РАВНОМЕРНЫЕ АЛГЕБРЫ ОПЕРАТОРНЫХ ПОЛЕЙ С AF–СЛОЕМ

С. А. Григорян, М. И. Заславская

Известия Национальной Академии Наук Армении. Математика, том 29, № 5, 1994

В статье исследуются некоторые свойства равномерных алгебр непрерывных функций, заданных на компакте, со значениями в аппроксимативно–конечномерной алгебре (AF-алгебре). Доказывается, что если AF-алгебра A проста, то для любой равномерной алгебры $\mathcal{M}$ указанного вида существует равномерная алгебра $\mathcal{U}$ комплекснозначных функций, заданных на том же компакте, такая, что заданная алгебра $\mathcal{M}$ порождается алгебрами A и $\mathcal{U}$.

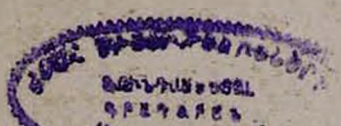
§1. ВВЕДЕНИЕ

Равномерные алгебры непрерывных функций со значениями в некотором семействе C^*-алгебр впервые были рассмотрены Дж. Феллом [1] и затем исследованы Д. Тейлором [2], [3] и другими. Такие алгебры получили название равномерных алгебр операторных полей (или некоммутативных равномерных алгебр). В работах [4] – [8] В. А. Арзуманяна, С. А. Григоряна и М. А. Акопяна были исследованы алгебры операторных полей с постоянным слоем. В частности, ими были использованы некоторые обобщения известных определений классической теории равномерных алгебр.

В этой статье исследованы равномерные алгебры операторных полей с постоянным аппроксимативно-конечномерным слоем и показана зависимость свойств равномерной алгебры от свойств ее слоя.

§2. НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА AF–АЛГЕБР

Для удобства напомним некоторые известные определения.



Определение 2.1. C^*-алгебра A называется аппроксимативно-конечномерной алгеброй, или AF-алгеброй, если если она представима в виде индуктивного предела семейства вложенных, конечномерных подалгебр с общей единицей, т. е. $A = \overline{\cup_{n=1}^{\infty} A_n}$, где A_n – конечномерны и $A_n \subseteq A_{n+1}$ (см. [9], стр. 196).

Отметим, что по теореме Веддербарна каждая алгебра A_n изоморфна прямой сумме полных матричных алгебр : $A_n \cong \oplus_{i=1}^{k_n} M_i(r_i)$, где r_i – размерность матриц из алгебры $M_i(r_i)$, а $r_n = \sum_{i=1}^{k_n} r_i$ – размерность матриц из алгебры A_n (см. [10], стр. 7). В дальнейшем мы будем подразумевать, что зафиксировано какое-либо соответствие между элементами алгебр A_n и числовыми матрицами, и будем отождествлять элементы A_n с изображающими их числовыми матрицами.

Определение 2.2. Пусть $B \subseteq A$ – две C^*-алгебры, имеющие общую единицу. B-билинейное, сохраняющее единицу положительное отображение P из A в B называется условным ожиданием из A в B (см. [4], стр. 68). При этом, как обычно, оператор $P : A \to B$ называется положительным, если $P(a) \geq 0$ для любого $a \geq 0$, $a \in A$.

В дальнейшем нам понадобятся устанавливаемые ниже свойства.

Лемма 2.1. *Пусть $A = \overline{\cup_{n=1}^{\infty} A_n}$ есть AF-алгебра и пусть $\{P_n\}_{n=1}^{\infty}$ – семейство условных ожиданий из A в $P_n(A)$, удовлетворяющих условию $P_{n+k}(a) = P_n(a)$, $k \geq 0$, для всякого $a \in A_n$. Тогда для любого $a \in A$ последовательность $P_n(a)$ сходится по норме, и существует условное ожидание P из A в $\overline{\cup_{n=1}^{\infty} P_n(A_n)}$ такое, что $P(a) = \lim_{n\to\infty} P_n(a)$ при любом $a \in A$.*

Доказательство. По определению A, при любых $\varepsilon > 0$ и $a \in A$ найдется такое натуральное число n и такой элемент $a_n \in A_n$, что $||a - a_n|| \leq \varepsilon/2$. Поскольку $||P_n|| = 1$ (см. [4], предложение 2.2), то $||P_n(a) - P_n(a_n)|| = ||P_n(a - a_n)|| \leq \varepsilon/2$. Тем самым, при любых натуральных $r, s > n$ имеем $||P_r(a) - P_s(a)|| \leq ||P_r(a - a_n)|| + ||P_s(a - a_n)|| < \varepsilon$. Отсюда следует, что $P_n(a)$ сходится при любом $a \in A$.

Пусть $P(a) = \lim_{n\to\infty} P_n(a)$. Легко видеть, что P является условным ожиданием из A в $\overline{\cup_{n=1}^{\infty} P_n(A_n)}$, и доказательство завершено.

Пусть $e_{ii}^{(n)}$ – диагональные единицы матричной алгебры A_n. Положим $B_n = \oplus_{i=1}^{d_n} e_{ii}^{(n)} A e_{ii}^{(n)}$, $a \in A$, где d_n – размерность матриц из A_n. Определим условное ожидание P_n из A в B_n, полагая $P_n(a) = \sum_{i=1}^{d_n} e_{ii}^{(n)} a e_{ii}^{(n)}$, $a \in A$. Очевидно, что $P_n(A_n) = B_n$ является коммутативной подалгеброй A_n, состоящей из диагональных элементов алгебры A_n. Нетрудно проверить, что семейство условных ожиданий $\{P_n\}$ удовлетворяет условиям леммы 2.1. Следовательно, существует условное ожидание $P = \lim_{n\to\infty} P_n$ из A в $B = \overline{\cup_{n=1}^{\infty} B_n}$.

Определим еще одно семейство условных ожиданий из A в некоторые подалгебры A. Зафиксируем пару натуральных чисел n и N, где $n > N$, и для каждого $a \in A$ определим проектор $P_{ij}^{(n)}(a) = e_{ii}^{(n)} a e_{jj}^{(n)}$, где $e_{ii}^{(n)}$ – матричные единицы алгебры A_n. Определим функцию

$$[\delta_n^N]_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{если } P_{ij}^{(n)}(a) = 0 \text{ для всех } a \in A_N; \\ 1, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Пусть для всех $a \in A$

$$[Q_n^N]_{ij}(a) = [\delta_n^N]_{ij} P_{ij}(a), \quad Q_n^N(a) = \sum_{i,j=1}^{r_n} [Q_n^N]_{ij}(a), \tag{1}$$

где r_n – размерность матриц из A_n.

Лемма 2.2. *Пусть $n > N$ – любые натуральные числа. Тогда отображение Q_n^N является условным ожиданием из A в $Q_n^N(A)$.*

Доказательство. Очевидно, что $(Q_n^N)^2 = Q_n^N$ и $Q_n^N(e) = e$. Поэтому достаточно доказать (см. [4], стр. 69), что Q_n^N положительно. Действительно, так как $[\delta_n^N]_{ij} = [\delta_n^N]_{ji}$, то для всех $a \in A$ имеем

$$\left([Q_n^N]_{ij} + [Q_n^N]_{ji}\right)(a) = [\delta_n^N]_{ij}\left(e_{ii}^{(n)} a e_{jj}^{(n)} + e_{jj}^{(n)} a e_{ii}^{(n)}\right) =$$

$$= \frac{1}{2}[\delta_n^N]_{ij}\left((e_{ii}^{(n)} + e_{jj}^{(n)}) a (e_{ii}^{(n)} + e_{jj}^{(n)}) - (e_{ii}^{(n)} - e_{jj}^{(n)}) a (e_{ii}^{(n)} - e_{jj}^{(n)})\right)$$

Но поскольку $e_{ii}^{(n)} + e_{jj}^{(n)} > e_{ii}^{(n)} - e_{jj}^{(n)}$, то для $a > 0$ имеем $[Q_n^N]_{ij}(a) + [Q_n^N]_{ji}(a) \geq$ ≥ 0. Так как сумма положительных операторов положительна, то $Q_n^N(a) =$ $= \sum_{i,j=1}^{r_n} [Q_n^N]_{ij}(a)$ является положительным оператором. Лемма доказана.

Нетрудно показать, что семейство $\{Q_n^N\}$ при фиксированных N и $n > N$ удовлетворяет условиям леммы 2.1. Обозначим $Q^N = \lim_{n\to\infty} Q_n^N$.

Лемма 2.3. *Пусть $M_N = Q^N(A)$. Тогда $M_N = \oplus_{i,j=1}^{r} Be_{ij}^{(N)}$, где $e_{ij}^{(N)}$ – матричные единицы алгебры A_N, а B – диагональная подалгебра алгебры A.*

Доказательство. Не теряя общности, можно предполагать, что A_N является полной алгеброй матриц размерности r (для общего случая доказательство аналогично). Имеем (см. [9], предложение 1.7)

$$e_{ij}^{(N)} = \sum_{q=1}^{d_n} \sum_{m=1}^{d_q} e_{i+(m-1)r,j+(m-1)r}^{(nq)},$$

где d_n – количество факторов в алгебре A_n, d_q – количество образов A_N при вложении в фактор M_q алгебры A_n, $e_{ij}^{(nq)}$ – матричные элементы в факторе M_q алгебры A_n. Из построения Q_n^N и свойства (iii) (см. [9], стр. 201) следует, что для любого $a \in A_n$

$$Q_n^N(a) = \sum_{i,j=1}^{r_n} [Q_n^N]_{ij}(a) = \sum_{i,j=1}^{r} \sum_{q=1}^{d_n} \sum_{m=1}^{d_q} [Q_n^N]_{i+(m-1)r,j+(m-1)r}(a).$$

Отсюда, используя соотношение (1), нетрудно убедиться в том, что элемент

$$f_{ij} = e_{ji}^{(N)} \sum_{q=1}^{d_n} \sum_{m=1}^{d_q} [Q_n^N]_{i+(m-1)r,j+(m-1)r}(a)$$

принадлежит B_n. Имеем

$$e_{ij}^{(N)} f_{ij} = \sum_{q=1}^{d_n} \sum_{m=1}^{d_q} [Q_n^N]_{i+(m-1)r,j+(m-1)r}(a).$$

Отсюда следует, что $M_{Nn} = Q_n^N(A_n)$ представима в виде $\oplus_{i,j=1}^{r} B_n e_{ij}^{(N)}$. Теперь доказательство леммы легко завершить с помощью соотношения $M_N =$ $= \overline{\cup_{n=1}^{\infty} M_{Nn}}$.

Введем в рассмотрение группу U_n унитарных, вещественных матриц из A_n, с неотрицательными элементами. Очевидно, что все элементы таких матриц суть 0 или 1, причем на каждой строке и каждом столбце лишь один элемент равен единице, а все остальные равны нулю. Также ясно, что для любых $b \in B_n$ и $u \in U_n$ имеет место включение $u^*bu \in B$. Обозначим $\cup_{n=1}^{\infty} U_n$ через U.

Лемма 2.4.

(1) $U_n \subseteq U_{n+1}$;

(2) алгебра A_n *порождается группой* U_n *и алгеброй* B_n ;

(3) алгебра A *порождается группой* U *и алгеброй* B.

Доказательство. Свойство (1) очевидно. Свойство (2) следует из того, что всякая матричная единица является произведением элементов из U_n и B_n. Свойство (3) непосредственно следует из свойства (2).

Для каждого $u \in U$ определим внутренний автоморфизм T_u на A следующим образом : $T_u(a) = u^*au$. Из вышеизложенного следует, что T_u также является автоморфизмом на B. Обозначим через G группу всех T_u при $u \in U$. Так как B – коммутативная C^*-алгебра, то по теореме Гельфанда–Наймарка (см. [11], гл. 1, теорему 7.1) алгебра B изоморфна алгебре $C(Y)$ всех непрерывных, комплекснозначных функций на пространстве характеров Y алгебры B. Каждый автоморфизм T_u на B порождает гомеоморфизм $\tilde{T}_u$ на Y. Обозначим через $\tilde{G}$ группу всех $\tilde{T}_u$ при $u \in U$ и заметим, что $\{B, U, G\}$ есть C^*-динамическая система ([12], §2.7.1). Пусть $\tilde{G}(y)$ – орбита элемента $y \in Y$ относительно группы $\tilde{G}$. В силу леммы 2.4, следствия из теоремы 2.1.11 (A) и предложения 2.4.22 (см. [12], стр. 150) имеет место

Лемма 2.5. *Алгебра* A *проста тогда и только тогда, когда орбита* $\tilde{G}(y)$ *плотна в* Y *для всякого* $y \in Y$.

§3. РАВНОМЕРНЫЕ АЛГЕБРЫ С AF-СЛОЕМ

Пусть T – компакт, а A является C^*-алгеброй с единицей. Обозначим через $C(T, A)$ алгебру всех непрерывных функций $x(t)$, заданных на компакте T, со значениями в алгебре A и нормой $||x|| = \sup_{t \in T} ||x(t)||_A$. Ясно, что $C(T, A)$ является C^*-алгеброй.

Определение 3.1. Равномерной алгеброй $\mathcal{M}$ с A-слоем (или равномерной A-алгеброй) будем называть любую замкнутую подалгебру $C(T, A)$, содержащую все функции-константы из A и удовлетворяющую условию : для любых $t_1, t_2 \in T$ и любых $a_1, a_2 \in A$ существует функция $x \in \mathcal{M}$ такая, что $x(t_1) = a_1$ и $x(t_2) = a_2$.

Простейшие равномерные алгебры можно получить следующим образом. Пусть $\mathcal{U}$ – равномерная алгебра непрерывных комплекснозначных функций на компакте T. Обозначим через $[\mathcal{U}, A]$ замкнутую подалгебру алгебры $C(T, A)$, порожденную суммами вида $\sum_{k=1}^{n} x_k(t)a_k$, где $x_k(t) \in \mathcal{U}$, $a_k \in A$. Нетрудно проверить, что $[\mathcal{U}, A]$ является равномерной A-алгеброй в смысле определения 3.1.

Определение 3.2. Равномерная A-алгебра $\mathcal{M}$ называется рассекаемой ([6], стр. 101), если она представима в виде $[\mathcal{U}, A]$ для некоторой равномерной комплекснозначной алгебры $\mathcal{U}$ на компакте T.

Рассекаемой A-алгеброй является, например, алгебра $C(T, A) = [C(T), A]$ (см. [4], предложение 1.4).

Основной целью дальнейшего изложения является доказательство следующей теоремы.

Теорема 3.1. *Пусть $\mathcal{M}$ – равномерная A-алгебра на компакте T. Если A является простой AF-алгеброй, то $\mathcal{M}$ – рассекаемая.*

Доказательству предпошлем несколько определений и вспомогательных утверждений. Рассмотрим условное ожидание $P = \lim_{n \to \infty} P_n$, определенное в

§2. Всякое $P_n : A \to B_n$ естественным образом порождает условное ожидание Π_n из $C(T, A)$ в $C(T, B_n)$. Нетрудно показать, что при любой фиксированной $f \in C(T, A)$ последовательность $\Pi_n(f)$ равномерно по t сходится при $n \to \infty$, а поэтому можно рассматривать условное ожидание $\Pi = \lim_{n\to\infty} \Pi_n$ из $C(T, A)$ в $C(T, B)$. Аналогично можно рассмотреть условное ожидание $\lim_{n\to\infty} \mathcal{H}_n^N = \mathcal{H}^N : C(T, A) \to C(T, M_N)$. Ясно, что $\Pi_n(\mathcal{M}) \subseteq \mathcal{M}$ и $\mathcal{H}_n^N(\mathcal{M}) \subseteq \mathcal{M}$. Поэтому, в силу равномерной сходимости Π_n и $\mathcal{H}_n^N$, имеем $\Pi(\mathcal{M}) \subseteq \mathcal{M}$ и $\mathcal{H}^N(\mathcal{M}) \subseteq \mathcal{M}$. Очевидно $\Pi(\mathcal{M})$ является коммутативной подалгеброй $\mathcal{M}$ и $\Pi(\mathcal{M}) = \mathcal{M} \cap C(T, B)$. Обозначим $\Pi(\mathcal{M})$ через $\mathcal{M}_\Pi$. Ясно, что $\mathcal{H}^N(\mathcal{M}) = \mathcal{M} \cap C(T, M_N)$. Наконец, обозначим $\mathcal{H}^N(\mathcal{M})$ через $\mathcal{M}_N$.

Следующая теорема позволяет свести изучение некоммутативных равномерных алгебр с AF-слоем к изучению коммутативных.

Теорема 3.2. *Если A является AF-алгеброй, то $\mathcal{M} = [\mathcal{M}_\Pi, A]$.*

Доказательство. Ввиду леммы 2.3 $M_N = \oplus_{i,j=1}^{r_N} B e_{ij}^{(N)}$. Следовательно, $C(T, M_N) = \oplus_{i,j=1}^{r_N} C(T, B) e_{ij}^{(N)}$. Так как функции-константы $e_{ij}^{(N)}$ принадлежат $\mathcal{M}$, то

$$\mathcal{M}_N = \oplus_{i,j=1}^{r_N} (\mathcal{M} \cap C(T, B)) e_{ij}^{(N)} = \oplus_{i,j=1}^{r_N} \mathcal{M}_\Pi e_{ij}^{(N)} \subseteq [\mathcal{M}_\Pi, A] \subseteq \mathcal{M}.$$

Далее, $I = \lim_{N\to\infty} \mathcal{H}^N$ – тождественный оператор на $\mathcal{M}$. Действительно, пользуясь соотношением $C(T, A) = [C(T), A]$, аппроксимируя $x(t)$ конечными суммами вида $\sum x_k(t) a_k$, где $x_k(t) \in C(T)$ и $a_k \in A$ и аппроксимируя a_k элементами алгебр A_m при достаточно больших m нетрудно показать, что для любого $\varepsilon > 0$ существует такое натуральное N, что если $n > N$, то

$$\|\mathcal{H}_{n+r}^n(x(t)) - x(t)\| < \varepsilon$$

для любого натурального числа r. Отсюда следует, что $\mathcal{M} = \overline{\cup_{i=1}^{\infty} \mathcal{M}_N} \subseteq$ $\subseteq [\mathcal{M}_\Pi, A] \subseteq \mathcal{M}$, и теорема доказана.

Доказательство теоремы 3.1. В силу теоремы 3.2 достаточно показать, что $\mathcal{M}_\Pi = [\mathcal{U}, B]$ для некоторой равномерной алгебры $\mathcal{U}$ комплекснозначных функций на T. Так как $B \cong C(Y)$ и $B \subseteq \mathcal{M}_\Pi$, то $\mathcal{M}_\Pi \subseteq C(T \times Y)$ и $C(Y) \subseteq \mathcal{M}_\Pi$. Поэтому при любом $y \in Y$ множества $\{y\} \times T = T_y$ являются обобщенными множествами пика для $\mathcal{M}$ (см. [11], гл. 2, §12). Отсюда следует, что алгебра функций, индуцированных функциями из $\mathcal{M}_\Pi$ на множестве T_y, $\mathcal{U}_y = \mathcal{M}_\Pi\,|_{T_y}$ при любом фиксированном $y \in Y$ изоморфна некоторой равномерной подалгебре алгебры $C(T)$ (см. [11], гл. 2, лемму 12.3 и теорему 12.7).

Группа G внутренних автоморфизмов алгебры A, рассмотренная в §2, естественным образом порождает группу автоморфизмов τ_u алгебры $\mathcal{M}$: $(\tau_u x)(t) = u^* x(t) u$, $x(t) \in \mathcal{M}$, $u \in U$. Ясно, что $\tau_u \mathcal{M}_\Pi = \mathcal{M}_\Pi$. Далее, группа G естественным образом порождает группу Γ гомоморфизмов на множестве $Y \times T$: каждый такой гомоморфизм естественным образом преобразует компоненту y пары (y, t), а компоненту t оставляет неизменной. При этом, орбитой точки $(y, t) \in Y \times T$ относительно группы Γ является множество $\tilde{G}(y) \times \{t\}$.

Пусть $y_1, y_2 \in \tilde{G}(y)$. Тогда из приведенных выше соотношений следует, что

$$\mathcal{U}_{y_1} = \mathcal{M}_\Pi\,|_{T_{y_1}} = \mathcal{M}_\Pi\,|_{T_y} = \mathcal{U}_y = \mathcal{M}_\Pi\,|_{T_{y_2}} = \mathcal{U}_{y_2}.$$

Покажем, что для всякого $y_o \in \overline{\tilde{G}(y)}$ имеем $\mathcal{M}_\Pi\,|_{T_{y_o}} \subseteq \mathcal{U}_y$. Для этого предположим, что $f \in \mathcal{M}_\Pi\,|_{T_{y_o}}$. Тогда существует $F(y, t) \in \mathcal{M}_\Pi$ такое, что $F(y_o, t) = f(t)$. Из равномерной непрерывности F следует, что для всякого $\varepsilon > 0$ существует $y_1 \in \tilde{G}(y)$ такое, что $|F(y_o, t) - F(y_1, t)| < \varepsilon$ при всех $t \in T$, и $F(y_1, t) \in \mathcal{U}_y$. Тем самым $F(y_o, t) \in \mathcal{U}_y$. Но по условию алгебра A проста, поэтому, по лемме 2.5, $Y = \overline{\tilde{G}(y)}$ для любого $y \in Y$. Таким образом, $y_1 \in \overline{\tilde{G}(y_o)}$. Следовательно, для всякого $y \in Y$ справедливо соотношение

$$\mathcal{M}_\Pi\,|_{T_{y_o}} = \mathcal{M}_\Pi\,|_{T_y} = \mathcal{U}_y,$$

и, тем самым, алгебра $\mathcal{U}_y$ одна и та же для всех $y \in Y$. Обозначим эту алгебру

через $\mathcal{U}$. Нетрудно проверить, что максимальные множества антисимметрии (см. [11], гл. 2, §13) алгебр $\mathcal{M}_\Pi$ и $[\mathcal{U}, B]$ расположены на множествах T_y, а поэтому из теоремы Бишопа–Шилова (см. [11], гл. 2, теорему 13.1) следует, что $\mathcal{U} \subseteq \mathcal{M}_\Pi$. Тем самым, $\mathcal{M}_\Pi = [\mathcal{U}, B]$, и теорема доказана.

§4. НЕКОТОРЫЕ СЛЕДСТВИЯ ОСНОВНЫХ ТЕОРЕМ

Определение 4.1. Пусть $\mathcal{M}$ – равномерная A-алгебра, и $x(t) \in \mathcal{M}$. Положим $\operatorname{Re} x(t) = \frac{1}{2}(x(t)+x^*(t))$, и через $\operatorname{Re}\mathcal{M}$ обозначим множество $\{\operatorname{Re} x(t) | \, x(t) \in \mathcal{M}\}$.

Следствие 4.1. *Пусть A есть AF-алгебра, и $\operatorname{Re}\mathcal{M}$ замкнуто в $C(T, A)$. Тогда $\mathcal{M} = C(T, A)$.*

Доказательство. Алгебра $\mathcal{M}_\Pi$ изоморфна некоторой подалгебре $C(Y \times T)$, и $\operatorname{Re}\mathcal{M}_\Pi = \operatorname{Re}\mathcal{M} \cap C(T, B)$. Поэтому $\operatorname{Re}\mathcal{M}_\Pi$ замкнуто, и по теореме Гофмана–Вермера ([11], стр. 63) $\mathcal{M}_\Pi$ изоморфно $C(Y \times T)$, т. е. $\mathcal{M}_\Pi = C(T, B)$. Тем самым, по теореме 3.2, $\mathcal{M} = C(T, A)$.

Заметим, что в случае $A = C$ доказанное выше утверждение совпадает с теоремой Гофмана–Вермера. Для равномерных алгебр операторных полей с произвольным слоем, но при некоторых дополнительных условиях, это утверждение было доказано Д. Тейлором [3]. Для равномерных A-алгебр с простым слоем аналогичный результат был доказан М. Акопян [8].

Следствие 4.2. *Пусть $\mathcal{M}$ есть равномерная A-алгебра с простым AF-слоем. Тогда $Sp\,\mathcal{M}$ изоморфен $Sp\,A$.*

Это утверждение непосредственно следует из теоремы 3.7 работы [4].

ABSTRACT. The paper investigates some properties of uniform algebras of continuous functions defined on a compact with values in an approximately finite-dimensional algebra (AF-algebra). It is proved that if an AF-algebra A is simple then for any uniform algebra $\mathcal{M}$ as above there exists a uniform algebra $\mathcal{U}$ of complex-valued functions defined on the same compact such that $\mathcal{M}$ is generated by algebras A and $\mathcal{U}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. J. Fell, "The structure of algebras of operator fields", Acta Math., vol. 106, no. 3 – 4, pp. 233 – 280, 1961.
2. D. C. Taylor, "Interpolation in algebras of operator fields", J. of Funct. Anal., vol. 10, no. 2, pp. 159 – 190, 1972.
3. D. C. Taylor, "A general Hoffman-Wermer theorem for algebras of operator fields", Proc. of A.M.S., vol. 52, pp. 213 – 216, 1972.
4. В. А. Арзуманян, С. А. Григорян, "Спектр равномерных алгебр операторных полей", Известия АН Арм. ССР, Математика, т. 21, № 1, стр. 63 – 79, 1986.
5. В. А. Арзуманян, С. А. Григорян, "Границы равномерных алгебр операторных полей", Известия АН Арм. ССР, Математика, т. 23, № 5, стр. 422 – 438, 1988.
6. V. A. Arzumanian, S. A. Grigorian, "Noncommutative uniform algebras", J. Operator Theory, vol. 43, pp. 101 – 109, 1990.
7. М. А. Акопян, "О равномерных $B(H)$-алгебрах", Известия НАН Армении, Математика, т. 24, № 2, стр. 176 – 180, 1991.
8. М. А. Акопян, "Об одном обобщении теоремы Гофмана-Вермера для алгебр операторных полей", Известия НАН Армении, Математика, т. 29, № 6, стр. 78 – 83, 1993.
9. O. Brattelli, "Inductive limits of finite dimensional C^*-algebras", Trans. Amer. Math. Soc., vol. 171, pp. 195 – 234, 1972.
10. А. М. Вершик, С. В. Керов, "Локальные полупростые алгебры. Комбинаторная теория и K_0-функтор", Итоги науки и техники, Совр. пробл. мат., т. 26, стр. 3 – 56, 1985.
11. Т. Гамелин, Равномерные алгебры, Москва, Мир, 1973.
12. У. Брателли, Д. Робинсон, Операторные алгебры и квантовая статистическая механика, Москва, Мир, 1982.

16 сентября 1994

Институт математики
Национальной Академии Наук Армении