

Байгазиева Н.А. τ -сильно равномерно паракомпактные пространства [Текст] / Н.А. Байгазиева // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2018. – №5. – С. 3-8.

Байгазиева Нурила Адилетовна

Институт математики Национальной академии наук Кыргызской Республики
 τ -**КҮЧТҮҮ БИР КАЛЫПТУУ ПАРАКОМПАКТУУ МЕЙКИНДИКТЕР**

Байгазиева Нурила Адилетовна

Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын математика Институту
 τ -**СИЛЬНО РАВНОМЕРНО ПАРАКОМПАКТНЫЕ ПРОСТРАНСТВА**

Baigazieva Nurila Adiletovna

Institute of mathematics of the National Academy Kyrgyz Republic
 τ -**STRONGLY UNIFORMLY PARACOMPACT SPACES**

УДК-515.12

Аннотация

Заманбап топологияда күчтүү паракомпактуулуктун аныктамасынын төмөнкүдөй түрлөрү бар: күчтүү бир калыптуу R -паракомпактуулук [3], күчтүү бир калыптуу паракомпактуулук [6]. Бул илимий макалада τ -күчтүү бир калыптуу мейкиндиктердин бир калыптуу аналогу изилденген. Топологиялык мейкиндиктин τ -күчтүү паракомпактуулугунун зарылдыгы жана жетиштүүлүгү болуп анын ар бир чектүү аддитивдүү ачык жабдуусуна τ -жылдыздуу ачык жабдууну ичтен сызылуусу эсептелинет деген жөнөкөй топологиялык лемма төмөнкү аныктаманын негизи болуп эсептелинет: бир калыптуу мейкиндик τ -күчтүү бир калыптуу паракомпактуу мейкиндик деп аталат, эгерде анын ар бир чектүү аддитивдүү ачык жабдуусуна τ -жылдыздуу бир калыптуу жабдууну ичтен сызууга мүмкүн болсо. Эгерде τ чектүү кардинал болсо, анда τ -күчтүү бир калыптуу паракомпактуулук күчтүү бир калыптуу паракомпактуу деп аталат. τ -күчтүү бир калыптуу паракомпактуу мейкиндиктин топологиясы τ -күчтүү паракомпактуу болот. Эгерде топологиялык мейкиндик τ -күчтүү паракомпактуу мейкиндик болсо, анда бир калыптуу мейкиндик универсалдуу бир калыптуулугу менен τ -күчтүү бир калыптуу паракомпактуу болот. Алардын башка бир калыптуулук касиеттер, мисалы, компактуу, күчтүү бир калыптуу паракомпактуу жана τ -күчтүү бир калыптуу локалдуу компактуу мейкиндиктер менен болгон байланыштары изилденген. Бул касиеттин хаусдорфтук компактуу кеңейүү, Стоун-Чехтик кеңейүү жана бир калыптуу мейкиндиктердин бир калыптуу жеткилең чагылдыруулары аркылуу мүнөздөмөлөрү берилген. Бул касиеттин туюк мейкиндиктерге берилиши көрсөтүлгөн. Компактуу бир калыптуу мейкиндиктин τ -күчтүү бир калыптуу паракомпактуу мейкиндикке болгон көбөйтүндүсү τ -күчтүү бир калыптуу паракомпактуу болору, τ -күчтүү бир калыптуу паракомпактуу мейкиндиктердин суммасы τ -күчтүү бир калыптуу паракомпактуу болору далилденген.

Аннотация

В современной равномерной топологии существуют следующие подходы к определению сильно равномерной паракомпактности: сильно равномерная R -паракомпактность [3], сильная равномерная паракомпактность [6]. В настоящей статье исследуется равномерный аналог τ -сильно паракомпактных пространств. Простая топологическая лемма о том, что топологическое пространство τ -сильно паракомпактно в том и только том случае, если в каждое его конечно аддитивное открытое покрытие можно вписать τ -звездное открытое покрытие послужила основой нашего определения:

равномерное пространство называется τ -сильно равномерно паракомпактным, если в каждое его конечно аддитивное открытое покрытие можно вписать τ -звездное равномерное покрытие. При конечном кардинале τ получим определение сильно равномерно паракомпактного пространства. Топология любого τ -сильно равномерно паракомпактного пространства является τ -сильно паракомпактным пространством. Если топологическое пространство является τ -сильно паракомпактным, то равномерное пространство с универсальной равномерности является τ -сильно равномерно паракомпактным.

Изучена их связь с другими равномерными свойствами, например, компактными, сильно равномерно паракомпактными и τ -сильно равномерно локально компактными пространствами. Даны характеристики этих свойств равномерных пространств, при помощи хаусдорфовых компактных расширений, Стоун-Чеховских расширений и равномерно совершенных отображений равномерных пространств. Показаны, что эти свойства наследуются замкнутыми подпространствами. Доказано, что произведение компактного равномерного пространства на τ -сильно равномерно паракомпактное пространство является τ -сильно равномерно паракомпактным, сумма τ -сильно равномерно паракомпактных пространств является τ -сильно равномерно паракомпактным.

Annotation

In modern Topology, there are the following approaches to the definition strongly uniform paracompactness: strongly uniform R -paracompactness [3], strongly uniform paracompactness [6]. In this paper we study a uniform analog of τ -strongly paracompact spaces. A simple topological lemma that a topological space is τ -strongly paracompact if and only if each of its finitely additive open covering can be refinement a τ -star open covering served as the basis for our definition: a uniform space is called is τ -strongly uniform paracompact if each of its finitely additive open covering can be refinement a τ -star uniform covering. For a finite cardinal τ we obtain the definition of strongly paracompactness. The topology of any τ -strongly uniform paracompact space is τ -strongly paracompact. If a topological space is τ -strongly paracompact, then a uniform space with universal uniformity is τ -strongly uniformly paracompact. The connections with other uniformly properties are studied, for example, compact spaces, strongly uniformly paracompact spaces, τ -strongly uniformly locally compact spaces. The characteristics of these classes of uniform spaces are given, using Hausdorff compact extensions, Stone-Cheh extensions and uniformly perfect continuous mappings of uniform spaces. It is shown that these are inherited by closed subspaces. It is proved that the product of a compact uniform space on τ -strongly uniformly paracompact space is τ -strongly uniformly paracompact, the sum of a τ -strongly uniformly paracompact space is τ -strongly uniformly paracompact.

Урунтлуу сөздөр: бир калыптуу мейкиндик, τ -күчтүү паракомпактуу мейкиндик, τ -күчтүү бир калыптуу паракомпактуу мейкиндик, күчтүү бир калыптуу паракомпактуу мейкиндик, чектүү аддитивдүү ачык жабдуу, бир калыптуу жабдуу, τ -жылдыздуу жабдуу, бир калыптуу кемтиксиз чагылдыруу.

Ключевые слова: равномерное пространство, τ -сильно паракомпактное пространство, τ -сильно равномерно паракомпактное пространство, сильно равномерно паракомпактное пространство, конечно аддитивное открытое покрытие, равномерное покрытие, τ -звездное покрытие, равномерно совершенное отображение.

Key words: uniform space, τ -strongly paracompact space, τ -strongly uniformly paracompact space, strongly uniformly space, finitely-additive open covering, uniform covering, τ -star covering, uniformly perfect mapping.

Здесь всюду равномерные пространства предполагаются хаусдорфовыми, топологические пространства вполне регулярными, отображения равномерными.

Равномерное пространство (РП) uX называется τ -сильно равномерно паракомпактным (τ -с.р.п.) если в каждое конечно аддитивное открытое (КАО) покрытие (РП) можно вписать τ -звездное равномерное покрытие.

Понятие τ -с.р.п. было введено Б.Э. Канетовым.

Напомним [6], что топологическое пространство X называется τ -сильно паракомпактным (τ -с.п.), если в каждое его открытое покрытие можно вписать τ -звездное открытое покрытие.

Предложение 1. Если uX τ -с.р.п. пространство, то топологическое пространство X является τ -с.п. Обратно, если топологическое пространство X - τ -с.п., то РП $u_X X$, где u_X - максимальная равномерность является τ -с.р.п.

Доказательство. Возьмем любое открытое покрытие α из топологического пространства X . Тогда для КАО покрытия α^\triangleleft РП uX существует вписанное в него τ -звездное равномерное покрытие $\beta \in u$. Для $B \in \beta$ существует такое $A_B \in \alpha^\triangleleft$, что $B \subset A_B$, где $A_B = \bigcup_{k=1}^n A_k$, $A_k \in \alpha$, $k = 1, 2, \dots, n$. Пусть $\alpha' = \bigcup \{ \alpha_B : B \in \beta \}$, $\alpha_B = \{ B \cap A_k : k = 1, 2, \dots, n \}$. Тогда α' есть τ -звездное открытое покрытие топологического пространства X . Ясно, что оно вписано в открытое покрытие α . Следовательно, X является τ -с.п.

Далее, из того факта о том, что множество всех открытых покрытий X составляет базу максимальной равномерности u_X пространства X следует, что РП $u_X X$ является τ -с.р.п.

Следствие 1. Если uX с.р.п. РП, то пространство X является сильно паракомпактным. Обратно, если пространство X - с.п., то РП $u_X X$, где u_X - максимальная равномерность является с.р.п.

Следующее утверждение дает характеристику τ -с.р.п. в терминах компактных расширений.

Теорема 1. Пусть uX - РП, γX - любая компактификация. РП uX является τ -с.р.п., тогда и только тогда, когда для любого компакта $C \subset \gamma X \setminus X$ найдется τ -звездное равномерное покрытие $\alpha \in u$ такое, что $[A]_{\gamma X} \cap C = \emptyset$ для любого $A \in \alpha$.

Доказательство. Необходимость. Пусть uX - τ -с.р.п. и C - компактное множество нароста $\gamma X \setminus X$. Пусть U_x такая открытая окрестность точки $x \in X$ обладает такой открытой окрестности в γX , что множества $[U_x]_{\gamma X}$ и C имеют пустое пересечение. Очевидно, что семейство β состоящее из всех $O_x \cap X$, $x \in X$ является открытым покрытием РП uX . Рассмотрим покрытие β^\triangleleft РП uX , составленных из элементов покрытия β . Тогда β^\triangleleft есть к.а.о. покрытие РП uX . В β^\triangleleft согласно условию теоремы впишем τ -звездное равномерное

покрытие $\beta \in u$. Тогда $[B]_{\gamma X} \subset [\bigcup_{k=1}^n U_{x_k} \cap X]_{\gamma X} \subset \bigcup_{k=1}^n [U_{x_k}]_{\gamma X}$. Для любого $B \in \beta$ имеем $[B]_{\gamma X} \cap C = \emptyset$, так как $[U_{x_k}]_{\gamma X} \cap C = \emptyset$, $k = 1, 2, \dots, n$.

Достаточность. Рассмотрим к.а.о. покрытие α РП uX . Пусть ω такое открытое в γX семейство, что $\omega \wedge \{X\} = \alpha$ и $C = \gamma X \setminus \omega$. Ясно, что C - компактное множество. Тогда найдется τ -звездное равномерное покрытие $\nu \in u$ такое, что множества $[V]_{\gamma X}$ и C не пересекаются, где $V \in \nu$. Так как $[V]_{\gamma X}$ есть компактное множество в γX , то существуют множества $W_1, W_2, \dots, W_n \in \omega$, что множество $[V]_{\gamma X}$ содержится в $\bigcup_{k=1}^n W_k$. Тогда множество V содержится в $\bigcup_{k=1}^n A_k$, где $\bigcup_{k=1}^n A_k \in \alpha$. Следовательно, uX является τ -сильно равномерно паракомпактным пространством.

Следствие 2. Пусть uX - РП, γX - компактификация пространства X . РП uX является с.р.п. тогда и только тогда, когда для любого компакта $C \subset \gamma X \setminus X$ найдется такое звездно конечное равномерное покрытие $\alpha \in u$, что $[A]_{\gamma X} \cap C = \emptyset$ для всех $A \in \alpha$.

Теорема 2. Пусть uX - РП и βX - Стоун-Чеховская компактификация. Тогда следующие утверждения равносильны:

1. РП uX τ -с.р.п.
2. Каждого компактного множества C из Стоун-Чеховского нароста $\beta X \setminus X$ найдется τ -звездное равномерное покрытие $\lambda = \{L_s\}$ такое, что множества $[L_s]_{\beta X}$ и C не пересекаются для любого $s \in S$.
3. Каждого открытого множества T из βX такого, существует такая система $\{N_s\}$ замкнутых множеств в Стоун-Чеховской компактификации βX , что $X \subset \bigcup \text{Int} N_s$, $\bigcup N_s \subset T$ и система $\eta = \{N_s \cap X\}$ является τ -звездным равномерным покрытием РП uX .
4. Каждого открытого множества T из βX такого, что содержащего X , найдется открытое в βX покрытие $\{M_s\}$ такое, что $X \subset \bigcup M_s$, $\bigcup \text{Cl} M_s \subset T$ и система $\mu = \{M_s \cap X\}$ является τ -звездным равномерным покрытием РП uX .
5. Каждого компактного множества C из Стоун-Чеховского нароста $\beta X \setminus X$ найдется такая система $\{P_s\}$ открытых множеств в Стоун-Чеховской компактификации βX , что $C \subset \bigcap P_s$, $\bigcap \text{Cl} P_s \subset \beta X \setminus X$ и система $\pi = \{(\beta X \setminus P_s) \cap X\} = \{X \setminus P_s\}$ является τ -звездным равномерным покрытием РП uX .

Доказательство. Доказательство равносильности утверждений 1. и 2. очевидно. Докажем равносильность утверждений 2. и 3. Пусть T - некоторое открытое в Стоун-Чеховской компактификации βX множество содержащее X . Пусть $\beta X \setminus T = C$. Очевидно, что C есть компактное множество Стоун-Чеховского нароста $\beta X \setminus X$. Существует τ -звездное равномерное покрытие

$\lambda = \{L_s\}$ такое, что множество $[L_s]_{\beta X}$ и компакт C не пересекаются для любого $s \in S$. Тогда множество $[L_s]_{\beta X}$ лежит в $\beta X \setminus C$ для любого $s \in S$. Отсюда имеем включения $X \subset \cup L_s \subset \cup \text{Int}(CIL_s) \subset \cup CIL_s \subset T$. Пусть $N_s = CIL_s$. Тогда $X \subset \cup \text{Int}N_s \subset \cup N_s \subset T$. Пусть $N_s \cap X = Cl_X L_s$. Система $\{N_s\}$ есть τ -звездная, то $\{N_s \cap X\} = \{Cl_X L_s\}$ также τ -звездная система. Покрытие $\{N_s\}$ вписано в $\{Cl_X N_s\}$. Следовательно, $\{N_s \cap X\} = \{[N_s]_X\}$ - равномерное покрытие пространства uX .

Покажем, что из свойства 3. следует свойство 2. Пусть $C \subset \beta X \setminus X$ - некоторый компакт и $T = \beta X \setminus C$. Так как, C - компактно, то множество T открыто в βX оно содержит X . Пусть $\{N_s\}$ система замкнутых множеств в Стоун-Чеховской компактификации βX , что $X \subset \cup \text{Int}N_s$ и $\cup N_s \subset T$. Легко видеть, что $\eta = \{N_s \cap X\}$ является τ -звездным равномерным покрытием РП uX . Положим $L_s = \text{Int}N_s \cap X$. Отсюда легко следует, что $\{L_s\}$ - τ -звездное равномерное покрытие и пересечение множеств CIL_s и C пустое $s \in S$.

Покажем, что из 3. следует 4. Пусть T - такое открытое в βX множество, что $T \supset X$. Тогда существует такая система $\{N_s\}$ замкнутых множеств в βX , что $X \subset \cup \text{Int}N_s \subset \cup N_s \subset T$ и система $\eta = \{N_s \cap X\}$ является τ -звездным равномерным покрытием РП uX . Легко видеть, что $\text{Int}N_s \subset Cl(\text{Int}N_s) \subset N_s$. Положим $M_s = \text{Int}N_s$. Следовательно, $\{M_s\}$ требуемая система.

Из $N_s \subset Ci(\text{Int}N_s) \subset \text{Int}N_s$, где $N_s \subset \beta X$ - открытое множество, легко следует, что из 4. следует 3.

Теперь покажем, что из 3. вытекает 5. Пусть $C \subset \beta X \setminus X$ - компактное множество и $T = \beta X \setminus C$. Множество T открыто в Стоун-Чеховской компактификации βX , кроме того оно содержит X . Пусть $\{N_s\}$ замкнутая система множеств в Стоун-Чеховской компактификации βX , что $X \subset \cup \text{Int}N_s$, $\cup N_s \subset T$. Легко видеть, что система $\{N_s \cap X\}$ является τ -звездным равномерным покрытием РП uX . Пусть для любого $i \in I$, $P_s = \beta X \setminus N_s$. Тогда для открытой системы $\{P_s\}$ пространства βX $C \subset \cap P_s \subset \cap ClP_s \subset \beta X \setminus X$. Следовательно, $\{(\beta X \setminus P_s) \cap X\} = \{X \setminus P_s\}$ - τ -звездное равномерное покрытие. Обратное, очевидно.

Следствие 3. Пусть uX - РП и βX - Стоун-Чеховская компактификация. Тогда следующие утверждения равносильны:

1. РП uX с.р.п.
2. Каждого компактного множества C из Стоун-Чеховского нароста $\beta X \setminus X$ найдется звездно конечное равномерное покрытие $\lambda = \{L_s\}$ такое, что множества $[L_s]_{\beta X}$ и C не пересекаются для любого $s \in S$.
3. Каждого открытого множества T из βX такого, существует такая система $\{N_s\}$ замкнутых множеств в Стоун-Чеховской

компактификации βX , что $X \subset \cup \text{Int} N_s, \cup N_s \subset T$ и система $\eta = \{N_s \cap X\}$ является звездно конечным равномерным покрытием РП uX .

4. Каждого открытого множества T из βX такого, что содержащего X , найдется открытое в βX покрытие $\{M_s\}$ такое, что $X \subset \cup M_s, \cup \text{Cl} M_s \subset T$ и система $\mu = \{M_s \cap X\}$ является звездно конечным равномерным покрытием РП uX .
5. Каждого компактного множества C из Стоун-Чеховского нароста $\beta X \setminus X$ найдется такая система $\{P_s\}$ открытых множеств в Стоун-Чеховской компактификации βX , что $C \subset \cap P_s, \cap \text{Cl} P_s \subset \beta X \setminus X$ и система $\pi = \{(\beta X \setminus P_s) \cap X\} = \{X \setminus P_s\}$ является звездно конечным равномерным покрытием РП uX .

РП uX называется τ -сильно равномерно локально компактным (τ -с.р.л.к.), если существует τ -звездное равномерное покрытие, состоящее из компактных подмножеств.

Теорема 3. Любое τ -с.р.л.к. РП uX является τ -с.р.п.

Доказательство. Возьмем любое КАО покрытие λ . Рассмотрим τ -звездное равномерное покрытие ω , состоящее из компактных подмножеств. Тогда τ -звездное равномерное покрытие ω вписано в КАО покрытие λ . Таким образом, РП uX является τ -с.р.п.

Следствие 4. Любое с.р.л.к. РП uX является с.р.п.

Предложение 2. Если РП uX - τ -с.р.п. и Y - замкнутое подпространство, то Y является τ -с.р.п.

Доказательство. Пусть Y - замкнутое подпространство РП uX и λ - любое к.а.о. покрытие Y . Пусть $\tilde{\lambda}$ открытое покрытие РП uX , которое состоит из элементов λ и $X \setminus Y$. Система $\tilde{\lambda}$ к.а.о. покрытие. Найдется τ -звездное равномерное покрытие $\omega \in u$, которое вписано в $\tilde{\lambda}$. Пусть $\omega_Y = \omega \wedge \{Y\}$. Последнее является равномерным покрытием подпространства Y , вписанное в λ . Докажем, что ω_Y τ -звездно. Пусть $W_Y \in \omega_Y$, где $W \in \omega$. Каждое $W \in \omega$ пересекается τ количеством элементов покрытия ω , поэтому и множество $W_Y = W \cap Y$ пересекается τ количеством элементов покрытия ω_M . Следовательно, Y является τ -с.р.п.

Следствие 5. Всякое замкнутое подпространство с.р.п. пространства с.р.п.

Предложение 3. Сумма любого семейства τ -с.р.п. пространств τ -с.р.п.

Доказательство. Пусть $\{u_s X_s : s \in S\}$ - произвольное семейство τ -с.р.п. РП $u_s X_s$, а $\prod_{s \in S} u_s X_s$ - сумма РП. Рассмотрим произвольное КАО покрытие λ РП $\prod_{s \in S} X_s$. Легко видеть, что семейство $\gamma = \{X_s \cap A : s \in S, A \in \lambda\}$ есть к.а.о. покрытием пространства $\prod_{s \in S} X_s$, вписанным в λ . Для $s_0 \in S$ положим $\gamma_{s_0} = \{X_{s_0} \cap L : s_0 \in S, L \in \lambda\}$. Заметим, что последнее есть к.а.о. покрытие РП $u_{s_0} X_{s_0}$. Пусть $\omega_{s_0} \in u_{s_0}$ - τ -звездное покрытие, которое вписано в γ_{s_0} . Далее рассмотрим семейство ω , являющееся объединением всех семейств $\omega_s, s \in S$.

Тогда легко видеть, что семейство ω является равномерным покрытием пространства $\coprod_{s \in S} X_s$ и оно вписано в λ . Докажем, что ω является τ -звездным покрытием. Пусть $W \in \omega$ - некоторое множество и $W \in \omega_s, s \in S$. Существует τ -штук элементов покрытия $\omega_s, s \in S$, пересекающихся с $W \in \omega_s, s \in S$, так как $\omega_s, s \in S$ - τ -звездное равномерное покрытие РП $u_s X_s$. РП $u_s X_s, s \in S$ дизъюнкты, поэтому множество $W \in \omega$ пересекается τ -штук элементов из ω .

Следствие 6. Сумма любого семейства с.р.п. пространств с.р.п.

Следующая теорема показывает, что равномерно совершенный прообраз τ -с.р.п. есть τ -с.р.п.

Теорема 4. Прообраз τ -с.р.п. пространства при равномерно совершенных отображениях является τ -с.р.п.

Доказательство. Пусть λ - произвольное КАО покрытие РП uX . Ясно, что $\{f^{-1}y : y \in Y\} \succ \lambda$. Тогда $\omega = f^{-1}\lambda = \{f^{-1}L : L \in \lambda\}$, где $f^{-1}L = Y \setminus f(X \setminus L)$, есть открытое покрытие РП vY . Система ω^ζ является КАО покрытием. В покрытие ω^ζ впишем τ -звездное равномерное покрытие $\beta \in v$. Заметим, что $f^{-1}\omega^\zeta \succ \lambda$ и $f^{-1}\omega$ есть τ -звездное равномерное покрытие РП uX и $f^{-1}\beta \succ \lambda$. Следовательно, РП uX является τ -с.р.п.

Следствие 7. Равномерно совершенный прообраз с.р.п. есть с.р.п.

Напомним ([2], [5]), что отображение $f : X \rightarrow Y$ пространства X в пространство Y называется φ -отображением, где φ - открытое покрытие пространства X , если для каждой точки $y \in Y$ существует окрестность O_y и $F \in \varphi$ такое, что прообраз $f^{-1}(O_y)$ содержится в F .

Теорема 5. РП uX τ -с.р.п. в том и только том случае, если для каждого КАО покрытия φ РП uX существует равномерно непрерывное φ -отображение $f : uX \rightarrow vY$ РП uX на метризуемое τ -с.р.п. РП vY .

Доказательство. Необходимость. Пусть РП uX - метризуемое τ -с.р.п. пространство и ω - произвольное КАО покрытие. Тогда тождественное отображение РП uX является искомым равномерно непрерывным φ -отображением РП uX в метризуемое τ -с.р.п.

Достаточность. Пусть φ - произвольное КАО покрытие РП uX и $f : uX \rightarrow vY$ - φ -отображение. Для каждой точки $y \in Y$ существует такая окрестность O_y , что $f^{-1}O_y \subset F, F \in \varphi$. Положим $\lambda = \{O_y : y \in Y\}$. В покрытие λ^ζ впишем τ -звездное равномерное покрытие $\alpha \in v$. Тогда $f^{-1}\alpha \in u$ есть равномерное покрытие РП uX и $f^{-1}\alpha \succ \varphi$. Теперь докажем, что $f^{-1}\alpha$ является τ -звездным равномерным покрытием. Пусть $f^{-1}A$ - любой элемент из $f^{-1}\alpha$. Так как $\alpha \in u$ τ -звездное равномерное покрытие, то каждое $A \in \alpha$ пересекается с τ -штук элементов покрытия α . Тогда и множество $f^{-1}A$ также пересекается τ штук элементов покрытия $f^{-1}\alpha$. Следовательно, РП uX является τ -с.р.п.

Предложение 4. Произведение τ -с.р.п. РП uX на компактное РП vY является τ -с.р.п.

Доказательство. Пусть uX - с.р.п. РП, а vY - компактное РП. Так как отображение $\pi_X : uX \times vY \rightarrow uX$ является φ -отображением пространства $uX \times vY$ на τ -с.р.п. vY для любого КАО покрытия φ пространства $uX \times vY$, то РП $uX \times vY$ является τ -с.р.п.

Следствие 8. Произведение с.р.п. РП uX на компактное РП vY является с.р.п.

Следствие 9. Произведение любого дискретного РП и любого компактного РП является с.р.п.

Следствие 10. Произведение компактного РП несчетного веса и дискретного РП мощности $\geq \tau$ с.р.п.

Литература

1. Rice M.D. A note on uniform paracompactness. Proc. Amer. Math. Soc, vol. 62(1977), no. 2, 359-362.
2. Борубаев А.А. Равномерная топология. Бишкек: Илим, 2013.
3. Мусаев Д.К. Равномерно суперпаракомпактные, вполне паракомпактные и сильно паракомпактные равномерные пространства // Докл. РУз. - 1998.-№4. - С.3-9.
4. Buhagiar D., Pasyнков B. On uniform paracompactness. Czechoslovak Math. J. vol. 46(1996), no. 121, 577-586.
5. Канетов Б.Э. Некоторые классы равномерных пространств и равномерно непрерывных отображений. Бишкек, КНУ им. Ж. Баласагына, 2013.
6. Канетов Б.Э. Сильно равномерно паракомпактные пространства // Известия национальной академии наук КР. - 2012.- №2. - С.109-113.