МАТЕМАТИКА ИЛИМДЕРИ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ
MATEMATICAL SCIENCES

Байгазиева Н.А.

τ -КҮЧТҮҮ БИР КАЛЫПТУУ ПАРАКОМПАКТУУ МЕЙКИНДИКТЕР

Байгазиева Н.А.

τ -СИЛЬНО РАВНОМЕРНО ПАРАКОМПАКТНЫЕ ПРОСТРАНСТВА

N.A. Baigazieva

τ -STRONGLY UNIFORMLY PARACOMPACT SPACES

УДК: 515.12

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.

Негизги 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.*

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 равномерного 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 наследуется 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.

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.*

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 article, 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.*

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 $\alpha^{\angle}$ РП uX существует вписанное в него τ -звездное равномерное покрытие $\beta \in u$. Для $B \in \beta$ существует такое $A_B \in \alpha^{\angle}$, что $B \subset A_B$, где $A_B = \bigcup\limits_{k=1}^{n} A_k$, $A_k \in \alpha$, $k = 1,2,...,n$.

Пусть
$\alpha' = \cup\{\alpha_B : B \in \beta\}$,
$\alpha_B = \{B \cap A_k : k = 1,2,...,n\}$. Тогда α' есть τ - звездное открытое покрытие топологического пространства X. Ясно, что оно вписано в открытое покрытие α. Следовательно, X является τ -с.р.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 $Cl_{\gamma X} A \cap C = \varnothing$ 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 $Cl_{\gamma X} U_x$ 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 $\beta^{\angle}$ РП uX, составленных из элементов покрытия β. Тогда $\beta^{\angle}$ есть к.а.о. покрытие РП uX. В $\beta^{\angle}$ согласно условию теоремы впишем τ - звездное равномерное покрытие $\beta \in u$.

Тогда $Cl_{\gamma X} B \subset Cl_{\gamma X}(\bigcup\limits_{k=1}^{n} U_{x_k} \cap X)) \subset \bigcup\limits_{k=1}^{n} Cl_{\gamma X} U_{x_k}$.

Для любого $B \in \beta$ имеем $Cl_{\gamma X} B \cap C = \varnothing$, так как $Cl_{\gamma X} U_{x_k} \cap C = \varnothing$, $k = 1,2,..., n$.

Достаточность. Рассмотрим к.а.о. покрытие α РП uX. Пусть ω такое открытое в γX семейство, что $\omega \wedge \{X\} = \alpha$ и $C = \gamma X \setminus \cup\omega$. Ясно, что C - компактное множество. Тогда найдется τ-звездное равномерное покрытие $\nu \in u$ такое, что множества $Cl_{\gamma X} V$ и C не пересекаются, где $V \in \nu$. Так как $Cl_{\gamma X} V$ есть компактное множество в γX, то существуют множества $W_1, W_2, \ldots W_n \in \omega$, что множество $Cl_{\gamma X} V$ 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 $Cl_{\gamma X} A \cap C = \varnothing$ 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 $Cl_{\beta X} L_s$ 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 $X \subset \cup Int N_s$, $\cup N_s \subset T$ 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 $X \subset \cup M_s, \cup Cl M_s \subset T$ 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 $C \subset \cap P_s$, $\cap Cl P_s \subset \beta X \setminus X$ 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 $Cl_{\beta X} L_s$ и компакт C не пересекаются для любого $s \in S$. Тогда множество $Cl_{\beta X} L_s$ лежит в $\beta X \setminus C$ для любого $s \in S$. Отсюда имеем включения $X \subset \cup L_s \subset \cup Int(Cl L_s) \subset \cup Cl L_s \subset T$.

Пусть $N_s = Cl L_s$.

Тогда $X \subset \cup Int N_s \subset \cup N_s \subset T$.

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 $X \subset \cup Int N_s$ и $\cup N_s \subset T$. Легко видеть, что $\eta = \{N_s \cap X\}$ является τ-звездным равномерным покрытием РП uX. Положим $L_s = Int N_s \cap X$. Отсюда легко следует, что $\{L_s\}$ - τ-звездное равномерное покрытие и пересечение множеств $Cl L_s$ 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 $X \subset \cup IntN_s \subset \cup N_s \subset T$ и система $\eta = \{N_s \cap X\}$ является τ-звездным равномерным покрытием РП uX. Легко видеть, что $IntN_s \subset Cl(IntN_s) \subset N_s$. Положим $M_s = IntN_s$. Следовательно, $\{M_s\}$ требуемая система.

Из $N_s \subset Cl(IntN_s) \subset IntN_s$, 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 $X \subset \cup IntN_s$, $\cup N_s \subset T$. 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 $X \subset \cup IntN_s$, $\cup N_s \subset T$ 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 $X \subset \cup M_s$ $\cup ClM_s \subset T$ 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 $C \subset \cap P_s$, $\cap ClP_s \subset \beta X \setminus X$ 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 $\coprod_{s\in S} u_s X_s$ - сумма РП. Рассмотрим произвольное КАО покрытие λ РП $\coprod_{s\in S} X_s$. Легко видеть, что семейство $\gamma = \{X_s \cap A : s \in S, L \in \lambda\}$ есть к.а.о. покрытием пространства $\coprod_{s\in S} X_s$, 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 ω_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 ω_s, $s \in S$, пересекающихся с $W \in \omega_s$, $s \in S$, так как ω_s, $s \in S$ - τ-звездное равномерное покрытие РП $u_s X_s$. РП $u_s X_s$, $s \in S$ дизъюнктны, 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 $\omega = f^{=}\lambda = \{f^{=}L : L \in \lambda\}$, где $f^{=}L = Y \setminus f(X \setminus L)$, есть открытое покрытие РП vY. Система $\omega^{\angle}$ является КАО покрытием. В покрытие $\omega^{\angle}$ впишем τ-звездное равномерное покрытие $\beta \in v$. Заметим, что $f^{-1}\omega^{\angle} \succ \lambda$ 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 $f : X \to Y$ 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 $f : uX \to vY$ 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 $f : uX \to vY$ - 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 $\lambda^{\angle}$ 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 отображене $\pi_X : uX \times vY \to uX$ 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., Pasynkov 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.

Рецензент: д.ф.-м.н., профессор, академик НАН КР Борубаев А.А.