

П-168

42,7

Азәрбајчан ССР
Елмләр Академијасы
Академия наук
Азербайджанской ССР

ISSN 0002-3078

МӘ'РУЗӘЛӘР ДОКЛАДЫ

ҶИЛД
XII
ТОМ



1986

РЗМБ

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, а 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 установленные решением 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, направляемые в редакцию, должны иметь представление члена АН СССР или академика АН Азерб. ССР, если оно требуется (см. выше).

Статьи с просьбой направить их на представление редакцией не принимаются.

2. Статья публикуется по мере поступления. Единственным поводом для внеочередной публикации является исключительная важность сообщения и соображения приоритета. Для этого необходимо специальное решение редколлегии.

3. Как правило, редакция направляет представленные статьи на рецензию.

4. «Доклады» помещают не более трех статей одного автора в год. Это правило не распространяется на членов АН СССР, академиков Академии наук Азерб. ССР.

5. Авторы должны определить раздел, в который следует поместить статью, а также дать индекс статьи по Универсальной десятичной классификации (УДК). К статье прилагается отпечатанный на машинке реферат в двух экземплярах, предназначенный для передачи в один из реферативных журналов ВИНИТИ.

6. В конце статьи нужно указать полное название учреждения, в котором выполнено исследование, фамилии всех авторов, а также полный почтовый адрес и номер телефона (служебный и домашний) каждого соавтора.

Кроме того, авторский коллектив должен указать лицо, с которым редакция будет вести переговоры и переписку.

7. Возвращение рукописи автору на доработку не означает, что статья принята к печати. После получения доработанного текста рукопись вновь рассматривается редколлегией. Доработанный текст автор должен вернуть вместе с первоначальным экземпляром статьи, а также ответом на все замечания. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного варианта статьи.

8. В «Докладах» публикуются статьи, занимающие не более 1/4 авторского листа (6 страниц машинописи). В этот объем входят текст, таблицы, библиография (не больше 15 источников) и рисунки, число которых не должно превышать четырех, включая и обозначения «а», «б» и т. д. в том числе вклейки на мелованной бумаге. Вклейки даются только для микрофотографий большого увеличения. Штриховые рисунки (карты, схемы и т. п.) на вклейках не печатаются, а даются на кальке. Текст и графический материал представляются в двух экземплярах. Повторение одних и тех же данных в тексте, таблицах и графиках недопустимо. Рисунки должны быть выполнены четко, в формате, обеспечивающем ясность передачи всех деталей фотографии представляются на глянцевой бумаге. Подписи к рисункам должны быть напечатаны в 2-х экземплярах через два интервала на отдельной странице. На обороте рисунков мягким карандашом указываются фамилии авторов, название статьи и номер рисунка.

(Продолжение на третьей странице обложки)

МӘ'РУЗӘЛӘР ДОКЛАДЫ

ТОМ VI II ЧИЛД

«ЕЛМ» НӘШ

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. Сеидов (зам. главного редактора), М. А. Усейнов,
Г. Г. Зейналов (ответств. секретарь).

Издательство «Элм», 1986 г.

Адрес: г. Баку, Коммунистическая, 10. Редакция «Докладов Академии наук
Азербайджанской ССР»

В. З. ЦАЛЮК

ТЕОРЕМА ФУБИНИ ДЛЯ МНОГОЗНАЧНЫХ ФУНКЦИЙ С КОМПАКТНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ В КОНЕЧНОМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

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

1. Обозначения, определения и формулировка теоремы

Σ, Σ' — σ -алгебры подмножеств X и Y соответственно, μ и μ' — σ -аддитивные конечные положительные меры на Σ и Σ' . Произведения $\Sigma \times \Sigma'$ и $\mu \times \mu'$ определяются обычным образом [1].

R^N — N -мерное линейное пространство со скалярным произведением $\langle \cdot, \cdot \rangle$ и евклидовой нормой $\| \cdot \|$. $\text{Sub } R^N$ — совокупность подмножеств R^N , $\text{Comp } R^N$ — класс непустых компактных подмножеств R^N , $\overline{C}_0 R^N$ — класс непустых выпуклых компактных подмножеств R^N . Для $A \in \text{Sub } R^N$ обозначаем $\|A\| = \sup_{u \in A} \|u\|$, $\rho(v, A) = \inf_{u \in A} \|v - u\|$, $\delta(v|A) = \sup_{u \in A} \langle v, u \rangle$ — опорная функция множества A . По определению,

$$\sum_i A_i = \left\{ \sum_i u_i : (\forall i) u_i \in A_i \right\}.$$

Если $F: X \rightarrow \text{Sub } R^N$, то $S(F) = \{f \in L_1(X, \Sigma, \mu, R^N) : f(x) \in F(x) \text{ при п. в. } x \in X\}$ — множество μ -интегрируемых селекторов многозначной функции F .

Определение 1 [2, 3]. Интегралом от многозначной функции $F: X \rightarrow \text{Sub } R^N$ называется множество $\int_X F(x) d\mu = \left\{ \int_X f(x) d\mu : f \in S(F) \right\}$.

Определение 2. Многозначную функцию $F: X \rightarrow \text{Sub } R^N$ будем называть μ -измеримой, если существует такое счетное семейство μ -измеримых функций $f_i: X \rightarrow R^N$, что $F(x) = \overline{\bigcup_i \{f_i(x)\}}$ для почти всех $x \in X$.

Другие определения измеримости многозначной функции и условия их эквивалентности обсуждаются в [4, 5].

Следующее определение не является общепринятым.

Определение 3. Назовем функцию $F: X \rightarrow \text{Sub } R^N$ ограниченно μ -интегрируемой, если она μ -измерима и существует такая μ -интегрируемая функция $\varphi: X \rightarrow [0, \infty)$, что $\|F(x)\| \leq \varphi(x)$ для почти всех $x \in X$.

В этом случае, как легко видеть, $\int_X F(x) d\mu$ — непустое множество

Определение 4. Множество $A \in \Sigma$ будем называть атомом меры μ , если $\mu A > 0$ и из условий $B \in \Sigma, B \subset A$ и $\mu B > 0$ следует, что $\mu B = \mu A$. Если ни одно из подмножеств множества C не является атомом меры μ , то будем говорить, что мера μ неатомична на C .

Все приведенные в определениях 1—4 понятия аналогично вводятся и в пространствах (Y, Σ', μ') и $(X \times Y, \Sigma \times \Sigma', \mu \times \mu')$.

Цель статьи — пользуясь известной теоремой Фубини о кратном интеграле [1]*, распространить ее на многозначные функции со значениями в $\text{Comp } R^N$. Именно, будет доказана

Теорема. Если многозначная функция $F: X \times Y \rightarrow \text{Sub } R^N$ ограничена ($\mu \times \mu'$) — интегрируема и $F(x, y) \in \text{Comp } R^N$ при почти всех $(x, y) \in X \times Y$, то

а) для почти всех $y \in Y$ функция $F(\cdot, y): x \rightarrow F(x, y)$ ограничена μ -интегрируема и $F(x, y) \in \text{Comp } R^N$ почти всюду на X ,

б) функция $I: y \rightarrow I(y) = \int_X F(x, y) d\mu$ ограничена μ' -интегрируема и

$$\int_{X \times Y} F(x, y) d(\mu \times \mu') = \int_Y I(y) d\mu'. \quad (1)$$

2. Вспомогательные леммы

Доказательство леммы 1 несложно. В лемме 2 для удобства ссылок собраны известные [3, 6, 7] свойства многозначного интеграла. Лемму 3 автор не нашел в доступной ему литературе и поэтому приводит с кратким наброском ее доказательства.

Лемма 1. Если мера μ неатомична на $C \in \Sigma$, то мера $\mu \times \mu'$ неатомична на $C \times Y$.

Лемма 2. Пусть ограничено μ -интегрируемая многозначная функция $F: X \rightarrow \text{Sub } R^N$ почти всюду компактозначна. Обозначим $I = \int F(x) d\mu$. Тогда а) $\delta(v | I) = \int \delta(v | F(x)) d\mu$, б) если $F(x) \in \bar{C}_0 R^N$ почти всюду, то $I \in \bar{C}_0 R^N$, в) если мера μ неатомична на X , то $I \in \text{Co } R^N$.

Лемма 3. Пусть μ измеримые многозначные функции $F_i: X \rightarrow \text{Sub } R^N$ ($i = 1, 2, 3, \dots$) с замкнутыми значениями почти всюду удовлетворяют оценкам $\|F_i(x)\| \leq \varphi_i(x)$, где μ -измеримые функции

$\varphi_i: X \rightarrow [0, \infty)$ таковы, что $x \rightarrow \varphi(x) = \sum \varphi_i(x)$ — μ -интегрируемая функция. Тогда а) многозначная функция $F: x \rightarrow F(x) \stackrel{\text{df}}{=} \sum_i F_i(x)$ ограничена μ -интегрируема, б) $S(F) = \sum S(F_i)$, в)

$$\int_X F(x) d\mu = \sum_i \int_X F_i(x) d\mu.$$

* Далее в тексте статьи теорема Фубини и близкие ей утверждения многократно используются без упоминания и ссылок.

Доказательство. а) Очевидно, что $\|F(x)\| \leq \sum_i \|F_i(x)\| \leq \varphi(x)$.

Плотное счетное семейство измеримых селекторов для многозначной функции F несложно строится из селекторов функций F_i .

б) Включение $\sum_i S(F_i) \subset S(F)$ очевидно. Покажем, что любой селектор $f \in S(F)$ может быть представлен в виде суммы селекторов функций F_i . Рассмотрим многозначное отображение $x \rightarrow \Omega(x) \stackrel{\text{df}}{=} \{(u_1, u_2, u_3, \dots) : (\forall i) u_i \in F_i(x)\} \subset L_1(R^N) (L_1(R^N))$ — банахово пространство последовательностей $\{u_i\} \subset R^N$, нормы которых $\sum \|u_i\| < \infty$.

Это отображение имеет замкнутые значения и μ -измеримо (определение 2 сохраняет силу при замене R^N на любое полное сепарабельное метрическое пространство [4, 5]). Далее, рассмотрим непрерывный вектор-функционал $s: L_1(R^N) \rightarrow R^N$, $s(\{u_i\}) = \sum_i u_i$. Многозначное

отображение $x \rightarrow s^{-1}(f(x)) = K + f(x) \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots, \frac{1}{2^i}, \dots \right)$, где K —

ядро вектор-функционала s , имеет замкнутые значения и μ -измеримо. Так как $f \in S \left(\sum_i F_i \right)$ и пересечение измеримых многозначных

функций с замкнутыми значениями измеримо, то отображение $x \rightarrow \Omega(x) \cap s^{-1}(f(x))$ имеет почти всюду непустые значения и μ -измеримо. Поэтому существует его μ -измеримый селектор $x \rightarrow (f_1(x), f_2(x), f_3(x), \dots)$, компоненты которого и дают искомое разложение $f(x) = \sum_i f_i(x)$, $f_i(x) \in F_i(x)$ почти всюду.

в) Следует непосредственно из утверждения б) и определения 1. Заметим, что функция F может быть и незамкнутозначной.

3. Доказательство утверждения а) теоремы

Пусть V — счетное всюду плотное подмножество R^N . Для любого $v \in V$ функция $(x, y) \rightarrow \rho(v, F(x, y))$ ($\mu \times \mu'$) — измерима [3, с. 342, теорема 2; 5, теорема 111.30] и $\rho(v, F(x, y)) \leq \|v\| + \varphi(x, y)$ при почти всех (x, y) . Поэтому при почти всех $y \in Y$ функции $x \rightarrow \rho(v, F(x, y))$ μ -интегрируемы и, следовательно, [5, теорема 111.30], многозначная функция $x \rightarrow F(x, y)$ μ -измерима. Так почти все сечения $x \rightarrow \varphi(x, y)$ ($\mu \times \mu'$) интегрируемой функции φ μ -интегрируемы, то отображение $x \rightarrow F(x, y)$ ограничено μ -интегрируемо при почти всех $y \in Y$.

4. Доказательство утверждения б) теоремы для неатомичной меры.

Будем сначала предполагать, что мера μ неатомична на X . Тогда, согласно лемме 2, для почти всех $y \in Y$ $I(y) \in \overline{C_0} R^N$ и

$$\delta(v | I(y)) = \int_X \delta(v | F(x, y)) d\mu \quad (2)$$

для любого $v \in R^N$. Как легко показать, отображение $(x, y) \rightarrow \delta(v | F(x, y))$ ($\mu \times \mu'$)-интегрируемо. Следовательно, функции

$y \rightarrow \delta(v | I(y)) = \int_X \delta(v | F(x, y)) d\mu$ — интегрируемы. Поэтому в

силу оценки $\|I(y)\| \leq \sup_{f \in S(F(\cdot, y))} \left\| \int_X f(x) d\mu \right\| \leq \int_X \varphi(x, y) d\mu$ [5, теорема 111.15] $I(\cdot)$ — ограниченно μ' -интегрируемая многозначная функция.

Таким образом, функция $I(\cdot)$ удовлетворяет условиям леммы 2, из утверждения а) которой имеем

$$\delta(v | \int_Y I(y) d\mu') = \int_Y \delta(v | I(y)) d\mu'. \quad (3)$$

Теперь, используя равенства (2) и (3), получаем

$$\begin{aligned} \delta(v | \int_{X \times Y} F(x, y) d(\mu \times \mu')) &= \int_{X \times Y} \delta(v | F(x, y)) d(\mu \times \mu') = \\ &= \int_Y \int_X \delta(v | F(x, y)) d\mu d\mu' = \int_Y \delta(v | I(y)) d\mu' = \delta(v | \int_Y I(y) d\mu'). \end{aligned}$$

Согласно лемме 1 и утверждению в) леммы 2, множество

$\int_{X \times Y} F(x, y) d(\mu \times \mu') \in \overline{C_0} R^N$. Далее, $\int_Y I(y) d\mu' \in \overline{C_0} R^N$ в силу утверждения б) леммы 2. Равенство (1) следует из того, что опорные функции этих двух множеств совпадают [8, с. 24, теорема 2.7].

5. Доказательство утверждения б) для атома

Будем считать, что X — атом меры μ , то есть Σ состоит из множеств меры 0 и их дополнений. Будем использовать тот факт, что если $f: X \times Y \rightarrow R^N$ — $(\mu \times \mu')$ -измеримая функция, то почти каждое сечение $x \rightarrow f(x, y)$ — измеримо и, следовательно, при почти всех x имеет одно и то же значение. Для почти всех $y \in Y$ справедливо

равенство $I(y) = \left\{ \int_X \psi(x) d\mu : \psi \in S(F(\cdot, y)) \right\} = \mu X \cdot \bar{F}(y)$, где $\bar{F}(y) =$

$= F(x, y)$ почти всюду на $X \times Y$. Поэтому $I(\cdot)$ — ограниченно μ' -ин-

тегрируемая функция. Далее, имеем $\int_{X \times Y} F(x, y) d(\mu \times \mu') =$

$$= \int_{X \times Y} \bar{F}(y) d(\mu \times \mu') = \mu X \cdot \int_Y \bar{F}(y) d\mu' = \int_Y I(y) d\mu',$$

6. Завершение доказательства утверждения б) теоремы

Очевидно, что конечная мера μ имеет не более чем счетное множество существенно различных атомов, обозначим их $A_i, i = 1, 2, \dots$

Тогда $\mu(A_i \cap A_j) = 0$ при $i \neq j$. Обозначим $A_0 = X \setminus \bigcup_{i \geq 1} A_i$, тогда мера μ неатомична на A_0 . Применим для A_0 доказанное в п. 4 утверждение, а для атомов $A_i, i \geq 1$ — доказанное в п. 5.

Используя несложно проверяемое свойство аддитивности многозначного интеграла, для почти всех y , имеем $I(y) = \sum_i I_i(y)$, где

$I_i(y) = \int_{A_i} F(x, y) d\mu$. Кроме того, $\|I(y)\| \leq \int_X \varphi(x, y) d\mu$. Поэтому

функция $I(\cdot)$ ограниченно μ' -интегрируема. С помощью леммы 3

$$\begin{aligned} \int_{X \times Y} F(x, y) d(\mu \times \mu') &= \sum_i \int_{A_i \times Y} F(x, y) d(\mu \times \mu') = \\ &= \sum_i \int_Y I_i(y) d\mu' = \int_Y I(y) d\mu'. \end{aligned}$$

Замечание. Если $F(x, y) \in \overline{C_0} R^N$ для x из атомов меры μ , то $I(y) \in \overline{C_0} R^N$ при почти всех y . В общем случае может не быть даже замкнутости $I(y)$.

Литература

1. Данфорд Н., Шварц Дж. Линейные операторы. Общая теория. — М.: Иностран. лит., 1962.
2. Aumann R. J. — J. Math. Anal., № 12, 1965, № 1, p. 1—12.
3. Иоффе А. Д., Тихомиров В. М. Теория экстремальных задач. — М.: Наука, 1974. — 480 с.
4. Иоффе А. Д., Левин В. Л. — Труды Моск. матем. об-ва, 1972, 26, с. 61—69.
5. Castaing Ch., Valadier M. Convex Analysis and Measurable Multifunctions. — Lect. Notes Math., 580, Springer-Verlag, 1977.
6. Maritz P. — Math. Centre Tracts, 1982, 149, p. 51—60.
7. Wegmann R. — Z. Wahrscheinlichkeitstheorie und verw. Geb., 1970, 14, № 3, S. 203—238.
8. Пшеничный Б. Н. Выпуклый анализ и экстремальные задачи. — М.: Наука, 1980. — 320 с.

Институт математики и механики АН АзССР

Поступило 3. VI 1985

В. З. Тсалжук

СОНЛУ ФЭЗАДА КОМПАКТ ГИМЭТЛИ ЧОХӨЛЧҮЛҮ ФУНКЦИЈА ҮЧҮН ФУБИНИ ТЕОРЕМИ

Мәгаләдә чохөлчүлү функцијанын Ауман тәкпар интегралы үчүн фубини теоремин исбат олуишуадур.

V. Z. Tsalyuk

FUBINI THEOREM FOR MULTIFUNCTIONS WITH COMPACT VALUES IN FINITE-DIMENSIONAL SPACE

Fubini-type theorem on multiple Aumann's integral of multifunction is proved.

Акад. И. А. ИБРАГИМОВ, Н. М. ТИЩЕНКО, Ю. А. АБИЛОВ, Н. Ф. ТАГИЕВ

МНОГОУРОВНЕВЫЙ ПОДХОД К ОПТИМАЛЬНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

В связи с ускоренными темпами развития современной техники и технологии созданию и совершенствованию систем автоматизированного проектирования (САПР) уделяется первостепенное внимание. Это в полной мере относится к САПР, применяемых в отраслях, определяющих темпы научно-технического прогресса и основанных на новейших достижениях науки и техники, в частности, электронике и вычислительной технике. Проектирование электронных изделий характеризуется большой сложностью и реализует функционально-логический, первый и второй схемотехнические и компонентный этапы проектирования. Разбиение на этапы обуславливается сложностью процесса и объектов проектирования, невозможностью строгого их математического описания, что, естественно, сказывается на эффективности проектирования.

В работе предлагается многоуровневый подход к исследованию и анализу САПР и проектируемых объектов. Подход предусматривает объединение первого и второго схематических этапов, вследствие чего система и объект проектирования представляются в виде двухуровневой иерархической структуры. Использование двухуровневого алгоритма оптимизации позволяет повысить эффективность проектирования. Вследствие невозможности формализации всей информации, из-за сложности схем и нечеткого характера ограничений в алгоритме используются логико-лингвистические модели.

Для реализации алгоритма необходимо представить объект проектирования в двух видах: как единое целое и как последовательную дискретную систему. Такое двухуровневое представление объекта позволяет с помощью алгоритма существенно изменить принцип оптимального расчета параметров на каждом из этапов и объединить их в один. На верхнем уровне определяются обобщенные параметры на основе лингвистического представления объекта, а нижний уровень позволяет рассматривать объект как нечеткий, так и детерминированный.

Первый уровень. Для формулировки задачи определения обобщенных параметров проектируемой схемы, обозначим через x — переменные, влияющие на качество схемы, y — переменные, характеризующие качество, z — переменные состояния. В основу получения оптимального решения ставится логическое правило:

$$\text{if } \bar{Y} \text{ then } \bar{X},$$

где \bar{Y} и \bar{X} — нечеткие переменные,

На основе лингвистической модели схемы строится матрица нечетких отношений:

$$R(y, x) = \inf(\mu(x), \eta(y))$$

На основе правила композиционного вывода [1] имеем:

$$\mu(x) = V_x(\eta(y) \wedge R(y, x)).$$

Таким образом получаем функции принадлежности параметров, влияющих на качество электронной схемы:

$$\mu_1(x_1), \dots, \mu_N(x_N).$$

Второй уровень (нечеткий случай). Предположим, что для каждой подсхемы имеются размытые ограничения на параметры x , являющиеся нечетким множеством с функцией принадлежности $\mu(x)$. Цель задана нечетким множеством в z с функцией принадлежности $\mu(z)$. Нечеткий алгоритм оптимального проектирования имеет следующие шаги.

1. Выделяются конкретные параметры подсхем z и x . Для каждого параметра вводится лингвистическая переменная \bar{Z} и \bar{X} с функциями принадлежности $\mu(z)$ и $\mu(x)$, соответственно.

2. Для каждой подсхемы строится лингвистическая модель:

$$\bar{f}: \bar{Z} \rightarrow \bar{X}$$

и матрица нечетких отношений:

$$R_f(x, z) = \inf(\mu(z), \mu(x))$$

3. На основе правила композиционного вывода определяется нечеткое подмножество решений:

$$\mu(x) = \sup_z (\inf(\mu(z), R_f(x, z)))$$

4. Вычисляем значения параметров с помощью системы рекуррентных уравнений [2]:

$$\mu_N(z_N) = \sup_{x_{N-1}} (\mu_{N-1}(x_{N-1}) \wedge \mu_N(f(z_{N-1}, x_{N-1})))$$

Повторяя эту процедуру $N-1$ раз, получим значения $\mu_1(z_1)$, а также μ .

5. В случае удовлетворительного проектного решения расчет окончен, в противном случае — повторяется.

Второй уровень (детерминированный случай). Когда объект проектирования представляет собой детерминированную систему, имеющую четкую цель, а ограничения на параметры имеют нечеткое описание, предлагается следующий алгоритм решения задачи оптимального проектирования.

Пусть $F(x)$ — функция цели объекта проектирования, $g(x)$ — ограничения на часть управляющих параметров, $\mu(x)$ — функция принадлежности нечеткого множества A , являющегося нечетким ограничением на соответствующие управляющие параметры. Тогда задача математического программирования, решаемая на нижнем уровне, при нечетких ограничениях формулируется следующим образом:

$$F(x) - \text{extr}, \quad g(x) \geq 0, \quad x \in A$$

или:

$$F(x) - \text{extr}, \quad g(x) \geq 0, \quad \mu(x) > r, \quad (2)-(4),$$

где r — уровень нечеткого множества A , выбираемый из проектных соотношений. На верхнем уровне алгоритма были построены нечеткие

множества ограничений на параметры (1). Решение задачи (2)–(4) с учетом (1) состоит из следующих этапов.

1. Нечеткое множество представляется в виде параметризованного семейства обычных множеств, каждое из которых соответствует одному из значений r_i ($i = 1, \kappa$) уровня:

$$A_{r_i}(\mu) = \{x \in X / \mu(x) > r_i\}.$$

2. Для каждого из множеств A_{r_i} решается задача математического программирования вида:

$$F(x) \rightarrow \text{extr}, g(x) \geq 0, x \in A_{r_i} (i = \overline{1, \kappa}) \quad (5) - (7)$$

Если решение задачи (5)–(7) — вектор x_1, \dots, x_{κ} , то среди его значений выбираем такое, которое доставляет истинный экстремум функции $F(x)$.

Предложенные алгоритмы были использованы при решении задач оптимального проектирования цифровых электронных схем.

Литература

1. Заде Л. А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений.—М.: Мир, 1976.—165 с. 2. Bellman R. E., Zadeh L. A. Decision Making in Fuzzy Environments.—Management Science, 1970, v. 17, N. 4, p. 141–164.

АзИНефтехим им. М. Азизбекова

Поступило 6. I 1986

И. Э. Ибрагимов, Н. М. Тищенко, Ж. Э. Эбилов, Н. Ф. Тагыев

GEJRI-DƏGIG CHOXLUGLAR NƏZƏRİJƏSİ ƏSASINDA OPTİMAL LAJİNƏLƏNDİRMƏJƏ CHOXSƏVİJLƏLİ KİRİŞ JOLU

Мәгаләдә электрон схемләрнин ләјинә мәсәләләринин иерархик тәсәввүрдә вә гејри-дәгиг чохлаулар нәзәријәси әсасында ләјинә һәллинини оптималлашдырылмасы методологиясындан бәһс едиләр.

I. A. Ibragimov, N. M. Tishenko, Yu. A. Abilov, N. F. Tagiev

MULTILEVEL APPROACH TO THE OPTIMAL DESIGN ON THE BASIS OF FUZZY SET THEORY

The article considers methodology of the optimisation of design solutions on the basis of fuzzy set theory and with hierarchical presentation of the design task.

М. Д. КЕРИМОВ, Р. М. РАГИМОВ, Л. С. ЯКУБОВА

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОГО СПОСОБА НОРМАЛИЗАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПЗС-МАТРИЦЫ

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

Принцип работы приборов с зарядовой связью (ПЗС) был предложен в 1969 г. американскими учеными Бойлом и Смитом. От теоретического открытия до промышленного выпуска прошло всего 1,5—2 года [1]. История микроэлектроники еще не сталкивалась с такими темпами развития. В настоящее время ПЗС наряду с другими областями микроэлектроники нашли широкое применение для фотоэлектрического преобразования сигналов изображения и в системах предварительной обработки сигналов. В области приема изображения применение ПЗС обеспечило существенное улучшение рабочих характеристик фотоэлектрических преобразователей сигналов изображения [2]. Организация таких приборов по принципу зарядовой связи обеспечивает возможность считывания массива электрических сигналов, соответствующих сцене изображения с минимальными геометрическими и временными шумами. Формирователи видеосигнала изображения на ПЗС — новый быстроразвивающийся класс приборов, позволяющих не только улучшить показатели фотоприемной аппаратуры, но и реализовать качественно новые характеристики, например, такие как жесткая геометрическая привязка к координате, обработка информации внутри прибора, отсутствие дисперсии, безынерционность и т. д.

В данной статье предлагается новый способ нормализации изображений в системах технического зрения на основе ПЗС-матрицы. Рассмотрены следующие задачи, решаемые системой технического зрения с ПЗС-приемником:

- определение контуров произвольного объекта;
- определение геометрического центра тяжести двумерного изображения в поле зрения ПЗС-приемника (задача центрирования);
- определение скорости перемещения плоского объекта в поле зрения ПЗС-приемника;
- задача слежения за объектом.

В целях упрощения рассмотрение перечисленных задач велось для случая двуградационного изображения. В качестве формирователя видеосигнала рассматривалась ПЗС-матрица с элементами разложения $n \times m$ (n строк изображения по m элементов в строке). Применение ПЗС-матрицы позволило существенно упростить реализацию системы технического зрения, решающих алгоритмов, формализацию задачи в целом. Это достигнуто прежде всего самой организацией ПЗС-матрицы, представляющей собой массив фотоприемных ячеек, каждая из которых содержит элемент изображения.

Рассмотрены перечисленные задачи, решаемые системой технического зрения. Для решения задачи оконтуривания плоского объекта с произвольными контурами проведено моделирование такого объекта с применением соответствующего математического аппарата.

Перейдем к математической постановке задачи оконтуривания и центрирования. Дана матрица A размерностью $n \times m$, $A = \{a_{ij}\}^{n,m}$, $i = 1, j = 1, a_{ij} \in [0, 1]$, $i = 1, n, j = 1, m$, где 1 соответствует положительному сигналу, а 0 обозначает отсутствие сигнала. Оконтуривание заключается в следующем. В матрице, состоящей из всех нулевых элементов, необходимо построить единичное подмножество, т. е. заменить некоторые нулевые элементы единичными так, чтобы выполнялись условия:

1. Если в i -ой строке элементы $a_{ij}, \dots, a_{i,j+p}$ равны 1, то в $i-1$ -ой строке крайние единичные элементы должны принадлежать множествам $\{a_{i-1,j-5}, \dots, a_{i-1,j+5}\}$, $\{a_{i-1,j+p-5}, \dots, a_{i-1,j+p+5}\}$. В $i+1$ -ой строке крайние единичные элементы должны принадлежать множествам $\{a_{i+1,j-5}, \dots, a_{i+1,j+5}\}$, $\{a_{i+1,j+p-5}, \dots, a_{i+1,j+p+5}\}$. Исходя из условий гладкости, для конкретного случая моделирования случайная величина, характеризующая приращение строки, выбирается из распределения 0—5.

2. Единичная область должна быть сплошной, т. е. она не должна содержать внутри себя нулевые элементы. Границы единичной области случайны.

После построения единичного подмножества необходимо найти его геометрический центр тяжести и совместить с центральным элементом матрицы. Эта процедура носит название центрирования. Далее определяется скорость перемещения центра тяжести единичной области.

Проследим за решением поставленных задач. Матрица, состоящая из нулевых элементов, делится на четыре квадранта так, что оси проходят по среднему столбцу и средней строке. Первый и второй квадранты находятся соответственно в верхних левом и правом углах, третий и четвертый — в нижних правом и левом углах. Решение задачи оконтуривания начинается с выбора первого единичного элемента, который выбирается из первого квадранта с помощью датчика случайных чисел

$$F = \frac{n}{2} |\sin x|,$$

$$G = \frac{m}{2} |\sin x|,$$

где n, m — соответственно число строк и столбцов матрицы, целые части чисел F и G — индексы первого единичного элемента. Аргумент x меняется с определенным шагом. Как видно, F и G принимают значения соответственно от 0 до $\frac{n}{2}$ и от 0 до $\frac{m}{2}$, т. е. первый единичный элемент будет из первого квадранта. С помощью датчика случайных чисел определяется номер последней строки, в которой находятся единичные элементы строящегося подмножества. Затем, перебирая поочередно строки от первой выбранной до последней, несколько элементов заменяются единичными. Индексы граничных единичных элементов вычисляются с помощью датчика случайных

чисел

$$Z = 5 |\sin x|$$

Ясно, что такой выбор удовлетворяет условию 1. Перейдем к задаче центрирования построенного подмножества. Вычисляются четыре суммы элементов каждого квадранта

$$S_1 = \sum_{i=1}^{\frac{n}{2}} \sum_{j=1}^{\frac{m}{2}} a_{ij}, \quad S_2 = \sum_{i=1}^{\frac{n}{2}} \sum_{j=\frac{m}{2}+1}^m a_{ij}, \quad S_3 = \sum_{i=\frac{n}{2}+1}^n \sum_{j=1}^{\frac{m}{2}} a_{ij},$$

$$S_4 = \sum_{i=\frac{n}{2}+1}^n \sum_{j=\frac{m}{2}+1}^m a_{ij}.$$

Очевидно, что суммы S_1, S_2, S_3, S_4 будут равны количеству единичных элементов соответственно в I, II, III, IV квадрантах. Движение единичного подмножества происходит по двум диагоналям. Если $S_1 > S_3$, то подмножество перемещается по левой диагонали вниз, в противном случае — вверх. Точно также сравниваются S_2 и S_4 . Затем находятся значения $S = \sqrt{S_1} - \sqrt{S_3}$, $S_0 = \sqrt{S_2} - \sqrt{S_4}$. Величины $\frac{S}{2}$

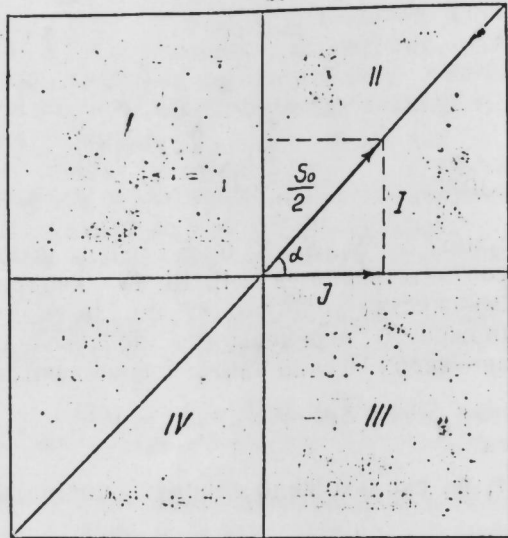
и $\frac{S_0}{2}$ определяют, на сколько надо сдвинуть подмножество по диагоналям. Необходимо определить, на сколько строк и столбцов надо сдвинуть подмножество и в каком направлении. Пусть сравниваются S_2 и S_4 (см. рисунок).

Тогда $I = \frac{S_0}{2} \sin \alpha$, $J = \frac{S_0}{2} \cos \alpha$, где $\alpha = \arctg \frac{n}{m}$.

Целые части чисел I, J обозначают, на сколько строк и столбцов соответственно надо сдвинуть подмножество, чтобы сравнить S_2 и S_4 . Точно также сравниваются S_1 и S_3 и находятся I_1, J_1 , т. е., на сколько строк и столбцов надо сдвинуть подмножество, чтобы сравнить S_1 и S_3 . Затем, учитывая направления сдвигов, необходимо сложить или вычесть I и I_1 , J и J_1 . Таким образом, найдем число строк I_2 и столбцов J_2 , на которое надо переместить единичное подмножество. Полученная матрица принимается за исходную и процесс повторяется сначала. Это будет продолжаться пока суммы S_1 и S_3, S_2 и S_4 не будут отличаться друг от друга на заданную величину. На этом процесс центрирования заканчивается.

Рассмотрим задачу определения скорости перемещения единичного подмножества при центрировании. Скорость равна отношению величины пройденного пути ко времени, за которое это передвижение происходит. Будем считать, что каждый сдвиг происходит за единицу времени. Так как при каждом сдвиге вектор скорости перемещения меняет свое направление, то вычисляются координаты вектора, который является геометрической суммой векторов перемещений при каждом сдвиге. Координаты этого суммарного вектора будут равны сумме соответствующих координат суммируемых векторов. Пусть I_2^1 и J_2^1 — координаты

вектора перемещения при i -ом сдвиге. Тогда $I_2' = \sum_{i=1}^q I_2^i$, $J_2' = \sum_{i=1}^q J_2^i$,
 где I_2^i, J_2^i —координаты суммарного вектора, i —число сдвигов. Таким образом, координаты суммарного вектора скорости перемещения будут равны $v_1 = \frac{I_2'}{q}$, $v_2 = \frac{J_2'}{q}$.



Задача оконтуривания и центрирования реализована на ЭВМ. Программа написана на языке ФОРТРАН-4. Она состоит из одной головной, двух подпрограмм-процедур, трех подпрограмм-функций. Задачи оконтуривания и центрирования оформлены в виде отдельных модулей. Датчики случайных чисел оформлены в виде подпрограмм-функций.

В заключение следует отметить, что результаты моделирования задачи на универсальной ЭВМ были использованы для аппаратной реализации устройства центрирования изображения (положительное решение по заявке на изобретение № 3746069).

Выводы

1. Применение ПЗС-матриц в системах технического зрения позволяет значительно повысить их эффективность с одновременным упрощением процесса разработки и реализации.
2. Наиболее оптимальным методом проектирования представляется сочетание методов моделирования систем технического зрения на ЭВМ с параллельной схмотехнической разработкой.

Литература

1. Борба Д. Ф. Приборы с зарядовой связью.—М.: Мир, 1982.
2. Хоуваз М., Морган Д. Приборы с зарядовой связью.—М.: Энергоиздат, 1981.
3. Пресс Ф. П. Формирователи видеосигнала на приборах с зарядовой связью.—М.: Радио и связь, 1981.

НПО КИ при АН АзССР

Поступило 12. XI 1985

М. Д. Керимов, Р. М. Рахимов, Л. С. Якубова

ЭКСЛЭРИН ЖҮК РАБИТЭЛИ МАТРИС ТИПЛИ ЧИҢАЗЛАР ЭСАСЫНДА НОРМАЛАШДЫРЫЛМАСЫНЫН БИР ҮСУЛУНУН РИЈАЗИ МОДЕЛЛЭШДИРИЛМЭСИ

Электрон һесаолама машиналарында ријазии моделләшдирмә методларынын тәтбиғи едилмәси техникий көрмә системләринин јарадылмасы процесини хејли сүр'әтләндирмәјә имкан верир. Мәғаләдә јүк рабитәли структур чинәзларын эсасында һазырланмыш техникий көрмә системләринин ријазии моделләшдирмә процесиндән бәһс олунур. Мөвчуд олан системләрлә мүғажисә дә белә системләрини үстүилүјү көстәрилик. Мәркәзләшдирмә, мүшаһидә олунан объекттин контурунун вә јүк рабитәли чинәзлар (JPЧ) эсасында јарадылмыш гәбуледичинин көрмә даирәсиндә олан объекттин јердәјишмә сүр'әтинин тәјин олунмасы мәсәләларинин һәлли алгоритмләринә бахылыр.

M. D. Kerimov, R. M. Raghimov, L. S. Yakubova

MATHEMATICAL MODELLING OF THE NORMALIZATION METHOD OF IMAGES IMAGES BY MEANS OF CCD MATRIX

The application of mathematical computer modelling allows to advance the progress in vision systems. This paper reports on the modelling method for vision system based on CCD structures. The advantages of these systems over existing systems are described. The algorithms for centre problem, for problem of determining the contour of the object and the speed of the object moving in the field of view of CCD detector are proposed.

Ф. И. САДИГОВ, З. Ф. АГАЕВ, Д. Ш. АБДИНОВ

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ГАЗОВ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Э. Ю. Салаевым)

Температура теплопоглощающей поверхности термоэлектрических охладителей при прочих равных условиях обуславливается тепловой нагрузкой на нее, складывающейся в основном из тепла, выделяемого охлаждаемым объектом, тепла, приносимого излучением, и за счет теплопроводности среды, заполняющей рабочий объем. Поэтому для достижения более глубокого охлаждения рабочий объем термоэлектрического охладителя нужно вакуумировать до определенной степени или заполнять газами, или их смесью с малым коэффициентом теплопроводности. Это делает необходимым исследование теплопроводности воздуха и различных газов, а также их смесей при различных давлениях (особенно ниже атмосферного) и температурах в реальных условиях работы термоэлектрических охладителей. Существующие методы измерения теплопроводности газов [1 — 4] достаточно сложны и малоприменимы для данной цели.

Нами разработан новый эффективный метод и прибор на его основе для измерения теплопроводности различных газов и их смесей при различных давлениях (преимущественно ниже атмосферного) и температурах. Метод особенно ценен для определения тепловых свойств газов, заполняющих рабочий объем приборов с применением термоэлектрических преобразователей.

В основе предложенного метода лежит зависимость от уровня охлаждения твердотельного электронного термоэлектрического охладителя от тепловой нагрузки на его теплопоглощающую поверхность в реальных условиях.

Разработанный прибор для измерения коэффициента теплопроводности состоит в основном из измерительной ячейки, которая представлена на рис. 1. Основными элементами измерительной ячейки являются камера, изготовленная из нержавеющей стали, однокаскадный термоэлектрический охладитель с плоской круглой теплопоглощающей поверхностью, стержень с плоским круглым торцом, поверхность которого расположена параллельно и соосно с поверхностью на регулируемом расстоянии от нее, полупроводниковые терморезисторы СТЗ-24А.

Питание термоэлектрического охладителя и снятие сигналов проводятся через электроизолированные от корпуса термоохладителя и стенки камеры термоводами.

Расстояние между теплопоглощающей поверхностью и поверхностью стержня намного (на порядок) меньше диаметра поверхностей (3), (7) и на два порядка меньше расстояний до стенки и основания

камеры. Это позволяет пренебречь теплопритоком со стенки и основания камеры на теплопоглощающую поверхность и тепловую нагрузку Q на нее считать равной количеству тепла, переносимого только за счет теплопроводности слоя газа, находящегося между поверхностями (3) и (7).

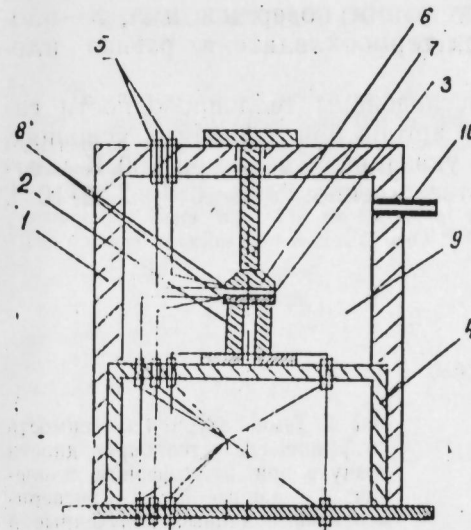


Рис. 1. Измерительная ячейка: 1 — камера; 2 — термоэлектрический охладитель; 3 — теплопоглощающая поверхность охладителя; 4 — корпус охладителя; 5 — термоводы; 6 — стержень; 7 — торец стержня; 8 — терморезисторы; 9 — рабочий объем камеры; 10 — трубка для откачки камеры.

Измерительная ячейка предварительно градуируется следующим способом: на теплопоглощающую поверхность термоохладителя припаивается активный электронагреватель, производится монтаж ячейки, рабочий объем измерительной ячейки вакуумируется до остаточного давления ниже 10^{-4} мм рт. ст. Изменяя мощность электронагревателя от 0 до 150 мВт измеряется стационарный уровень охлаждения при фиксированных значениях мощности электронагревателя в интервале температур от 150 до 400 К. По результатам измерений строится график зависимости температуры теплопоглощающей поверхности от мощности, выделяемой электронагревателем при фиксированных значениях температуры окружающей среды. При этом учитывается количество тепла, переносимого излучением, выводами питания и выводами для измерений падения напряжения на электронагревателе.

После градуировки ячейки производится отпайка электронагревателя от теплопоглощающей поверхности термоохладителя. Проградуированная указанным способом ячейка пригодна как самостоятельный прибор для измерения теплопроводности газов при различных давлениях и температурах.

Исследуемый газ нагнетается в предварительно вакуумированный объем измерительной ячейки. На термоохладитель подается рабочий ток, по величине равный току при градуировке. Измеряется стационарный уровень температуры на теплопоглощающей поверхности и торце стержня. Из градуировочного графика находится количество тепла Q , переносимого слоем газа от поверхности к теплопоглощающей поверх-

ности охладителя. Коэффициент теплопроводности газа вычисляется по формуле:

$$\lambda = \frac{Q}{\Delta T} \frac{l}{S},$$

где $\Delta T = T_1 - T_2$; T_1 и T_2 — температуры на поверхностях (7) и (3) соответственно, l — расстояние между этими поверхностями, S — площадь теплопоглощающей поверхности термоохладителя, равная площади поверхности стержня.

Нами предложенным методом исследованы теплопроводности газообразного воздуха, азота, ксенона и аргона при различных условиях. Для коэффициента теплопроводности указанных газов при 300 К и атмосферном давлении получены соответственно: $2,58 \cdot 10^{-4}$; $2,52 \cdot 10^{-4}$; $0,52 \cdot 10^{-4}$ и $1,65 \cdot 10^{-4}$ Вт/см К.

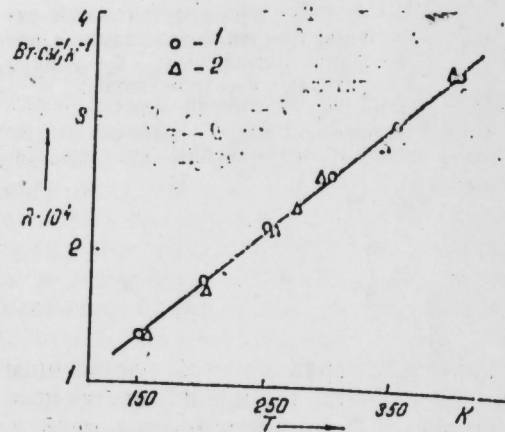


Рис. 2. Температурная зависимость коэффициента теплопроводности воздуха при атмосферном давлении: 1 — данные [5]; 2 — экспериментальные данные, полученные в настоящей работе

На рис. 2 представлена температурная зависимость λ воздуха в интервале от 150 до 400 К. Данные по λ различных газов и воздуха представлены на рис. 2 и хорошо согласуются с литературными [5], что свидетельствует о правильности предложенного метода.

Литература

1. Blais N., Mann J. — Chem. Phys., 1960, v. 32, № 5, p. 206.
2. Мустафаев Р. А. — Изв. вузов, Нефть и газ, 1971, № 8, с. 63.
3. Улыбин С. А., Бакулин С. С. — Теплоэнергетика, 1977, № 1, с. 85.
4. Стефанов Б. А., Махров В. В., Свириденко В. И. — ТВТ, 1976, т. 14, № 1, с. 57.
5. Варгафтик Н. Б., Филиппов Л. П., Тарзиманов А. А., Трицкий Е. Е. Теплопроводность жидкостей и газов. — М.: Изд-во стандартов, 1978. — 470 с.

Поступило 8. VII 1985

Ф. И. Садыгов, З. Ф. Агаев, Ч. Ш. Абдинов

ГАЗЛАРЫН ИСТИЛИККЕЧИРМЭСИНИ ӨЛЧМЭК ҮЧҮН ТЕРМОЭЛЕКТРИК ЧИНАЗ

Мәгаләдә газларын истиликкечирмә әмсалыны мұхтәлиф тәзигләрдә вә температурларда өлчмәк үчүн јени стационар метод вә онун әсасында јени чиназ тәклиф едилмишдир. Метод Пелтје ефекти илә ишләјән термоселектрик сојудучусунун сојутма

дәрәҗәсини, онун истиликүдучу сәтһинә кәтирилән истилик мигдарындан асылылығына әсасланыр.

Атмосфер тәзјигиндә кәстәрилән методла 300 К температурда азот, аргон, ксенон газларынын, 150—400 К температур интервалында исә һаванын истиликкечирмә әмсалы өлчүлмүшдүр.

F. I. Sadigov, Z. F. Agaev, D. Sh. Abdinov

THERMOELECTRIC DEVICE FOR MEASUREMENT OF GAS THERMAL CONDUCTIVITY

The new stationary method and device for measurement of gas thermal conductivity coefficient in temperature range from 150 to 400 K at low and increased pressures are proposed. The method is based on cooling level dependence of thermoelectric cooler on Peltier effect on heat demand on its heat-absorbing surface.

The thermal conductivity coefficients of nitrogen, argon and xenon at 300 K and the air in temperature range from 150 to 400 K at atmosphere pressure are determined by this method. The obtained meanings for λ coincide with literature data.

Г. Д. ГУСЕЯНОВ, А. М. ПАШАЕВ, Г. А. МАМЕДОВА, Г. Г. БАННАЕВА,
Э. Г. АБДУЛЛАЕВ, А. А. КУЛНОВ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОТОЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ ГЕТЕРОПЕРЕХОДОВ

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

Особое внимание в последнее время уделяется практическому применению гетеросистем. Использование двух полупроводников с различной шириной запрещенной зоны в качестве составляющих гетероперехода позволяет обнаружить и преобразовать излучение весьма широкое по спектральному составу, что в случае солнечных преобразователей приводит к повышению эффективности преобразования энергии.

Настоящая статья посвящена получению и исследованию преобразователя солнечной энергии на основе эпитаксиальной гетеросистемы $p\text{GaSe}-n\text{JnSe}\langle\text{Ag}\rangle$ (E_{g1} для GaSe 2эВ, а для JnSe— $E_{g2}=1,2$ эВ). Создание солнечного преобразователя на основе гетероэпитаксиальной системы GaSe—JnSe дает возможность использовать ту область солнечного спектра (1,2÷2 эВ), которая соответствует максимальному коэффициенту полезного действия на теоретической зависимости к. п. д. от E_g [1].

В литературе нет сообщения о солнечных преобразователях на основе $p\text{GaSe}-n\text{JnSe}$. Лишь в работе [2] рассмотрена гетероструктура $p\text{GaSe}-n\text{JnSe}$, изготовленная по методу оптического контакта с активной поверхностью со стороны GaSe. Однако в данной работе приведен лишь спектр fotocувствительности гетероперехода $n\text{JnSe}-p\text{GaSe}$ в диапазоне (1,2—2,4 эВ). В качестве же преобразователя солнечной энергии данная система совершенно не изучена, не приведена ни одна из соответствующих характеристик и параметров (вольт-амперная характеристика, коэффициент заполнения, к. п. д. и др.).

Очевидно, метод оптического контакта не обеспечивает того качества гетероперехода, которое привело бы к максимальному разделению генерированного излучением пар и минимальным потерям за счет рекомбинации на границе раздела. Кроме того, для эффективного преобразования световой энергии в электрическую приходится принимать специальные меры, чтобы уменьшить последовательное сопротивление прибора. Для уменьшения последовательного сопротивления, как известно, практикуется легирование поверхностного слоя (или обоих слоев) гетеросистемы [3].

С целью изготовления солнечных преобразователей $n\text{JnSe}\langle\text{Ag}\rangle-p\text{GaSe}$ гетеропереходы были получены методом жидкостной эпитаксии: на «свежей» зеркальной грани (0001) высокотемпературного (т. пл. $\approx 955^\circ\text{C}$) компонента из монокристалла GaSe в вакуумированной среде $\sim 10^{-4}$ мм рт. ст. расплавлялся низкотемпературный (т. пл. $\sim 668^\circ\text{C}$) компонент JnSe с 0,05 ат. % Ag, после чего осуществлялась

направленная кристаллизация медленным охлаждением при постоянном градиенте температуры в направлении роста. Необходимый температурный градиент создавался при помощи малогабаритных термоэлементов посредством теплопередающих устройств. JnSe $\langle\text{Ag}\rangle$ синтезировался сплавлением исходных компонентов в кварцевых откаченных ампулах (Jn—50 ат. %, Se—50 ат. %, Ag—0,05 ат. %). Наличие и равномерное распределение Ag по стехиометрии проверено микрорентгеноспектральным анализом.

Монокристалличность и наличие соответствующей ориентации наращенного на GaSe слоя JnSe проверена снятием обратной решетки на рентгеновских лучах или же снятием соответствующих электронограмм в режиме отражения электронного пучка. Из выращенных таким образом двойных слоев эпитаксиальных гетеропереходов вырезаны элементы с соответствующей площадью активного элемента. Со стороны нижнего слоя JnSe $\langle\text{Ag}\rangle$ нанесли сплошной электрод Jn; а со стороны верхнего широкозонного компонента GaSe, служащего приемным окном, электроды наносились через транспорант в виде полупрозрачной решетки.

Общий вид полупроводникового преобразователя солнечной энергии приведен на рис. 1.

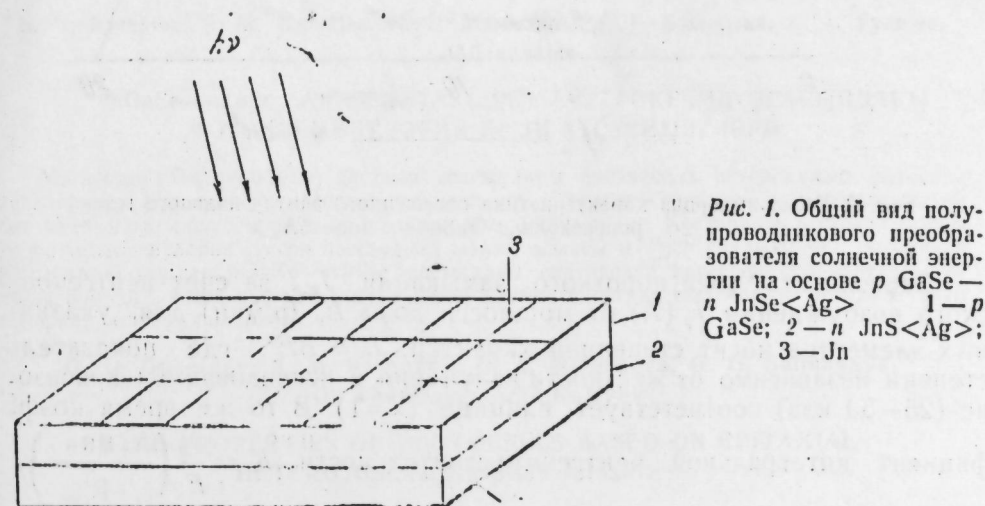


Рис. 1. Общий вид полупроводникового преобразователя солнечной энергии на основе $p\text{GaSe}-n\text{JnSe}\langle\text{Ag}\rangle$ 1— $p\text{GaSe}$; 2— $n\text{JnSe}\langle\text{Ag}\rangle$; 3—Jn

Вольт-амперная характеристика освещенного гетероперехода $p\text{GaSe}-n\text{JnSe}\langle\text{Ag}\rangle$ представлена на рис. 2. Освещение производилось W-лампой накаливания с цветовой температурой 2800°K и мощностью светового потока $\sim 10^3$ Вт/м² в обычных атмосферных условиях, при 300°K . Коэффициент заполнения, вычисленный из нагрузочных характеристик, для указанных гетеросистем составляет $\gamma=0,5$. Значение тока короткого замыкания и напряжения холостого хода составляют $J_{к.з.} = 20$ мА/см² и $U_{хх} = 0,5$ В, соответственно коэффициент полезного действия, рассчитанный по формуле $\eta = P_{вых}/P_{вх} \cdot 100\%$, где $P_{вых.} = \gamma J_{к.з.} \cdot U_{хх}$, составляет $\approx 5\%$. Отмеченные гетероэлементы проявляют высокую чувствительность также в области рентген-

γ -излучений, составляющих значительную долю солнечного спектра в заатмосферной космической области.

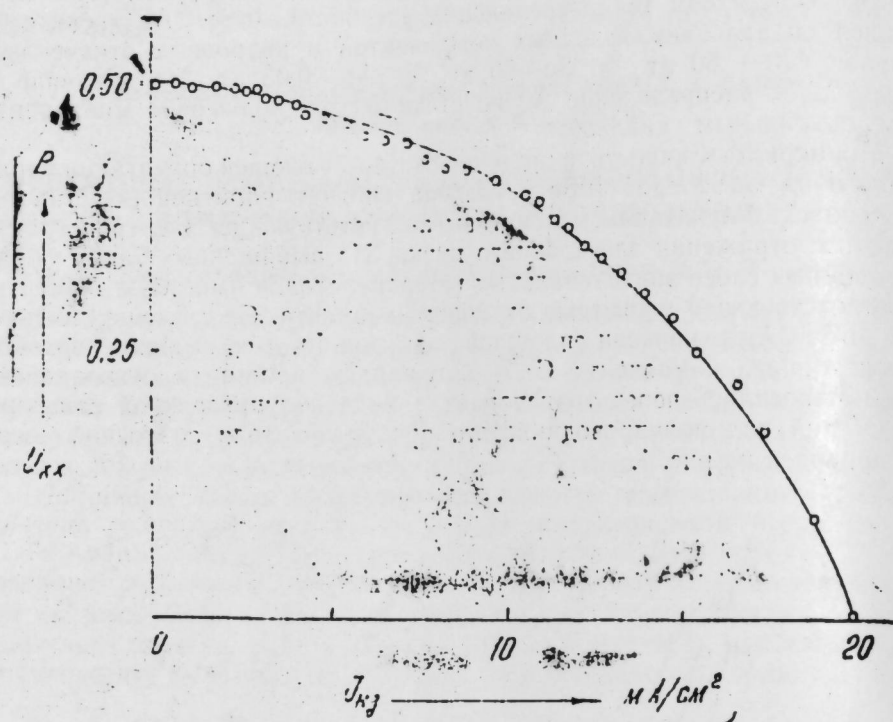


Рис. 2. Вольт-амперная характеристика освещенного эпитаксиального гетероперехода $p\text{GaSe}-n\text{JnSe}\langle\text{Ag}\rangle$

Зависимость тока короткого замыкания $J_{к.з.}$ за счет рентгеновского возбуждения J_p (А) от мощности дозы E_p (р/мин) для указанных элементов носит степенной характер: $J_p = BE^a$, где показатель степени независимо от жесткости излучения в исследованном диапазоне (25–50 кэв) соответствует единице ($a=1$). В то же время коэффициент интегральной рентгенчувствительности $K = \frac{J_p}{E} \left(\frac{\text{А} \cdot \text{мин}}{\text{р}} \right)$,

соответствующий величине $J_{к.з.}$ при единице мощности дозы E , существенно уменьшался вследствие повышения жесткости излучения с заметным ослаблением по мере его повышения: с увеличением жесткости от 25 до 50 кэв коэффициент интегральной рентгенчувствительности K уменьшался от $89,13 \cdot 10^{-10}$ до $6,92 \cdot 10^{-10} \frac{\text{А} \cdot \text{мин}}{\text{р}}$.

Значение последнего от образца к образцу имело различную величину — для наиболее нечувствительного гетерофотоэлемента составляло $2 \div 5 \cdot 10^{-11} \frac{\text{А}}{\text{р/мин}}$, а для наиболее чувствительного — $6 \div 8 \cdot 10^{-9}$

$\frac{\text{А}}{\text{р/мин}}$. Значение коэффициента рентгенчувствительности послед-

него при подаче незначительного обратного смещения ($u = 1,3 \text{ В}$) из расчета на единицу вольт оказалось еще выше — $K = 3 \times 10^{-6} \div 4,3 \cdot 10^{-5} \frac{\text{А}}{\text{р/мин}}$.

Приведенные значения коэффициента чувствительности исследованных гетерофотоэлементов на основе $p\text{GaSe}-n\text{JnSe}\langle\text{Ag}\rangle$ заметно превышают чувствительность известных рентген-детекторов на основе существующих полупроводниковых фотоэлементов [4, 5].

Таким образом, гетероэпитаксиальная система $p\text{GaSe}-n\text{JnSe}\langle\text{Ag}\rangle$ со второй компонентой, выполненной из стехиометрического состава $\text{JnSe}\langle\text{Ag}\rangle$ и с активной поверхностью со стороны GaSe может быть успешно использована как в наземных, так и в космических условиях для преобразования энергии излучения.

Литература

1. Loferski J. J.—Appl. Phys., 27, 777, 1956.
2. Бакуменко В. Л., Ковалюк З. Д. и др. — ФТП, 1978, т. 12, вып. 2, с. 3781.
3. Заявка № 1559967, опубл. 30.01.80, Великобритания, НО1 31/04, 29/207, НIK 621.383.56(088.8).
4. Кожовский Г. Ф., Никольский В. С., Воскресенская Л. А. — Зав. лаб., 1954, 20, №5, с. 571.
5. Самохвалов А. А., Фокидов И. Г. — Сб. Бетатронная гаммадефектоскопия стали, 1961, с. 52–55.

Институт физики АН АзССР

Поступило 18. IV. 1985

И. Ч. Нусејнов, А. М. Пашајев, К. Э. Мәммәдов, Г. Г. Бәннәјева, А. А. Гулијев, Е. Г. Абдуллајев

$p\text{GaSe}-n\text{JnSe}\langle\text{Ag}\rangle$ ЭПИТАКСИАЛ ГЕТЕРОКЕЧИД ЭСАСЫНДАКЫ ФОТОЭЛЕМЕНТЛЭРИН БЭЗИ ХҮСУСИЈАТЛЭРИ

Мәгаләдә $p\text{GaSe}-n\text{JnSe}$ системи эсасындакы эпитаксиал гетерокүнәш фотоэлементләринин ади атмосфер шәрантиндә ади ишыг лампасы, ренткен вә γ шүаланмасынын тәсири алтында ишләнмә принципи тәдгиг олуи мушдур. Көстәрилән шүалара гаршы бу фото-элементләрин жүксәк һәссаслыға малик олмасы мұәјјән едилмишдир. Беләликлә көстәрилмишдир ки, $p\text{GaSe}-n\text{JnSe}$ эсасындакы эпитаксиал гетерофотоэлементләр һәм јердә, һәм дә космик шәрантдә күнәш енерјисини електрик енерјисинә чевирмәк үчүн истифадә олуна биләрләр.

G. D. Guseinov, A. M. Pashayev, G. A. Mamedova, G. G. Bannayeva, E. G. Abdullayev, A. A. Kuliyev

SOME PROPERTIES OF PHOTOCELLS BASED ON EPITAXIAL HETEROJUNCTIONS $p\text{GaSe}-n\text{InSe}\langle\text{Ag}\rangle$

Consideration is given to the operation of solar photocells based on heteroepitaxial $p\text{GaSe}-n\text{InSe}$ system under normal atmosphere condition, under the illumination from filament lamp, being the equivalent of solar radiation, X-rays and γ -radiation. These photocells are shown to be highly sensitive to the mentioned radiation. That is why the heteroepitaxial $\text{GaSe}-\text{InSe}$ system can be effectively used for energy transformation under both terrestrial and cosmic conditions.

Н. М. МАМЕДОВ

РЕШЕНИЕ ОДНОЙ СМЕШАННОЙ ЗАДАЧИ ПРИ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЯХ СМЕШАННОГО ТИПА, СОДЕРЖАЩИХ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ ПО ВРЕМЕНИ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. Л. Расуловым)

В работах [2, 4, 6] метод контурного интеграла [1, 3], применен к решению смешанных задач для некоторых параболических уравнений и систем при граничных условиях смешанного типа, содержащих также дифференцирование по «времени».

Настоящая работа посвящена рассмотрению одного важного случая граничных условий смешанного типа, который не охватывается в цитированных работах.

Пусть D —трехмерная область с границей $\Gamma = \Gamma_1 \cup \Gamma_2$, где Γ_1 и Γ_2 —непересекающиеся связные части Γ .

Рассмотрим задачу:

$$c(x) \frac{\partial v}{\partial t} = L \left(x, \frac{\partial}{\partial x} \right) v, \quad x \in D, \tag{1}$$

$$\lim_{x \rightarrow z} v(x, t) = \varphi(z, t), \quad z \in \Gamma_1, \tag{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow z} B \left(z, \frac{d}{dn_z}, \frac{\partial}{\partial t} \right) v = \psi(z, t), \quad z \in \Gamma_2, \tag{3}$$

$$v(x, +0) = 0, \quad x \in D, \tag{4}$$

где

$$L \left(x, \frac{\partial}{\partial x} \right) = \Delta + \sum_{i=1}^3 a_i(x) \frac{\partial}{\partial x_i} + a(x), \tag{5}$$

$$B \left(z, \frac{d}{dn_z}, \frac{\partial}{\partial t} \right) = \frac{d}{dn_z} + \alpha_1(z) \frac{\partial}{\partial t} + \alpha_2(z), \tag{6}$$

$\Delta = \sum_{i=1}^3 \frac{\partial^2}{\partial x_i^2}$ —оператор Лапласа, $a_1(x)$, $a(x)$ —известные функции,

определенные на $D + \Gamma$, $\alpha_1(z)$, $\alpha_2(z)$ —известные функции, определенные на Γ_2 , $\varphi(z, t)$ и $\psi(z, t)$ заданы при $t \in (0, T_0]$ на соответствующих участках границы, n_z —направление внешней нормали к Γ в точке $z \in \Gamma_2$.

Граничные условия (2), (3) являются условиями типа Пуанкаре-Заремба, усложненными еще наличием дифференцирования по «времени».

В цитированных работах оператор B , как правило, имел вид:

$$B \left(z, \frac{d}{dn_z}, \frac{\partial}{\partial t} \right) = \alpha_1(z) \frac{d}{dn_z} + \alpha_2(z) \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{d}{dn_z} + \alpha_3(z) \right) + \alpha_4(z) \tag{7}$$

в предположении, что $\alpha_1(z)$ и $\alpha_2(z)$ одновременно в нуль не обращаются. Очевидно, оператор граничных условий (6) не является частным случаем оператора вида (7). Более того, при решении основной спектральной задачи, соответствующей задаче (1)–(4), возникает ряд существенных трудностей.

Задачи типа (1)–(4) нередко встречаются в подземной гидромеханике, теории теплопроводности, диффузии и т. д.

Например, в книге [7], в связи с расчетом гидромеханических параметров нефтяного пласта рассматривается задача:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = \chi \left(\frac{\partial^2 p}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial p}{\partial r} \right), \tag{8}$$

$$2\pi a \frac{\kappa h}{\mu} \left(\frac{\partial p}{\partial r} \right)_{r=a} = \frac{f_k}{\gamma_0} \left(\frac{\partial p}{\partial t} \right)_{r=a}, \tag{9}$$

$$p = p_k = \text{const} \quad \text{при } r = b, \tag{10}$$

$$p|_{r=0} = g(r). \tag{11}$$

Относительно данных задач (1)–(4) предположим, что выполняются условия:

1°. Функции $c(x)$ и $a(x)$ —непрерывны, а функции $a_i(x)$ —непрерывно дифференцируемы на D , $c(x) \geq c_0 > 0$. Все эти функции непрерывно продолжимы на некоторую область D_0 с границей Γ_0 , такую, что $D \subset D_0$, $\Gamma \cap \Gamma_0 = \Gamma_1$.

2°. Функции $\varphi(z, t)$ и $\psi(z, t)$ являются оригиналами относительно параболического уравнения (1) в смысле [3], причем $\varphi(z, t)$ обращается в нуль на линии раздела участков Γ_1 и Γ_2 .

3. Коэффициенты $\alpha_1(z)$ и $\alpha_2(z)$ в точках Γ_2 одновременно в нуль не обращаются.

4°. Γ и Γ_0 —поверхности Ляпунова.

Заметим, что область D_0 может быть получена из области D путем небольшой деформации вокруг участка Γ_2 . Соответствующий деформированный участок обозначим через $\Gamma_2^{(0)}$, а область с границей $\Gamma_2 \cup \Gamma_2^{(0)}$ через D_0 .

Задачу Дирихле

$$L \left(x, \frac{\partial}{\partial x} \right) W - \lambda^2 W = h(x), \quad x \in D_0, \tag{12}$$

$$W(z, \lambda) = 0, \quad z \in \Gamma_0 \tag{13}$$

будем называть вспомогательной спектральной задачей, соответствующей задаче (1)–(4). Здесь λ —комплексный параметр, принимающий значения в области R_δ , определенной неравенствами

$$|\lambda| \geq R, \quad |\arg \lambda| \leq \frac{\pi}{4} + \delta_0,$$

где R —достаточно большое положительное число, а δ такое, что, например, $0 < \delta_0 < \frac{\pi}{8}$.

Точно так же, как и в [1—3] доказывалось существование аналитического по $\lambda \in R_0$ функции Грина

$$g(x, \xi, \lambda) = P(x, \xi, \lambda) - C(x, \xi, \lambda) \quad (14)$$

задачи (12) — (13), с помощью которой решение представляется в виде:

$$W(x, \lambda) = - \int_D g(x, \xi, \lambda) h(\xi) dD\xi. \quad (15)$$

Здесь $P(x, \xi, \lambda)$ — фундаментальное решение однородного уравнения, соответствующего уравнению (12), а $C(x, \xi, \lambda)$ — регулярная часть функции Грина, построение которой сводится к решению квазилинейного интегрального уравнения.

Задачу

$$L\left(x, \frac{\partial}{\partial x}\right) u - \lambda^2 c(x) u = 0, \quad (16)$$

$$\lim_{x \rightarrow z} u(x, \lambda) = \tilde{\varphi}(z, \lambda), \quad z \in \Gamma_1, \quad (17)$$

$$\lim_{x \rightarrow z} B\left(z, \frac{d}{dn_z}, \lambda^2\right) u = \tilde{\psi}(z, \lambda), \quad z \in \Gamma_2, \quad (18)$$

назовем основной спектральной задачей, соответствующей задаче (1) — (4).

Здесь

$$\tilde{\varphi}(z, \lambda) = \int_0^\infty \exp(-\lambda^2 t) \varphi(z, t) dt, \quad (19)$$

$$\tilde{\psi}(z, \lambda) = \int_0^\infty \exp(-\lambda^2 t) \psi(z, t) dt. \quad (20)$$

Из интегрального представления, получаемого с помощью соответствующей формулы Грина, после некоторых преобразований следует, что решение задачи (16) — (18) можно искать в виде:

$$u(x, \lambda) = - \int_D g(x, \xi, \lambda) \overline{\omega(\xi)} dD\xi + \int_{\Gamma_1} [\lambda^2 \alpha_1(y) + \alpha_2(y)] \mu(y, \lambda) g(x, y, \lambda) d\Gamma_y + \int_{\Gamma_2} \tilde{\varphi}(y, \lambda) \frac{dg(x, y, \lambda)}{dn_y} d\Gamma_y - \int_{\Gamma_2} g(x, y, \lambda) \tilde{\psi}(y, \lambda) d\Gamma_y, \quad x \in D \quad (21)$$

при дополнительном функциональном условии:

$$0 = - \int_D g(x, \xi, \lambda) \overline{\omega(\xi)} dD\xi + \int_{\Gamma_1} [\lambda^2 \alpha_1(y) + \alpha_2(y)] \mu(y, \lambda) g(x, y, \lambda) d\Gamma_y +$$

$$+ \int_{\Gamma_1} \tilde{\varphi}(y, \lambda) \frac{dg(x, y, \lambda)}{dn_y} d\Gamma_y - \int_{\Gamma_2} g(x, y, \lambda) \tilde{\psi}(y, \lambda) d\Gamma_y, \quad x \in D_1. \quad (22)$$

Здесь предполагается, что $\mu(y, \lambda)$ — граничное значение решения задачи:

$$L^*\left(x, \frac{\partial}{\partial x}\right) \mu - \bar{\lambda}^2 c(x) \mu = \omega(x), \quad x \in D, \quad (23)$$

$$\lim_{x \rightarrow z} \mu(x, \lambda) = 0, \quad z \in \Gamma_1, \quad (24)$$

$$\lim_{x \rightarrow z} \frac{d\mu(x, \lambda)}{dn_z} = 0, \quad z \in \Gamma_2, \quad (25)$$

где $\omega(x)$ — некоторая известная непрерывно-дифференцируемая функция, $L^*\left(x, \frac{\partial}{\partial x}\right)$ — сопряженное дифференциальное выражение

для $L\left(x, \frac{\partial}{\partial x}\right)$.

Разрешимость задачи (23) — (25) при $\lambda \in R_0$ следует из результатов [2].

Продифференцировав обе части соотношения (22) по направлению n_z и переходя к пределу при $x \rightarrow z \in \Gamma_2$ со стороны области D_1 с учетом соответствующей формулы скачка можно убедиться, что $\mu(y, \lambda)$ является решением интегрального уравнения:

$$\mu(z, \lambda) = F(z, \lambda) + \int_{\Gamma_2} H(z, y, \lambda) \mu(y, \lambda) d\Gamma_y, \quad z \in \Gamma_2, \quad (26)$$

где

$$H(z, y, \lambda) = \frac{2[\lambda^2 \alpha_1(y) + \alpha_2(y)] dg(z, y, \lambda)}{\lambda^2 \alpha_1(z) + \alpha_2(z) dn_z}, \quad (27)$$

$$F(z, \lambda) = \frac{2}{\lambda^2 \alpha_1(z) + \alpha_2(z)} \left[\int_D \frac{dg(z, \xi, \lambda)}{dn_\xi} \overline{\omega(\xi)} dD\xi + \int_{\Gamma_1} \tilde{\varphi}(y, \lambda) \frac{\partial^2 g(z, y, \lambda)}{\partial n_y \partial n_z} d\Gamma_y - \int_{\Gamma_2} \frac{dg(z, y, \lambda)}{dn_z} \tilde{\psi}(y, \lambda) d\Gamma_y \right], \quad z \in \Gamma_2. \quad (28)$$

Справедлива оценка

$$|H(z, y, \lambda)| \leq \frac{C \exp(-\varepsilon |\lambda| |y - z|)}{|y - z|^{2-\alpha}}, \quad (29)$$

где C и ε — некоторые положительные постоянные, α — число Ляпунова поверхности Γ .

С помощью (29) точно так же, как и в [1—3] доказывалось однозначная разрешимость интегрального уравнения (26) при всех $\lambda \in R_0$ методом последовательных приближений. Подставляя найденную из (26) функцию $\mu(y, \lambda)$ в (21), мы получим решение основной спектральной задачи (16) — (18), причем дополнительное функциональное соотношение (22) тоже удовлетворяется.

Имеет место

Теорема 1. При условиях 1°—4° основная спектральная задача (16)—(18) при всех $\lambda \in R_\delta$ имеет аналитическое по λ решение $u(x, \lambda)$, представимое в виде суммы потенциалов (21), при дополнительном функциональном соотношении (22), где неизвестная плотность $\mu(y, \lambda)$ представляет собою граничное значение решения задачи вида (23)—(25) и определяется из интегрального уравнения (26).

Для решения $u(x, \lambda)$ задачи (16)—(18) имеют место оценки:

$$\left| \frac{\partial^\kappa u(x, \lambda)}{\partial x_1} \right| < \frac{C \exp(-\varepsilon |\lambda| d(x))}{d^{\kappa+1}(x)} \quad (i = 1, 2, 3; \kappa = 0, 1, 2, \dots), \quad x \in D, \quad (30)$$

где $d(x)$ —расстояние точки x от границы области D .

Пусть S —бесконечный разомкнутый контур, лежащий в области R_δ , достаточно далекие части которого совпадают с лучами

$$\arg \lambda = \pm \left(\frac{\pi}{4} + \delta_0 \right).$$

Теорема 2. При условиях теоремы 1 смешанная задача (1)—(4) имеет решение, представимое в виде контурного интеграла

$$v(x, t) = \frac{1}{\pi \sqrt{-1}} \int \lambda u(x, \lambda) \exp(i^2 t) d\lambda, \quad (31)$$

где $u(x, \lambda)$ —решение основной спектральной задачи (16)—(18), представленное формулой (21).

Автор выражает глубокую благодарность акад. Ан АзССР М. Л. Расулову за внимание к настоящей работе.

Литература

1. Расулов М. Л. Метод контурного интеграла.—М.: Наука, 1964.—464 с.
2. Расулов М. Л. Дифференц. уравнения, т. 2, 1966, № 9, с. 1201—1213.
3. Расулов М. Л. Применения метода контурного интеграла.—М.: Наука, 1975.—256 с.
4. Мамедов Н. М. Дифференц. уравнения, т. 19, 1983, № 5, с. 828—834.
5. Мамедов Н. М. Дифференц. уравнения, т. 18, 1982, № 11, с. 1918—1926.
6. Мамедов Н. М. — Докл. АН СССР, т. 275, 1984, № 2, с. 365—368.
7. Чарный И. А. Подземная гидромеханика. — М.—Л.: ОГИЗ, 1948.—198 с.

Азербайджанский государственный университет им. С. М. Кирова

Н. М. Мамедов

Поступило 29.XI 1985

ЗАМАН ДЭЈИШЭНИНЭ КӨРЭ ТӨРЭМЭ ДАХИЛ ОЛАН ГАРЫШЫГ СЭРҲЭД ШЭРТЛИ БИР ГАРЫШЫГ МЭСЭЛЭНИН НЭЛЛИ

Мәгаләдә икинчи тәртіб хусуи төрәмәли хәтти параболік тәңлік үчүн дөрдөлчүлү цилиндрік областа гарышыг мәсәләнін нәлл едилмәсіндән данышылып.
Фәз олунур ки, цилиндрік областын јан сәтһинин бир һиссәсіндә намә'лум функсіјанын лимит гижмәти, галан һиссәсіндә нсә бу функсіјанын, онун нормал нстигамәтдә вә «заман» дәјишәнінә көрә төрәмәләрилә мүүјјән хәтти комбинасіјасынын лимит гижмәти верилмишдир. Бу сәрһәд шәртләрн башга дәрч олунмуш елми тәдгигатлардакы сәрһәд шәртләріндән чидди шәкилдә фәргләннр.

Имеет место

Теорема 1. При условиях $1^{\circ}-4^{\circ}$ основная спектральная задача (16)–(18) при всех $\lambda \in R_2$ имеет аналитическое по λ решение $u(x, \lambda)$, представимое в виде суммы потенциалов (21), при дополнительном функциональном соотношении (22), где неизвестная плотность $\mu(y, \lambda)$ представляет собою граничное значение решения задачи вида (23)–(25), и определяется из интегрального уравнения (26).

Для решения $u(x, \lambda)$ задачи (16)–(18) имеют место оценки:

$$\left| \frac{\partial^k u(x, \lambda)}{\partial x_i} \right| < \frac{C \exp(-\varepsilon |\lambda| d(x))}{d^{k+1}(x)} \quad (i = 1, 2, 3; k = 0, 1, 2, \dots), \quad x \in D, \quad (30)$$

где $d(x)$ — расстояние точки x от границы области D .

Пусть S — бесконечный разомкнутый контур, лежащий в области R_2 , достаточно далекие части которого совпадают с лучами

$$\arg \lambda = \pm \left(\frac{\pi}{4} + \delta_0 \right).$$

Теорема 2. При условиях теоремы 1 смешанная задача (1)–(4) имеет решение, представимое в виде контурного интеграла

$$v(x, t) = \frac{1}{\pi \sqrt{-1}} \int_S \lambda u(x, \lambda) \exp(\lambda^2 t) d\lambda, \quad (31)$$

где $u(x, \lambda)$ — решение основной спектральной задачи (16)–(18), представленное формулой (21).

Автор выражает глубокую благодарность акад. Ан АзССР М. Л. Расулову за внимание к настоящей работе.

Литература

1. Расулов М. Л. Метод контурного интеграла. — М.: Наука, 1964. — 464 с.
2. Расулов М. Л. Дифференц. уравнения, т. 2, 1966, № 9, с. 1201–1213.
3. Расулов М. Л. Применения метода контурного интеграла. — М.: Наука, 1975. — 256 с.
4. Мамедов Н. М. Дифференц. уравнения, т. 19, 1983, № 5, с. 828–834.
5. Мамедов Н. М. Дифференц. уравнения, т. 18, 1982, № 11, с. 1918–1926.
6. Мамедов Н. М. — Докл. АН СССР, т. 275, 1984, № 2, с. 365–368.
7. Чарный Н. А. Подземная гидромеханика. — М.—Л.: ОГИЗ, 1948. — 198 с.

Азербайджанский государственный университет им. С. М. Кирова

Н. М. Мамедов

Поступило 29.XI 1985

ЗАМАН ДЭЈИШЭНИНЭ КӨРЭ ТӨРЭМЭ ДАХИЛ ОЛАН ГАРЫШЫГ СЭРҲЭД ШЭРТЛИ БИР ГАРЫШЫГ МЭСЭЛЭНИН ҺЭЛЛИ

Мәгаләдә икинчи тәртіб хусуси төрәмәли хәтти параболік тәңлік үчүн дөрдөлчүлү цилиндрік областа гарышыг мәсәләнін һәлл едилмәсіндән данышылыр. Фәрз олунур ки, цилиндрік областын јан сәтһинин бир һиссәсіндә намәлум функцијанын лимит гүјмәти, галан һиссәсіндә исә бу функцијанын, онун нормал һестигамәтдә вә «заман» дәјишәнінә көрә төрәмәләрілә мүәјјән хәтти комбинәсијасынын лимит гүјмәти верилмишдир. Бу сәрһәд шәртләри башга дәрч олунмуш елми тәдғигатлардакы сәрһәд шәртләриндән чидди шәкилдә фәргләнир.

Комплекс параметрли потенциаллар нәзәријәсінин үсуллары илә әввәлчә мүвафиг әсас спектрал мәсәләнін мүвафиг потенциаллар чәми шәклиндә көстәрилә билән һәллини варлығы исбат едилдир.

Бахылан гарышыг мәсәләнін һәлли әсас спектрал мәсәләнін һәлли дахил олан вә сүр'әтлә јыгылан контур интегралы шәклиндә ифадә едилдир.

N. M. Mamedov

SOLUTION OF A MIXED PROBLEM WITH BOUNDARY CONDITIONS OF THE MIXED TYPE CONTAINING THE DIFFERENTIATION ON TIME

The author solves the mixed problem to the linear parabolic equation of the second order in 4-dimensional cylindrical domain in case, with the limiting value of the unknown function on the part of the side of surface of the cylinder and the limiting value of some linear combination of this function and its derivatives in the direction of normal and on "time". The considering boundary conditions differ from the known one essentially.

The solution of the considering mixed problem is represented in rapidly convergent contour integral containing solution of the basic spectral problem.

м е с т н ы х о т р а т и г р а ф и ч е с к и х р а з р е з о в

Хизинская зона		Дибрарская зона		Зона Южного склона	
Глины, песчаники, мергели, конгломераты с <i>Belemnella arkhangeliskii</i> Najd., <i>B. pontica</i> (Reuss.) Najd. 0-300 м	Агурунская свита	Глины, песчанистые известняки, мергели, мелкогалечные конгломераты с <i>Liotrea curvirostris</i> Nilss. и фораминиферами 50-340 м	Мюльинская свита	Мергели и глины с фораминиферами 50 м	
				Известняки, мергели, глины с <i>Hauericeras sulcatum sulcatum</i> Kner, <i>Pachydiosus gollevillensis</i> (Orb.), <i>Stegaster chalmasi</i> Seunes, <i>Inoceramus regularis</i> Orb. 85 м	
Глины, мергели, известняки, песчаники, конгломераты с <i>Belemnitella mucronata senior</i> Now., <i>B. langei langei</i> Jel., <i>B. langei minor</i> Jel., <i>Liotrea curvirostris</i> (Nilss.), фораминиферами и др. 40-320 м	Агурунская свита	Пестроцветные глины, мергели, известняки, песчаники с <i>Belemnitella mucronata mucronata</i> Schloth., <i>B. mucronata parva</i> Naid., <i>Inoceramus balticus</i> Böhm, <i>Liotrea curvirostris</i> Nilss., фораминиферами и остракодами. В основании конгломераты 12-80 м	Сардагарский гор.	Известняки, реже мергели. Внизу разреза редко розовые мергели и аргиллиты 115 м	
Мергели, известняки с редкими прослоями конгломератов, гравелитов с фораминиферами 10-375 м				Пестроцветные глины, известняки, песчаники, редко конгломераты и гравелиты с <i>Belemnitella praecursor praecursor</i> Stoll., <i>Inoceramus regularis</i> Orb., <i>In. inconstans inconstans</i> Woods и фораминиферами 100-320 м	Фетдагская св.
Пестроцветные глины, известняки и мергели с прослоями мелкогалечных конгломератов с фораминиферами 0-85 м	Свита кемчи	Пестроцветные глины, известняки, песчаники с фораминиферами 120 м	Низдагский горизонт		
				Пестроцветные глины, известняки, мергели с <i>Inoceramus deformis</i> Meek, <i>In. koeneni</i> Mill. и фораминиферами 40 м	
Глибовые и мелкогалечные конгломераты, известняки, мергели и глины с фораминиферами 8-30 м	Зоратский гор.	Известняки, мергели, глины, мелкогалечные конгломераты с <i>Inoceramus lamarscki</i> Park. и фораминиферами 40-120 м	Намазгский гор.	Глинисто-песчаный флиш с примесью туфогенного материала с радиоляриями 0-40 м	
Песчанистые известняки, мергели, глины с фораминиферами 0-20 м					
Глины, песчаники, известняки, мелкогалечные конгломераты с фораминиферами 20 м	Кемидзгская свита	Глины, песчаники, мелкогалечные конгломераты с <i>Inoceramus pictus</i> Sow. и фораминиферами 100 м	Ельгинская свита	Верхняя часть вулканогенной свиты 200-700 м	
Глины, песчаники, известняки, мелкогалечные конгломераты с <i>Paraholites ultimus</i> Orb., <i>P. subtilis</i> Krömh., <i>In. crispus</i> Mart. и фораминиферами 30 м					
Верхний альб	Верхний альб	Верхний альб	Верхний альб	Верхний альб	

А. Л. ШАБАНОВ, Э. З. ДЖАФАРОВА, Н. БЕГЕР

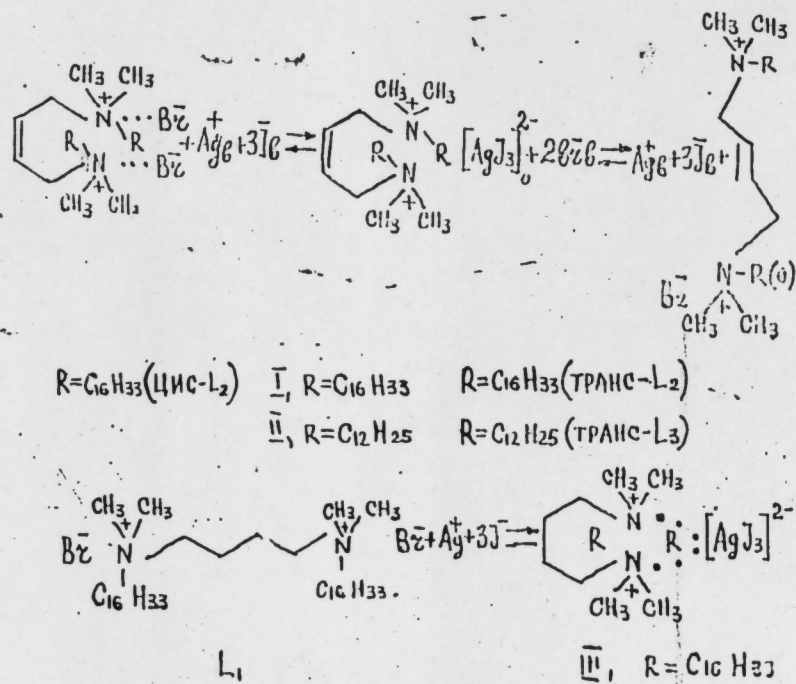
СОСТАВ И СТРУКТУРА ИОННЫХ АССОЦИАТОВ СЕРЕБРА С ПРЕДЕЛЬНЫМИ И НЕПРЕДЕЛЬНЫМИ БИС-ЧЕТВЕРТИЧНЫМИ АММОНИЕВЫМИ СОЛЯМИ

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

Известно, что галогенидные комплексы металлов имеют высокое сродство с фазой бис-четвертичных аммониевых солей (бис-ЧАС), что является основой для применения их в качестве аналитических реагентов в экстракции ацидокомплексов металлов [1].

Несмотря на огромный прикладной интерес к этому классу соединений до настоящего времени отсутствуют исследования по химии экстракции ацидокомплексов *d*-элементов с предельными и непредельными бис-ЧАС, содержащими более, чем один четвертичный центр.

Нами впервые предприняты исследования, посвященные изучению химии экстракции серебра с бис-ЧАС (*L*₁-транс- и *cis-L*₂ и транс-*L*₃), четвертичные центры которых связаны с концами углеродной цепочки—тетраметилон или 2-бутен



Интерес к химии экстракции серебра с бис-ЧАС вызван, с одной стороны, тем, что для обеспечения геохимических методов поиска полезных ископаемых актуальна задача разработки экспрессных, высокочувствительных, производительных экстракционно-спектрофотометрических методов определения кларковых содержаний (10^{-6} — $10^{-7}\%$) серебра, с другой стороны, тем, что появляется возможность оценить кооперативный эффект двух четвертичных центров в молекулах бис-ЧАС на избирательность образования комплексов типа ионных ассоциатов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Стандартный раствор серебра ($1 \cdot 10^{-3}M$) готовили кислотным разложением точной навески металлического серебра. Растворы необходимой концентрации серебра получали разбавлением первичного стандартного раствора. Кислотность растворов устанавливали титрованием стандартным 0,1 M раствором NaOH. Бис-ЧАС нами синтезированы по ранее описанной методике [2]. Чистота этих продуктов установлена элементарным анализом.

Экстракцию серебра проводили по следующей прописи: 5 мл раствора серебра 0,1 и по соляной кислоте и 0,1 и по KJ экстрагировали с равным объемом хлороформного раствора бис-ЧАС. Время взбалтывания—5 мин. После расслоения фаз органический слой отделяли, разбавляли этиловым спиртом в объемном соотношении 1:3 и содержание серебра в экстракте определяли на атомно-абсорбционных спектрофотометрах фирмы «Перкин-Эльмер», модель 370A и C-112.

Распыление проводили при минимальном расходе воздуха и газа пропан—бутан, горелка—трехщелевая.

Растворы бис-ЧАС в хлороформе готовили растворением их точных навесок.

УФ-спектры растворов снимали на спектрофотометре «Spekord».

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

При экстракции иона Ag^+ из его водных растворов хлороформными растворами бис-ЧАС (*L*₁, транс- и *cis-L*₂ транс-*L*₃), содержащими многократный избыток йодид-иона, образуются соответствующие ионные ассоциаты (I—III), которые являются устойчивыми в неводной среде. В оптимальных условиях экстракции были определены молярные соотношения компонентов Ag^+ : бис-ЧАС : J^- в экстрагирующихся ионных ассоциатах методом сдвига равновесий и химическим анализом насыщенных серебром и йодид-ионом экстрактов.

Для установления состава ассоциатов, полученных экстракцией, 20 мл раствора 0,1 г-ион/л по H^+ , 1н по KJ и $1 \cdot 10^{-3}$ г-ион/л по Ag^+ , экстрагировали с равным объемом $1 \cdot 10^{-4}$ M хлороформным раствором бис-ЧАС, содержание серебра в органической фазе определяли атомно-абсорбционным методом, описанным йодид-ион-спектрофотометрически и титриметрически, предварительно окисляя последний до J_2 , согласно разработанной методике [3].

Титриметрическое определение содержания йодид-иона в экстрактах проводили по следующей прописи: 5 мл экстракта, содержащего йод-ион, взбалтывали с 2 мл водного раствора 10% по H_2SO_4 и 2% по

Таблица 1

Результаты определений состава ассоциатов атомно-абсорбционным, спектрофотометрическим и титриметрическим методами

Бис-час	Содержание, M		Содержание йода, определенное титриметрически		Содержание йода, определенного спектрофотометрически, M	Состав ассоциатов
	Ag ⁺	Бис-час	Об. 0,01н раствора Na ₂ S ₂ O ₃ , пошедшего на титр. 5 мл экстракта, мл	Конц. йодид-иона в экстракте, г-ион/л		
L ₁	9,7×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁴	0,14	2,8×10 ⁻⁴	3,1×10 ⁻⁴	LAgJ ₃
Цис-L ₂	9,4×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁴	0,15	3,0×10 ⁻⁴	2,8×10 ⁻⁴	LAgJ ₃
Транс-L ₂	1,05×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁴	0,16	3,2×10 ⁻⁴	2,8×10 ⁻⁴	LAgJ ₃
L ₃	9,3×10 ⁻⁴	1×10 ⁻⁴	0,15	3,0×10 ⁻⁴	3,2×10 ⁻⁴	LAgJ ₃

NaNO₂ в течение 5 мин. Экстракт промывали дистиллированной водой до нейтральной реакции по метилоранжу, затем к экстракту прилили 25 мл дистиллированной воды и титровали 0,01н раствором Na₂S₂O₃ до исчезновения розовой окраски экстракта. Результаты определений содержания йодид-иона в экстрактах приведены в табл. 1.

Содержание йода спектрофотометрически определили по калибровочному графику, построенному по 5 стандартным хлороформным растворам, содержащим бис-ЧАС (1·10⁻⁴ M) и соответственно йода (1·10⁻⁴, 2·10⁻⁴, 3·10⁻⁴, 4·10⁻⁴, 5·10⁻⁴ M). В качестве сравнения использовали хлороформные растворы бис-ЧАС. Измерение оптических плотностей проведено на спектрофотометре СФ-26, при λ=436 нм, характерных для хлороформных растворов йода, содержащих бис-ЧАС.

Концентрации бис-ЧАС в экстрактах равны исходным концентрациям этих солей, т. к. пикратным методом установлено, что в процессе экстракции эти вещества практически не растворяются в воде.

Как видно из приведенных в табл. 1 аналитических определений, мольные соотношения L: Ag⁺: J⁻ в ассоциатах, полученных экстракцией йона серебра из йодидных растворов хлороформными растворами бис-ЧАС составляют, как правило, 1:1:1.

Аналогичные результаты получены при изучении составов ассоциатов методом сдвига равновесий (рисунок), где отношение [L][Ag⁺]₀ = 1:1.

Образование ассоциатов состава LAgJ₃ возможно лишь в том случае, если при экстракции серебра из йодидных растворов бис-ЧАС образуются соответствующие циклические структуры.

Возникновение указанных циклических ассоциатов не только сильно зависит от удобства конфигураций бис-ЧАС, но в значительной степени обусловлено способностью йона Ag образовывать связь за счет гибридных орбиталей S_p² и S_p³ [4]. Действительно, наиболее удобную конфигурацию для образования соответствующего циклического ионного ассоциата имеет цис-L₂, константа экстракции которого на один порядок выше, чем его геометрический изомер-транс-L₂.

По всей вероятности, образование одного и того же ассоциата (1) возможно лишь при предварительной изомеризации транс-L₂ в его цис-изомер.

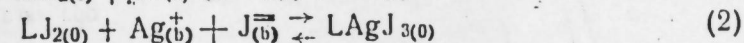
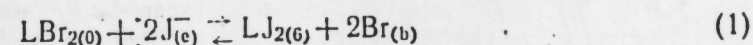
Как и следовало ожидать, константа экстракции Ag⁺ с бис-ЧАС L₁ в хлороформе—предельном аналоге геометрических изомеров цис- и транс-L₂—занимает промежуточное положение между константами экстракций этого же йона лигандами цис- и транс-L₂.

Таблица 2

Константы экстракции серебра из солянокислых растворов в присутствии йодид-иона с бис-ЧАС в хлороформе

Соли бис-ЧАС	L ₁	Транс-L ₂	Цис-L ₂	Транс-L ₃
Константы экстракции	1,8×10 ⁴	2,8×10 ⁴	5,7×10 ⁵	2,8×10 ⁴

Химизм образования комплексных ионных ассоциатов типа [AgJ₃] при экстракции Ag⁺ хлороформными растворами L₁, транс-, цис-L₂, и транс-L₃ из солянокислых растворов в присутствии йодид-иона предполагается следующим образом:



Серебро непосредственно экстрагируется образующимися в хлороформе LJ₂. Это подтверждается тем, что в отсутствие йодид-иона в водной фазе ион-серебра очень слабо экстрагируется хлороформным раствором LBr₂.

Константы экстракции рассчитали, согласно равновесию (2).

$$K_{ex} = \frac{[LAgJ_3]_o}{[LJ_2]_o [Ag^+]_b [J^-]_b} \quad (1)$$

Учитывая, что [J]₀ ≈ [J]_b ≈ 1 M выражение (1) упрощается

$$K_{ex} = \frac{[LAgJ_3]_o}{[LJ] \cdot [Ag^+]_e} \quad (2)$$

Выразив равновесные концентрации через начальные, имеем:

$$K_{ex} = \frac{[LAgJ_3]_o}{\{[LJ_2]_0 - [LAgJ_3]_o\} \{[Ag^+]_0 - [LAgJ_3]_o\}} \quad (3)$$

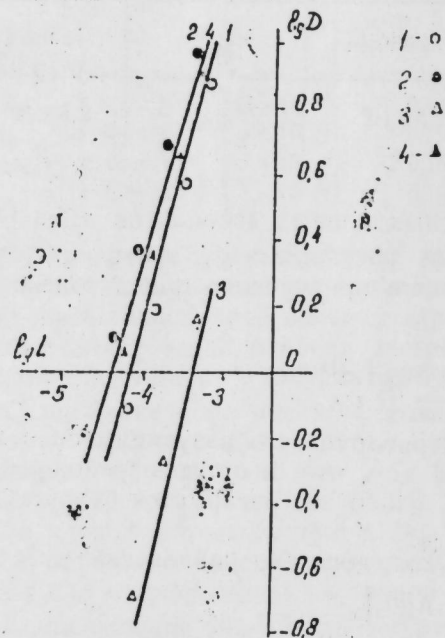
Поскольку в экстракции применяются разбавленные растворы серебра и бис-ЧАС, коэффициенты активностей принимаются за единицу.

[LJ₂]₀, [Ag⁺]₀, [J⁻]₀—начальные концентрации, [Ag⁺]_b и [J⁻]_b—равновесные концентрации.

В расчетах растворимостью бис-ЧАС пренебрегаем, т. к. они практически не растворимы в воде.

Для сравнения экстракционных способностей бис-ЧАС с соответствующими солями, имеющими один четвертичный аммониевый центр, нами изучена экстракция серебра бромидом-диметилаллилацетиламмони-

ния в хлороформе. Оказалось, что константа экстракции этого реагента на порядок меньше, чем константа экстракции с бис-ЧАС. В результате полученных данных выбраны оптимальные условия экстракции серебра ($R > 97\%$, отношение органической и водной фаз—1:2, время встряхивания—2 мин, время расслоения фаз—1 мин) и разработана методика атомно-абсорбционного определения серебра в горных породах разнообразного состава.



1 — экстракция серебра лигандом- L_1 ;
2 — экстракция серебра лигандом транс- L_2 ; 3 — экстракция серебра лигандом цис- L_2 ; 4 — экстракция серебра лигандом транс- L_3

Характеризуя предлагаемую методику с использованием бис-ЧАС, можно отметить ее высокую избирательность, позволяющую выделить серебро из горных пород сложного состава.

Литература

1. Старобинец Г. Л., Рахманько Е. М., Цыганов А. Р., Сорока Ж. С., Егоров В. В., Мазовка Е. Р., Боровский Е. С. — Химия экстракции.—Новосибирск: Наука, 1984.
2. Шабанов А. Л., Султанзаде С. С., Азизов А. М., Шифер Х., Елчиев А. Б.—Азерб. хим. ж., 1983, № 6.
3. Резников А. А., Муликовский Е. П. Методы анализа природных вод. — М., 1954.
4. Коттон Ф. — Современная неорганическая химия.—М.: Мир, 1969, с. 451.

АЗИ НЕФТЕХИМ

Поступило 16. IV. 1985

А. Л. Шабанов, Е. З. Чэфарова, И. Бегер

КҮМҮШҮН БИС-ДӨРДЛҮ АММОНИУМ ДУЗЛАРЫ ИЛӘ НОН АССОСИЈАТЛАРЫНЫН ТӘРКИБИ ВӘ ГУРУЛУШУ

Мәгаләдә күмүшүн бис-дөрдлү аммонниум дузлары илә экстраксиясынын кимјасы өјрәнилмишидир.

Мүәјјән едилимишидир ки, бу тип маддәләр иодид-нонун иштиракы илә дүз гапалы гурулуша малик олан ассосијатлар эмәлә кәтирирләр.

Мәгаләдә күмүшүн бу дузларла экстраксия константлары верилмишидир.

A. L. Shabanov, E. Z. Jafarova, I. Beger

COMPOSITION AND STRUCTURE OF IONIC ASSOCIATES OF SILVER WITH SATURATED AND UNSATURATED BIS-QUATERNARY AMMONIUM SALTS

The chemistry of an extraction of silver ion with the saturated and unsaturated bis-quaternary ammonium reagents in the presence of iodide-ion in a large excess is studied.

It is found that the cyclic associates are formed in the process of extraction of silver with the bis-quaternary salts.

Чл.-корр. АН АзССР Р. А. БАБАХАНОВ, А. Н. ГАДЖИ-ЗАДЕ,
З. С. АЛИЕВА, Э. А. АХУНДОВА

**ИЗУЧЕНИЕ АНТИМИКРОБНОГО ДЕЙСТВИЯ
ЭНДОМЕТИЛЕНТЕТРАГИДРОФТАЛЕВОЙ КИСЛОТЫ
И ЕЕ МЕТИЛ-, БРОМПРОИЗВОДНЫХ**

Синтез биологически активных соединений, обладающих антимикробными свойствами, является одной из важнейших задач органической химии. В настоящее время синтезировано и изучено огромное количество различных химических препаратов. Однако среди них многие не отвечают предъявляемым требованиям. Как известно, за последнее время в результате широкого безконтрольного применения химиотерапевтических препаратов в биологии возбудителей инфекционных болезней произошли определенные изменения: появились устойчивые к лекарству формы, и в этой связи стали актуальными исследования по выявлению новых более эффективных соединений.

Таблица 1

Результаты изучения эндиковой кислоты и ее метил-, бромпроизводных с применением дискового метода

Тест-культура	Кислота				Контроль
	эндиковая	метилэндиковая	дибромэндиковая	дибромметилэндиковая	
Золотистый стафилококк	рост	рост	рост	15	рост
Кишечная палочка	12	рост	20	15	15
Синегнойная палочка	20	14	15	15	15
Серрация	20	18	15	15	12
Гриб рода кандиды	14	17	15	20	15

Данная статья посвящена синтезу органических соединений с различными функциональными группами и изучению их антимикробного действия. Хотя подобные соединения известны, однако в доступной нам литературе сведений об их антимикробной активности мы не встречали.

В качестве тест-культур были использованы грамположительные (золотистый стафилококк), грамотрицательные бактерии, кишечная и синегнойная палочки и серрация, дрожжеподобный гриб рода кандиды. Микробная нагрузка составляла 900 млн микробных тел в 1 мл [1—3].

Высевы производились спустя 10—20—30—40—60 мин.

Посевы держались в термостате при температуре 37° в течение 48 ч, после чего регистрировались результаты опытов (табл. 1).

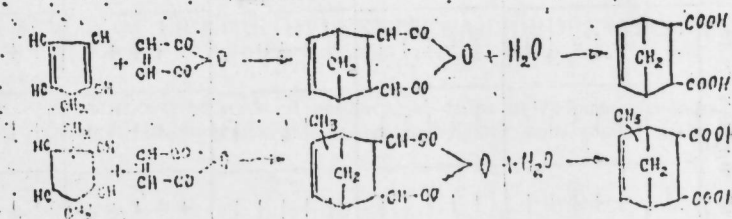
При применении дискового метода величина зоны задержки роста культуры колебалась от 12 до 20 мм, а в контроле — от 12 до 15 мм.

Совершенно иные данные были получены при применении дисперсионно-контактного метода. Результаты этих серий опытов отражены в табл. 2. Как видно из табл. 2, изученные химические вещества не в одинаковой степени проявляют бактерицидный эффект. Не трудно заметить, что к действиям испытанных соединений наиболее чувствительными оказались стафилококк и кишечная палочка. Особенно следует подчеркнуть действие дибромэндиковой и дибромметилэндиковой кислот, которые в разведении 1:2000 через 10—20 мин вызывают выраженный бактерицидный эффект в отношении почти всех тест-культур, за исключением дрожжеподобного гриба рода кандиды. Интересно отметить, что эндиковая и метилэндиковая кислоты, кроме бактерицидной активности, проявляют противогрибковое действие. При этом дрожжеподобные грибы в течение 10—30 мин теряют свою жизнеспособность.

Таким образом, результаты опытов показывают, что и дрожжеподобные грибы рода кандиды по сравнению с другими тест-культурами к действиям изученных кислот оказались более устойчивыми.

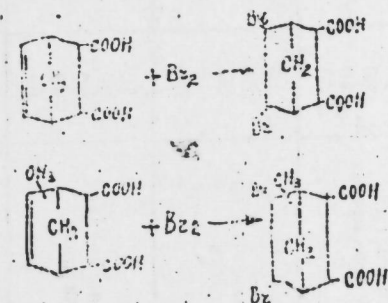
В контрольных опытах спирт, карболовая кислота, хлорамин, риванол и фурацилин в концентрации 1:2000 в наших опытах не проявляли антимикробного действия.

Синтез указанных соединений осуществляется по реакции диенового синтеза на основе циклопентадиена, метилциклопентадиена и маленового ангидрида [4—5] с последующей гидратацией полученных аддуктов по схеме:



Следует отметить, что полученные на первой стадии эндометилентетрагидрофталиевый и метилэндометилентетрагидрофталиевый ангидриды при получении количественно переходят в соответствующие кислоты.

Бромированием этих кислот получены их бромпроизводные: 5,6-дибромнорборнен-2,3, дикарбоновая кислота (дибромэндиковая кислота) и метил-5,6-дибромнорборнен-2,3, дикарбоновая кислота (метилэндиковая кислота).



Результаты изучения бактерицидного действия эндимковой кислоты и ее метил-, бромзамещенных в отношении различных бактерий с применением дисперсионно-контактного метода (степень разведения 1: 2000)

Тест-культура	Экспозиция высва, мин	Кислота												Контроль			
		эндимковая			метилэндимковая			дибромэндимковая			дибромметил-эндимковая			Спирт		Хлорами и 1:2000	
		1:3	1:4	1:5	1:3	1:4	1:5	1:3	1:4	1:5	1:3	1:4	1:5	1:3	1:4		1:5
Золотистый стафилококк	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
Кишечная па- лочка	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
Синегнойная палочка	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
Серрация	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
Гриб рода кандида	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++
	40	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+++++

Выводы

1. Все указанные соединения в той или иной степени обладают антимикробными свойствами.
2. Дибромэндимковая и дибромметилэндимковая кислоты оказались более активными.
3. Из взятых в опыт тест-культур дрожжеподобный гриб рода кандиды оказался более устойчивым к действию испытанных соединений.

Литература

1. Авт. свид. № 858308. — Бюлл. изобр., 1981, № 18.
2. Вайков В. И. Руководство по дезинфекциям. — М.: Медгиз, 1952, с. 65.
3. Машковский М. Д. Лекарственные средства. — М.: 1976, с. 480.
4. Онищенко А. С. Дневной синтез. — М.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 143.
5. Лавровский К. П., Румянцев А. Н., Булычев В. П. Нефтехимия. — М.: Наука, 1967, с. 44.

Азербайджанский государственный медицинский институт им. Н. Нариманова

Поступило 3. XII 1985

Р. А. Бабаханов, И. Н. Начызadə, З. С. Әлијева, Е. А. Ахундова

ЕНДОМЕТИЛЕНТЕТРАГИДРОФТАТ ТУРШУЛАРЫНЫН ВӘ ОНУН ТӨРӘМӘЛӘРНИН АНТИМИКРОБ ХАССӘЛӘРНИНН ӨЖРӘНИЛМӘСИ

Мәгаләдә көстәрилмишдир ки, тәдгиг олунаң үзви бирләшмәләр антимикроб хассәсинә малиқдир. Туршулара нисбәтән онларын дибромтөрәмәләри даһа активдирләр.

R. A. Babakhanov, A. N. Hadji-zade, Z. S. Alieva, E. A. Akhundov

THE STUDY OF ENDOMETHYLENETETRAHYDROFTATEC ACID ANC ITS METIL, BROM DERIVATIVES

The article describes the study of antibacterial action of endomethylenetetrahydroftated acids and their derivatives. Dubromendic and dubrommethylenic acids proved to be more active.

Чл.-корр. Р. Г. РИЗАЕВ, Р. М. ТАЛЫШИНСКИЙ, А. М. САРДАРЛЫ,
Ж. М. СЕПФУЛЛАЕВА, Ю. А. ПАНТЕЛЕЕВА, А. С. СУЛЕЙМАНОВ,
Ч. А. ГАСАНОВ, С. Х. НОВРУЗОВА

**КАТАЛИТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ МОДИФИЦИРОВАНИЯ
НОСИТЕЛЯ НИКЕЛЬ-ВАНАДИЕВОЙ КОМПОЗИЦИИ
ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННОЙ ВОДОЙ**

Предварительная обработка носителя электролитами, в частности, кислотами, изменяя его сорбционные характеристики [1], в ряде случаев существенно влияет на диспергирование активных компонентов пропиточного раствора [2] при диффузии в объеме гранулы, а также формировании фазового состава нанесенных катализаторов [3]. Модифицируя подобным образом поверхность носителя, можно достигать желаемой активности и избирательности без изменения исходного химического состава наносимых пропиточных растворов активных компонентов.

В настоящей работе изучено влияние предварительной обработки $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ электроактивированной анодной* и катодной* [4] водой на каталитическую активность и избирательность $\text{Ni-V-Me/Al}_2\text{O}_3$ катализатора в реакции одностадийного окислительного дегидрирования *n*-бутана [5]. Результаты сопоставлены соответственно с влиянием кислоты (HCl) и щелочи (NH_4OH).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Катализаторы готовились пропиткой $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ растворами метаванадата аммония и азотнокислого никеля с добавкой соли трехвалентного металла в стандартных условиях. Атомное отношение $\text{Ni:V}=1,5:1$. Исходный $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ марки ИК-02-200 ($S_{\text{вн}}=190 \text{ м}^2/\text{г}$, $d=2-3 \text{ мм}$) прокаливался при 1173 К в течение 24 ч. При модифицировании поверхности оксида алюминия использовалась анодная вода, раствор соляной кислоты при исходном значении рН 2,4, катодная вода, раствор гидроксида аммония при рН 11,0. Кинетика сорбции всех перечисленных растворов изучалась рН-метрически [6, 7] с фиксацией во времени на приборе ОР 211/1.

Сорбционная способность исходного γ -оксида алюминия по отношению к электролитам и воде оценивалась рН-метрически в ячейке с магнитной мешалкой [6] при 298 К. Носитель в количестве 2 г размещался в бязевом фильтре, погруженном в 100 г раствора, перемешивае-

* Под анодной и катодной здесь понимается кислая и щелочная вода, отбираемая при электрохимическом активировании ее монодистиллята из анодного и катодного пространства, соответственно.

мого в ячейке со скоростью ≥ 700 об/мин. Продолжительность опытов составляла 60÷180 мин. Область изменения в кислой среде рН 2,4—5,2 в щелочной — рН 11,0—9,7.

Таблица 1

Ионный состав электроактивированной воды, использованной для модифицирования носителя

Ионы	Концентрация, мг/л
Ca^{2+}	7—9
Mg^{2+}	2—6
Ce^-	6—10
SiO_3^-	4—8
Жесткость	3—4
Жесткость карбонатная	3—5

Пропитка $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ электроактивированной водой и растворами электролитов проводилась при 298 К в течение 30 мин, при 313—343 К—25 мин с последующей сушкой в течение 1 ч при 383—393 К. Анодная и катодная вода готовилась в электролитической ванне с брезентовой мембраной на основе монодистиллята воды. В табл. 1 приведен ионный состав электроактивированной воды, использованной для модифицирования носителя.

Активность в реакции сопоставлялась в наборе стандартных условий, выбранных с учетом индивидуально-оптимальных режимов ведения процесса ООДБ для синтезированных образцов.

Суммарная активность образцов определялась по формуле:

$$G = \frac{g}{S} \cdot 100, \quad \frac{l}{(\text{л кат}) \cdot \text{ч}}$$

где: S — селективность по дивинилу, %.

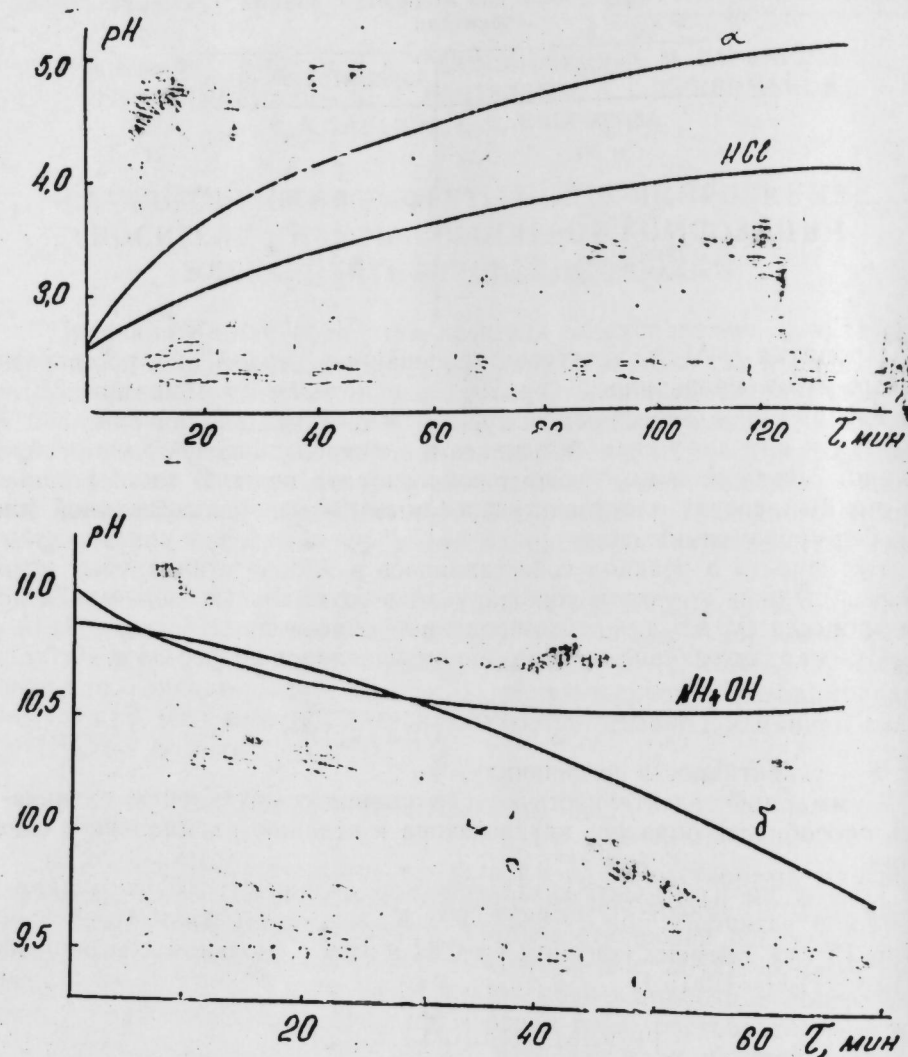
Суммарной селективностью S_2 по дивинилу+бутиленам оценивалась способность образцов катализатора к ведению парциального окисления.

Опыты по измерению каталитической активности осуществляли в проточной установке при $t=883-903 \text{ К}$, загрузке катализатора в реактор 15 см³, времени контакта $\tau=0,82$ и 1,64 с, мольном соотношении $\text{C}_4\text{H}_{10}:\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}=1:0,15:15$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сначала были сопоставлены сорбционные свойства модифицирующих растворов. Приведенные на рисунке в координатах рН- τ кинетические кривые свидетельствуют о более интенсивной по отношению к кислоте сорбции H^+ -протона анодной воды на γ -оксиде алюминия. Судя по общему изменению рН, сорбция H^+ -ионов из раствора анодной воды протекает глубже, достигая более низких равновесных значений. Преимущество сорбции OH^- -ионов из катодной воды относительно раствора гидроксида аммония, хотя и менее выражено, но также заметно (рисунк, б). По виду кривых формальный порядок по концентрации сорбирующихся ионов близок к 1 [6, 7].

Высушенные после модифицирующего воздействия указанных растворов образцы $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ пропитывались растворами активных компонентов с последующей термообработкой в стандартных условиях. Результаты по испытанию каталитической активности приведены в табл. 2.



Предварительная обработка носителя раствором соляной кислоты, как видно из полученных данных (см. обр. B), повышает выход и производительность по дивинилу, но уменьшает избирательность S из-за увеличения вклада маршрутов глубокой деструкции. Некоторое возрастание селективности по дивинилу проявляется при относительно малом времени контакта — 0,62 с. К иным эффектам приводит предварительная обработка щелочью (обр. D): наблюдается более заметное возрастание выхода и производительности по дивинилу, селективности его образования. При этом значительно возрастает общая активность и суммарная избирательность процесса S_2 .

Таблица 2

Каталитическая активность испытанных образцов

Способ активации носителя	Обозначение	T, К	τ , с	Конверсия, %	Выход, % S, моль, %	Селективность, %		Активность, л (кат). ч	
						S	S ₂	G	g
—	A	883	1,64	0,35	11,68	33,37	66,34	46,6	15,5
		893		0,38	13,50	35,36	63,25	50,5	18,0
		903		0,39	13,80	34,99	60,58	51,9	18,4
		883	0,82	0,22	6,62	30,09	78,30	58,5	17,6
		893		0,23	7,36	32,30	72,00	61,2	19,6
		903		0,24	7,68	31,80	68,43	63,8	20,4
HCl	B	883	1,64	0,46	12,45	27,07	51,97	61,2	16,6
		893		0,50	14,64	29,28	48,88	66,5	19,5
		903		0,54	15,37	28,46	46,86	71,8	20,4
		883	0,82	0,30	10,21	34,03	76,10	79,8	27,2
		893		0,33	12,10	36,80	70,10	87,8	32,3
		903		0,36	12,50	34,70	65,70	95,8	33,3
NH ₄ OH	D	883	1,64	0,35	15,19	43,40	80,40	46,6	20,2
		893		0,38	19,03	50,08	74,20	50,5	25,3
		903		0,41	19,59	47,78	70,38	54,5	26,1
		883	0,82	0,27	13,20	48,89	81,39	71,8	35,1
		893		0,32	15,70	49,00	74,00	85,1	41,8
		903		0,35	16,70	47,70	71,30	93,1	44,4
Анодная вода	H ₂ O(H ⁺)	883	1,64	0,46	17,16	37,30	69,60	61,2	22,8
		893		0,47	19,28	41,02	70,71	62,5	25,6
		903		0,48	19,75	41,14	69,92	63,9	26,3
		883	0,82	0,35	16,08	45,94	77,94	93,1	42,8
		893		0,38	17,80	46,84	73,64	101,1	47,3
		903		0,40	19,35	48,38	72,8	106,4	51,5
Катодная вода	H ₂ O(OH ⁻)	883	1,64	0,40	16,20	40,05	76,15	53,1	21,5
		893		0,43	18,37	42,73	69,43	57,3	24,5
		903		0,46	19,40	42,21	68,01	61,0	25,8
		883	0,82	28,3	13,41	47,58	76,38	75,0	35,7
		893		31,8	15,82	49,63	73,13	84,8	42,1
		903		38,9	18,07	46,43	69,23	103,6	48,1

Еще более эффективен переход к образцам, носитель которых модифицировался электроактивированной водой.

Подобие эффектов, наблюдаемых при переходе от B к D и от H₂O(H⁺) к H₂O(OH⁻), соответственно, свидетельствует в пользу превалирующего в общем случае характера действия H⁺ и OH⁻ ионов при модифицировании поверхности $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ кислотными и щелочными растворами. Повышение же против ожидания избирательности процесса относительно образца A при модифицировании носителя H₂O(H⁺) может быть объяснено влиянием активных сопутствующих ионов, содержащихся в анодной воде (табл. 1).

Таким образом, более глубокое активирующее воздействие на носитель, выявленное при изучении сорбции на его поверхности модифи-

цирующих растворов, позволяет с определенным основанием прогнозировать каталитические эффекты.

Литература

1. Родионов А. В., Дулякин В. К., Родионова Е. В., Левинтер М. Е. — Жур. физ. химии, 1978, т. 52, № 6, с. 1520—1521. 2. Зайдман Н. М., Харламова Р. Н., Милова Л. П. — Кинетика и катализ, 1970, т. 11, № 3, с. 803—804. 3. Уткин А. А., Клименко Т. Е., Коновалов В. А., Кружкова Н. Н., Потапова И. В. В кн.: Гетерогенные каталитические процессы: Межвуз. сб. научн. тр. — Л.: Изд. ЛТИ им. Ленсовета, 1984, с. 143—149. 4. Евсеев Е. — Техника и наука, 1981, № 11, с. 10—12, № 12, с. 11—13. 5. Тальшинский Р. М., Гаджи-Касумов В. С., Ризаев Р. Г., Агаев Ф. М. — Азерб. хим. ж., № 3, 1983, с. 27—29. 6. Ризаев Р. Г., Сардарлы А. М., Тальшинский Р. М., Сейфуллаева Ж. М., Гасанов Э. М., Сулейманов Р. И. Методические основы изучения кинетики сорбционной пропитки носителя водными растворами одно- или двухосновной кислоты. — Баку, 1985. — 13 с. Деп. в ВНИИТИ 11. 03. 1985, № 1778—85. 7. Хомяков В. Г., Машовец В. П., Кузьмин Л. Л. В кн.: Технология электрохимических производств. — М.: Госхимиздат, 1949. — 677 с.

Институт неорганической и физической химии АН АзССР

Поступило 24. VIII 1985

Р. И. Ризаев, Р. М. Тальшинский, А. М. Сардарлы,
Ж. М. Сейфуллаева, А. А. Пантелеева, А. С. Сулейманов,
Ч. А. Исханов, С. Х. Новрузова

НИКЕЛВНАДИЙ ТЭРКИБЛИ КАТАЛИЗАТОРУН ДАШЫЛЫЧЫСЫНЫН ЭЛЕКТРОАКТИВ СУ ИЛЭ МОДИФИКАЦИЯСЫНЫН КАТАЛИТИК ЭФФЕКТЛЭРИ

Электроактив су илэ катализатор дашылычысынын сәтһинин модификациясы нәтижесиндә каталитик эффектләр ашқара чыхарылды. Туршу вә анод сују рН 2,4 гәләви вә катод сују рН 11,0 арасында ујғунлуг мүәјјән едилди. Электролитләрини катализатор дашылычысы үзәриндә сорбциясы кинетикасынын вә һазыр катализаторларын и-бутанын дивинилә бирпилләли оксидләшдиричи деһидрокенләшмә реакциясындакы активлијинин өјрәнилмәси, каталитик эффектләри әввәлчәдән мүәјјән етмәк үчүн имкан јарадыр.

R. G. Rizayev, R. M. Talyshinski, A. M. Sardarly, Zh. M. Seifullaeva,
Yu. A. Panteleeva, Ch. A. Gasanov, A. S. Suleimanova, S. Kh. Novrusova

CATALYTIC EFFECTS OF MODIFICATION OF Ni-V-COMPOSITION CARRIER BY ELECTROACTIVATED WATER

Catalytic effects connected with the modification of carrier surface by electroactivated water were detected. Community of the action of an acid and anode water with pH=2.4 and of an alkali and cathode water with pH=11.0, respectively, was established.

The possibility of catalytic effects predictions on the base of study of sorption kinetics of electrolytes on the carrier surface and the activity of finished specimens of catalyst in the reaction of one-stage oxidative dehydrogenation of n-butane to divinyl was studied.

Чл.-корр. М. И. РУСТАМОВ, Н. И. АДИГЕЗАЛОВА, Г. Т. ФАРХАДОВА,
Э. А. КАСУМ-ЗАДЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ ДЕСОРБЦИИ АЗОТА С ПОВЕРХНОСТИ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕГО АЛЮМОСИЛИКАТНОГО КАТАЛИЗАТОРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО ЗАКОКСОВАННОСТИ

Одним из основных преимуществ цеолитсодержащих катализаторов крекинга перед алюмосиликатами является меньшее коксообразование при более высокой активности. Для понимания механизма закоксовывания важно знать, в каких порах — порах матрицы или самого цеолита происходит более интенсивное коксообразование. Решение этой задачи с помощью существующих физико-химических методов исследования текстуры катализаторов в настоящее время представляется очень сложным.

Известно, что величина константы десорбции характеризует силу взаимодействия молекул адсорбата с поверхностью. Это обстоятельство было нами использовано в данной работе для изучения локализации кокса в порах цеолитсодержащего алюмосиликата. Дополнительную информацию получали путем анализа изотерм адсорбции азота при 77 К.

Исследования проводились на алюмосиликатном катализаторе с содержанием цеолита 16—18%. Использовались следующие условия закоксовывания: сырье — ундекан, т-ра 500°C, V — 1,5 ч⁻¹, продолжительность процесса — от 1 до 10 мин. Для снятия изотерм адсорбции применяли метод тепловой десорбции азота [1]. Константы десорбции азота ($K_{дес.}$) рассчитывали из кинетических кривых при 77 К. Кинетику десорбции азота снимали в установке, представленной на рис. 1.

Микрореактор с образцом катализатора погружали в сосуд Дьюара с жидким азотом и подавали импульс газообразного азота в испаритель. Величину импульса подбирали так, чтобы часть азота адсорбировалась, а неадсорбированный азот вышел в виде пика избытка. В момент выхода максимума пика избытка убирали сосуд Дьюара. При этом происходила десорбция азота, адсорбированного поверхностью. По десорбционному пику рассчитывали количество адсорбированного азота. Для построения кинетических кривых десорбции азота с поверхности исследуемого катализатора при 77 К дьюар с жидким азотом снимали через определенные промежутки времени.

На рис. 2 показана зависимость формы изотерм адсорбции азота, снятых в интервале относительных давлений 0,05—0,35 от закоксованности цеолитсодержащего алюмосиликата. Анализ характера изотерм показывает следующее. Наблюдается переход от крутого изгиба изо-

термы адсорбции незакоксованного катализатора (кр. 1) к более пологим изотермам закоксованных образцов (кр. 2, 3). Это означает, что разница в теплоте адсорбции 1-го адсорбированного слоя азота и последующих слоев для исходного катализатора намного выше, чем для закоксованных образцов. Отсюда естественно предположить, что сила адсорбционных центров, ответственных за адсорбцию азота в интервале относительных давлений $P/P_0=0,05-0,1$ в исходном катализаторе выше, чем в закоксованных образцах. Следовательно, наиболее сильные в энергетическом отношении центры цеолитсодержащего алюмосиликата закоксовываются. В цеолитсодержащем алюмосиликате участками, несущими такие центры, являются микропоры цеолита [2]. Следует также отметить, что подъем изотерм закоксованных образцов (кр. 2, 3) по сравнению с исходным катализатором незначителен; наблюдается уменьшение количества адсорбционного азота по мере увеличения степени закоксованности. Заметное увеличение адсорбции молекул уже при низких относительных давлениях $P/P_0=0,1$ (рис. 2, кр. 1) характерно для микропористых сорбентов. Таким образом, полный анализ характера приведенных изотерм адсорбции закоксованных образцов цеолитсодержащего алюмосиликата позволяет с достаточной степенью достоверности предположить, что в микропорах цеолита происходит отложение кокса.

На основе кинетических данных (рис. 3) графическим способом были рассчитаны константы десорбции азота с поверхности закоксованных образцов. Зависимость величины констант десорбции от закоксованности и от давления адсорбата показана на рис. 4. Для всех образ-

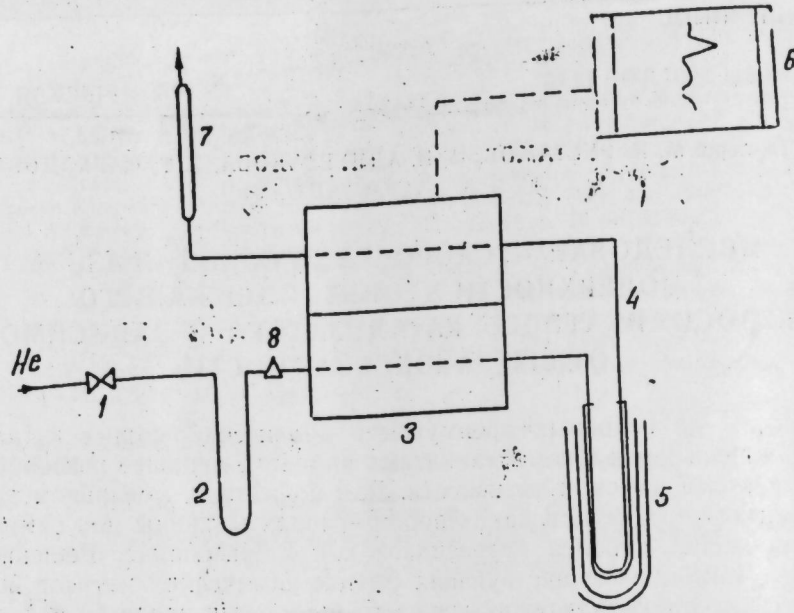


Рис. 1. Схема установки для исследования кинетики десорбции азота: 1 — вентиль тонкой регулировки; 2 — система осушки; 3 — детектор; 4 — микрореактор с катализатором; 5 — дьюар с жидким азотом; 6 — потенциометр; 7 — измеритель расхода газового потока; 8 — испаритель.

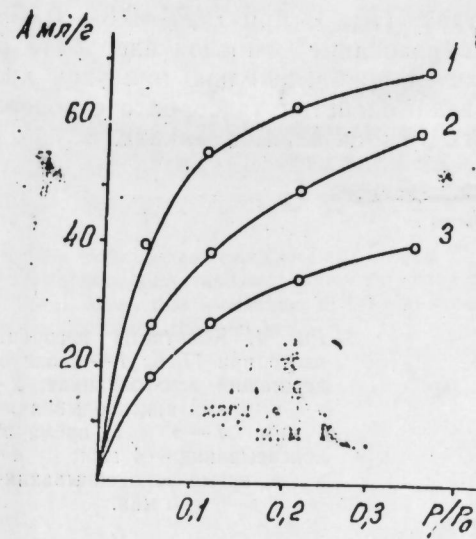


Рис. 2. Изотермы адсорбции азота при 77 К: 1 — цеолитсодержащий алюмосиликат; 2 — цеолитсодержащий алюмосиликат, время закоксовывания — 4 мин; 3 — « » , время закоксовывания — 10 мин.

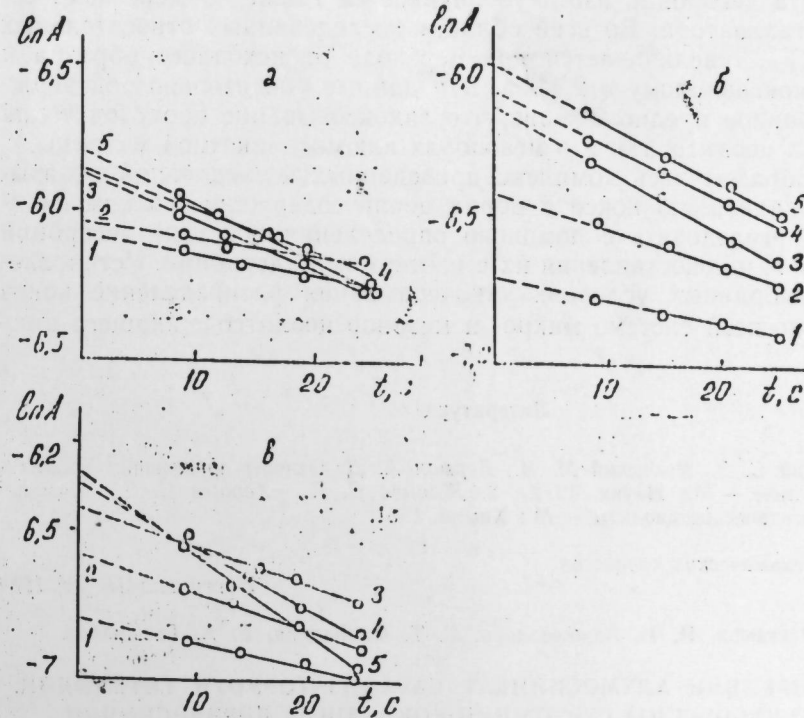


Рис. 3. Полудюлогарфическая анаморфоза кинетической кривой десорбции азота при 77 К: а — цеолитсодержащий алюмосиликат; б — цеолитсодержащий алюмосиликат, время закоксовывания — 4 мин; в — « » , время закоксовывания — 10 мин. 1 — $P/P_0=0,1$; 2 — $P/P_0=0,18$; 3 — $P/P_0=0,21$; 4 — $P/P_0=0,28$; 5 — $P/P_0=0,34$.

Общая стратиграфическая шкала

Унифицированные стратиграфические

Сис-те-ма	От-дел	Ярус	Под-ярус	Унифицированные стратиграфические			
				Зоны	Головоногие	Двустворки	Фораминиферы
М Е Л О В И Я	Б Е Р Х Н И И	Мастрихт	Верх-ний	Belemnella arkhangelskii	Belemnella arkhangelskii Najd., B. junior Now.	СЛОИ с Inoceramus caucasicus Inoceramus caucasicus cabardina Dobr., In. caucasicus monilifera Dobr., In. caucasicus ravni Dobr., In. girdimanensis M. Aliev et R. Aliev, In. ismailliensis M. Aliev et R. Aliev	Ventilabrella eggeri Cushman, Planoglobulina acervulinoides (Egger), Pseudotextularia varians (Rzehak), Globotruncana conica White, Gaudryina retusa Cushman.
			Ниж-ний	Hauericeras sulcatum	Hauericeras sulcatum Kner, Pachydiscus gollevillensis gollevillensis (Orb.)		
		Кампан	Верхний	Belemnitella langei	Desmophyllites larteti Gross., Belemnitella langei langei Jel., B. langei minor J.	Inoceramus alaeformis Zek., In. barabini Mort., In. balticus balticus Böhm, In. convexus Meek et Hayd., In. decipiens (Zitt.), Liostrea curvirostris Nilss.	Gyroidina turgida-turgida (Hag.), Globorotalites michelinianus Orb., Stensioina pommerana Brotz., Eponides biconvexus Marie, Buliminella carseyae Plumm., Bolivinoides laevigatus laevigata Marie
				Belemnitella mucronata senior	Belemnitella mucronata senior Now., B. mucronata profunda Najd., B. conica conica Arkh.		
		Нижний	Belemnitella mucronata mucronata	Belemnitella mucronata mucronata Schloth., B. praecursor submedia Najd.	Inoceramus balticus balticus Böhm, In. regularis Orb.	Eponides trümpyi Nutt., E. moskvini (Keller), Anomalina dainae Mjatl., Globotruncana rugosa Marie, Bolivinites planata Cushman.	
			Belemnitella praecursor praecursor	Belemnitella praecursor praecursor Stoll.			
		Саргон	Верх-ний	Belemnitella praecursor praecursor	Belemnitella praecursor praecursor Stoll.	Inoceramus inconstans Woods subsp., In. patootensis Lor., In. regularis Orb.	Globotruncana subarca Alij., Gl. rosetta Carsey, Gl. fornicata Plumm., Gl. concavata (Brotz.), Rugoglobigerina ordinaria (Subb.)
				Нижний			
		Ковьяк	Верх-ний			Inoceramus deformatis Meek, In. koeneni Müll.	Globotruncana subbotinae Alij., Heterohelix conjacika Geod., H. santonica (Agal.), H. striata (Ehernb.), H. plummerae (Loett.), Stensioina emscherica Barysch.
				Нижний	Inoceramus koeneni		
		Турон	Верх-ний		Inoceramus lamarcki	Inoceramus lamarcki lamarcki Park.	Bolivinita couvigeriniformis Keller, Stensioina praexculpta (Keller), Gavelinella kelleri Mjatl., G. praefrasantonica Balakh., Globotruncana lapparenti Brotz.
				Нижний	Inoceramus labiatus		
		Сеноман	Сред-ний и верх-ний			Inoceramus pictus Sow.	Gavelinella berthelini Keller, G. globosa (Brotz.), Thalmanninella reicheldi (Mornod), Th. brotzeni Sigal, Praeglobotruncana stephani turbinata (Reich.)
				Нижний	Parahibolites tourtiaei		

П О Д Р А З Д Е Л Е Н И Я

К О Р Р Е Л Я Ц И Я

О т р а ж о д и	Р а д и о л я р и и	С п о р ы и п ы л ь ц а	К у с а р о - Д и в и ч и н с к а я з о н а	Ш а х д а г с к а я з о н а
<p><i>Cytherella leopolitana</i> Reuss, <i>Sigillium geitarense</i> Z.Kuzn., <i>Bairdia trigona</i> Bosq., <i>Pontocypris bosquetiana</i> Jones et Hinde, <i>Krithe barthonensis</i> Jones</p>		<p>Спорово-пыльцевые спектры характеризуют субтропическую растительность. Пыльца покрытосемянных растений явно преобладает, а споры мхов, папоротникообразных и пыльца голосемянных занимают подчиненное положение</p>	<p>Глинистые известняки с прослоями мергелей с фораминиферами 203 м</p>	<p>Известняки, песчаники, мергели, глины, конгломераты, брекчии с фораминиферами 25-85 м</p>
<p><i>Cytherella parallela</i> (Reuss) <i>C.ovata</i> Roemer, <i>Bairdoppilata rotunda</i> (Alex.), <i>Cythereis ornatissima</i> (Reuss), <i>Eocytheropteron bicostatum</i> Gu</p>			<p>Глинистые, песчанистые известняки с прослоями глин с фораминиферами</p>	<p>Известняки, мергели, глины, песчаники, мелкогалечные конгломераты с <i>Belemnitella mucronata senior</i> Now., <i>B. langi</i> Jel., <i>B.conica conica</i> Arkh. и фораминиферами 70-140 м</p>
<p><i>Argilloecia minor</i> Mandelst., <i>Bythocythere umbonata</i> (Will.), <i>Segmina longa</i> Gu in litt., <i>Cytherella ovata</i> (Roem.)</p>			<p>80 м</p>	<p>Мергели, известняки, конгломераты, брекчии с фораминиферами и <i>Belemnitella mucronata mucronata</i> Schloth. 2-45 м</p>
<p><i>Bairdia incelebrata</i> Z.Kuzn., <i>Krithe simplex</i> (Jones et Hinde), <i>Cythereis ornatissima</i> (Reuss), <i>Loxocoelona incensa</i> Z.Kuzn., <i>Xestoleberis vendibilis</i> Mandelst.</p>			<p>Глинистые известняки и мергели с фораминиферами 50-320 м</p>	
			<p>Глинистые известняки с прослоями глин и фораминиферами 43 м</p>	
	<p><i>Cenosphæra kizilkazmensis conferata</i> Kh. Aliev, <i>Cenodiscus cenomanicus</i> Kh. Aliev, <i>Dictyomitra ornata</i> Kh. Aliev, <i>Stichomitra paronai</i> Kh. Aliev</p>		<p>Известняки с <i>Inoceramus lamarecki</i> Park. в верхней части разреза 128 м</p>	
<p><i>Cytherella kemischdagica</i> Z. Kuzn., <i>Paenula superboi</i> Z. Kuzn., <i>Cytheropteron remotum</i> Z.Kuzn., <i>Eocytherura acutula</i> E. Kuzn.</p>	<p><i>Cenosphæra formosa</i> Kh. Aliev, <i>Cenodiscus cenomanicus</i> Kh. Aliev, <i>Helioliscus echinatus</i> Kh. Aliev, <i>Dictyomitra momentaria</i> Kh. Aliev</p>	<p>Спорово-пыльцевые спектры характеризуют теплолюбивую и влаголюбивую флору. Споры мхов и папоротникообразных преобладают над пылью голосемянных и покрытосемянных растений</p>	<p>Известняки, глинистые мергели с прослоями глин с <i>Inoceramus cf. scalprus</i> Voehn и фораминиферами 32-147 м</p>	

цов наблюдается увеличение констант ($K_{дес.}$) при $P/P_0 \rightarrow 0,3 - 0,35$ в 2—3 раза. Так как известно, что образование монослоя адсорбата на поверхности твердых тел заканчивается приблизительно при этом давлении, то такое уменьшение силы взаимодействия адсорбата с поверхностью объясняется адсорбцией азота в порах алюмосиликата.

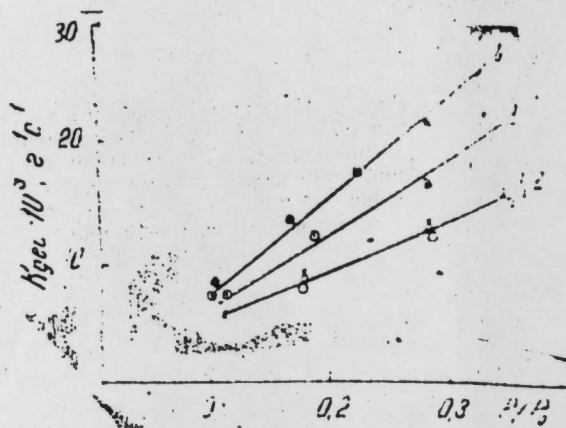


Рис. 4. Константы десорбции азота при 77 К: 1 — цеолитсодержащий алюмосиликат; 2 — » » , время закоксовывания — 1 мин; 3 — » » , время закоксовывания — 4 мин; 4 — » » , время закоксовывания — 10 мин.

Константа десорбции азота увеличивается также по мере закоксованности катализатора. Во всей области исследованных относительных давлений $K_{дес.}$ увеличивается при переходе от исходного образца к наиболее закоксованному в 2 раза. Эти данные убедительно подтверждают высказанное предположение, что закоксовывание происходит как в микропорах цеолита, так и в мезопорах алюмосиликатной матрицы.

Таким образом весь комплекс проведенных исследований показывает, что локализацию кокса в порах цеолитсодержащего алюмосиликата можно исследовать с помощью определения констант десорбции азота при 77 К и сопоставления их с изотермами адсорбции. Установлено, что в выбранных условиях закоксовывания распределение кокса происходит по всей системе микро- и мезопор цеолитсодержащего алюмосиликата.

Литература

1. Рогинский С. Э., Яновский М. И., Берман А. Д. Основы применения хроматографии в катализе. — М.: Наука, 1972.
2. Жданов С. П., Хвоцев С. С., Самулевич Н. Н. Синтетические цеолиты. — М.: Химия, 1981.

Институт нефтехимических процессов
АН АзССР

Поступило 10. IV 1984

М. И. Рустамов, Н. И. Адыкөзэлова, Г. Т. Фәрһадова, Е. А. Гасымзаде

СЕОЛИТ ТӘРКИБЛИ АЛУМОСИЛИКАТ КАТАЛИЗАТОРУНУН СӘТҮНДӘН АЗОТУН ДЕСОРБСИЈА СҮР'ӘТИНИН КОҚСЛАШМА ДӘРӘМӘСИНДӘН АСЫЛЫЛЫҒЫНЫН ТӘДҒИГИ

Мәғаләдә коқслагышма дәрәһәси илә бир-бириндән фәрғләнен сеолит тәркибли алумосиликат катализаторунун сәтһиндән азотун десорбсија кинетикасы вә изотерми өҗрәнилмишдир.

Тәдғигат көстәрмишдир ки, азотун десорбсија сабитинә әсасән 77 К-дә коқсун мәсамәләрдә йерләшмәсини мүүҗән етмәк олар.

M. I. Rustamov, N. I. Adigezalova, G. T. Farkhadova, E. A. Kasum-zade STUDY OF NITROGEN DESORPTION RATE FROM THE SURFACE OF ZEOLITE-CONTAINING SILICA-ALUMINA DEPENDING ON ITS COKING CAPACITY

The isotherms are taken and the kinetics of nitrogen desorption from the surface of samples of zeolite-containing catalyst differing by coking capacity is studied.

It is shown that localization of coke in the zeolite pores can be studied by determination of nitrogen desorption constants at 77 K.

Чл.-корр. С. М. АЛНЕВ, М. Р. БАПРАМОВ, С. Э. МАМЕДОВ,
А. Ф. АМИНБЕКОВ, Э. И. АХМЕДОВ, Г. Г. ГАДЖИЕВ

ТЕРМОКАТАЛИТИЧЕСКОЕ ПРЕВРАЩЕНИЕ *n*-ГЕПТАНА
НА ЦЕОЛИТАХ

Известно, что использование цеолитов в качестве катализаторов в процессе термокаталитической переработки углеводородного сырья позволяет снизить температуру процесса и повысить выход низкомолекулярных олефинов [1 — 3].

В работах [3 — 4] показано, что структура цеолита — важнейший фактор, определяющий активность катализаторов.

Однако каталитические свойства новых сверхвысококремнеземных (СВК) цеолитов типа ZSM, уникальной микропористой структуры с высоким отношением SiO₂/Al₂O₃ в процессе термокаталитического превращения парафиновых углеводородов не изучены. Настоящая работа посвящена сравнительному изучению термокаталитического превращения *n*-гептана на цеолитах типа ZSM, у, морденита и установление корреляции между каталитическими и кислотными свойствами цеолитных катализаторов. Для исследования в качестве катализаторов использовали *H*-формы СВК-цеолитов с отношением SiO₂/Al₂O₃, равным 61 и 200, водородную и щелочную катионную формы природного морденита, а также кальциевую форму цеолита типа *Y*.

Опыты по термокаталитическому превращению *n*-гептана проводили на установке с кварцевым реактором со стационарным слоем катализатора с загрузкой 4 см³ при 650 °С и об. ск. подачи сырья 4—14 ч⁻¹. В качестве сырья использовали *n*-гептан марки «хч». Продукты реакции делили на жидкую, газообразную фракции и анализировали хроматографически.

Определение спектра кислотных центров на поверхности катализаторов проводили методом высокотемпературной адсорбции аммиака [5]. По этой методике были определены количества (мкмоль/г), соответствующие по принятой нами условной классификации концентраций, различных по силе кислотных центров: средних (350°), сильных (450°) и очень сильных (550°). Данные о кислотности цеолитов, полученных методом высокотемпературной адсорбции аммиака, приведены в табл. 2.

В табл. 1 даются результаты оценки активности СВК-цеолитов по превращению *n*-гептана в проточных условиях. Оценку активности производили по выходу газообразных продуктов, а селективность — по выходу суммы этилена и пропилена. Как видно из таблицы, характерной чертой СВК-цеолитов является высокая активность и селективность при расщеплении *n*-гептана в отношении выхода газообразных олефинов C₂—

Таблица 1

Термокаталитическое превращение *n*-гептана на цеолитах (650°; продолжительность опыта—30 мин)

Цеолит	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	Об. ск., ч ⁻¹	Конверсия <i>n</i> -гептана, %	Выход газа, масс. %	Выход жидких продуктов, %	Кокс, %	Состав газообразных продуктов, NaCl, %						Выход сумм олефинов C ₂ —C ₃ на пропуске, сырье, %	
							H ₂	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₃ H ₆	C ₂ H ₄		ΣC ₄
НСВК	60	14	74,0	51,8	47,4	0,8	2,3	14,6	19,8	32,2	12,2	17,2	1,6	25,5
		4	96,0	73,0	23,5	3,5	2,1	16,0	18,1	38,6	8,4	15,5	1,3	39,4
		8	84,1	66,0	32,6	1,4	2,3	14,2	16,3	36,0	9,9	19,9	1,4	36,8
НСВК	200	14	74,5	52,4	46,9	0,7	2,4	16,6	19,6	32,8	10,9	16,2	1,5	25,6
		4	98,7	74,0	22,9	3,1	2,5	16,4	17,8	40,4	6,0	15,7	1,2	41,5
		8	85,5	67,0	32,0	1,0	2,3	16,8	17,2	35,6	10,3	16,4	1,3	35,4
СаУ	5	4	68,0	47,7	46,1	6,2	2,2	21,1	18,4	28,9	12,5	15,8	1,1	21,2
		8	55,1	40,0	55,2	4,8	2,4	20,3	18,6	26,1	13,9	16,4	2,3	16,9
Природный морденит	7,2	4	61,5	43,5	51,2	5,3	2,3	17,7	20,3	41,8	2,8	14,1	1,0	24,3
		8	44,2	29,4	66,9	3,7	2,3	21,7	18,0	41,5	1,8	13,7	1,1	16,2
Природный Н-морденит	7,2	4	85,7	64,2	28,3	7,5	2,7	15,2	16,4	32,2	12,2	17,8	3,5	32,0
		8	71,5	56,0	38,4	5,6	2,3	17,3	16,3	30,3	12,8	18,2	2,7	26,2

—C₃. При этом конверсия *n*-гептана на СВК-цеолитах составляет 96—98,7%, а выход суммы олефинов C₂—C₃ на пропущенное сырье достигает 41,5%. СВК-цеолиты с мольным отношением, равным 61 и 200 имеют близкие показатели активности и селективности. Однако на СВК-цеолите с отношением SiO₂/Al₂O₃, равным 200, коксообразование протекает медленнее, чем на СВК-цеолите с низким модулем. Увеличение объемной скорости подачи сырья в 2 раза снижает конверсию *n*-гептана и выход газа на СВК-цеолитах всего на 12 и 7%, соответственно. При этом концентрация этилена в составе газа практически не изменяется и составляет 36—40%.

Таблица 2

Спектр кислотности (мкмоль/г) цеолитов

Цеолит	SiO ₂ / Al ₂ O ₃	Кислотность		
		350°	450°	550°
Н-СВК	200	220	80	—
СаУ	5,0	260	100	—
Н-морденит природный	7,2	191	172	11,5

Для сравнения с активностью других по природе цеолитов в таблице также приведены результаты оценки активности цеолитов типа У и морденита, которые по сравнению с СВК-цеолитами проявляют низкую активность и селективность в расщеплении *n*-гептана. Это особенно заметно при увеличении объемной скорости подачи сырья. Так, при увеличении объемной скорости в 2 раза конверсия *n*-гептана на цеолитах СаУ и (Na, К) морденит снижается на 17—23%, а на Н-мордените — на 14%. На этих цеолитах выход суммы олефинов C₂—C₃ на пропущенное сырье при 650°C и об. ск. 4—8 ч⁻¹ составляет 16—32%. Наименьшей активностью в расщеплении *n*-гептана обладает природный морденит в щелочной катионной форме (конверсия *n*-гептана не превышает 61,5% при выходе газа 43,5%). Очевидно, это связано с тем, что щелочные катионные формы цеолитов обладают очень слабыми кислотными центрами.

Следует отметить, что, как и в случае СВК-цеолитов, в присутствии щелочной катионной формы морденита наблюдается высокая концентрация этилена в составе газа. При переходе к Са-форме цеолита типа У и Н-форме природного морденита наблюдается снижение концентрации этилена в составе газа. Отличительной чертой СВК-цеолитов также является высокая стабильность, что по-видимому, обусловлено особенностями их пористой структуры и распределения кислотных центров, препятствующими интенсивному коксообразованию. Выход кокса на СВК-цеолитах при 650°C и об. ск. 4—8 ч⁻¹ составляет 1—3,5%. На цеолитах СаУ и Н-морденит, характеризующихся более сильными кислотными центрами, коксообразование протекает более интенсивно и достигает 4,8—7,5%.

Различие в активности и селективности цеолитов можно объяснить распределением кислотных центров различной силы на их поверхности. Из результатов определения кислотности цеолитов видно (табл. 2), что

Н-морденит обладает более сильными кислотными центрами, чем цеолит типа У в кальцевой форме, а последний, в свою очередь, характеризуется более сильными кислотными центрами, чем СВК-цеолиты, основной вклад в кислотность которых вносят средние и слабые кислотные центры. Коррелируя полученные в настоящей работе данные о каталитической активности различных цеолитов в термокаталитическом превращении *n*-гептана с их кислотностью, можно сделать вывод о том, что для получения из гептана низкомолекулярных олефинов C₂—C₃ благоприятным является наличие на поверхности цеолитов центров более умеренной силы, чем на поверхности фожазитов и морденитов.

Выводы

1. Изучено термокаталитическое превращение *n*-гептана на цеолитах типа ZSM, у, морденита и установлено, что СВК-цеолиты типа ZSM, благодаря особенностям структуры и кислотного спектра, являются наиболее активными и стабильными катализаторами получения низкомолекулярных олефинов C₂—C₃ из *n*-гептана.

2. Выявлено, что активность и селективность цеолитов в процессе термокаталитического превращения *n*-гептана тем выше, чем больше число слабых и средних кислотных центров.

Литература

1. Поп Г., Петре К., Поп Е., Томи П. — Нефтехимия, т. 19, 1979, № 4, с. 587.
2. Миначев Х. М., Тагиев Д. Б., Зулфугаров Э. Г., Шарифова Э. Б., Зейналова Ф. А. — Нефтехимия, т. 20, 1980, № 3, с. 408. З. Ионе К. Г., Степанов В. Г., Вострикова Л. А. — Авт. свид. СССР 9296118, 1980, Опубл. в БИ., № 19, 1982. 4. Зулфугаров Э. Г., Шарифова Э. Б., Зейналова Ф. А., Аскерова А. И., Тагиев Д. Б. — Нефтехимия, т. 23, 1983, № 5, с. 641. 5. Наваляхина М. Д., Романовский Б. В., Топчиева К. В. — Кинетика и катализ, т. 13, 1972, № 1, с. 341.

Азербайджанский государственный университет
им. С. М. Кирова

Поступило 10. IV 1984

С. М. Алиев, М. Р. Баграмов, С. Е. Мамедов, Э. Ф. Эминбајов,
Е. И. Әһмәдов, Н. Н. һачыјев

Н-ГЕПТАНЫН СЕОЛИТЛӘР ҮЗӘРИНДӘ ТЕРМОКАТАЛИТИК ЧЕВРИЛМӘСИ

Мағаләдә Н-гептанын У, морденит вә SiO₂/Al₂O₃ -үи мол, нисбәти 61 вә 200 олан јүксәккремнеземлу сеолитләр иштиракында термокаталитик чеврилмәси әр-рәнилмишдир.

Мүәјјән олуишудур ки, јүксәккремнеземлу сеолитләр структур вә туршу спектр-ләрини хусусијәтләринә кәрә н-гептанын парчаланмасы заманы C₂—C₃ кичикмо-лекулу олефинләрин алынмасында актив, селектив вә стабил катализаторлардыр.

Јүксәккремнеземлу сеолитләр иштиракында C₂—C₃ олефинләрини максимал чы-хымы 650°C температур вә V=4 саат⁻¹ дә 41,5 тәшкил едир.

Көстәрилмишдир ки, н-гептанын термокаталитик чеврилмәси заманы сеолитләрин селективлији вә активлији оларда әнф вә орта туршу мәркәзләри чох олдуғча ар-тыр.

S. M. Aliyev, M. R. Baqramov, S. E. Mamedov, A. F. Aminbekov,
E. I. Akhmedov, G. G. Gadzhiev

THERMOCATALYTIC CONVERSION OF N-HEPTANE ON ZEOLITES

The thermocatalytic conversion of *n*-heptane is studied on the home-made high-siliceous zeolites with 1 and 200 molar ratio of SiO₂/Al₂O₃ as well as on zeolite of Y type and mordenit.

The superhigh-siliceous zeolites due to the features of structure and acid spectrum thereof are established to be the most active, selective and stable catalysts for producing C₂—C₃ low-molecular olefines by *n*-heptane splitting.

The maximum yield of total C₂—C₃ olefines on superhigh-siliceous zeolites is obtained at temperature 650°C, v=4 h⁻¹ and amounts to 41.5%.

Zeolites activity and selectivity during *n*-heptane thermo-catalytic conversion are found to be higher, the greater the number of weak medium acidic centres.

Р. А. АЛИЕВ

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ВЕРХНЕГО МЕЛА ЮГО-ВОСТОКА БОЛЬШОГО КАВКАЗА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР А. Д. Султановым.)

В статье приводится стратиграфическая схема верхнего мела юго-востока Б. Кавказа, составленная автором и основанная на собранных им в течение 25 лет фактических материалах по стратиграфии и фауне верхнемелового флиша данной территории с использованием результатов других исследователей [1—7].

Данная схема коррелировалась с аналогичными схемами других районов Б. Кавказа и была апробирована на Кавказском совещании МСК СССР в г. Цхалтубо (ГССР) в 1978 г.

Схема состоит из двух основных частей: корреляционной и унифицированной.

Корреляционная часть схемы представляет собой литостратиграфические шкалы, включающие сводные стратиграфические разрезы по каждой структурно-фациальной зоне (Кусаро-Дивичинской, Шахдагской, Хизинской, Дибрарской, зоне Южного склона), входящей в данный регион: Для каждого разреза приводится краткое литологическое описание и перечень наиболее типичных для него ископаемых каждого местного подразделения (в данном случае свита или горизонт) с приведением мощности или пределов его колебаний и графическими условными знаками показываются взаимоотношения со смежными стратиграфическими подразделениями (ярусами или подъярусами).

В Кусаро-Дивичинской зоне верхний мел представлен терригенно-карбонатными осадками, имеет незначительную мощность и перекрыт мощной толщей третичных и четвертичных образований.

В Шахдагской зоне он выражен в основном карбонатными породами с развитием конгломератов в основании ярусов, характеризуется весьма пониженной мощностью образований (до нескольких сот метров) и наличием крупных перерывов в разрезе сеноман-сантон и верхний маастрихт).

Разрезы верхнего мела Хизинской зоны характеризуются значительными перерывами, грубообломочным составом некоторых горизонтов, обогащением ряда других горизонтов конгломератами и повышенными по сравнению с предыдущими зонами мощностями осадков (до 500-600 м). В отличие от Шахдагской зоны здесь в ряде случаев присутствуют отложения верхней части маастрихта.

В Дибрарской зоне разрез верхнего мела отличается всеми особенностями типичного флиша: отсутствием перерывов, значительной мощностью (до 2200 м) и глинистым характером осадков.

Зона Южного склона обладает разрезом верхнего мела, значительно отличным от такового Дибрарской зоны. Отличительные особенности этого разреза следующие: мощное развитие вулканогенных образований, чрезвычайная пестрота фаций, частые перерывы в отложении осадков, значительная роль грубообломочных накоплений, мощное развитие подводных оползней. Мощностью верхнего мела в общем лишь немного уступает соответствующим цифрам Дибрарской зоны.

Унифицированная часть схемы содержит обобщение данных корреляционной части. Здесь приводятся шкалы по головоногим, двустворкам, представлены характерные для региона комплексы фораминифер, остракод, радиолярий, спор и пыльцы, дается увязка унифицированной и корреляционной частей схемы с единой стратиграфической шкалой.

Составленная стратиграфическая схема имеет большое практическое значение. Она поможет дальнейшему рациональному развертыванию крупномасштабных геолого-съёмочных работ и будет способствовать межрегиональной корреляции разрезов верхнего мела нашей страны.

Литература

1. Алиев Р. А. — Изв. АН АзССР, 1957, № 6, с. 65—79.
2. Алиев Р. А. — Докл. АзССР, 1966, т. XXII, № 9, с. 47—50.
3. Алиев Р. А. — Докл. АзССР, 1975, т. XXXI, № 12, с. 38—41.
4. Ализаде Ак. А. Меловые белемниты Азербайджана. — М.: Недра, 1972.
5. Геодакчан А. А., Порошина Л. А., Алиев Х. Ш. — Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Сер. геол.-географ. наук, 1976, № 1, с. 41—46.
6. Исаев Б. М., Григорьянц Б. В. — Уч. зап. АГУ им. С. М. Кирова. Сер. геол.-географ. наук, 1968, № 4, с. 18—25.
7. Хаин В. Е. Геотектоническое развитие юго-восточного Кавказа. — Баку: Азнефтеиздат, 1950.

Институт геологии АН АзССР

Р. Э. Әлијев

Поступило 22. 11. 1984

БӨЈҮК ГАФГАЗЫН ЧЭНУБ-ШЭРГ ЫССЭСИНДЭ УСТ ТЭБАШИРИН СТРАТИГРАФИК СХЕМИ

Мәғаләдә Бөјүк Гафгазын башга районлары илә коррелјасија олуан уст тәбаширин стратиграфик схеми верилмишдир. Бу схем ири мијаслы геоложи-планалма иш-ләринин кејиш өлчүдә апарылмасына көмәк едә биләр. Бундан әлава өлкәмиздә ре-клионларарасы уст тәбашир јашлы кәсилмишләрин коррелјасијасына имкан вериләчәк-дир.

R. A. Aliyev

STRATIGRAPHIC SCHEME OF UPPER CRETACEOUS OF THE SOUTH-EAST OF THE MAJOR CAUCASUS

Stratigraphic scheme of Upper Cretaceous territory is given in the article, which is correlated by analog schemes of the other regions of the Major Caucasus. This scheme will help the further unfolding of large-scale geology-survey works and will promote interregional correlation of the sections of Upper Cretaceous in our country.

Чл.-корр. А. Н. ГЮЛЬАХМЕДОВ, М. О. ГУМБАТОВ, Н. А. АГАЕВ

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО ВИДА СЛОЖНОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО МИКРОУДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ СУПЕРФОСФАТА (ГСМУ) ПОД ХЛОПЧАТНИК

Изучение эффективности нового вида сложного гранулированного микроудобрения на основе суперфосфата (ГСМУ) под хлопчатник нами проводилось в лабораторных (1981 г.) и полевых (1982—1984 гг.) условиях. Объектом изучения эффективности ГСМУ служили наиболее распространенные в Ширванской степи сероземно-луговые почвы Уджарского района.

На опытном участке в опорном пункте брали исходные почвенные образцы по генетическим горизонтам до глубины 120—140 см для одной точки и смешанные образцы почвы пахотного слоя в 8—10 точках для подробной агрохимической характеристики почв. В исходных образцах определялись: общий и гидролизуемый азот, гумус, валовой и подвижный фосфор, калий, бор и молибден.

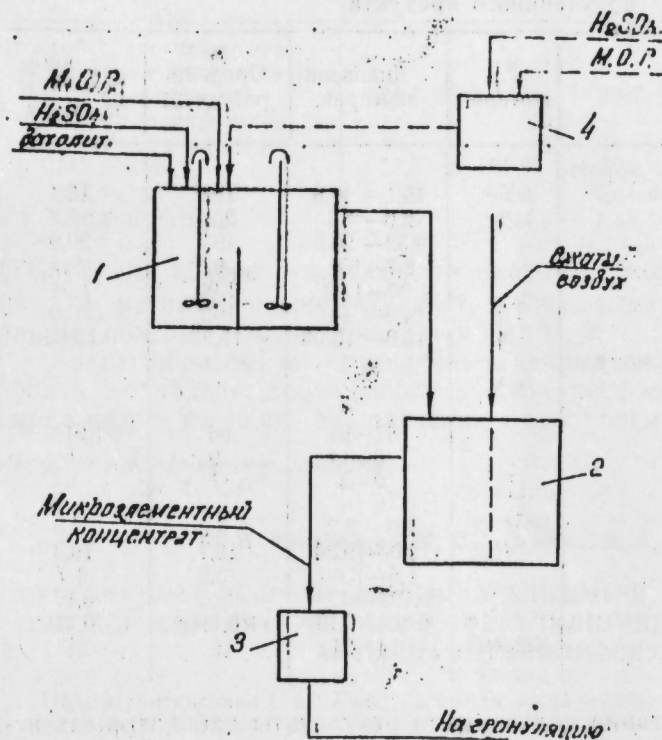
Анализы показали, что сероземно-луговые почвы опытного участка (в 0—20-сантиметровом слое) характеризуются невысоким содержанием гумуса (1,92 %). Также незначительно содержание подвижных форм азота и фосфора. Их количество составляет соответственно 16,2 и 10,6 мг на 1 кг почвы. Количество же обменного калия в исследуемых почвах составляет 308,6 мг/кг. Содержание карбоната кальция невысокое (9,8 %). Реакция почвы слабощелочная (рН 7,8). Валовые формы азота, фосфора и калия составляют, соответственно 0,12, 0,11, и 2,94 %. Валовое содержание бора и молибдена в этих почвах 0,0059 и 0,0002 %, а подвижные их формы — 0,4 и 0,3 мг на 1 кг почвы, что по градации считается низким.

Опыты проводились на общем агротехническом фоне, годовая норма $N_{150} P_{150} K_{90}$ кг д. в. на 1 га. Контролем служил простой гранулированный суперфосфат без добавки микроэлементов.

Заводские испытания по получению сложного гранулированного микроудобрения на основе суперфосфата (ГСМУ) осуществлялись следующим образом.

При производстве фосфорных удобрений с добавками бора и молибдена в промышленности используются борная кислота и молибдат аммония. Введение борной кислоты и молибдата аммония в удобрения экономически нецелесообразно, т. к. для получения борной кислоты требуется создание производства по переработке датолитового концентрата с утилизацией отходов, а для получения молибдата аммония дополнительная обработка молибденсодержащего раствора аммиачной водой.

В связи с этим представляет большой интерес получение сложного микроудобрения с разложением датолитового концентрата сернокислотным способом — в присутствии молибденсодержащих отходов (МОР) электролампового производства. В указанной работе были представлены результаты лишь лабораторных исследований.



Принципиальная технологическая схема получения микроэлементного концентрата: 1 — двухсекционный смеситель; 2 — емкость; 3 — жидкостный дозатор; 4 — кислотный смеситель

В настоящем исследовании приводятся данные заводских испытаний по получению сложного микроудобрения на основе порошкообразного суперфосфата с осуществлением полного цикла производства — подготовка сырья, получение микроэлементного концентрата (МЭК), гранулирование и сушка, в результате чего было выпущено 120 т продукта.

Испытания проводили на третьей технологической нитке производства гранулированного суперфосфата первой очереди Сумгаитского суперфосфатного завода. Все узлы технологической линии работали на собственном технологическом режиме. Изменения были лишь в процессе гранулирования — в качестве увлажнителя в шихту подавали МЭК, полученный по следующей технологической схеме (рисунк).

Серная кислота через жидкостный дозатор поступает в I секцию смесителя 1, состоящую из двух разделенных перегородкой секций. Туда же подаются МОР и через ленточный дозатор расчетное количество датолита. Разложение датолита выдается в I секции смесителя. Образующаяся пульпа поступает во II секцию, туда же подается МОР (возможна совместная подача H_2SO_4 и МОР через кислотный смеситель) и самотеком пульпа поступает в емкость 2. Далее полученный

микроэлементный концентрат через жидкостный дозатор поступает на грануляцию. Впрыскивание МЭК осуществляется пневмофорсункой, дальнейший процесс протекает по традиционной технологии.

Таблица 1
По аметры технологического процесса и характеристика полученного продукта

Показатели	Ед. измерен.	Диапазон измерен.	Средний результат	Лучший результат за смену
Расход нейтрализованного порошкообразного суперфосфата	Т/ч	15,1—15,5	15,2	15,4
Масс. доли	%	2,0—3,1	2,20	2,2
P ₂ O ₅ своб.		19,52—20,0	19,7	20,0
P ₂ O ₅ усв.		8,7—9,5	9,0	8,7
H ₂ O		1,90—1,92	1,91	1,91
Расход МЭК	Т/ч	14,9—14,5	16,1	16,0
Влажность в грануляторе	%	15,0—15,90	15,26	15,90
Производительность по готовому продукту	Т/ч			
Масс. доля фракции				
1—4 мм.		82—91	86	91
6		6—11	9	6
0—3		0—3	1	0
Масс. доли	%			
P ₂ O ₅ своб.		2,0—3,2	2,3	2,3
P ₂ O ₅ усв.		19,0—19,30	19,1	19,3
H ₂ O		1,5—3,8	3,2	2,7
В		0,13—0,17	0,15	0,17
Мо		0,10—0,13	0,11	0,13
Прочность гранул	Кгс/см ²	14—21	18	21

Проведенные испытания подтвердили результаты лабораторных исследований по получению микроэлементного концентрата и сложного гранулированного микроудобрения на основе суперфосфата. При этом для подготовки микроэлементного концентрата использовали ранее смонтированные смеситель под микродобавки и емкость под сульфат марганца.

Производство сложного гранулированного микроудобрения на основе суперфосфата по предложенной технологической схеме исключает необходимость получения борной кислоты (в качестве микродобавки к удобрению) и затрат на переработку отходов производства.

Использование МОР электроламповых производств дает возможность экономить серную кислоту и не требует создания специального технологического оборудования и сырья для переработки его на аммонийные соли.

Результаты проведенных работ показывают возможность получения сложного гранулированного микроудобрения на основе суперфосфата в промышленном масштабе при значительном снижении себестоимости готового продукта (ГСМУ).

Размер опытных делянок в проведенных полевых испытаниях ГСМУ под хлопчатником составлял 198 м² (3,6 х 55,0) при четырехкратной повторности. Высевался сорт хлопчатника С=4727.

Результаты трехлетнего (1982—1984 гг.) полевого испытания показали, что новый вид сложного гранулированного микроудобрения

Таблица 2

Варианты опыта (кг действ. в-ва на 1 га)	Урожай хлопка-сырца по годам, ц/га			Средн. урожай, ц/га	Прибавка	
	1982	1983	1984		ц/га	%
Простой гранулированный суперфосфат без добавки микроэлементов (Контроль)—150	24,7	28,1	25,5	26,1	—	—
Сложные гранулированные микроудобрения на основе суперфосфата (ГСМУ)—150	28,5	33,6	30,6	30,9	4,8	18,4
СХ, %	0,54	0,68	0,61	0,61		
НСР 0,95, ц/га	1,25	1,44	1,36	1,35		

(ГСМУ) на основе суперфосфата оказывает положительное влияние на рост, развитие и продуктивность хлопка-сырца. Средние урожайные данные полевых опытов приводятся в табл. 2.

Таким образом, из приведенных данных видно, что под влиянием бора и молибдена, добавленных к гранулированному суперфосфату, урожай хлопка-сырца возрос на 18,4% по сравнению с контролем.

Институт почвоведения и агрохимии
АН АзССР

Поступило 11. II 1984

Ә. Н. Күләхмәдов, М. О. Нұмбәтов, Н. А. Агаев

СУПЕРФОСФАТ КҮБРӘСИ ЭСАСЫНДА АЛЫНМЫШ ЈЕНИ НӨВ МҮРӘККӘБ ДЭНЭВӘР МИКРОКҮБРӘСИННИН ЕФФЕКТЛИЛИЈИНИН ПАМБЫГ БИТҚИСИ АЛТЫНДА ӨЈРӘНИЛМӘСИ

Памбыг битқисинин С-4727 нөвү алтында үч ил мүддәтиндә (1982—1984-чү илләр) јухарыда гејд етдијимиз јени нөв күбрә сынагдаи кечирилмишди. Тәчрүбәләр Учар районунун дајаг мәнтәгәсиндә боз-чәмән торпагларда ләкләрин өлчүсү 198 квм (3,6 мх ×55 м) олмага дәрәдәтәркарда, N₁₅₀ P₁₅₀ K₆₀ фонунда апарылмышдыр. Јени нөв күбрәсини тәркибиндә P₂O₅—19,7%, В—0,18%, Мо—0,12% вардыр. Тәчрүбәләрдә нәзәрәт-тәркиби микроэлементсиз ади дәнәвәр суперфосфат олмушду.

Үч илдә апарылмыш чөл тәчрүбәләринин нәтијәсиндән мәлүм олмушду ки, тәркибиндә бор ва молибден эләвә едилмиш дәнәвәр суперфосфат күбрәсинин тәсириндән нәзәрәтә ишәбәтән памбыгын мәһсулдарлығы 18,4% артмышдыр.

A. N. Gulakhmedov, M. O. Humbatov, N. A. Agaev

THE INFLUENCE OF NEW SORT OF COMPLEX MICROFERTILIZER IN BASIS OF SUPERPHOSPHATE (FSMF) UNDER THE COTTON PLANT

The new sort of fertilizer was tested during 3 years (1982—1984) under the cotton plant "C-4727".

The experiment was carried out four times in background: N₁₅₀P₁₅₀K₆₀ in grey-meadow soils of the Udzhar region. P₂O₅ was 19.7, B—0.18, Mo—0.12% in structure of new sort fertilizer. The control-structure was superphosphate without microelements.

Three years experiment showed that the cotton yield increased 18.4% in comparison with the control.

М. Г. ЗЕПНАЛОВА

ЗАВИСИМОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА ПУСТЫННЫХ РАСТЕНИЙ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ СВЕТА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Дж. А. Алиевым)

условиях C_4 -растения имеют ряд преимуществ по сравнению с C_3 -видами. В условиях C_4 -растения имеют ряд преимуществ по сравнению с C_3 -видами [1]. Они лучше адаптированы к жаркому сухому климату, имеют более интенсивный фотосинтез, более экономно расходуют воду и т. п. В условиях высокой инсоляции у C_3 -растений насыщение по свету наступает при меньших интенсивностях по сравнению с C_4 -растениями [1]. Однако конкретных сведений о зависимости фотосинтеза от света у пустынных растений в литературе немного [2, 3, 4].

Поэтому представляло интерес сравнительное изучение фотосинтеза C_3 - и C_4 -видов из одного семейства по отношению к интенсивности света. Для исследования были взяты растения из семейства Chenopodiaceae в Юго-Восточных Каракумах, в районе заповедника Репетек. Это семейство здесь представлено наибольшим числом видов — 19% всей местной флоры. Многие из этих растений имеют суккулентное строение ассимилятивных органов и являются галофитами. В качестве объектов исследования взяты C_4 -виды с признаками САМ Crassulaceae as (-d metabolism): *Kochia odontoptera*, *Salsola praecox*, *Suaeda arguata*, *Horaninovia ulicina*, а также C_3 -вид *Corispermum papillosum*.

Определение зависимости фотосинтеза от интенсивности света проводилось в токе радиоактивной углекислоты, насыщающей фотосинтез, т. е. исследовали потенциальную интенсивность усвоения CO_2 . Устранение такого важного лимитирующего фактора, как низкая концентрация CO_2 , дает возможность четко установить отношение фотосинтетического аппарата у разных видов растений к свету. Как известно из литературы, при насыщающих значениях CO_2 световая кривая может быть надежным показателем потенциального светолюбия вида [5, 6].

Световые кривые снимали в ясную, безоблачную погоду в первую половину дня (10—11 ч), когда интенсивность света достигала максимальных значений (1,4 кал/см² мин). Заданная интенсивность света в камере создавалась путем затенения ее разным количеством слоев марли (100, 80, 50, 20 и 5% от полного солнечного света). Экспозиция в ¹⁴CO₂ во всех опытах составляла 3 мин, повторность опытов была двукратной.

Из представленных рисунков видно, что все изученные нами растения обладают исключительно высоким потенциальным светолюбием, независимо от принадлежности к тому или иному типу метаболизма. Даже при максимальных для Каракумов значениях интенсивности света выхода световой кривой на плато не наступает.

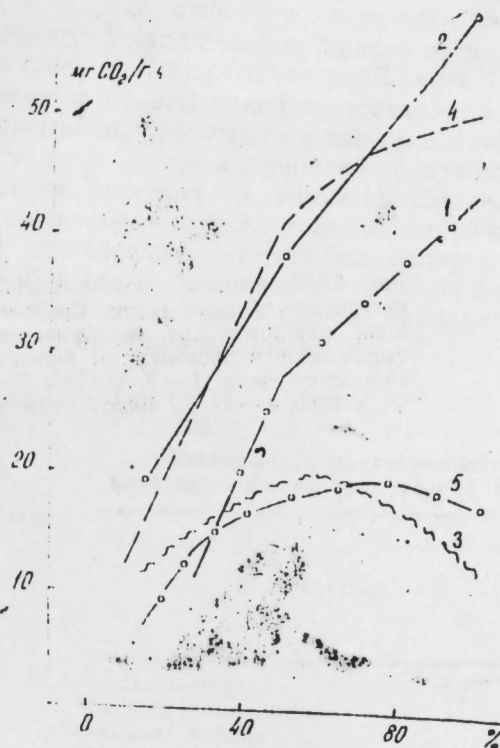


Рис. 1. Зависимость потенциальной интенсивности фотосинтеза *Kochia odontoptera* от освещенности, выраженной в процентах от полного солнечного света: 1—3. V 1985; 2—18. V 1985; 3—20. V 1985; 4—24. V 1985; 5—16. V 1985

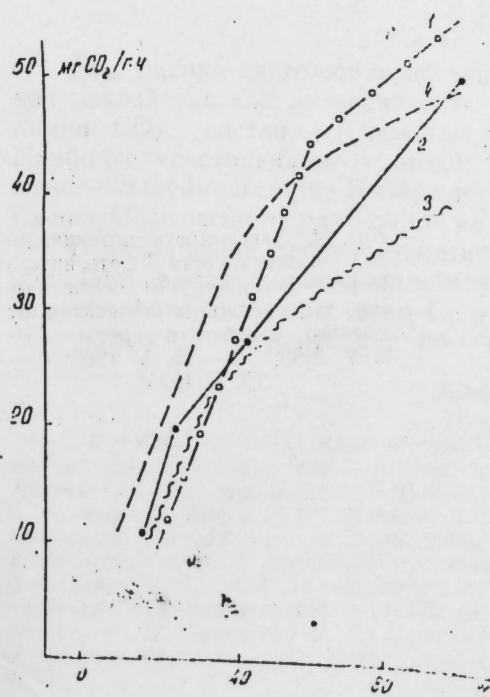


Рис. 2. Зависимость потенциальной интенсивности фотосинтеза *Salsola praecox* от освещенности, выраженной в процентах от полного солнечного света: 1—3. V 1985; 2—14. V 1985; 3—18. V 1985; 4—24. IV 1985

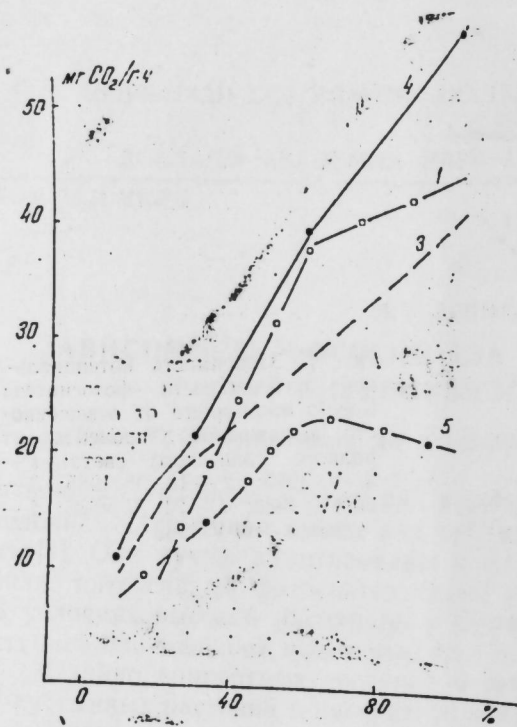


Рис. 3. Зависимость потенциальной интенсивности фотосинтеза *Corispermum papillosum* от освещенности, выраженной в процентах от полного солнечного света: 1—3. V 1985; 3—16. V 1985; 4—24. IV 1985; 5—16. V 1985

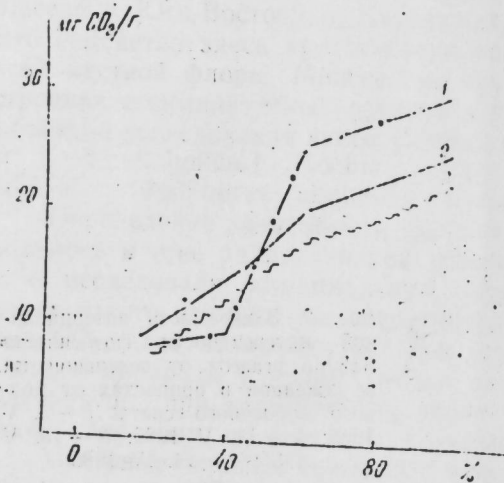


Рис. 4. Зависимость потенциальной интенсивности фотосинтеза *Halimolobos ulicina* от освещенности, выраженной в процентах от полного солнечного света: 1—3. V 1985; 2—15. V 1985; 3—20. V 1985

Однако отмечены отдельные случаи насыщения фотосинтеза по свету. Выход световой кривой на плато мы наблюдаем у *Kochia odontoptera* и *Corispermum papillosum* (рис. 1, 3, 5; рис. 3, 3, 4, 5). Эти кривые сняты в конце вегетационного периода. Возможной причиной насыщения фотосинтеза светом в данном случае является, по-видимому, старение ассимиляционного аппарата. Для доказательства влияния возраста растения на характер световой кривой нами были проведены одновременные исследования на разновозрастных особях одного вида. У пожелтевших старых экземпляров выход световой кривой на плато наблюдается уже при 50—60% от полного солнечного света, а у молодых, зеленых экземпляров насыщение интенсивности фотосинтеза от света не обнаружено.

Зависимость интенсивности фотосинтеза от света у некоторых видов представителей семейства Chenopodiaceae

Вид растения	Интенсивность света, при которой фотосинтез составляет половину от макс. (кал/см ² ·мин)
<i>Salsola praecox</i>	0,51
<i>Kochia odontoptera</i>	0,50
<i>Suaeda arcuata</i>	0,28
<i>Halimolobos ulicina</i>	0,63
<i>Corispermum papillosum</i>	0,51

Для оценки светолюбия исследуемых видов мы использовали и такой показатель как интенсивность света, при которой скорость ассимиляции CO₂ составляет половину от максимального фотосинтеза. Наиболее «светолюбивым» видом оказалась *Halimolobos ulicina*, наименее—*Suaeda arcuata*. Интересно отметить, что по этому показателю C₃-вид *Corispermum papillosum* не уступает C₄-растениям (таблица).

В заключение следует отметить, что все изученные нами растения обладают высоким потенциальным светолюбием. Сопоставление зависимости фотосинтеза от света C₃ и C₄-видов не позволило нам выявить преимущества C₄-растений, по сравнению с C₃-растениями.

Литература

1. Woolbous H. W. The effects of stress on photo-synthesis. — In: Effects of stress on photo-synthesis. Proceeding of a conference, held at the Zumbergs University Centrum, Dupenbeek, Belgium 22—27, August, 1982 /Editors R. Marselle, H. Clysters, M. Poucke, 1983.
2. Bjorkman O. Pearey R. W., Harrison A. T., Mooney H. Photosynthetic adaptation do high temperatures: a field study in Death Valley California. — Science, 1972, v. 175, 786—789.
3. Вознесенский В. Л. Фотосинтез пустынных растений. — Л.: Наука, 1977, с. 147—164.
4. Слемнев Н. Н., Болд Д. Зависимость фотосинтеза растений Северной Гоби от интенсивности солнечной радиации. — НСПП АН Туркм. ССР, 1978, т. 1, с. 70—79.
5. Вознесенский В. Л., Зеленский О. В., Семихатова О. А. Методы исследования фотосинтеза и дыхания растений. — Л.: Наука, 1965, с. 1—20.
6. Хит О. Фотосинтез. — М.: Мир, 1972.

Институт ботаники
им. В. Л. Комарова

Поступило 17. III 1986

М. Г. Зејналова

СӘҺРА БИТКИЛӘРИ ФОТОСИНТЕЗИНИ ИШЫҒЫН ИНТЕНСИВЛИҒИДӘН
АСЫЛЫЛЫҒЫ

Мағаләдә биткиләрнн фотосинтезинн ишығын интенснвлнҗнндән асылылығь мәссә-
ләннндән бәһсә олунур. Гејд еднлнр кн, метаболнзмн бу вә ја днкәр тнпннә анд ол-
масындан асылы олмајарағ, бүтүн тәдгнғ еднлән бнткиләр ишыға јүксәк һәссәслығь
нлә фәргләннр.

C₃ вә C₄-нөвләрнннн мугајнсән C₃ бнткиләннә ннсбәтән C₄-нөвүнүн үстүнлүнүнү
ашкар егмәјә нмкан вермәдн.

M. G. Zeinalova

THE DEPENDENCE OF PHOTOSYNTHESIS OF DESERT PLANTS ON
LIGHT INTENSITY

It is established that all the studied plants irrespective of their belonging to this or that
type of metabolism possess high potential light-requirement.

The comparison of C₃ and C₄ species gives no possibility to reveal the advantages of C₄
plants in comparison with C₃ plants.

АЗӘРБАЈЧАН ССР ЕЛМЛӘР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘ'РУЗӘЛӘРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XLII ЧИЛД

№ 7

1986

УДК 615.311—015:546.23

ФАРМАКОЛОГИЯ

Р. А. АБДУЛЛАЈЕВ, Р. Б. БАҒИРОВ

К ФАРМАКОЛОГИИ СУММЫ ФЛАВОНОИДОВ ШЛЕМНИКА
АРАКСИНСКОГО ИЗ ФЛОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР В. Р. Волобуевым)

Шлемник араксинской — башлыготу (*Scutellaria araxensis*
A. Grossh.) относится к семейству губоцветных (Labiatae). В СССР
имеется около 250 видов шлемника, из которых 15 известно в Азербай-
джане. Шлемник араксинский — многолетнее полукустарниковое
растение высотой 20—30 см, произрастает в Нахичеванской АССР на
сухих глинистых местах. Особенно большие заросли его имеются в
окрестностях с. Азнабурда [7].

Из шлемников наиболее хорошо химически и фармакологически
изучены байкальский, а существующие виды из флоры Азербайджана
изучены очень мало.

В [1, 2, 3] предварительно фитохимически изучили некоторые виды
шлемников Азербайджана, в частности шлемника восточного и араксинского, и установили, что надземные и подземные части этих расте-
ний содержат алкалоиды, сапонины, флавоноиды, дубильные вещества
и другие, среди которых по содержанию флавоноиды занимают особое
место.

Рядом авторов также были изучены некоторые фармакологические
свойства суммы флавоноидов шлемника восточного из флоры Азербай-
джана. Этими исследователями установлено, что они обладают гипо-
тензивным, седативным, желчегонным, капилляроукрепляющим и про-
тивовоспалительным действием, а также некоторой противовирусной
активностью [2, 3, 4, 5, 6].

Из имеющихся литературных сообщений видно, что различные ви-
ды шлемников из флоры Азербайджана как химически, так и фарма-
кологически изучены недостаточно. Особенно большой интерес пред-
ставляет изучение водорастворимых соединений шлемников.

Исходя из изложенного, мы подвергли фармакологическому изуче-
нию действия суммы водорастворимых флавоноидов, полученных из
надземных частей шлемника араксинского.

Фармакологическая неизученность данного вещества позволила
нам проводить прежде всего следующие исследования: а) изучение
токсичности вещества и его биологической активности; б) изучение
влияния вещества на сердечную деятельность интактных кроликов;
в) изучение его влияния на дыхание и артериальное давление кошек.

Токсичность суммы водорастворимых флавоноидов шлемника
араксинского мы изучили в шести сериях опытов на 36 белых мышах
весом 17—20 г путем подкожного введения вещества подопытным жи-
вотным. Результаты этих серий исследований показали, что LD₅₀ суммы

флавоноидов для белых мышей при подкожном введении составляет 5,59 г/кг животного. Следовательно сумма флавоноидов шлемника араксинского не обладает токсическими свойствами.

Биологическая активность испытуемого вещества определялась на 24 лягушках весом 25—30 г введением вещества в лимфатический мешок животным в виде 5%-ного водного раствора (в дозах 50—100 мг), через 30—60 мин после инъекции определяли наличие квакательного и рефлексов переворачивания. У лягушек наблюдалось замедление двигательной активности и отсутствие квакательного рефлекса.

Изучение влияния суммы флавоноидов шлемника араксинского на сердечную деятельность проводилось методом электрокардиографии на 10 интактных кроликах породы шиншилла весом 2,3—2,6 кг. Вещество вводили в вену уха кроликов в дозах 50—100 мг/кг веса и производили запись электрокардиограммы в трех стандартных и IV—грудном отведениях на двухканальном электрокардиографе типа ЭКПСЧ-3 в течение 30 мин.

Результаты этих исследований свидетельствуют о том, что изменение показателей ЭКГ зависит в основном от введенной дозы. Так, в дозе 50 мг/кг веса существенно не изменяются временные и амплитудные показатели сердечной деятельности, а в дозе 100 мг/кг веса животного через 2 и 5 мин после внутривенного применения вещества происходят незначительные амплитудные изменения сердечной деятельности во II и IV грудных отведениях с быстрой нормализацией.

Влияние суммы водорастворимых флавоноидов шлемника араксинского на дыхание и артериальное давление изучалось на 15 кошках весом 2,5—3,7 кг, наркотизированных уретаном (1,2 г/кг веса) в остром опыте.

Дыхание регистрировалось капсулой Маррея, введенной в трахею животного, а артериальное давление в сонной артерии ртутным манометром в течение 90 мин и более. Для предупреждения свертываемости крови, животным внутривенно вводился гепарин из расчета 1500 ЕД/кг.

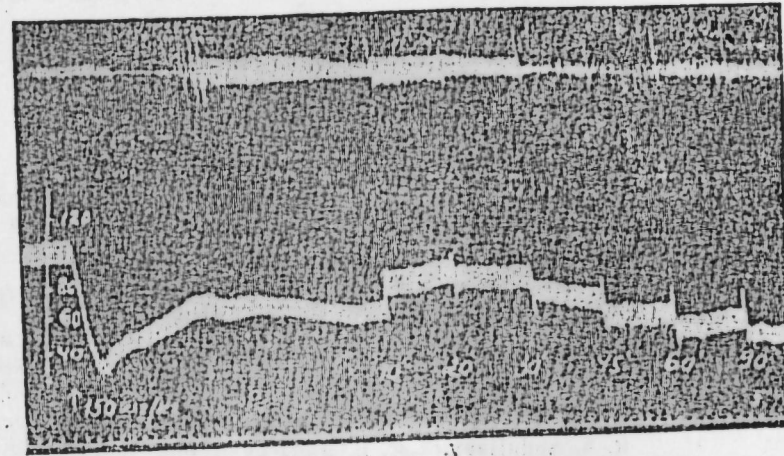
Исследуемое вещество вводили животным в бедренную вену в дозах 100 и 150 мг/кг.

Результаты проведенных исследований показали, что при внутривенном введении вещества в дозе 100 мг/кг наблюдается кратковременное, в течение 2—5 мин, снижение артериального давления на 30 мм рт. столба, которое постепенно возвращается к исходному уровню в течение 20—30 мин опыта, при этом происходит урежение дыхания и резкое уменьшение его амплитуды, которое через 10 мин возвращается к исходному состоянию.

При введении испытуемого вещества в вену в дозе 150 мг/кг происходит в первые 3—5 мин снижение артериального давления на 50 мм рт. столба, которое через 10 мин проявляет тенденцию возвращения к исходным величинам, однако не восстанавливается полностью в течение 90 мин опыта. Дыхание при этом в течение 30 с резко угнетается, а затем наступает учащение дыхания и увеличение его амплитуды, которое сохраняется в течение 30 мин и более.

Результаты этих опытов приведены на рисунке. Результаты проведенных экспериментов позволяют отметить, что при изучении влияния суммы водорастворимых флавоноидов шлемника араксинского на артериальное давление и дыхание в зависимости от примененной дозы наблюдается снижение артериального давления

различной интенсивности, а дыхание при этом вначале угнетается и уменьшается его амплитуда с последующим восстановлением и даже увеличением амплитуды дыхания по сравнению с исходным состоянием.



Влияние внутривенного введения суммы флавоноидов шлемника араксинского в дозе 150 мг/кг на уровень артериального давления и дыхания кошки весом 2,6 кг. Сверху вниз: запись дыхания; запись артериального давления; отметка времени.

На основании проведенных исследований можно прийти к следующим выводам.

Выводы

1. LD₅₀ суммы флавоноидов шлемника араксинского для белых мышей при подкожном введении составляет 5,59 г/кг, т. е. вещество не является токсичным.
2. Сумма флавоноидов шлемника араксинского обладает биологической активностью.
3. Испытуемое вещество в дозе 100 мг/кг внутривенно вызывает незначительные изменения амплитудных показателей сердечной деятельности на ЭКГ с последующей быстрой нормализацией.
4. Суммы флавоноидов шлемника араксинского в дозах 100—150 мг/кг вызывают снижение артериального давления на 30—50 мм рт. столба с последующей тенденцией возвращения к исходному состоянию. Дыхание при этом вначале угнетается, а затем происходит его учащение и увеличение амплитуды.

Литература

1. Насудари А. А., Бекиров Э. П., Марданова С. Д., Тагиева С. М., Сидоренко Л. И. Материалы II Всесоюз. съезда фармацевтов.—Рига, 1974, с. 251.
2. Насудари А. А., Бекиров Э. П., Ахундов Р. А. I съезд фармацевтов Азербайджана.—Баку, 1976, с. 164.
3. Насудари А. А. I съезд фармацевтов Азербайджана.—Баку, 1976, с. 167.
4. Насудари А. А. Материалы конференции Азгосмединститута по итогам научно-исследовательских работ, выполненных в ЦНИЛ.—Баку, 1978, с. 166.
5. Ракулиева Д. М., Насудари А. А., Гаджиева Т. А., Ахундов Р. А.—Азмеджурнал, 1977,

Р. Э. Абдуллаев, Р. Б. Багыров

АЗЭРБАЙЧАН ФЛОРАСЫНДАН ОЛАН АРАЗ БАШЛЫГОТУ ФЛАВОНОНДЛАРИ МЭЧМУСУНУН ФАРМАКОЛОКИЯСЫНА ДАИР

Тэдгигатлар 36 аф сичан, 24 гурбага, 10 ададовшаны вэ 15 пишик үзэриндэ апарылмышдыр. Тэчрубэлэрин нэтичэси кэстэрдн ки, аф сичанларыи дэриен алтына вурулан араз башлыготу флавоноидларыиини чэкиси L_{50} —5,59 г/килограмдыр.

Тэдгиг олунан маддэ биоложи фэаллыга маликдир.

Маддэки ададовшанларыиини венасына 100 мг/кг вурдугда, электрокардиограмда үрэк фэалийэти амплитуда кэстэричилэриниини аз дэжишилмэси гејд олунур.

Маддэ 100—150 мг/кг дозада пишиклэрини артериал ган тэзигиниини 30—50 мм чивэ сүтунунуи ашагы дүшмэсинэ сэбэб олур ки, бу дэжишилик кет-кедэ эввэлки вэзиј-јетинэ гајытмага мејл кэстэрир. Бу заман тэнаффусуи эввэлчэ сүстлэшмэси, сонра исэ тезлэшмэси вэ амплитудуи јүксэлмэси баш верир.

R. A. Abdullaev, R. B. Bagirov

ON PHARMACOLOGY OF SUM OF FLAVONS OF SCUTALLARIA ARAXENSIS FROM FLORA OF AZERBAIJAN

Experiments show that LD_{50} of flavons sum of *Scutellaria araxensis* for white mice in subcutaneous injection amounts to 5.59 g/kg.

Examined substance has biological activity. Dose 100 mg/kg in intravenous injection results in insignificant alteration in amplitude index of heart activity on rabbits ECG with normalisation to follow.

Dose 100—150 mg/kg results in decrease of arterial pressure in cats on 30—50 mm h. p. with following tendency to reverse into initial state.

Respiration is depressed for the first time, lately it becomes more frequently. Amplitude increases too.

УДК

ЛЕСОВОДСТВО

Э. С. ГУСЕПНОВ

ПУТИ И СПОСОБЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИИ УСЫХАНИЯ ДУБА

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

Ранее [1—3] нами было сообщено об усыхании дуба в лесах северо-восточных и других лесхозов Азербайджана. Выявлено, что причиной усыхания является поражение деревьев сосудистым заболеванием—трахеомикозом, возбудителем которого определен гриб *Cerato cystis roboris* (Georgescu et Teodoru) Pott. Развитие вредителей и мучнистой росы дуба усиливают процесс усыхания.

В связи с прогрессирующим характером усыхания была поставлена задача изучения путей и способов распространения инфекции.

В литературе есть указания на различные пути и способы переноса, распространения и проникновения инфекции в дерево. Это воздушные потоки, атмосферные осадки, механические повреждения, наносимые при рубке и вывозке леса, срастающиеся корни, вредители и пр. Имеются сведения [13, 16], что переносчиками болезни в США являются короеды *Pseudopityophthorus minutissimus* Zimm. и *P. prunosus* Eichhoff, которые повреждают дуб. В период дополнительного питания, заселения деревьев и кладки яиц они повреждают кору и луб здоровых деревьев, заноса споры и кусочки мицелия гриба-возбудителя болезни. Переносят заболевание также микофаги и сокопожирающие насекомые сем. Nitidulidae, жуки из сем. Scolytidae и бабочки сем. Brentidae [12]. Рексруд [16] доказал возможность передачи возбудителя сосудистого заболевания от дерева к дереву короедами.

В переносе и распространении инфекции не исключается и роль корневой системы [11, 14, 15]. При этом передача патогена от дерева к дереву происходит посредством корневых соприкосновений и спаек между корнями соседних деревьев. От одного инфекционного центра болезнь распространяется на 8 м в год по всем направлениям [11].

В различных районах нашей страны в качестве переносчиков инфекции указывают тех или иных вредителей. Так, И. И. Минкевич [7] отмечает большую роль желто-пятнистого глазчатого усача — *Mesosa tuops* Dalm., а Б. В. Рывкин [9] основными переносчиками инфекции усыхания считает дубового заболонника — *Scolytus intricatus* Ratz. и волосатого лесовика — *Dryocetes villosus* F. Сообщают [5, 10], что непарный шелкопряд — *Operia dispar* L., зеленая дубовая листовертка — *Tortrix viridana* L., зимняя пяденица — *Operophtera brumata* L. и другие листогрызущие вредители участвуют в переносе инфекции. Последняя в этом случае проникает через травмированную насекомыми листву по проводящей системе в ветви и ствол дерева. Выделены споры

возбудителя не только с наружных покровов тела гусениц непарного шелкопряда II—III возраста, но и из внутренних органов. Культура возбудителя усыхания была получена и из листьев и стеблей, которыми питались гусеницы непарного шелкопряда [5].

На больных деревьях на юго-востоке Европейской части РСФСР зарегистрированы повреждения дубовой узкотелой златкой — *Agrilus angustulus* Hl. в количестве 6,4 и дубовым плоским усачом — *Phymatodes testaceus* L. — 1,3%. От их ходов шли тяжи, и из большинства их при лабораторном анализе образцов на питательную среду выделен возбудитель сосудистого микоза [6].

В качестве переносчиков на Украине приводятся усачи — *Mesosa curculionoides* L., *Plagionotus arcuatus* L., *Cerambyx scopolii* Füssl., *Moriginus funereus* L. и короед-древесинник — *Trypodendron signatum* F. [8]. Там же, в Полесье, в распространении инфекции участвуют двупятнистая узкотелая златка — *Agrilus biguttatus* F., дубовый непарный короед — *Xyleborus monographus* F., западный непарный короед — *X. dispar* F., многоядный непарный короед — *X. saxeseni* Ratz., дубовый заболонник — *Scolytus intricatus* Ratz. и длинношей рогохвост — *Xiphidria longicollis* Geoffr. [4].

В условиях Азербайджана основными переносчиками инфекции трахеомикоза являются жуки-заболонники, в особенности дубовый заболонник. Этот вредитель отмечался нами повсеместно на сучьях усохших дубов и неокоренных остатках заготовленных лесоматериалов, на пнях свежесрубленных деревьев. Дубовый заболонник проходит полный цикл развития на отмерших и отмирающих частях дерева, но дополнительное питание жуки проводят с конца апреля — в мае в развилках ветвей крон совершенно здоровых деревьев, у основания черешка листьев и молодых побегов. При дополнительном питании в течение 10—12 дней жуки выедают кору и заболонь небольшими площадками. Анализ развилки веток дуба показал, что поврежденность больных деревьев достигает 78, а у здоровых — 13%. Во время дополнительного питания жуки заносят в сосудисто-проводящую систему здоровых деревьев споры с больных. По мере разлета, разнося инфекцию усыхания, они заражают болезнью все новые и новые деревья. Время дополнительного питания заболонника совпадает с периодом интенсивного роста и активной восприимчивости дуба к заболеванию и массовым развитием в природе коремниальной и гифальной стадий гриба — возбудителя усыхания. Коремниальные споры, собранные в слизистые головки, легко прилипают к телу насекомых при малейшем соприкосновении.

Жуки дубового заболонника в условиях Яламинской лесной дачи, где наиболее распространено усыхание дуба, летят в конце апреля — мае. Завершив дополнительное питание, самки откладывают яйца в маточных ходах, прогрызаемых на стволах и ветвях растущих и срубленных деревьев. Маточный ход короткий, 1—1,5 см, поперечный, простой. Отродившиеся личинки выедают заболонь, делая продольные, длинные и извилистые ходы, в которых они зимуют, а весной следующего года окукливаются. Генерация одногодная.

Возбудитель усыхания дуба выделен нами как из наружных покровов, так и из внутренних органов дубового заболонника.

Повсеместно в лесах Яламинской лесной дачи исключительно на усохших дубах, на неокоренных пнях и на порубочных остатках срубленных свежесохших деревьев отмечались ходы многоядного непарного

короеда, западного непарного короеда и дубового непарного короеда. Лет жуков всех трех видов протекает в апреле — мае. Генерация одногодная. На отдельных модельных деревьях плотность поселения многоядного непарного короеда — 16 ходов на кв. дцм.

Обнаружен также длинношей рогохвост.

Обследование лесозаготовительных делянок выявило, что на древесине (поперечные срезы), заготовленной весной и оставленной в лесу до реализации, происходит массовое развитие гифального и коремниального спороношений гриба и расселение спор.

Распространение инфекции заболевания происходит и естественным путем — попаданием спор гриба воздушными потоками или каплями дождя на поврежденные участки коры. Проникновение мицелия гриба в дерево происходит через механические повреждения и повреждения насекомых.

Литература

1. Гусейнов Э. С. — Вестник с.-х. науки, 1977, № 3, с. 59—62.
2. Гусейнов Э. С. — Изв. АН АзССР. Сер. биол. наук, 1979, № 2, с. 30—34.
3. Гусейнов Э. С. — Вестник с.-х. науки, 1980, № 3, с. 87—90.
4. Козак В. Т., Лобанов А. В., Смирнов Р. И. — Лесохозяйственная информация: Реф. вып., 1978, вып. II, с. 19.
5. Крюкова Е. А. — Защита растений, 1975, № 5, с. 42—43.
6. Крюкова Е. А., Плотникова Т. С. — Лесное хозяйство, 1979, № 1, с. 69—73.
7. Минкевич И. И. — Лесной журнал, 1965, № 2, с. 21—23.
8. Падий Н. Н. — Лесное хозяйство, 1979, № 7, с. 35—37.
9. Рыбкин Б. В. — В кн.: Обзорная информация. М., 1975.
10. Тарханова Р. Ю. — Тр. Всесоюз. заочного лесотехнического института, 1959, вып. 5, с. 13.
11. Gibbs J. O. — *Arboricultural Journal*, 1978, v. 3, n. 5, p. 351—356.
12. Liese W. — *Forestarchiv*, 1979, Bd 50, N. 7/8, S. 141—144.
13. Rexroad C. O. — *Arboricultural Journal*, 1976, v. 2, n. 4, p. 61—66.
14. Rexroad C. O. — *Plant Disease Reporter*, 1978, v. 62, n. 11, p. 982—984.
15. Rexroad C. O., Frame R. E. — *Plant Disease Reporter*, 1977, v. 61, n. 11, p. 970—971.
16. Rexroad C. O., Jones T. W. — *Journal of Forestry*, 1970, n. 5, p. 294—296.

Хырдаланская лесосеменная станция

Поступило 9. I 1986

Е. С. Гусейнов

ПАЛЫД ГУРУМАСЫ ИНФЕКЦИЈАСЫНЫН ЈАЈЫЛМА ЈОЛЛАРЫ ВӘ УСУЛЛАРЫ

Мәғаләдә Азәрбајҹанын бир нечә мешә тәсәррүфатларында палыд ағачларынын гурумасында бәһе едилир. Гуруманын сәбаби ағачларын бору-трахеомикоз хәстәлијинә тутулмасыдыр.

Хәстәлик кәвдә зәрәрверичиләрилә јайлыр. Буларын арасында әсас јери палыд үст одунчаг јејәни тутур. Үст одунчаг јејәнин әләвә гидаланмасы ағач чәтринин будаг бачаларында кечир. Бәчәкләр габыгы вә үст одунчагы кичик саһәчикләрлә кәмирәрәк сағлам ағачларын су өтүрүчү боруларына кәбәләк инфекцијасыны салырлар.

Гурумун вә гуругагда олан ағачларда чүт олмајан чохјәјән, чүт олмајан гәрб вә чүт олмајан палыдгабыгјејәниләри дә гејд олуимушдур.

Јазда һазырланмыш вә мешәдә сахланылан одунчагларда кәбәләјин күтләви спорланмасы вә јайылмасы баш верир.

Инфекцијанын јайылмасы күләк вә јағмурларла габыгын зәдләләнмиш саһәләринә кәбәләк спорларынын дүшмәси илә дә кечир.

E. S. Guseinov

WAYS AND METHODS OF OAK WITHERING INFECTION SPREAD

The infection spread is achieved by the trunk pests mainly by *Scolytus intricatus* Ratz. This pest is found on the boughs of the dried oaks and on the rootless remainders of the stored timbers.

The infection is spread during the supplementary feeding of beetles in the forked crowns of absolutely strong and healthy trees and also in the bases of cuttings and young suckers.

During the supplementary feeding beetles eat up cortex and sap-wood in little portions. Doing so, they bring spores from ill trees into vascular system of the strong trees.

АЗЕРБАЙДЖАН ССР ЕЛМЛЭР АКАДЕМИЈАСЫНЫН МӘРҮЗЭЛЭРИ

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

ТОМ XLII ЧИЛД

№ 7

1986

УДК 930.26

ИСТОРИЯ

Э. Г. МИРЗОЕВА, О. А. ЭФЕНДИЕВ

ОБ ИНСТИТУТЕ ГОРОДСКИХ КАДИЕВ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ В XI—XIV ВЕКАХ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР Э. М. Буниятовым)

Образование на Востоке крупных мусульманских феодальных государств, в состав которых входили и страны с древними государственными традициями, способствовало развитию в них юридических институтов, которые все еще слабо изучены [1]. Доныне не имеется специальных работ, посвященных судопроизводству и его вершителям в средневековом Азербайджане.

Основным представителем мусульманского правосудия являлся кадий (араб. «тот, кто решает»). Сведения различного характера о деятельности кадиев можно почерпнуть из ряда сочинений средневековых авторов — ас-Субуки, ан-Насави, ал-Хусайни, ал-Кураши, Рашид ад-Дина, Мухаммада Нахчивани и др. [2].

Следует отметить, что отдельные вопросы мусульманского права (шариата) и его источники уже рассматривались в исламоведческой литературе [3]. В данной статье мы ограничим свою задачу освещением роли и места кадиев в социальной жизни городов.

В старонисламский период законоведы к должности кадия относились отрицательно [4]. Однако, начиная с первых Аббасидов, этот пост приобрел вес, так что уже к концу X в. должность кадия продавалась за определенную сумму [5].

Вначале кадий назначался наместником. Однако со времени Аббасидов (749—1258) кадий назначался халифом, или же халиф утверждал его в этой должности даже в главных городах провинций, в том числе и в Азербайджане [6]. Позже, с установлением государства Атабеков, кадий назначался наместником области (вилаята) [7]. Назначенному лицу посылался указ, который читался в мечетях округа, где распространялась судебная власть данного кадия.

Кадии подчинялись власти наместника (вали), который контролировал их деятельность, и они, как правило, пользовались его поддержкой [8]. Но уже при монголах роль кадия значительно возросла; был издан указ, по которому никто не имел права вмешиваться в дела кадия, ограничивать свободу его действия или оказывать какое-либо давление на кадия при решении того или иного дела [9].

Олицетворяя юридическую власть центра на местах и наделенный высокими полномочиями, институт городских кадиев играл ведущую роль в управлении средневековым городом [10]. Поэтому отбору назначаемых кандидатур уделялось особое внимание. Должность кадиев считалась столь почетной и важной, что ее исполнители были освобожд-

дены от уплаты различных податей, а также от таких повинностей, как выделение верховых и вьючных животных, фуража, содержание людей, определяемых на постой к горожанам и др. [11].

Кадием назначался мусульманин, получивший специальное духовное образование, глубоко изучивший предписания шариата, искушенный в мнениях факихов по отдельным юридическим казусам. Наряду с этими качествами кадий назначался из числа лиц, заслуживших репутацию «религиозного, справедливого и неподкупного» человека [12].

В раннем исламе серьезно обсуждался вопрос, должен ли кадий получать жалованье. В теории предполагалось, что кадий не должен получать никакого жалованья или вознаграждения и не должен брать никаких подарков или взяток с тяжущихся сторон [13]. Считалось поэтому, что на этот пост следует назначать людей обеспеченных и материально независимых, каковыми они, конечно, и являлись, так как получить юридическое образование были в состоянии обычно люди из состоятельных фамилий. Однако уже при Аббасидах кадиям было назначено жалованье [14], которое, как правило, выплачивалось из казны [15]. Такое положение было, по-видимому, заимствовано из византийского законодательства, где выдача жалованья судьям и всему судебному персоналу производилась из казны [16]. Такая практика была рассчитана на то, чтобы предупредить взяточничество судебных чиновников.

На выплачиваемые ему деньги кадий содержал своих служащих и производил другие расходы по должности [17]. Однако во все времена не было недостатка в дурных кадиях—алчных, угодливых к светским властям и даже невежественных в фикхе [18]. Особенно в начальный период установления монгольского владычества в Азербайджане путем взяток и покровительства отдельных монгольских вельмож должность кадия могло приобрести любое состоятельное, но несведущее в юриспруденции лицо. Рашид ад-Дин пишет: «Во времена монголов... невежды и легкомысленные люди... шли к монголам, проявляя себя у них посредством разного рода низкопоклонства, услуг и взяток, и получали достоинства судьи и шариатские должности. Каждый эмир и вельможа оказывал покровительство одному из таких людей и... довели [дело] до того, что должность казия получали на откуп. Поскольку должность казия сдавалась на откуп, добронравие казия и сахибов Дома суда падало» [19]. Такое положение привело к большой неразберихе и путанице в вопросах гражданского права. Желая за небольшие суммы приобрести поместья, монголы силой покупали у владельцев по поддельным документам через подставных лиц «...за коня или за сто динаров деревню, стоящую десять тысяч динаров» [20]. Реформы Газан-хана (1295—1304), проведенные в 1299 г., способствовали частичному упорядочению и в этой области. Газан-хан, в частности, издал ряд указов, возвышающих статус кадия, установив запрет вмешиваться в его дела, оказывать давление и пр. Для повышения ответственности за вынесение заведомо неверных и необдуманных решений при вступлении на должность кадий должен был дать подписку о строгом соблюдении им законности [21].

В распоряжении кадия находился целый штат судебных чиновников и служителей: один или несколько писцов (катибы), помощники (а'ваны), посыльный (мурсал). Последнему поручалось доставить в суд ответчика или свидетелей. Хорошим судьей считался тот, кто за-

канчивал процесс в короткий срок. Наряду с кадием в городах функции блюстителей норм шариата выполняли и мухтасибы [22].

Еще со времен Харуна ар-Рашида (786—809) была основана должность верховного кадия (кади ал-кудат). Этот титул присваивался главному кадию наиболее важных провинций и городов [23]. Верховные кадии осуществляли надзор за деятельностью кадиев на местах. Позднее в компетенцию верховного кадия вошло и назначение или снятие с должности того или иного кадия [24].

Такие акты, как договоры об аренде или купле-продаже земли, домов и другого имущества, о займе денег и другие, оформлялись при свидетелях и санкционировались кадием, тем самым приобретая законную силу. Поэтому влияние религии на общественную и частную жизнь в мусульманских странах, в том числе и в Азербайджане, было значительно.

Некоторые кадии пользовались огромным влиянием в среде городского населения, нередко возглавляя борьбу горожан против притеснений и тирании феодальных правителей и завоевателей. Так, в середине XIV в. в Азербайджане широко прославился кадий Мухий ад-Дин Барда'и, которому в союзе с ширваншахом Кавусом и золотоордынским ханом Джанибеком удалось положить конец тирании чобанидов в Южном Азербайджане и изгнать их из страны [25]. Известны случаи, когда кадий возглавлял дворцовый переворот и становился правителем, как это было, например, в Газне, когда городской кадий Рады' ал-Мульк, убив правителя города Салах ад-Дина ан-Наса'и, захватил власть в свои руки [26].

Обладая большим политическим весом и располагая военной силой в городах, некоторые кадии активно вмешивались в междоусобную борьбу феодальных правителей. Так, при бегстве от монголов султана Джалал ад-Дина кадий города Исфачана Руки ад-Дин Мас'уд ибн Са'ид снабдил войска султана оружием и снаряжением [27].

Являясь общественным предводителем в городе, кадий как городской старшина брал на себя полномочия военного правителя и ради сохранения города и его жителей сдавал его на милость врага. Известно, что при осаде города Мараги Джахан Пахлаваном в 1175 г. кадий города Садр ад-Дин ал-Мараги сдал его [28]. Этот случай не был единственным. Таким образом поступали и некоторые другие кадии в подобных ситуациях, когда городу и жителям грозили разруха и гибель [29]. Будучи влиятельными представителями городской знати, кадии наряду со своими прямыми обязанностями выполняли и ряд других поручений, возлагаемых на них правителями, членами царствующего дома, старейшинами отдельных городов. Источники донесли до нас имена кадиев, назначенных на должность везира [30].

При сыне Узун Хасана, султани Па'кубе (1478—1490), его воспитатель и везир кадий Сафи ад-Дин Иса Саведжи достиг высокого положения, став вторым лицом после шаха. Сосредоточив фактически в своих руках всю государственную власть, он стал проводником земельно-финансовых реформ, которые натолкнулись на решительное сопротивление военнопочвенной знати. В этой борьбе он погиб [31].

Будучи представителями зажиточного сословия города, кадии нередко занимались благоустройством города, строили мечети, медресе и др. К примеру, кадий Мараги Садр ад-Дин ал-Алави построил крепостные стены и ворота Казвина [32].

Сосредоточение судебных и судебно-следственных функций в руках духовенства способствовало созданию новой духовной знати, представители которой организовали своего рода семейно-родовые кланы, где должность кадия, как и ряд других чиновничьих должностей, передавалась от отца к сыну [33].

Как видно, обладая широкими полномочиями и правами, институт городских кадиев играл немаловажную роль в социально-политической жизни средневекового города.

Литература

1. Бартольд В. В. Соч. — М., 1966, т. I, VI и др.; Мец А. Мусульманский ренессанс. — М., 1966; Али-заде А. А. Социально-экономическая и политическая история Азербайджана XIII—XIV вв. — Баку, 1956; Буниятов З. М. Государство Атабеков Азербайджана. — Баку, 1978; Беленицкий А. М., Бентович И. Б., Большаков О. Г. Средневековый город Средней Азии. — Л., 1973. 2. *Тадж ад-Дин ас-Субуки*. Табакат аш-шафи'ийийа ал-кубра.—Халеб, 1965; *Шихаб ад-Дин Мухаммад ан-Насаби*. Жизнеописание султана Джалала ад-Дина Манкбурны /Пер. с араб., предисл., коммент., примеч. и указатели З. М. Буниятова.—Баку, 1978; *Садр ад-Дин Али ал-Хусайни*. Ахбар ад-даулат ас-Селджукиййа (Зубда ат-Таварих) /Изд. текста, перев., введен., примеч., прилож. З. М. Буниятова. — М., 1980; *Мухаммад ибн Мухаммад ал-Кураши*. Ма'алим ал-курба фи ахкам ал-хисба. — Лондон, 1938; *Фазлуллах Рашид ад-Дин*. Джами ат-таварих /Пер. с перс. А. К. Арендса. — Баку, 1957, т. III; его же. Переписка /Пер., введен. и коммент. А. И. Фалиной. — М., 1971; Мухаммад ибн Хиндушах Нахчивани. Дастан ал-катиб фи та'йин ал-маратиб /Критич. текст, предисл. и указат. А. А. Али-заде. — М., 1976, т. I, ч. II. 3. Бартольд В. В. Соч., т. VI, с. 112; *Петрушевский И. П.* Ислам в Иране. — Л.: ЛГУ, 1966, с. 134—135; Керимов Г. М. Шарият и его социальная сущность. — М., 1978. 4. Бартольд В. В. Соч., т. VI, с. 113; Мец А. Мусульманский ренессанс, с. 182. 5. *Ибн Мискавейх*. Таджариб ал-умам.—Лейден—Лондон, 1917, т. VI, с. 249, 257; *Ибн ал-Асир*. Ал-камил фи-т-тарих.—Бейрут, 1966, т. VIII, с. 536—537. 6. *ал-Па'куби*. Тарих.—Бейрут, 1960, т. II, с. 468. 7—8. Буниятов З. М. Государство Атабеков Азербайджана, с. 184. 9. *Фазлуллах Рашид ад-Дин*. Джами ат-таварих, т. III, с. 242, 243. 10. Снасэт-намэ. Книга о правлении вазира XI столетия Низам ал-Мулька /Пер., введение в изуч. памятника и примеч. проф. Б. Н. Заходера. — М.—Л., 1949, с. 201. 11. *Фазлуллах Рашид ад-Дин*. Джами ат-таварих, т. III, с. 242; *Хиндушах Нахчивани*. Дастан ал-катиб фи та'йин ал-маратиб, с. 201. 12. *ал-Кураши*. Ма'алим ал-курба фи ахкам ал-хисба, с. 204—205; *Фазлуллах Рашид ад-Дин*. Джами ат-таварих, т. III, с. 251; *Islam Ansiklopedisi*. — Istanbul, 1955, 6 cilt, с. 43. 13. Мец А. Мусульманский ренессанс, с. 183. 14. Снасэт-намэ, с. 44; Насир-и Хусрау. Сафар-намэ. Книга путешествия /Пер. и вступит. статья Е. Э. Бертельса. — М.—Л., 1933, с. 131; Бартольд В. В. Соч., т. VI, с. 164. 15. Мец А. Мусульманский ренессанс, с. 184; *Фазлуллах Рашид ад-Дин*. Джами ат-таварих, т. III, с. 242, 255. 16. *Эклога*. Византийский законодательный свод VIII века. Вступит. статья, пер. и коммент. Е. Э. Липшица. — М., 1965, с. 25. 17. *ас-Субуки*. Табакат, т. III, с. 197. 18. *ал-Кураши*. Ма'алим ал-курба фи ахкам ал-хисба, таварих, с. 242—251. 22. *ал-Кураши*. Ма'алим ал-курба фи ахкам ал-хисба, с. 10; *Бершид ад-Дин*. Джами ат-таварих, с. 254. 21. *Фазлуллах Рашид ад-Дин*. Джами ат-таварих, с. 242—251. 22. *ал-Кураши*. Ма'алим ал-курба фи ахкам ал-хисба, с. 10; *Беленицкий А. М.* и др. Средневековый город Средней Азии, с. 302. 23. *Таги ад-Дин ал-Макризи*. Китаб ал-хитат.—Каир, 1324 г. х., т. I, с. 381. 24. *Фазлуллах Рашид ад-Дин*. Переписка, с. 95—96. 25. *Али-заде А. А.* Социально-экономическая и политическая история Азербайджана XIII—XIV вв., с. 333—336. 26. *Джувейни Ата Мелик*. Тарих-и Джахангуша. — Лейден—Лондон: Изд. Мирза Мухаммада Казвини, 1916, т. II, с. 195—196; ан-Насаби. Примечание переводчика, с. 340. 27. *ан-Насаби*. Примечание переводчика, с. 141. 28. Буниятов З. М. Государство Атабеков Азербайджана, с. 73. 29. *Джувейни*, 1912, т. I, с. 138—139; ал-Хусейни. Примечание переводчика, с. 179; *Абу-л-Фазл Байхаки*. История Мас'уда (1030—1041) /Пер. с перс., введен., коммент. и прилож. А. К. Арендса. — М., 1969, с. 275, 778, 816. 30. *ал-Хусайни*. Примечание переводчика, с. 52, 192; Буниятов З. М. Государство Атабеков Азербайджана, с. 101. 31. Persia in A. D. 1478—1490 /An abridged translation of Fadlullah b. Ruzbihan Khunjis Tarikh-i Alam-ara-yi Amini by V. Minorsky. — London, 1957.

р. 91—98; Сафи ад-Дин Саведжи здесь упоминается как везир (с. 53), как главный кади (с. 58—86), как «садр ал-кудат ва кади ас-судур» (с. 91). 32. Закария ал-Казвини. Асар ал-билад. Вюстенфельд, 1967, с. 378. 33. *Гордлевский Вл.* Государство сельджукидов Малой Азии. — М.—Л., 1941, с. 143.

Институт истории АН АзССР

Поступило 3. I 1985

Е. Г. Мирзэева, О. Э. Эфендиев

XI—XIV ЭСРЛЭРДЭ АЗЭРБАЙЧАН ВЭ ГОНШУ ӨЛКЭЛЭРДЭ ШЭНЭР ГАЗИСИ ЫАГГЫНДА

Шэргдэ күчлү мүсэлман дөвлэтинин-хилафэтин жаранмасы дөвлэт дахилиндэ вэ елэчэ дэ бураја дахил олан эјалэтлэрдэ, о чүмлэдэн, Азэрбайчанда һүгүг органиларынын тэшкил едилмэсинэ токан вермишдир.

Шэрнэт гануилары үзрэ апарылан мэлкэмэлэрини эсас нумажэндэси газин иди. Газилэр эсасэн шэрнэт гануиларыны дэриндэн билэн, мө'мин, мө'тэбэр шэхслэрдэн тэ'јин олуурду.

Орта эср Азэрбайчан шэнэринини жүкэсэ э'јанлар тэбэгэсинэ дахил олан газилэр эсас вэзифэлэри илэ јанашы шэнэр асаггалларынын вэ ја һаким дандрэлэрини мүхтэлиф мөс'улијјэтли тапшырыгларыны да јеринэ јетирирдилэр. Газилэр феодал шэнэринини ичтиман-сијаси һөјатында мүһүм рол ојнајырдылар.

E. G. Mirzoeva, O. A. Efendiev

ABOUT THE INSTITUTION OF CITY'S QADI IN AZERBAIJAN AND NEIGHBOURING COUNTRIES IN XI—XIV CENTURIES

The formation of the powerful muslim State—caliphate in the East promote the creation of judicial bodies in the regions, which were members of its composition, including Azerbaijan.

The primary representative of the muslim justice was a qadi. The qadis were appointed from surroundings of muslim clergy, who studied the laws of shariat perfectly.

Besides their principal duties qadis carried out different responsible commissions.

Qadis played significant role in the social political life of the feudal city.

М. ДЖ. ХАЛИЛОВ

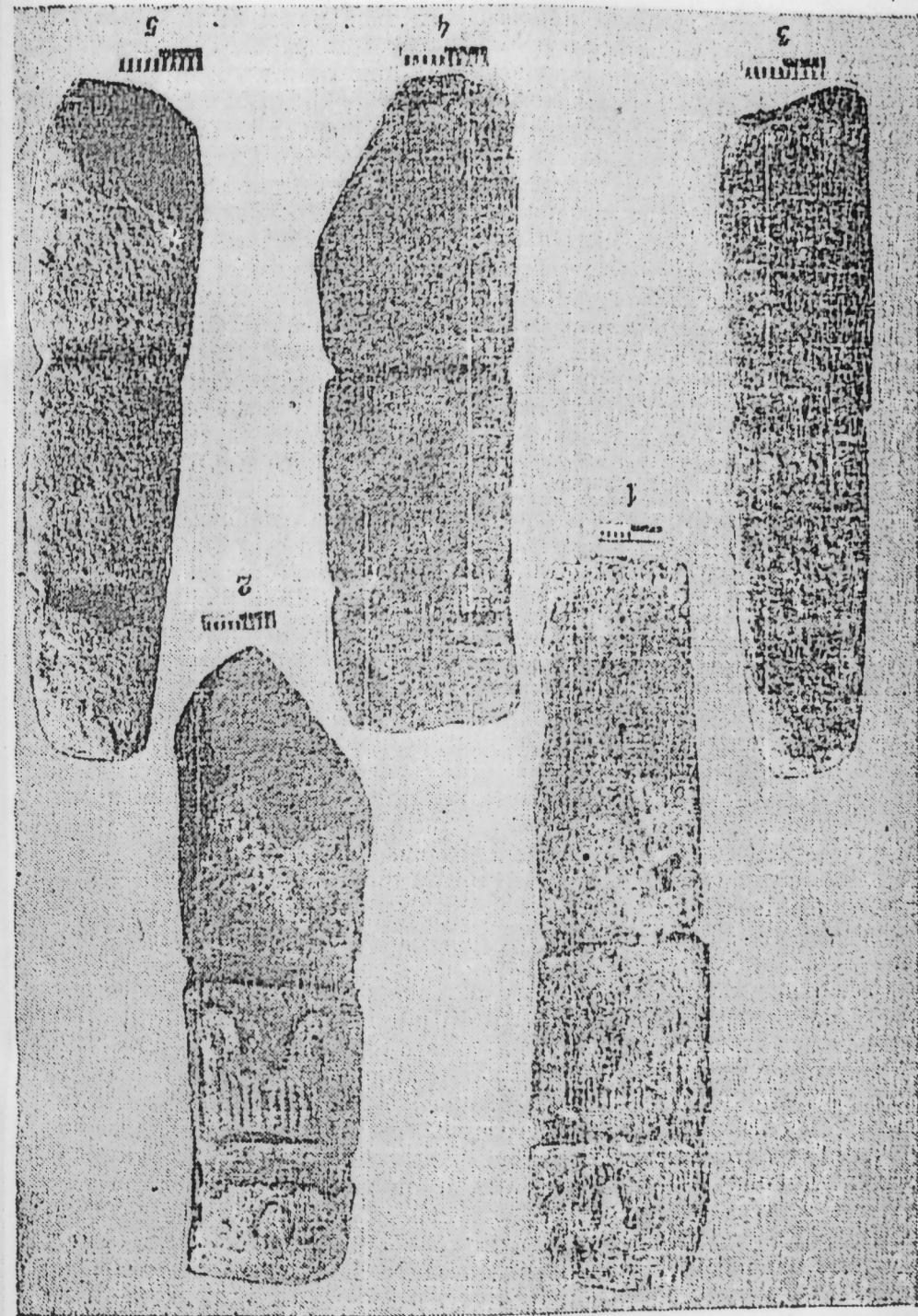
ДРЕВНЕЕ СВЯТИЛИЩЕ, СВЯЗАННОЕ С КАМЕННЫМИ ИЗВАЯНИЯМИ У С. ШАТЫРЛЫ

(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР З. М. Буниатовым)

В 1977 г., в 6 км от города Барды, около с. Шатырлы в местечке под названием Шортепе (в переводе с азербайджанского означает «солёный холм») были обнаружены два антропоморфных каменных изваяния (таблица). Шортепе представляет собой вытянутый холм, находящийся на водоразделе речушки. Изваяния и один обработанный столбовидный камень зафиксированы на болотистой части речушки, у подножия холма в поваленном состоянии. Вокруг них было разбросано большое число булыжников различной величины.

Изваяния сделаны из известняка. Шея и талия их отмечены желобками, разделяющими корпус на три части. На грудной части рельефно изображены согнутые в локтях и поднятые к лицу руки, которые неестественным образом расположены в средней части грудной поверхности. Четко отмечены растопыренные пальцы, имеющие одинаковую длину. Полуэллипсоидная голова занимает всю поверхность плеч. Поэтому абрис этих изваяний напоминает больше абрис стелы, чем фигуры. Нос выделен желобком. На тыльной стороне изваяний верхний желобок не сомкнут. Образовавшаяся таким путем перемычка соединяет плоскость спины и затылка. Возможно, эта перемычка изображает косу. Ноги не выделены, так как нижняя часть вкапывалась в землю.

Изваяния имеют и некоторые отличия. Высота первого из них (таблица, 1) достигает 2,17 м, ширина — 0,55 м, толщина — 0,35 м. Второе изваяние (таблица, 2—5) имеет высоту 1,44 м, ширину — 0,41 м, толщину — 0,27 м. На первом изваянии не отмечены глаза. Глаза второго изваяния выделены желобком, что придало им выпуклую форму. Верхний желобок второго изваяния двумя полукругами углублен в лицевую часть. Вероятно, таким способом древний скульптор хотел изобразить подбородок и свисающие локоны. У первого изваяния кисти рук почти отсутствуют и пальцы как бы непосредственно срастаются с рукой. На грудной части первого изваяния фон вокруг рельефных рук убран полностью. Плечевая часть руки и пальцы соприкасаются непосредственно с нижним краем верхнего желобка. На грудной части второго изваяния наверху и внизу остались неубранные узкие, продольные выступы, которые прослеживаются по всей ширине этой части. Плечевая часть рук соединяется с верхним выступом. Левая сторона второго подверглась некоторому разрушению.



Отметим, что изваяния аналогичного типа ранее были обнаружены на территории Агдамского и Мардакертского районов [1]. Но условия обнаружения шортепинских изваяний заметно отличаются от них. Скорее всего, изваяния ранее были вкопаны на вершине холма и умели обкладку из булыжников. Кроме изваяний здесь были вкопаны и обработанные столбовидные камни, один из которых обнаружен. Все это говорит о том, что на холме располагалось святилище. Это святилище было разрушено, а изваяния, столбовидные камни и булыжники сброшены с холма. Подобного типа святилища, связанные с оленными камнями эпохи раннего железа известны в Центральной Азии. Святилища, связанные с каменными изваяниями бытовали у древних тюрков, половцев. Интересно отметить, что одной из специфических черт топографии половецких святилищ является местоположение их на самых возвышенных участках степи, как правило, на водоразделах рек. Как и на Шортепе, в половецких святилищах зафиксирована парность изваяний [2]. Это явление характерно для некоторых древнетюркских святилищ [3], а также для определенной части святилищ, связанных с оленными камнями [4, с. 31]. Считают, что такие святилища имели семейный характер [2]. Но для шортепинского святилища такой вывод был бы преждевременным. На изваяниях этого святилища половые признаки не отмечены, хотя они четко выделяются на половецких изваяниях.

Не только святилище, но и изваяния из Шортепе имеют некоторые сходные черты с оленными камнями и древнетюркскими изваяниями. Прежде всего отметим желобки, опоясывающие шею и талию, очень часто встречающиеся на оленных камнях Центральной Азии. Нос, выделенный аналогичным желобком, зафиксирован на личине оленного камня, обнаруженного у подножия горы Адер-ган на Алтае [4, с. 85, 86, 99]. Такой же нос отмечен на личинах некоторых древнетюркских изваяний Тувы [5]. Предполагаемые косы шортепинских изваяний имеют сходство с косами опять же древнетюркских изваяний из Тувы. У этих изваяний нарезки, подчеркивающие переплетение прядей волос, отсутствуют. Предполагают, что такие косы изображены в наконнике. Не исключено, что обычай носить наконники сохранился от гунского времени [5].

Таким образом, мы видим, что шортепинские изваяния соединили в себе отдельные черты оленных камней и древнетюркской скульптуры. Сюда можно добавить и сообщение Моисея Каланкатуйского о наличии в Утийской области, куда входила и территория современного Бардинского района, идолов иноземных племен [6]. Но это недостаточное основание для вывода о том, что шортепинское святилище принадлежало пришлым этническим элементам. Прежде всего, отметим, что святилища с каменными обкладками и оградками, связанные с каменными стелами, известны в Азербайджане еще с эпохи бронзы [7]. Такие святилища находились на вершинах курганов или же поблизости и были связаны с ними. На каменном изваянии эпохи поздней бронзы с Апшерона руки согнуты в локтях и приподняты к лицу, пальцы растопырены, ноги не выделены, талия отмечена желобком, как и у шортепинских изваяний [8]. Подобные изображения людей мы встречаем и на барельефах Апшерона [9]. В связи с иконографическими деталями шортепинских изваяний можно привести и фольклорные данные. Как указывалось, корпус изваяний двумя желобками разделен на три части. В азербайджанских сказа-

ках часто повторяется эпизод превращения человека в камень. Это превращение совершается в три стадии, то есть тело человека окаменеет постепенно.

Изваяния этого типа, обнаруженные в соседних Агдамском и Мардакертском районах, относят к раннему средневековью, когда государственной религией Албании являлось христианство. Исходя из результатов археологических раскопок, а также основываясь на свидетельствах письменных источников, Р. Б. Геюшев пишет: «Несмотря на усиленную борьбу государства и церкви против древней идеологии, они оказались не в состоянии полностью искоренить древнеалбанские религиозные верования и культуры» [10]. В связи с этим интересно отметить, что М. Каланкатуйский сообщает о наличии в Барде в начале VII в. ремесленников-язычников [11]. Они вполне могли изготавливать предметы языческого культа, в том числе и каменные изваяния. Можно догадаться, когда и кем было разрушено это святилище. Описывая осаду города Барды арабами при халифе Османе, под предводительством Салмана ибн-Раби, автор IX в. Баладзори пишет: «...Сальман прибыл в Берда'у и расположился лагерем на берегу реки Туртура (Тертера), находящейся от города менее, чем на один фарсах (1 фарсах равен примерно 6 км — М. Х.). Жители города закрыли перед ним ворота и ему пришлось возиться с ними несколько дней. Он тем временем, совершал набеги на (окружающие) его селения...» [12]. Учитывая тот факт, что с. Шатырлы расположено в 6 км от Барды, вполне возможно предположить, что арабы во время своих набегов побывали и здесь. Воины ислама могли натолкнуться на святилище, которое располагалось на высоком холме и его было видно со всех сторон.

Литература

1. Археологические открытия 1973 г. — М., 1974. с. 446—447.
2. Швецов М. Л. — Советская археология, № 1, 1979, с. 209.
3. Кыласов Л. Р. История Тувы в середине века. — М., 1969, с. 33.
4. Кубарев В. Д. Древние изваяния Алтая (оленные камни). — Новосибирск, 1979.
5. Материалы и исследования по археологии СССР, № 24, с. 76, 80. — М., 1952.
6. Моисей Каланкатуици. История армян, ч. 1, гл. XXX. — СПб., 1861.
7. Гриммель Я. П. Археологические очерки. — Баку, 1940, с. 76.
8. Археологические и этнографические изыскания в Азербайджане (1976). — Баку, 1979, с. 14.
9. Материальная культура Азербайджана, т. IX. — Баку, 1980, с. 74—75.
10. Геюшев Р. Б. Автореф. дисс... докт. философ. наук — Тбилиси, 1978, с. 33.
11. Моисей Каланкатуици. История армян, ч. II, гл. X. — СПб., 1861.
12. Баладзори. Книга завоевания стран. — Баку, 1927, с. 13.

Сектор археологии и этнографии
АН АзССР

Поступило 5. V 1983

М. Ч. Халилов

ШАТЫРЛЫ КЭНДИ ЈАХЫНЛЫҒЫНДА ДАШ ҺЕЈКЭЛЛЭРЛЭ БАҒЛЫ ГЭДИМ ИБАДЭТКАҺ

Мағалә Бардә шәһәриндәһи бир пещә км аралы, Шатырлы кәнди Јахынлығында ашкар едилмиш гәдим ибадәткәһә һәср олуимушдур.

Ики даш һејкәл вә бир сүтун формасында јонулан даш јығылмыш вәзијјәтдә, тәһәһи әтәјиндә, кичик бир чајын батағлыг һиссәсиндә гејдә алынмышдыр.

Һәр ики һејкәл ејни тишлиндир. Олар јалғыз о гәдәр дә әһәмијјәтли олмајан фәргләрә маликдирләр.

Күман едилир ки, һејкәлләр әввәлә тәһәһи үстүндә јерләшмиш вә оларә ситајини едилмишдир. Ибадәткәһи дағдылмыш вә оларә тәһәдәһи ашырыб атмышлар.

Ибадәткәһи вә даш һејкәлләр илк орта әсрләрә анд едилир. Ибадәткәһини дағдылмасынын әрәб басғынлары илә әлағадар олдуғу күман едилир.

ANCIENT SANCTUARY RELATING TO THE STONE SCULPTURES IN SHATYRLY

This article reports about an ancient sanctuary found in some kilometres from Barda town over Shatyrlly village.

Two stone sculptures and a stone worked like a column are fixed in an overthrown state on the rivulet swampy soil. The aspect of two sculptures is identical. There are only negligible differences. The sanctuary and the stone sculptures date early Middle Ages. Evidently the sculptures were originally on the hill and hold sacred. Then the sanctuary was demolished and the sculptures were thrown down the hill. Probably the sanctuary existence stopped with an Arabian invasion.

А. Г. БАЛАЕВ

РОЛЬ АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО ЯЗЫКА В ЭТНОЯЗЫКОВЫХ
КОНТАКТАХ В ДОРЕВОЛЮЦИОННОЕ ВРЕМЯ*(Представлено академиком АН Азербайджанской ССР М. З. Джафаровым)*

Ведущей тенденцией языковой жизни в Азербайджане на современном этапе является широкое распространение азербайджанско-русского двуязычия. Но для раскрытия сущности нынешней языковой ситуации в Азербайджане и тенденций ее развития весьма важной представляется задача проследить ее историческую эволюцию. Надо сразу отметить, что если история русско-тюркских языковых контактов уходит корнями в глубь веков, о чем свидетельствуют многочисленные тюркские заимствования в русском языке, то история собственно русско-азербайджанских языковых контактов сравнительно молода.

Известно, что для зарождения двуязычия и многоязычия требуется наличие этнолингвистических стыков, непосредственных контактов между носителями данных языков. Возможности русско-азербайджанских языковых контактов появляются лишь в XIX в. после присоединения Азербайджана к России и переселения русских семей в Азербайджан. Так как количество переселенцев было очень незначительно, то и социальная значимость русского языка в языковом сознании азербайджанцев в дореволюционное время, особенно в сельской местности, была очень низкой.

Для азербайджанцев наибольшую социальную значимость представлял азербайджанский язык; так как он был родным языком для его носителей.

Но основной причиной такого положения, по нашему мнению, было то, что азербайджанский язык сам выполнял функцию языка межнационального общения в условиях многоязычного Кавказа. «Язык этот, называемый в Закавказье Турки*... отличается большою приятностью, музыкальностью и если присоединить к этому легкость изучения его, то неудивительным покажется, что он там в таком же употреблении, как в Европе Французский» [1, ч. III, 78—79].

Азербайджанским языком в той или иной степени владело подавляющее большинство населения закавказского региона и южного Дагестана. Особенно широко азербайджанский язык был распространен в южном Дагестане, чему в немалой степени способствовали древние экономические связи южного Дагестана с Азербайджаном. Общеизвестно, что в процессе взаимодействия языков развитые, старописьменные языки с богатыми литературными традициями имеют большую силу и притягательность, чем младописьменные и бесписьменные языки. В силу этого азербайджанский язык оказывал большое влияние на

*Здесь и далее под тюрко-татарским имеется в виду азербайджанский язык.

языки народностей Дагестана. Причем азербайджанским языком они пользовались не только в общении с азербайджанцами и другими соседями, но и при контактах с русской администрацией. К. Ф. Ган, совершивший летом 1898 г. путешествие по Дагестану, писал: «...почти во всем Дагестане тюрко-татарский язык считается, так сказать, интернациональным. Русского языка никто не знает. Что касается тюрко-татарского языка, которым владел мой спутник, бывший австрийский консул в Тифлисе, фон У., то он нам оказал большие услуги...» [2, 71 — 72]. В конце прошлого века влияние азербайджанского языка в южном Дагестане усилилось до такой степени, что начался процесс вытеснения табасаранского, цахурского, татского языков азербайджанским. Е. Вейденбаум писал, что «...вследствие близкого соседства и постоянных сношений с тюркскими племенами прикаспийской плоскости, табасаранцы усвоили себе их азербайджанское наречие и забывают понемногу свой родной язык» [3, 114]. Еще более интенсивно этот процесс протекал среди татов Дагестана. К. М. Курдов отмечает: «...таты избегают говорить на своем языке... Жители с. Рукель постановили целым обществом не говорить на своем родном языке, и теперь только некоторые старики понимают по-татски, остальное же население все поголовно говорит по-татарски. Такое же отрицательное отношение к родному языку наблюдается и среди жителей других татских селений» [4, 59]. Из семи татских селений в Дагестане только в одном — с. Джалгань — говорили по-татски.

Сколь бы велико ни было желание таких исследователей, как Вейденбаум, Ган и др., приуменьшить роль азербайджанского народа, его истории, языка и культуры по сравнению с христианскими народами Закавказья, они были вынуждены признать, что азербайджанский язык «...каждый год делает новые захваты среди горцев Дагестана, влияя на туземные языки и вытесняя их мало-помалу» и является «...международным языком для всего восточного Закавказья» [3, 120]. Не только мусульманские народности, но и армяне и евреи, населяющие территорию южного Дагестана, между собой общались на азербайджанском языке [1, ч. IV, 168].

Велика была роль азербайджанского языка и в Восточной Грузии и Эриванской губернии. В Эриванской губернии это было обусловлено национальным составом населения, значительную часть которого составляли азербайджанцы. Так, по переписи населения 1897 г. 37,5% населения губернии были азербайджанцами [5, 12]. В самой Эривани число азербайджанцев даже превосходило число армян (49% населения города были азербайджанцами, а 48% — армянами) [5, 15]. Красноречив и такой факт, что в 30-х годах прошлого века из 9 учебных заведений Эривани 8 были азербайджанскими и лишь 1 — армянским, переведенным сюда из Эчмиадзина в 1827 г. [1, ч. IV, 275].

Рассматривая языковую ситуацию в Борчалинском уезде, который являлся историко-этнографической областью Азербайджана и издревле был заселен тюркоязычными племенами*, надо учесть, что грузины и

* Этот факт подтверждается также грузинскими источниками. Так, в хронике Л. Мровели «Жизнь картлийских царей» о племенах, населяющих Нижнюю Картли (Борчалы) в III в. до н. э., написано: «И видя этих насельников вокруг той реки Куры... каковых мы называем бунтурками и кыпчаками, дался дину Александр» (Мровели Л. Жизнь картлийских царей. — Тбилиси: Мецниереба, 1969, с. 28). См. также: Такайшвили Е. С. Источники грузинских летописей /СМОМІК. — Тифлис, 1900, вып. 28, с. 2 — 3.

греки здесь были «немногочисленны, и находясь постоянно между татарами, совершенно приняли их обычаи, исключая, однако же, религиозных» [1, ч. III, 279]. Азербайджанский язык здесь господствовал безраздельно. Сильны были позиции азербайджанского языка и в других районах Восточной Грузии, включая Тифлис, где он выполнял функции «лингва франка».

Таким образом, как видно из перечисленных фактов, несмотря на запреты и преследования царизмом, азербайджанский язык играл очень активную роль в межнациональных общениях на Кавказе, и ни один другой язык в этом отношении не мог с ним сравниться.

Вовлечение Кавказа в общероссийский капиталистический рынок, бурное развитие промышленности в Азербайджане в конце XIX — начале XX в., формирование многонационального бакинско-пролетариата способствовали повышению роли русского языка в регионе. Но, несмотря на это, и перед революцией азербайджанский язык сохранял свои позиции межнационального языка на Кавказе.

Литература

1. ОРВЗК. — СПб., 1836. 2. Ган К. Ф. Путешествие в Кахетию и Дагестан (летом 1898 года) /СМОМІК. — Тифлис, 1902, вып. XXXI. 3. Вейденбаум Е. Путеводитель по Кавказу. — Тифлис, 1888. 4. Курдов К. М. Таты Дагестана. — Русский антропологический журнал, 1907, № 3 — 4. 5. Энциклопедический словарь Ф. А. Брокгауза и И. Е. Ефрона. — СПб., 1904, т. 81.

Сектор археологии и этнографии АН АзССР

Поступило 15. VI 1984

А. Н. Балажен

ИНГИЛАБА ГЭДЭРКИ ДӨВРДӘ АЗӘРБАЙҶАН ДИЛИНИН ЕТНІК ДИЛ КОНТАКТЛАРЫНДАКЫ РОЛҮ

Магаләдә мурәкәб етник тәркибә малик олан Гафгазда милләтләрарасы үнсәјјәт дилинә һәмшә бәјүк етнәјјәч олмаһындан бәһе едиләр. Ингилаба гәдәрки дөврдә Күрчүетанын гәрб рајонлары истисна олмагла бүтүн Загафгазија нә Дағыстан әраһисидә бу функсияны әсәсән АзәрбајҶан дили јеринә јетирмишдиләр.

A. G. Balayev

THE ROLE OF THE AZERBAIJAN LANGUAGE IN THE ETHNOLINGUISTIC CONTACTS BEFORE REVOLUTION

According to the ethnic structure the Caucasus is a complex region, from this fact comes the language necessity for the international contacts. The Azerbaijan language executed this function in the main before the revolution on the whole territory of Transcaucasia and South Daghestan, except some regions of Georgia.

Р. А. МАМЕДОВА

ОБ ИЗУЧЕНИИ ОДНОЙ ИЗ ПРОБЛЕМ МУГАМНОГО ИСКУССТВА — МУГАМ И ЭТНОС

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

Мугам — древний жанр. И говорить о национальном своеобразии, специфике мугамного искусства, ничего не сказав о его истоках, — это значит намеренно сужать рамки исследования. Нация «моложе» этноса. А мугам сродни песне. В условиях азербайджанской культуры он так же неотделим от человеческого существования, как и песня, мугамность как тип пения сопровождает этнический коллектив с колыбели до сего дня. Как известно, «национальное... лишь частный случай этнического, одна из фаз его существования... теория должна охватить все исторически бывшие и даже теоретические мыслимые фазы» [1].

Кроме того, изучение мугама в этническом аспекте приподнимает завесу над очень важной областью азербайджанской науки — областью специфики национального характера. А не раскрыв своеобразия национального характера, невозможно раскрыть и особенности, неповторимость тех принципов народного искусства, которые явились основополагающими в становлении профессиональных жанров. Здесь следует идти в русле общей теории этноса и этнических процессов и использовать ту методологию, которая уже сформулирована в этой области. Так, думается, целесообразно опираться на следующую установку, четко дифференцирующую два взаимосвязанных вопроса: с одной стороны, уникальность, неповторимые особенности искусства того или иного народа, с другой — устойчивая их повторяемость во времени и в пространстве существования данного этноса.

Как известно, марксистская идеология исходит из постулата «уникальности структуры характерологических особенностей нации. Тогда как все элементы, входящие в эту структуру, являются общими» [2]. Мугам как раз и представляет собой структуру, моделирующую определенный комплекс в специфике национального характера. Главное условие успешного исхода такого исследования — верный методологический подход, учитывающий специфические особенности национального характера как продукта «определенных исторических условий и культурных влияний. Они производны от истории и изменяются вместе с нею» [2]. Основную марксистскую методологическую установку по отношению к проблеме национального характера мы и используем в культурно-историческом анализе мугамов. Мугам — произведение профессиональное, но строится оно во многом по законам фольклорного мышления. Фольклорный исток, коренящийся в мугаме, диктует свои, идущие из глубины народного искусства, законы*.

* На двух прошедших международных симпозиумах, посвященных мугаму, неоднократно отмечалась глубокая связь этого жанра с фольклорными истоками.

Любое произведение реалистического искусства несет в себе этническую координату. Мугам, на наш взгляд, отличает особая этническая «плотность», он вмещает в себя несколько пластов этнического развития. Более того, мугам не только представляет собой целую систему традиций, организованных канонически, но и заключает в себе, явно или завуалированно, в спрессованном виде несколько слоев культуры. При этом надо иметь в виду, что локальные неповторимые черты мугама исходят во многом от своеобразия особенностей содержания фольклора, тогда как профессионализм в мугаме связан с определенными устоявшимися межрегиональными канонами. Иначе говоря, сочетание всех факторов музыкального языка в мугаме подчиняется иной системе, нежели в народной музыке; это — другая конструктивная организация, иная сцепка, опирающаяся, однако, на идентичный материал (имеются в виду ладовая основа, попевоочный материал, общность ритмического строения и др.).

Восточное искусство часто ассоциировалось с сокровищницей, великолепным подземельем, проникнуть в которое не просто. Мугам относится именно к такому жанру. Действительно, постичь его тайны возможно лишь при условии знания всех его пластов.

Литература

1. Бернштейн Б. М. Несколько соображений в связи с проблемой «искусство и этнос». — В сб.: Сов. искусствознание. М.: Сов. художник, 1980, с. 274. 2. Кон Н. С. К проблеме национального характера. — В кн.: История и психология. М.: Наука, 1971, с. 147.

*Институт архитектуры и искусства
АН АзССР*

Поступило 23. X 1984

Р. А. Мамедова

МУГАМ ИНЧЭСЭНЭТИНДЭКИ БИР ПРОБЛЕМНИ ТЭДГИГИ—МУГАМ ВЭ ЭТНОС

Мәгалә мугамын мусиги инчәсәнәтиндә мүнүм проблем олан этник әсәсләрына һәср едилб.

Мугам Азербайжанын мусиги мәдәнијәтинин бөјүк тәчрүбәсини өзүндә топламыш вә из бурахмышдыр.

R. A. Mamedova

ON THE STUDY OF ONE OF THE PROBLEMS OF MUGAM ART—MUGAM AND ETHNOS

The article is dedicated to the significant problem of mugam art—ethnic bases of mugam. Being the music of Azerbaijan professional art mugam has folklore in its basis. Mugam has soaked up and commemorated the enormous cultural experience of Azerbaijan music.

МҮНДӘРИҠАТ

Риҗазифат

В. З. Тсалук. Соңлу фәзада компакт гүҗмәтлән чохолчүлү функсия үчүн функци теоремн 3

Техники кибернетика

И. Ә. Ибраһимов, И. М. Тищенко, Г. Ә. Әбделов, И. Ф. Тарышев. Геҗри-дәгиг чохлулар пәзәриҗәси әсәсында оптимал дәҗиһәләндирмәҗә чохәвиҗәли кириш јолу 8

М. Д. Қәримов, Р. М. Раһимов, Л. С. Јағубова. Әкәләрини јүк рабитәли матрикс теҗли чинәзлар әсәсында нормалашдырылмасынлаң бир үсулуниң риҗазн моделләшдиримәси 11

Јарымкечиричиләр физикасы

Ф. И. Садыгов, З. Ф. Агаев, Ч. Ш. Абдушов. Газларын истикләккәчирмәсини олчмак үчүн термоселектрик чинәз 16

И. Ч. Нүсәјнов, А. М. Пашиҗев, К. Ә. Мәммәдов, Г. Г. Бәшиҗева, А. А. Гүлиҗев, Е. Г. Абдуллаев. р GaSe—и InSe <Ag> епитаксиал һетерокәчид әсәсындакы фотоселементләрини ба'ан хуәуеиҗәтләри 20

Риҗазн физика

И. М. Мәммәдов. Зман дәҗиһәсиниң көрә төрәмә дахил олан гарының сәрһәд шәртли бир гарының мәсәләсини һәләл 24

Үәли кимҗа

А. Л. Шабанов, Е. З. Чәфәрова, И. Бәгер. Күмүшүни бис-дәрдлү аммонийму дузлары илә һон әссәсиҗәтләриниң тәркиби вә гурулушу 30

Р. А. Бабахачов, И. И. Ичкәзәдә, З. С. Әлиҗева, Е. А. Ахундова. Ендометилентетраһидрофтал туршуларының вә оңун төрәмәләриниң антимикроб хәсәләриниң әҗрәһилмәси 36

Геҗри-үәли кимҗа

Р. И. Риҗаев, Р. М. Талышински, А. М. Сәрдарлы, Ж. М. Сеҗфуллаев, Л. А. Паңтелеев, А. С. Сүләҗманов, Ч. А. Нәсәнов, С. Х. Ноғрузова. Никелванадиј тәркибли катализаторун даһиҗаһысының электроактив су илә модификасиясының катализтик әффәктләри 40

Физики кимҗа

М. И. Рүстәмов, И. И. Адыкәзәлова, Г. Т. Фарһадова, Е. А. Гасымзада. Сеолит тәркибли әлүмосиликат катализаторунун сәһниңдән азотун десорбсия сүр'әтини көкәлишмә дәрәҗәсиндән әсәһиләһәтиңниң тәдғиги 45

Нефт кимҗасы

С. М. Әлиев, М. Р. Бағрамов, С. Е. Мәммәдов, Ә. Ф. Әмиһбәјов, Е. И. Әһмадов, И. И. Ичкәҗев. Н-һептанн сеолитләр үзәриндә термокатализтик чәһриләмәси 50

Стратиграфија

Р. Ә. Әлиев. Бојүк Гағғазын чәнуб-шәрг һиссәсиндә үст табаншрини стратиграфик схемн 54

Агрокиҗа

Ә. И. Күләһмәдов, М. О. Нүмбәтов, И. А. Агаев. Суперфосфат күбрәси әсәсында алынмыш јени һон мүрәккәб дәһәвәр микрокүбрәсиниң әффәктивлиҗиниң һәмбығ биткисн алтында әҗрәһилмәси 56

Битки физиолокиҗасы

М. И. Зәһналова. Сәһра биткиләри фәтәһитәсиниң ишығын интенсивлиҗиндән әсәһиләһәти 60

Фармаколокиҗа

Р. Ә. Абдуллаев, Р. Б. Бағиров. Азәрбајҗан флорасындан олан Араз башлығоту флавоһонидләри мәчмусунун фармаколокиҗасына дәһр 65

Мешәчиләк

Е. С. Нүсәјнов. Палыд гурумасы һифексиясының јаһылма јоллары вә үсуллары 69

Тарих

Е. Г. Мирзәҗева, О. Ә. Әфәндиҗев. XI—XIV әсрәрдә Азәрбајҗан вә һоншу өлкәләрдә шәһәр газисн һағғында 73

Археолокиҗа

М. Ч. Хәлилов. Шатырлы көнди јаһыллығында даһ һеҗкәләрдә бағам һадим һидәһәти 78

Етнографија

А. И. Балаев. Нигилаба һадәрки дәврдә Азәрбајҗан дилиниң етник дил контактарындакы ролу 83

Ичәсәһәт

Р. А. Мәммәдова. Муғам ичәсәһәтиңдәкы бир проблемни тәдғиги—муғам вә етнос 86

СОДЕРЖАНИЕ

Математика

Цалюк В. Э. Теорема Фубини для многозначных функций с компактными значениями в конечномерном пространстве 3

Техническая кибернетика

И. А. Ибрагимов, И. М. Тищенко, Ю. А. Абидов, И. Ф. Тагиев. Многоуровневый подход к оптимальному проектированию на основе теории нечетких множеств
М. Д. Керимов, Р. М. Рагимов, Л. С. Якубови. Математическое моделирование одного способа нормализации изображений на основе ПЭС-матрицы 11

Физика полупроводников

Ф. А. Сидиков, Э. Ф. Агаев, Д. Ш. Абдинов. Термоэлектрический прибор для измерения теплопроводности газов
Г. Д. Гусейнов, А. М. Пашаев, Г. А. Мамедова, Г. Г. Ваншадза, Э. Г. Абдуллаев, А. А. Кулиев. Некоторые особенности фотоэлементов на основе эпитаксиальных гетеропереходов 20

Математическая физика

И. М. Мамедов. Решение одной смешанной задачи при граничных условиях смешанного типа, содержащих дифференцирование по времени 24

Органическая химия

А. Я. Шабанов, Э. Э. Джафарова, И. Вегер. Состав и структура ионных ассоциатов серебра с предельными и непредельными бис-четвертичными аммониевыми солями
Р. А. Вибиханов, А. И. Гаджи-заде, Э. С. Алиева, Э. А. Ахундова. Изучение антимикробного действия эндометилтетрагидрофталевой кислоты и ее метилбромпроизводных 30

Неорганическая химия

Р. Г. Ризаев, Р. М. Талышинский, А. М. Сардарлы, Ж. М. Сейфуллаева, Ю. А. Паштевская, А. С. Сулейманов, Ч. А. Гасанов, С. Х. Ноорузова. Каталитические эффекты модифицирования носителя никель-ванадиевой композиции электроактивированной водой 40

Физическая химия

М. И. Рустамов, И. И. Адигезалова, Г. Т. Фархадова, Э. А. Касум-заде. Исследование скорости десорбции азота с поверхности цеолитсодержащего алюмосиликатного катализатора в зависимости от его закоординантности 45

Химия нефти

С. М. Адиев, М. Р. Вайрамов, С. Э. Мамедов, А. Ф. Аминбеков, Э. И. Ахмедов, Г. Г. Гаджиева. Термокаталитическое превращение n-гептана на цеолитах 50

Стратиграфия

Р. А. Адиев. Стратиграфическая схема верхнего мела юго-востока Вольного Кавказа 64

Агрохимия

А. И. Гюльбахмедов, М. О. Гумбатов, И. А. Агаев. Изучение эффективности нового вида сложного гранулированного микроудобрения на основе суперфосфата (ГСМУ) под хлопчатник 56

Физиология растений

М. Г. Зейналлова. Зависимость фотосинтеза пустынных растений от интенсивности света 60

Фармакология

Р. А. Абдуллаев, Р. Б. Багиров. К фармакологии суммы флавоноидов шлемника арабского из флоры Азербайджана 65

Лесоводство

Э. С. Гусейнов. Пути и способы распространения инфекции усыхания дуба 69

История

Э. Г. Мирзоева, О. А. Эфендиева. Об институте городских кадий в Азербайджане и сопредельных странах в XI—XIV ввках 73

Археология

М. Дж. Халилов. Древнее святилище, связанное с каменными изваяниями у с. Шатырлы 78

Этнография

А. Г. Балаев. Роль азербайджанского языка в этноязыковых контактах в до-революционное время 83

Искусствоведение

Р. А. Мамедова. Об изучении одной из проблем мугамного искусства — мугам и этнос 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 доказательств 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 exp. Занумерованные формулы обязательно включаются в красную строку, номер формулы ставится у правого края строки. Желательно нумеровать лишь те формулы, на которые имеются ссылки. Подстрочные и надстрочные индексы и степени следует отмечать карандашом, дугами сверху и снизу:

R^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 (Cc; 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 I 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 , $\bar{\square}$; \diamond , ∇ , \wedge (крышки) над и под буквами, а также знаков.

h \times ξ , ϕ , ψ , φ

Латинские названия вписываются на машинке.

Слова «теорема», «лемма», «следствие», «определение», «замечание» и т. п. следует 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 элементном 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 тома, 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.

Слано в набор 22.05.86. Подписано к печати 22.09.86 ФГ 06254. Формат бумаги 70×108^{1/16}. Бумага типографская №1. Гарнитура шрифта литературная. Печать высокая. Усл. печ. лист 7,47+2 вкл. Усл. кр.-отт. 7,47. Уч.-изд. лист 5,44. Тираж 580. Заказ 742. Цена 70 коп.

Издательство «Элм».
370143 Баку-143, проспект Нариманова, 31, Академгородок, Главное здание
Типография «Красный Восток» Государственного комитета Азербайджанской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Баку, ул. Ази Асланова, 80.

70 гэл.
коп.

Индекс
76355