджанского и татарского языков записаны буквами русского алфавита. Рукопись словаря может служить источником изучения истории азербайджанской лексикологии и лексикографии. Не случайно видный советский тюрколог А. Н. Кононов справедливо считал, что этот словарь «представляет известный интерес» [2].

Рассмотрим некоторые особенности этого словаря. Так, интерес представляет передача русскими буквами специфических звуков азербайджанского языка «ә», «Ә», «Ү», «Һ», «К», «Ч»:

Ад*: Бу гюнь } сегодня
К**: Бү гүюнг }

Азербайджанское (к) передается через русское (г), (у), через (ю). Звук (ч) передается сочетанием (дж): гюнь — гедже (ср. правильное кечә — күндүз — сутки).

Звук (һ) передается русским (г): гюрметли — почетный, гаваклимат, мергеметсизлик — немилость.

Гласные звуки: (ә) передается русскими (е) или (а): хифет — олмаһ — скучать, дамырчи — бычакчи — слесарь; (ө) передается русским (о) или (е): чоль — поля, сезь — армакь — намекать; (ү) передается русским (ю) бу гюнь — сегодня.

При переводе заглавных слов указывается на фонетические различия азербайджанских и татарских слов. Также различия могут быть

*Ад — слово азербайджанского языка.
** К — слово татарско-крымского языка.

сведены к трем типам: 1) указывается на различные формы слов в азербайджанском и татарском языках.

Ад: отурмекъ } сидеть,
К: олтурмекъ }

2) указывается на различное произношение гласных в азербайджанском и татарском языках:

Ад: гюгь — дашь } синий камень,
К: гокъ — таи }

3) указывается на различие только одного звука в азербайджанском и татарском языках:

Ад: Бичахъ } пож
К: ..ү.. }

Словник словаря включает в себя наиболее употребительные слова азербайджанского языка, охватывающие все области деятельности человека, встречаются названия стран, морей, океанов, рек, гор, жителей (кәчәли, дэвәчили).

В словаре отражена как исконная тюркская лексика, так и заимствованная из арабского и фарсидского языков. Широкий спектр собранной в словаре лексики: кроме стилистически нейтральных слов, в словаре находят широкое отражение просторечная и даже бранная лексика, есть поэтизмы, термины науки, права, строительства и т. д. Встречаются отдельные примеры диалектизмов.

Вместе с тем, в словаре не нашли отражения многие употребительные слова азербайджанского языка, мало охвачены исконно азербайджанские слова с начальным «э», «һ», «ө». Не всегда выдерживается алфавитный порядок расположения слов, нет последовательности в переводах.

Не исключена возможность, что материалами этого словаря пользовались Л. М. Лазарев при составлении Словаря тюрско-татарского и русского языков и В. В. Радлов при составлении «Опыта словаря тюрских наречий». В словаре при отдельных транскрипциях азербайджанских слов отчетливо чувствуется влияние близкого (почти родного) автору азербайджанского языка.

Алфавитный порядок расположения слов, принятый в Словаре Академии Российской (1789), в определенной степени сохранен и в системе подачи слов в Азербайджанско-русском словаре.

Дальнейший глубокий анализ позволит определить место этого словаря в ряду русско-азербайджанских и азербайджанско-русских словарей, его роль в становлении азербайджанской лексикографии.

Таким образом, сказанное позволяет ставить на повестку дня издание этого словаря и включения в библиографические указатели под названием Азербайджанско-русский словарь с крымско-татарскими параллелями.

Литература

1. В Ленинградском институте востоковедения зарегистрирован под номером АВЛОИВ, Р 1, оп. 9, № 3. 2. Кононов А. И. История изучения тюрских языков в России. — Л., 1972.

Азерб. педагогический институт
русского яз. и литературы
и.м. М. Ф. Ахундова

Поступило 16.X 1988

И. М. Айдinov, Э. Н. Гулиев

НАМӘ'ЛУМ БИР АЗӘРБАЙҘАН—РУС ДИЛИ ЛУҒӘТИ ҘАГҘЫНДА

XIX әсрди башлангычында АзербайҘан дилини Шәргдә җайылмасы бу дилини өйрәнилмәсинә бөјүк марағ ојатмышдыр. АзербайҘан дилини лугәт фондуна вә грамматикасына анд нәшр едилмиш Тимурад Мирзанин китабы (1809), Мирзә Казымбәјни «Түрк дили» (1848) ә с. Гәрб өлкәләриндә чох кениш җайылмышды. Бу дөврдә «АзербайҘан вә Крым-татар дилләрин лугәти» дә һазырланмышдыр. Мәғаләдә һәмин лугәтдән илк дәрә сөнбәт ачыдыр.

I. M. Aidinov, A. N. Gulieyev

SOME WORDS OF AN UNKNOWN AZERBAIJAN—TURKISH TATARISH-RUSSIAN VOCABULARY

In the beginning of the XIX century the Azerbaijan language was spreaded in the East as a language of communication among the Eastern peoples and that was why interest in its learning was great. There were published some books on the grammar and etymology of Azerbaijan language. Such as: Timurat Mirza's Textbook (1809), Turk Dili (Turkish Language) by Mirza Kazimbek (1848), comedies by M. F. Akhundov (1856 and so on) were spreaded all over the West countries. In this period was prepared «Azerbaijan—Krim tatar—Russian Language Vocabulary». In this article we shortly inform about the structure, lexic and grammar forms of the Vocabulary. Information is given here for the first time in this article.

М. Т. ГАЙБОВА

ПРЯМАЯ РЕЧЬ КАК ФОРМА ПЕРЕДАЧИ РЕЧЕМЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЖА В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТЕКСТЕ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Ш. Ширалиевым)

В художественном произведении, написанном от лица автора, внутренняя речь так же, как и внешняя речь персонажей, включенная в повествование как чужая речь, может изображаться только через явную интерференцию двух субъективно-речевых планов как в случае несобственно-прямой речи (НПР), но и в субъективно-речевом плане самого персонажа, то есть формой передачи речемыслительной деятельности может быть и прямая речь, которая представляет собой скрытую контаминацию авторско-персонажных голосов. Несмотря на отсутствие автора и точность передаваемой речи, даже в этом случае наблюдается исключительная организованность в построении отрезка текста и тщательный отбор языковых средств. Логическое построение внутреннего монолога персонажа, которое выражается в симметричном чередовании вопросов и ответов, аналогичное построение предложений создает эффект максимальной синтаксической упорядоченности и организованности в изображении внутренних мыслей, приближающих внутренний монолог к нормам искусного литературно обработанного эгоцентрического монолога.

Художественный аналог внутренней речи, изображенный в структуре прямой речи, выступает в форме двучленной структуры, т. е. вводится в авторский текст вводящей ремаркой. При этом характерно, что тенденция к обозначенному поступлению прямой речи настолько сильна, что в отличие от НПР, даже при наличии вводящего контекста применяется еще и прямой сигнал в виде авторской ремарки. Данное явление почти не наблюдается в случаях НПР. Основным заданием вводящей ремарки, как известно, является следующее: указать на факт речи и субъект речи (или мысли) и в отдельных случаях дать оценку чужой речи (комментирующая реплика). Например:

They're making a wild man of me. The refrain sang itself over in Denis's mind. Yes, they were; damn them!..

(A. Huxley. „Crome Yellow“)

В этом отрезке текста (внутренний монолог приведен здесь неполностью) мы наблюдаем случай включения прямой речи посредством обособленной вводящей части, разобщенной с вводимой частью, но входящей вместе с ней в одно сверхфразовое единство.

Авторская ремарка особенно необходима в первый же момент перехода авторского повествования в прямую речь персонажа, необходимое включение которой, в отличие от НПР, вызывает резкий

переход к оппозитивной речевой форме и своеобразное нарушение монологического единства повествования. Однако, ремарка может уже опускаться, когда факт включения чужой речи и субъект речи уже зафиксированы в предыдущем контексте.

He put his hands on the table. Does she think, I'm a helpless man, she way she s going on? Does she think the house couldha'go on without her?
(A. J. Cronin. „Hatter s Castle“)

Этому закону эпического повествования строго подчиняется формально одночленная прямая речь. Она включается в такой контекст, который на уровне текста функционирует как вводящая часть. На основе этого прямую речь можно все же рассматривать как обозначенную двучленную структуру на уровне текста.

Двучленная структура признается настолько обязательной для прямой речи, что в фундаментальном курсе грамматики русского языка, например, чужая речь, включенная в повествование без вводящих слов, не причисляется к категории речи. Одновременно наблюдаются случаи рассмотрения таких необозначенных отрывков чужой речи, включенных в повествование, как «самостоятельно выступающих структур с прямой речью» или как «прямой речи без сопровождающих слов». Ясно, что вопрос вводящей части в структуре прямой речи должен решаться не на уровне предложения, а на уровне контекста, где прямая речь почти всегда выступает в виде контекстуально обозначенной структуры и лишь в редких случаях она может быть представлена одночленной структурой на уровне высказывания.

Значительно реже наблюдается включение внутреннего монолога, изображенного в структуре прямой речи, а такой контекст, где не содержится прямого указания на факт и субъект речи. Это можно объяснить тем, что при прямой речи персонажа, выступающей без вводящей части (т. е. в такой форме, как в драматическом произведении), не смонтированной и не выделенной авторской ремаркой или контекстом, резко нарушается монолитность монологического повествования и речь персонажа выступает в виде «островков».

Близость прямой речи и внутреннего монолога, по мнению Х. Биссингера, дает основание полагать, что внутренний монолог возник из прямой речи как средство передачи потока сознания. Такие случаи он называет «переходной формой».

Прямая речь и внутренний монолог формально близкие друг другу по своей морфологической (формы 1-го лица) и синтаксической структуре (присоединительные конструкции, вопросительные и восклицательные предложения и т. д.).

Прямая речь и внутренний монолог характеризуются наличием общих и дифференцирующих свойств. Общие — это прежде всего свойства лингвистического плана. Дифференцирующие свойства касающихся моментов: если психологическим базисом прямой речи является речь внешняя и внутренняя, то во внутреннем монологе только внутренняя; прямая речь — способ передачи речи, внутренний монолог — единица структуры текста.

В большинстве исследований отмечается, что НПР предоставляет большие экспрессивные возможности, чем прямая речь. Например, М. Бахтин подчеркивает, что именно НПР «позволяет органически и стройно сочетать чужую внутреннюю речь с авторским контекстом... и

сохранить экспрессивную структуру внутренней речи героев и известную, свойственную внутренней речи, недосказанность и зыбкость.» [1]. Л. А. Соколова считает, что НПР является более удобной формой передачи чужой речи для писателя, чем прямая речь, так как в некоторых случаях, при нарушениях мыслительной деятельности, затруднения или заторможенности, по существу персонаж «не может» оформить свои мысли в виде логической самостоятельной речи, доступной для читателя [2]. Здесь «на помощь» и автору, и читателю приходит НПР, которая с сохранением некоторой алогичности о полной эмоциональности высказывания предстает формой, описывающей эмоционально-психическое состояние персонажа, ясное для восприятия читателя.

Художественное изображение внутренней речи всегда подразумевает переструктурирование этой специфической формы речи в коммуникативную форму. Внутренний монолог — это всегда воспроизведение, то есть по существу всегда известным образом организованная стилизация. Алогичность внутреннего монолога нередко имитируется автором с целью дать максимально убедительную зарисовку определенного психологического состояния. Прямая речь так же, как и НПР, может модифицироваться в связи с характером предмета изображения. Все зависит от того, какова прагматическая установка при изображении внутренней речи персонажа.

Ф. Тодеман, А. А. Андриевская, Л. А. Соколова и др. полагают, что именно НПР является наиболее адекватной формой передачи внутренней речи неопределенного множества персонажей. Это утверждение Е. Я. Кусько считает достаточно спорным, но не лишенным основания. Подтверждением этому являются, по мнению Е. Я. Кусько, «многочисленные случаи употребления коллективной внутренней речи в произведениях Т. Манна, Л. Фейхтвангера, У. Э. Штрिटтматтера и др.» [3].

Е. Я. Кусько, признавая одной из тенденций литературного процесса расширение поля действительности и диапазона НПР за счет прямой речи, отмечает, что все случаи, когда в тексте передается внутренняя речь персонажа, следует относить к НПР.

Достаточно распространенное представление о том, что формой передачи коллективной внутренней речи в основном является НПР, а не прямая речь, мотивируемое тем, что «нет двух людей, абсолютно одинаково мыслящих», является, на наш взгляд, не совсем верным. Не соглашаясь с концепцией Д. А. Соколовой, отметки, что в ряде произведений, например, Ф. М. Достоевского, Л. Н. Толстого, Э. Хемингуэя и др. при описании психических расстройств, а также случаев нарушения способностей персонажей к логическому мышлению, например, в условиях крайнего эмоционального возбуждения, предпочтение очень часто отдается прямой речи, а не НПР.

Думается, что в принципе предпочтение НПР прямой речи связано со следующим фактором. В отличие от прямой речи, где чужое слово четко маркировано и противопоставлено авторскому, НПР вводит его имплицитно. Информация о том, что данный отрезок текста принадлежит персонажу, отражает его точку зрения, а не точку зрения автора, заключена в подтексте, и читатель сам должен извлечь ее оттуда. Столкнувшись в авторском повествовательном плане с чужеродными элементами, внимательный и достаточно опытный читатель стремится оправдать их появление в тексте — «решить уравнение». А

решить уравнение в данном случае означает вообразить другую, первичную коммуникативную ситуацию, стоящую за той, в которой сам читатель фигурирует на правах адресата. Иными словами, надо осознать, чье чужое слово отражают эти чужеродные элементы, для чего необходимо представить себе душевное состояние персонажа, восстановить его по словесной детали, т. е. НПР с самого начала требует творческой активности от читателя.

Характерно, что существует и противоположная точка зрения, выраженная А. Нойбером, согласно которой в XX в. наблюдается тенденция к вытеснению НПР прямой речью персонажа. Противоречат ли друг другу названные точки зрения? Если отвлечься от поверхностного рассмотрения данных наблюдений, то можно обнаружить, что противоречий между ними нет: и в том, и в другом случае речь идет о дальнейшей функциональной дифференциации прямой речи и НПР, при этом и та и другая уступают часть своих функций, но приобретают и новые.

Анализируемые тенденции связаны как с лингвистическими, так и с экстралингвистическими, внетекстовыми факторами, например, с избранной автором формой изложения, своеобразием авторского видения мира и т. д., целесообразно, однако, остановиться на принципиальных моментах, релевантных для построения внутреннего мира персонажа. Одним из них является, на наш взгляд, экономия языковых средств и языковая компрессия как одно из проявлений языковой экономии.

Принцип коммуникативного сотрудничества (сотворчества) ставит перед автором задачу выразить с помощью минимума языковых средств максимум достоверной информации. Обеспечение необходимой информационной емкости текста достигается с помощью компрессии. Компактное, сжатое изложение информации в тексте не может не влиять на выбор языковых средств, форм повествования.

Употребление формы прямой речи при изображении внутреннего монолога подтверждает вышесказанное. С нашей точки зрения, «экономнее» вводить в художественное произведение выразительную, эмоционально окрашенную форму прямой речи, побуждая тем самым читателя к восприятию сложной структуры авторских перевоплощений, чем перегружать текст структурой НПР.

В художественных текстах, например, при описании внутреннего мира героя писатель тщательно маскирует свое отношение к герою, давая ему характеристику мастерским воспроизведением содержания мыслей, дум героя, чувств его, стиля, строя его речи. Опосредованная передача мысли заменяется в этом случае изображением самого внутреннего мыслительного процесса, что позволяет непосредственно проникнуть в самую суть духовного мира персонажа.

Приближая свое восприятие к внутреннему миру персонажа, автор получает возможность выразить свою оценку персонажа исподволь и одновременно отразить «чужое» по отношению к себе мировосприятие. «Чужая речь» при этом позволяет осветить события под определенным углом зрения, передать их через восприятие того персонажа, которому принадлежит речь. Таким образом, автор, сжившись с образом персонажа, приближает к читателю мир его мыслей и чувств, создает иллюзию известной близости с персонажем, пробуждая в читателе нужную эмоцию.

сохранить экспрессивную структуру внутренней речи героев и известную, свойственную внутренней речи, недосказанность и зыбкость.» [1]. Л. А. Соколова считает, что НПР является более удобной формой передачи чужой речи для писателя, чем прямая речь, так как в некоторых случаях, при нарушениях мыслительной деятельности, затруднения или заторможенности, по существу персонаж «не может» оформлять свои мысли в виде логической самостоятельной речи, доступной для читателя [2]. Здесь «на помощь» и автору, и читателю приходит НПР, которая с сохранением некоторой алогичности о полной эмоциональности высказывания предстает формой, описывающей эмоционально-психическое состояние персонажа, ясное для восприятия читателя.

Художественное изображение внутренней речи всегда подразумевает переструктурирование этой специфической формы речи в коммуникативную форму. Внутренний монолог — это всегда воспроизведение, то есть по существу всегда известным образом организованная стилизация. Алогичность внутреннего монолога нередко имитируется автором с целью дать максимально убедительную зарисовку определенного психологического состояния. Прямая речь так же, как и НПР, может модифицироваться в связи с характером предмета изображения. Все зависит от того, какова прагматическая установка при изображении внутренней речи персонажа.

Ф. Тодеман, А. А. Андриевская, Л. А. Соколова и др. полагают, что именно НПР является наиболее адекватной формой передачи внутренней речи неопределенного множества персонажей. Это утверждение Е. Я. Кусько считает достаточно спорным, но не лишенным оснований. Подтверждением этому являются, по мнению Е. Я. Кусько, «многочисленные случаи употребления коллективной внутренней речи в произведениях Т. Манна, Л. Фейхтвангера, У. Э. Штрिटтматтера и др.» [3].

Е. Я. Кусько, признавая одной из тенденций литературного процесса расширение поля действенности и диапазона НПР за счет прямой речи, отмечает, что все случаи, когда в тексте передается внутренняя речь персонажа, следует относить к НПР.

Достаточно распространенное представление о том, что формой передачи коллективной внутренней речи в основном является НПР, а не прямая речь, мотивируемое тем, что «нет двух людей, абсолютно одинаково мыслящих», является, на наш взгляд, не совсем верным. Не соглашаясь с концепцией Д. А. Соколовой, отметки, что в ряде произведений, например, Ф. М. Достоевского, Л. Н. Толстого, Э. Хемингуэя и др. при описании психических расстройств, а также случаев нарушения способностей персонажей к логическому мышлению, например, в условиях крайнего эмоционального возбуждения, предпочтение очень часто отдается прямой речи, а не НПР.

Думается, что в принципе предпочтение НПР прямой речи связано со следующим фактором. В отличие от прямой речи, где чужое слово четко маркировано и противопоставлено авторскому, НПР вводит его имплицитно. Информация о том, что данный отрезок текста принадлежит персонажу, отражает его точку зрения, а не точку зрения автора, заключена в подтексте, и читатель сам должен извлечь ее оттуда. Столкнувшись в авторском повествовательном плане с чужеродными элементами, внимательный и достаточно опытный читатель стремится оправдать их появление в тексте — «решить уравнение». А

решить уравнение в данном случае означает вообразить другую, первичную коммуникативную ситуацию, стоящую за той, в которой сам читатель фигурирует на правах адресата. Иными словами, надо осознать, чье чужое слово отражают эти чужеродные элементы, для чего необходимо представить себе душевное состояние персонажа, восстановить его по словесной детали, т. е. НПР с самого начала требует творческой активности от читателя.

Характерно, что существует и противоположная точка зрения, выраженная А. Нойбером, согласно которой в XX в. наблюдается тенденция к вытеснению НПР прямой речью персонажа. Противоречат ли друг другу названные точки зрения? Если отвлечься от поверхностного рассмотрения данных наблюдений, то можно обнаружить, что противоречий между ними нет: и в том, и в другом случае речь идет о дальнейшей функциональной дифференциации прямой речи и НПР, при этом и та и другая уступают часть своих функций, но приобретают и новые.

Анализируемые тенденции связаны как с лингвистическими, так и с экстралингвистическими, внетекстовыми факторами, например, с избранной автором формой изложения, своеобразием авторского видения мира и т. д., целесообразно, однако, остановиться на принципиальных моментах, релевантных для построения внутреннего мира персонажа. Одним из них является, на наш взгляд, экономия языковых средств и языковая компрессия как одно из проявлений языковой экономии.

Принцип коммуникативного сотрудничества (сотворчества) ставит перед автором задачу выразить с помощью минимума языковых средств максимум достоверной информации. Обеспечение необходимой информационной емкости текста достигается с помощью компрессии. Компактное, сжатое изложение информации в тексте не может не влиять на выбор языковых средств, форм повествования.

Употребление формы прямой речи при изображении внутреннего монолога подтверждает вышеизложенное. С нашей точки зрения, «экономнее» вводит в художественное произведение выразительную, эмоционально окрашенную форму прямой речи, побуждая тем самым читателя к восприятию сложной структуры авторских перевоплощений, чем перегружать текст структурой НПР.

В художественных текстах, например, при описании внутреннего мира героя писатель тщательно маскирует свое отношение к герою, давая ему характеристику мастерским воспроизведением содержания мыслей, дум героя, чувств его, стиля, строя его речи. Опосредованная передача мысли заменяется в этом случае изображением самого внутреннего мыслительного процесса, что позволяет непосредственно проникнуть в самую суть духовного мира персонажа.

Приближая свое восприятие к внутреннему миру персонажа, автор получает возможность выразить свою оценку персонажа исподволь и одновременно отразить «чужое» по отношению к себе мировосприятие. «Чужая речь» при этом позволяет осветить события под определенным углом зрения, передать их через восприятие того персонажа, которому принадлежит речь. Таким образом, автор, сжившись с образом персонажа, приближает к читателю мир его мыслей и чувств, создает иллюзию известной близости с персонажем, пробуждая в читателе нужную эмоцию.

Итак, вытеснение НПР прямой речью во внутреннем монологе в современной художественной литературе может быть обусловлено рядом факторов. Во-первых, это является следствием психологического реализма. Во-вторых, очевидно, это связано с большим тяготением современного субъективированного повествования к недосказанности. Размерное повествование старого образца уступает место отрывочным, фрагментарным картинам в описании психологического состояния героя. Замена сложных глагольных форм более простыми, устранение развернутых предложений и т. д. ведет к упрощению речевой структуры текста. Но в то же время внутренний монолог, представленный в форме прямой речи, обладает самой сложной системой семантических связей из всех имеющихся в языке форм высказывания.

Литература

1. Бахтин М. М. Вопросы литературы и эстетики. — М.: Художественная литература, 1975, с., 188. 2. Соколова Л. А. Несобственно-авторская (несобственно-прямая) речь как стилистическая категория. — Томск, 1968, с., 233. 3. Хусько Е. Я. Проблемы языка современной художественной литературы. — Львов, 1980, с., 59.

Азербайджанский педагогический институт иностранных языков
им. 50-летия СССР

Поступило 21.XI 1988

М. Т. Гаибова

ВАСИТӘСИЗ НИТГ БӘДИИ МӘТНДӘ ПЕРСОНАЖЫН НИТГ ФӘАЛИЈӘТИНИН ТӘЗӘНҮР ФОРМАСЫ КИМИ

Мәғаләдә васитәсиз нитгә бағлы олан мәсәләләрә тохунулур ки, бунлар да персонажын нитг фәалијәти тәзәнүрүнүн нәтижәсиндә мейданә кәлир.

Нитг фәалијәтинин верилмәси формаларынын гурулуш-мә'на сәңијәси ашағындакылардан ибарәтдир: васитәсиз нитгин жүкәк гурулуш-мә'на чохландылығы, ән'әни схемләрни позулмасы вә васитәли нитгдә еомеонал элементләрни мейданә кәлмәси вә бә'зи васитәсиз нитгә хас олмајан формаларын там трансформасијасы.

M. T. Gaibova

THE DIRECT SPEECH AND ITS FUNCTIONING FOR THE TRANSMISSION OF THINKING ACTIVITY OF A PERSONAGE

The article looks out the problems relating to the peculiarities of the Direct Speech occurring as a result of its functioning for the transmission of thinking activity of a personage.

The structural semantic features of the ways for the transmission of speech and thinking activities are the extended structural semantic polyphony of the Direct Speech, the violation of the Traditional approaches and the appearance of emotional tones in the represented Speech, sometimes even a complete change of forms which run counter to the Direct Speech.

МҮНДӘРИЧАТ

Ријазийјат

И. Ч. Мәрдамов. Биләх фәзәсында фәрг тәһликләр һәллинин инвариант чох-образлысынын гурулушы вә әһмиттик хәссәләри һағында 3

Јарымкечиричиләр физикасы

Ч. Н. Исмајылов, Г. М. Әһмәдов, Р. Б. Шафизадә. Биһәр Вi—Те пазик тә-бәғәләриһини электронографија үсулу илә тәдғиги 6
Ә. Ш. Абдинов, А. М. Һүсејнов, Л. Н. Мулина, Ј. Г. Нуруллајев, М. М. Се-јидов. Индиум вә галлиум-селен монокристалларында мәхсус фотокечирчи-лијин галыг инфрағармызы сәһмәси 11
Ш. Г. Гаһымов, С. С. Һүсејнов, А. А. Исмајылов, М. М. Ширинов. TiGaSe₂ вә TlInS₂ кристалларынын диелектрик иңфузулугуна һидростатик тәзјиги тә'сир 17

Нәзәри физика

С. Д. Демәһәммәдова, И. Т. Мәһдијева, А. М. Шејхзаһманова. Мүхтәлиф конформасијаларда β-аллиламиноизобутиронитрил молекуланын инфрағармызы спектрин нәзәри һесабаты 21

Үзви кимја

К. М. Талыбов, М. М. Һүсејнов, Ш. О. Һүсејнов, С. Ф. Гарајев. 4-хлор-бутанолаун пропаркил ефирин вә төрәмәләри 26

Гејри-үзви кимја

Ә. О. Әлијев, П. Рүстәмов, Х. М. Аллаһвердијев. Th₂Ge₂O₇—В₂O₃ систе-миндә фәзәмәләкәлмәнин тәдғиги 30

Јүкәкмолекулјар бирләшмәләрин кимјасы

К. С. Шихәлијев. Хлор-хлоркарбоксилли полимерләр системиндә компо-нентләрин ујғунлашма термодинамикасы 33

Кеофизика

Е. Н. Хәлилов, Ф. Н. Һаһыјев, С. Н. Пыркова, Е. Б. Латыпова. Азәрбајҗан-да јер сабығында сәјсмиклијин фәзәви пәјланмасынын бә'зи хүсусијәтләри 37

Физики-кимјәви биолокија

Ф. Н. Абдуллајев, О. А. Нәриманбәјев. РНТ-полимераза активлијини се-лен бирләшмәләри илә әһкидилмәси механизми һағында 42

Ботаника

В. Ч. Һаһыјев, В. В. Ләтәмов, Ф. Д. Әјјубов, М. М. Әлирзајев, И. В. Гулијев, Бөјүк Гаһгазын дағ чәмәндәриһини мәсафәдән өјрәнилмәси 47
М. Ә. Гаһымов, Б. М. Гулијев. Абшерон вә Наһчыван МССР-и шәрәтиндә әкилән мөхмәркүллү (Tagetes erecta L. Р. patula L.) нөвләриһини биолокијасы вә мөһсулдарлығы һағында 51

Гистологија

И. Э. Агаев. Бел симпатик дујунлариндаки нејросекретор һүчејраларин селектив һистокимјави муэјјәнләндирилмеси ва онларин һистологијасы 54

Әдәбијатшүнасығ

Т. Һәсанзаде. Марағалы Мәһәмәдһәсан хан һағғында јени мә'лумат 59

Диалектик

И. М. Ајдын, Э. Н. Гулијев. Намә'лум бир Азарбајҗан—дили дүғәти һағғында 63

М. Т. Гајыбова. Васитәсиз нитг бәдин мәтидә персонажын нитг фәалијјәтинин тәзаһур формасы кими 66

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

И. Дж. Марданов. О построении и асимптотическом свойстве инвариантного многообразия решений разностного уравнения в банаховом пространстве 3

Физика полупроводников

Д. И. Исмаилов, Г. М. Ахмедов, Р. Б. Шафизаде. Электрографическое исследование бипарных пленок Вi—Те 6

А. Ш. Абдинов, А. М. Гусейнов, Л. Н. Мулина, Ю. Г. Нуруллаев, М. М. Сеидов. Остаточное ИК-гашение собственной фотопроводимости в монокристаллах селенидов индия и галлия 11

Ш. Г. Гасымов, С. С. Гусейнов, А. А. Исмаилов, М. М. Ширинов. Влияние гидростатического давления на диэлектрическую проницаемость кристаллов $TiGaSe_2$ и $TlInS_2$ 17

Теоретическая физика

С. Д. Демухамедова, И. Т. Мехтиева, А. Ш. Шехзаманова. Теоретический расчет ИК-спектров молекулы β -аллиламинонзобутиронитрила в различных конформациях 21

Органическая химия

Г. М. Талыбов, М. М. Гусейнов, Ш. О. Гусейнов, С. Ф. Карав. Пропаргильный эфир 4-хлорбутанола и его производные 26

Неорганическая химия

О. А. Алиев, П. Г. Рустамов, Х. М. Аллавердиев. Исследование фазообразования в системе $Tb_2Ge_2O_7—V_2O_5$ 30

Химия высокомолекулярных соединений

К. С. Шихалиев. Термодинамика взаимодействия компонентов в системе хлор-хлоркарбоксил содержащих полимеров 33

Геофизика

Э. Н. Халилов, Ф. Г. Гаджиев, С. Н. Пыркова, Э. Б. Латыпова. Некоторые особенности пространственного распределения сейсмичности в земной коре Азербайджана 37

Физико-химическая биология

Ф. И. Абдуллаев, О. А. Нариманбеков. О механизме ингибирования активности РНК-полимераз соединениями селена 42

Ботаника

В. Д. Гаджиев, В. В. Агамов, М. М. Алирзаев, Ф. Д. Эюбов, Н. В. Кушев. Дистанционное изучение растительности высокогорий Большого Кавказа 47

Прикладная ботаника

- М. А. Касумов, Б. М. Гулиев. Некоторые биологические особенности и урожайность бархатцев (*Tageles erecta* L. *P. patula* L.) при выращивании их в условиях Ашшерона и Нах. АССР 51

Гистология

- Я. А. Агаев. Селективно-гисто-химическая идентификация нейросекреторных клеток и их гистотриграфии в поясничных симпатических ганглиях человека . 54

Литературоведение

- Т. Д. Гасан-заде. Новое сведение о Мухаммад Хасан-хане Мараган 59

Языкознание

- И. М. Айдынов, А. Н. Кулиев. О неизвестном азербайджанско-русском словаре 63
М. Т. Гаибова. Прямая речь как форма передачи речемыслительной деятельности персонажа в художественном тексте 66

Сдано в набор 6.04.89. Подписано к печати 16.08.89. ФГ 11214. Формат 70×100^{1/16}.
Бумага типографская № 1. Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл.
печ. лист 6,17. Усл. кр.-отт. 6,17. Уч.-изд. лист 5,38. Тираж 550. Заказ 339.
Цена 70 коп.

Издательство «Эль».
370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок,
Главное здание
Государственный комитет Азербайджанской ССР по делам издательства, полиграфии
и книжной торговли.
Производственное промышленное объединение по печати.
Типография «Красный Восток». Баку, ул. Ази Асланова, 80.

9. Текст статьи печатается на белой бумаге через два интервала на одной стороне листа стандартного размера, с полями с левой стороны (не более 28 строк на одной странице по 58—60 знаков в строке). В тексте нельзя делать рукописные вставки и вклейки.

Статьи, напечатанные на портативной машинке, не принимаются.

10. Текст статьи должен быть изложен кратко, тщательно отредактирован и подписан авторами в печать. В математических статьях желательно избегать доказательства теорем, лемм и т. п. При использовании в тексте сокращенных названий (кроме общепринятых) необходимо давать их расшифровку.

11. Математические и химические формулы и символы в тексте должны быть вписаны четко. Следует избегать громоздких обозначений, применяя, например, дробные показатели степени вместо радикалов, а также ехр. Занумерованные формулы обязательно включаются в красную строку, номер формулы ставится у правого края страницы. Желательно нумеровать лишь те формулы, на которые имеются ссылки. Подстрочные и надстрочные индексы и степени следует отмечать карандашом, дугами сверху и снизу:

$$K^n r_n$$

Греческие буквы нужно обводить (в кружок) красным карандашом. Буквы готического шрифта и рукописные в рукописях не использовать, векторные величины — подчеркивать черным, буквы латинского рукописного шрифта следует отметить на полях (например, H рукоп.).

Во избежание ошибок следует четко обозначать прописные (заглавные) и строчные буквы латинского алфавита, имеющие сходное начертание (Ca; Kk; Pp; Oo; Ss; Uu; Vv; и т. д.), буквы I(i) и J(j) букву I и римскую единицу I, а также арабскую цифру 1 и римскую I, (вертикальная черта), I и штрих в индексах, I (латинское эль) и e. Прописные буквы подчеркивают карандашом двумя черточками снизу (C), а строчные — сверху (c).

Следует избегать знаков типа ~ (волна), \odot , \oplus , \otimes , \square , \square , \diamond , ∇ , \wedge

(крышки) над и под буквами, а также знаков.

$$h \times \epsilon, \phi, \phi, \phi, \delta$$

Латинские названия вписываются на машинке.

Слова «теорема», «лемма», «следствие», «определение», «замечание» и т. п. подчеркивать штриховой чертой, а текст утверждений типа теорем — волнистой чертой (исключая математические символы).

При выборе единиц измерения рекомендуется придерживаться международной системы единиц СИ.

12. При описании методики исследования следует ограничиваться оригинальной ее частью. При элементарном анализе приводить только усредненные данные.

13. Необходимо тщательно проверить написание местных географических названий.

14. Цитируемая литература проводится общим списком на отдельной странице; ссылки в тексте даются порядковым номером в круглых скобках над строкой (например, 1). Список литературы оформляется следующим образом:

для книг: инициалы и фамилии авторов, полное название книги, место и год издания;

для журнальных статей, инициалы и фамилия авторов, название журнала, номер том, номер выпуска, страница и год издания.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

15. Все статьи должны иметь резюме на английском языке, кроме того, статьи, написанные на русском и азербайджанском языках, должны иметь резюме на азербайджанском и на русском соответственно.

Публикация статьи в «Докладах» не препятствует напечатанию расширенного ее варианта в другом периодическом издании.

70 гзп.
коп.

Индекс
76355