

УДК 615.326:549.456.1:54-142

**ВОЗМОЖНОСТИ И СПЕЦИФИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРОВ  
В КАЧЕСТВЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В СОСТАВЕ КОСМЕТИЧЕСКИХ  
СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ****Б.Б. Сысуюв<sup>1</sup>, С.Б. Евсеева<sup>2</sup>**<sup>1</sup>ООО «Дельта Капитал», 129090, Россия, г. Москва, пр. Мира, д. 36, стр. 1<sup>2</sup>ООО «Бивитекс», 360000, Россия, Кабардино-Балкария,

г. Нальчик, ул. Пушкина, 101

E-mail: sbevseeva@yandex.ru

**THE OPPORTUNITIES AND SPECIFICS OF THE POLYMERS APPLICATION  
AS AUXILIARY SUBSTANCE IN THE COSMETICS COMPOSITIONS BASED  
ON NATURAL MINERAL SALTS****B.B. Sysuev<sup>1</sup>, S.B. Evseeva<sup>2</sup>**<sup>1</sup> «Delta Capital», 36, Mira, Moscow, 129090, Russia<sup>2</sup> «Bivitex», 101, Phushkina, Nalchik, Republic of KBR, 360000, Russia

E-mail: sbevseeva@yandex.ru

Природные минеральные соли, источником которых являются термальные воды, морская вода, рапа озер, минералы (бишофит), широко используются в качестве биологически активных композиций в составе косметических средств. Спецификой этой группы сырья является способность влиять на стабильность рецептуры и сенсорные свойства готовой продукции, что создает определенные сложности при разработке состава. Одним из способов улучшения стабильности рецептур является использование полимеров в качестве гелеобразователей и загустителей. **Целью исследования** явилось изучение данных научной и технической литературы, касающейся номенклатуры полимеров, используемых в составе косметических средств, с природными минеральными солями, особенностей их применения в составе косметических средств и влияния минеральных солей на свойства их растворов. **Материалы и методы.** Для получения данных нами были использованы такие ресурсы, как eLIBRARY, PubMed, CyberLeninka, а также материалы сайтов производителей и поставщиков вспомогательных веществ и готовой косметической продукции. **Результаты и обсуждение.** Анализ данных литературы и технической информации свидетельствует о том, что в качестве полимеров в составе косметических средств с природными минеральными солями используются, чаще всего, производные целлюлозы, ксантановая камедь, а также поливинилпирролидон и карбомеры. Эти вещества выполняют функции гелеобразователей, стабилизаторов, эмульгаторов, пленкообразователей, увлажняющих агентов. И в научной, и в технической литературе не имеется достаточного количества сведений о взаимодействии с

природными минеральными солями полимеров и их влиянии на их характеристики. Также определенную сложность в оценке взаимодействия представляет комплексность и уникальность состава природных солевых комплексов. **Заключение.** Таким образом, исследование закономерностей и особенностей влияния природных минеральных солей на стабильность растворов полимеров, используемых в составе косметических средств как загустителей и гелеобразователей, является перспективным направлением современной практики.

**Ключевые слова:** природные минеральные соли, полимеры, вспомогательные вещества, косметические средства

*These days Natural mineral salts (biologically active ingredients), which are the components of thermal springs, sea water, brine lakes, minerals (bischofite) are widely used in the composition of cosmetic products. The ability to influence the formulations stability and the sensory properties of cosmetics products is the specificity of this materials group, which creates certain difficulties in the development of a composition. The polymers' use as gelling agents and thickeners is one of the means of formulations stability improving. **The aim** was scientific and technical literature review of the polymers assortment used in cosmetics with natural mineral salts, their application in the cosmetic compositions and the influence of mineral salts on the properties of polymers solutions. **Materials and methods.** Resources such as eLIBRARY, PubMed, Cyberleninca, as well as the websites of the manufacturers and suppliers of auxiliary materials, and finished cosmetic products were used to obtain the data. **Results and discussion.** Analysis of literature data and technical information suggests that cellulose derivatives, xanthan gum, and polyvinylpyrrolidone and carbomer are the most commonly used polymers in cosmetic compositions with natural mineral salts. These substances carry out functions of gelling agents, stabilizers, emulsifiers, binders, sensorial modifier agents. There is insufficient information about the interaction of polymers with the natural mineral salts and their influence on polymers properties in scientific and technical literature. The complexity and uniqueness of the composition of natural salts also represents certain difficulty in the evaluation of the interaction. **Conclusion.** Thus, regularities and peculiarities of natural mineral salts influence on the stability of solutions of polymers used in cosmetics as thickeners and gelling agents, is a promising direction of modern pharmaceutical practices study.*

**Keywords:** natural mineral salts, polymers, auxiliary substance, cosmetic products

**Введение.** Природные минеральные соли, источником которых являются термальные воды, рапа озер, морская вода, минералы (бишофит), широко используются в составе косметических средств. Связано это, в первую очередь, с тем, что природное минеральное сырье характеризуется широким спектром биологической активности: противовоспалительной, увлажняющей, репаративной, УФ-протекторной, антирадикальной и т.д. Перечисленные свойства обуславли-

**Introduction.** The components based on mineral salts – thermal waters, sea water, salt and brine lakes, minerals (bischofite) are widely used in cosmetics composition nowadays. This is due to the fact that natural mineral raw salts are characterized by a wide spectrum of biological activity: anti-inflammatory, hydrating, reparative, UV-protective, antiradical, etc. These properties determine the possibility of salts us-

вают возможность использования солей в косметических средствах для ухода за кожей при акне, псориазе, atopическом дерматите, для коррекции возрастных изменений кожи и целлюлита [1–6].

Сырье минерального происхождения, используемое в косметике, характеризуется сложным составом с преобладанием ионов магния, кальция, натрия и хлоридов, а также наличием различных микроэлементов. Обеспечивая, с одной стороны, определенный биологический эффект, солевой состав, насыщенный электролитами, с другой стороны, создает определенные сложности при производстве косметических средств [7].

Исследования, посвященные технологическим особенностям продукции с природными солевыми комплексами, в научной литературе описаны для косметических средств на основе грязи и минералов Мертвого моря и лекарственных препаратов с минералом бишофит. В общем случае отмечается, что высококонцентрированные солевые растворы приводят к снижению стабильности косметических форм, в результате чего усложняется технологический процесс их изготовления и хранения. Это связано с высокой ионной силой растворов природных солей, что обуславливает ограничение их концентрации в готовой косметической продукции [8–10].

В настоящее время существует несколько подходов к решению этой проблемы, а одним из направлений является использование полимерных коллоидов для загущения и стабилизации эмульсионной системы (кремы, маски, косметическое молочко) [7, 10, 11].

В тоже время есть вероятность межмолекулярных взаимодействий (комплексобразования) полимеров с ионами, входящими в состав минералов. Минеральные комплексы с высоким содержанием ионов магния и кальция за счет

ing in cosmetic products for skin care at acne, psoriasis, atopic dermatitis, for the correction of age-related skin changes, cellulite [1–6].

Natural mineral salts used in cosmetics, characterized by a complex composition with a predominance of ions of magnesium, calcium, sodium and chloride, and the presence of different trace elements. Composition, rich in electrolytes provides on the one hand a certain cosmetic effect of the natural mineral salt, on the other hand creates certain difficulties in the manufacture of cosmetic products [7].

The technological features of products from natural mineral salts in the scientific database is described for cosmetic products based on mud and minerals from the Dead Sea and drugs with the mineral bischofite. In the general case, it is noted that highly concentrated salt solutions lead to the stability decrease of cosmetic forms, resulting in a complicated technological process of their manufacture and storage. This is due to the high ionic strength of the natural mineral salts solutions, which leads to limitation of their concentration in the cosmetic products [8–10].

There are several approaches for this problem dealing. The polymer colloids use to thicken and stabilize emulsion systems (creams, masks, lotions) is one of the directions [7, 10, 11].

At the same time there is a possibility of intermolecular interactions between the polymers and ions found in mineral salts composition. Mineral salts with high content of magnesium and calcium ions due

донорно-акцепторного взаимодействия между ионом металла и полимерным лигандом способны образовывать координационные связи (хелатные комплексы), в которых происходит замещение протонов лиганда ионами металлов и последующее образование ионной связи, то есть комплекса полимер-металл [12]. Это может привести к изменению физико-химических свойств полимера и сказаться на стабильности гелей, реологических свойствах состава. Возможность такого взаимодействия должна учитываться при создании косметических средств с минеральными солями.

**Целью исследования** явилось изучение данных научной и технической литературы, касающейся номенклатуры полимеров, используемых в составе косметических средств, с природными минеральными солями, особенностей их применения в составе косметических средств и влияния минеральных солей на свойства их растворов.

**Материалы и методы.** Для получения данных нами были использованы такие ресурсы, как eLIBRARY, PubMed, CyberLeninka, технические материалы, материалы сайтов производителей и поставщиков вспомогательных веществ и готовой косметической продукции.

**Результаты и обсуждение.** Нами был проанализирован состав косметических средств на основе минеральных солей Мертвого моря, морской воды и бишофита. В ходе исследования выделены, используемые в составе косметических средств с минеральными солями, вспомогательные вещества полимерной природы (табл. 1) [13–16].

to donor-acceptor interaction between the metal ion and polymer ligand capable to form coordination (chelate) complexes, in which occurs the substitution of protons of the ligand by metal ions with the subsequent formation of ionic bonds, i.e., the complex polymer-metal [12]. This can cause changes in of the polymer physico-chemical properties and affect the gels stability and the cosmetics composition rheological properties. The possibility of this interaction should be considered when creating cosmetics with mineral salts.

**The aim** was scientific and technical database review of the polymers used in the cosmetics with natural mineral salts assortment, their application in the cosmetic compositions and the influence of mineral salts on the properties of polymers solutions.

**Materials and methods.** Resources such as eLIBRARY, PubMed, Cyberleninka, technical materials, websites of the manufacturers and suppliers of auxiliary materials, and finished cosmetic products were used to obtain the data.

**Results and discussion.** The composition of cosmetic products based on mineral Dead Sea salt, sea water and bischofite was analyzed. The auxiliary substance of the polymer nature commonly used in the cosmetic products composition with mineral salts highlighted during the study are presented in the table 1 [13–16].

**Таблица 1 – вспомогательные вещества полимерной природы, представленные в составе косметических средств с минеральными солями**

**Table 1 – The auxiliary substance of polymeric nature, represented in the cosmetic products compositions with natural mineral salts**

Косметическое средство / Cosmetic formulation	Полимеры / Polymers
Укрепляющая сыворотка для лица ( <i>Bio Marine</i> , « <i>Sea of spa</i> ») (Израиль) / Sea of Spa Bio Marine Firming Dead Sea Face Serum ( <i>Bio Marine</i> , « <i>Sea of spa</i> ») (Israel)	Целлюлоза, карбомер, гидроксипропилцеллюлоза / Cellulose, carbomer, hydroxypropyl cellulose
Крем очищающий насыщенный, « <i>Ahava</i> » (Израиль) / Rich Cleansing Cream, « <i>Ahava</i> » (Israel)	Гидроксиэтилцеллюлоза / Hydroxyethylcellulose
Экстрим-маска подтягивающая с эффектом сияния, « <i>Ahava</i> » (Израиль) / Extreme Radiance Lifting Mask, « <i>Ahava</i> » (Israel)	Гидроксиэтилцеллюлоза / Hydroxyethylcellulose
Маска очищающая грязевая, « <i>Ahava</i> » (Израиль) / Purifying Mud Mask ( for normal to dry skin), « <i>Ahava</i> » (Israel)	Гидроксиэтилцеллюлоза, ксантановая камедь / Hydroxyethylcellulose, xanthan gum
Пилинг грязевой для лица, « <i>Ahava</i> » (Израиль) / Ahava Facial Mud Exfoliator, « <i>Ahava</i> » (Israel)	Гидроксиэтилцеллюлоза / Hydroxyethylcellulose
Пилинг для тела с морской солью, « <i>Algologie</i> » (Франция) / Sea Salt Body Exfoliant, « <i>Algologie</i> » (France)	Альгинат натрия, ксантановая камедь / Alginate sodium, xanthan gum
Крем-силуэт, « <i>Algologie</i> » (Франция) / Crème Silhouette Algologie, « <i>Algologie</i> » (France)	Альгинат натрия / Alginate sodium
Крем легкий увлажняющий SPF 15, « <i>Ahava</i> » (Израиль) / Time to Hydrate Essential Moisturizing Lotion SPF15, « <i>Ahava</i> » (Israel)	Ксантановая камедь, поливинилпирролидон / Xanthan gum, polyvinylpyrrolidone
Крем для лица для чувствительной кожи, « <i>Ahava</i> » (Израиль) / Comforting Cream Sensitive Skin Relief, « <i>Ahava</i> » (Israel)	Биосахаридная камедь, поливинилпирролидон / Biosaccharide gum-1, polyvinylpyrrolidone
Крем увлажняющий для жирной кожи с матирующим эффектом, « <i>Algologie</i> » (Франция) / Algologie Soins Matifiant, « <i>Algologie</i> » (France)	Карбомер, метилметакрилат / Carbomer, methylmethacrylate
Питательный ночной крем с минералами Мертвого моря и экстрактами водорослей, « <i>Jericho</i> » (Израиль) / Nourishing cream with Dead sea minerals and plant extract, « <i>Jericho</i> » (Israel)	Карбомер / Carbomer
Гель для вен и уставших ног « <i>Vien control</i> », « <i>Экобиз</i> » (Украина) / Vein and tired legs gel « <i>Vien contro</i> », « <i>Ekobiz</i> » (Ukraine)	Ксантановая камедь, гуаровая камедь / Xanthan gum, guar gum
Гель антицеллюлитный « <i>Bishop-Life</i> », « <i>Бишоф-Лайф</i> » (Россия) / Anti-cellulite gel « <i>Bishop-Life</i> », (Russia)	Гидроксиметилцеллюлоза, ксантановая камедь, гуаровая камедь / Hydroxymethylcellulose, xanthan gum, guar gum

Как следует из данных, представленных в таблице 1, в составе косметических средств используются ксантановая камедь, целлюлоза и ее производные (гидроксиметил-, гидроксиэтил- и гидроксипропилцеллюлоза), поливинилпирролидон, карбомер и другие акрилаты, альгинат натрия, гуаровая камедь, биосахаридная камедь. Также можно отметить использование их сочетаний. Использование комбинаций полимеров, например, ксантановой камеди и карбомеров позволяет добиться улучшенной биоадгезии, что, в свою очередь, позволяет снизить частоту нанесения средства на кожу [17].

Часть полимеров традиционно используется в фармацевтической практике в качестве гелеобразователей для наружных лекарственных форм. Так, производные целлюлозы используются для получения офтальмологических, стоматологических и дерматологических гелей.

Производные полиакриловой кислоты (карбомеры) одни из самых распространенных гелеобразователей в составе лекарственных форм. Это обусловлено их устойчивостью к гидролизу и окислению, микробиологической стабильностью, хорошими адгезионными свойствами, отсутствием токсичности [18].

Ксантановая камедь в фармацевтической практике используется для получения гелей для наружного применения (например, входит в состав гелей «Chlo-Site», «Контрактубекс») [19–20]. Но наиболее широко ксантановая камедь используется в пищевой промышленности в качестве загустителя и стабилизатора [21, 22].

Нами были рассмотрены данные литературы и технической документации, отражающие возможности и специфику использования карбомера, ксантановой камеди, гуаровой камеди, гидроксипропилцеллюлозы, альгината натрия,

As follows from the data presented in the table 1, xanthan gum, cellulose and its derivatives (hydroxymethyl-, hydroxyethyl - and hydroxypropyl cellulose), polyvinylpyrrolidone, carbomer and other acrylates, sodium alginate, guar gum, biosaccharide gum-1 are used in the cosmetic compositions with mineral salts. The use of their combinations in cosmetics can also be noted. So the use of polymers combination: xanthan gum and carbomer, allows achieving an improved bioadhesion and to reduce the frequency of the skin application [17].

Several polymers conventionally used in pharmaceutical practice as gelling agents for external medicinal forms. Thus, cellulose derivatives are used to obtain eye care, dental and dermatological gels.

Polyacrylic acid derivatives (carbomers) are of the most common gelling agents in the composition of the semisolid formulations for topical administration. This is due to their resistance to hydrolysis and oxidation, microbiological stability, good adhesive properties, lack of toxicity [18].

Xanthan gum is used in pharmaceutical practice for topical application gels (for example, gels “Chlo-Site”, “Contractubex”) production [19–20]. But the most widely xanthan gum is used in food industry as a thickener and stabilizer [21, 22].

The literature and technical documentation data of the possibilities and the specific of carbomer, xanthan gum, guar gum, arabi-

поливинилпирролидона, а также таких полимеров природного происхождения, как аравийская и конжаковая камеди в составе косметических средств (табл. 2) [23–27].

an and konjac gum, hydroxyethylcellulose, sodium alginate, polyvinylpyrrolidone application in the cosmetic products composition are presented in the table 2 [23–27].

**Таблица 2 – Характеристика полимеров при использовании в качестве вспомогательных веществ в косметических средствах**  
**Table 2 – Characteristics of polymers when used as auxiliary substances in cosmetic products**

Наименование полимера / Polymer	Функциональное назначение / Function	Косметические средства / Cosmetic formulation
Гидроксиэтилцеллюлоза <i>INCI: Hydroxyethylcellulose</i>	Загуститель, стабилизатор, гелеобразователь, связующее вещество, пленкообразователь, поверхностно-активная добавка / Thickener, stabilizer, gelling agent, binding substance, the film former, surfactant	Ополаскиватели, кондиционеры, шампуни, гели для волос, препараты для химической завивки, краска для волос, детские лосьоны, роликовые дезодоранты / Rinser, conditioner, shampoos, styling gel, products for perming, hair tints and bleaches, baby lotions, roller deodorants
Альгинат натрия <i>INCI: Sodium alginate</i>	Стабилизатор, эмульгатор, гелеобразователь / Stabilizer, emulsifier, gelling agent	Кремы, лосьоны, шампуни, зубные пасты, маски для лица / Creams, lotions, shampoos, toothpastes, facial masks
Ксантановая камедь <i>INCI: Xanthan Gum</i>	Стабилизатор, загуститель, эмульгатор, легкое очищающее средство / Stabilizer, thickener, emulsifier, light cleanser	Лосьоны, кремы, шампуни, кондиционеры / Lotions, creams, shampoos, conditioners
Гуаровая камедь <i>INCI: Guar Gum</i>	Стабилизатор, загуститель, эмульгатор / Stabilizer, thickener, emulsifier	Лосьоны, кремы, шампуни, кондиционеры / Lotions, creams, shampoos, conditioners
Биосахаридная камедь-1 <i>INCI: Biosaccharide GUM-1</i>	Корректор сенсорных свойств, стабилизатор / Sensorial modifier, stabilizer	Кремы, гели, маски для волос, лосьоны / Creams, gels, hair masks, lotions
Карбомер <i>INCI: Carbomer</i>	Гелеобразователь, загуститель, эмульгатор / Gelling agent, thickener, emulsifier	Лосьоны, кремы, шампуни, кондиционеры, маски, гели / Lotions, creams, shampoos, conditioners, masks, gels

Продолжение таблицы 2 / Table 2 continued

Конжаковая камедь <i>INCI: Amorphophallus Konjac Root Powder</i>	Загуститель, эмульгатор, корректор сенсорных свойств / Thickener, emulsifier, sensorial modifier	Лосьоны, кремы, гели, маски, гели для душа, зубная паста / Lotions, creams, gels, masks, shower gels, toothpaste
Аравийская камедь (гуммиарабик) <i>INCI: Acacia Gum</i>	Соэмульгатор, стабилизатор, загуститель, пленкообразователь, связующий агент / So-emulsifier, stabilizer, thickener, the film former, binding substance	Кремы, гели, лосьоны, маски для лица / Creams, gels, lotions, facial masks
Поливинилпирролидон <i>INCI: PVP</i>	Стабилизатор, связующее вещество, загуститель, пленкообразователь / Stabilizer, binding substance, thickener, the film former	Кремы, гели, лосьоны, шампуни, дезодоранты / Creams, gels, lotions, shampoos, deodorants

Из данных таблицы следует, что перечисленные вещества используются в составе различных косметических форм (кремы, лосьоны, гели, шампуни, маски для лица, зубные пасты), выполняя функцию загустителей, гелеобразователей, стабилизаторов, пленкообразователей, а также веществ, улучшающих сенсорные свойства готовой продукции. Основной технологической функцией полимеров является повышение вязкости или формирование гелевой структуры различной прочности. Многие представители этой группы выполняют в составе косметических средств смежную технологическую функцию стабилизатора.

Кроме того, для камедей и альгинатов характерно увлажняющее (влагоудерживающее) действие на кожу [23, 28].

Имеются данные исследований, подтверждающие эффективность использования ксантановой, гуаровой камеди, агара, аравийской камеди в качестве протекторов окисления липидов в составе косметических средств, что позволяет говорить о возможном усилении УФ-защитных свойств композиций на их основе [29].

As it can be seen from the table 2 the presented auxiliary substances are used in various cosmetic forms (creams, lotions, gels, shampoos, facial masks, toothpastes), performing the function of thickeners, gelling agents, stabilizers, film formers, and substances that improve the sensory properties of the cosmetics product (sensorial modifier). The main technological feature of polymers is the viscosity increase or gel structures formation. Many polymers perform in the cosmetic products composition the related technological function of the stabilizer.

As for example, gums and alginates have a moisturizing (moisture-retaining) effect [23, 28].

There is evidence of studies confirming the effectiveness of the xanthan, guar gum, agar, arabian gum usage as lipid protectors in the cosmetic composition, which suggests a possibility of increase of UV-protective properties of the products [29].



Таким образом, полимерные соединения в составе косметических средств выполняют не только функцию основы, но и придают продукту дополнительные свойства, присущие косметическим средствам – увлажняющие, защитные, очищающие, что подтверждает рациональность их использования в составе косметических средств с природными минеральными комплексами.

Для оценки возможности взаимодействия природных минеральных солей и полимеров в составе косметических средств, нами были изучены данные литературы о строении полимеров и их технологических особенностях (табл. 3) [21, 23, 24, 30, 31].

Как видно из таблицы 3, используемые в составе косметических средств полимерные соединения являются продуктами растительного, микробиологического и синтетического происхождения. Несмотря на то, что многие полимеры имеют полисахаридную природу, особенности их строения предполагают различные характеристики вязкости и характер поведения в присутствии минеральных солей.

Анализируя данные таблицы 3, следует выделить устойчивость к вводимым в рецептуру различным веществам гелеобразователя гидроксиэтилцеллюлозы, что связано с неионогенным характером этого полимера [25, 30].

Также заслуживает внимания и стабильность ксантановой камеди при использовании электролитов, в частности солей кальция и магния. В исследованиях отмечается увеличение вязкости гелей ксантановой камеди при добавлении растворов хлорида натрия и хлорида калия, и их синергизм при использовании с гуаровой камедью, камедью рожкового дерева и конжаковой камедью [22, 23, 32].

Thus, the polymeric auxiliary substances in the composition play not only the foundation role (thickeners, gelling agents), but they also give to the product additional properties inherent to cosmetic products such as moisturizing, protective, cleansing, confirming the feasibility of their application in the cosmetics.

To assess the possibility of interaction between natural mineral salts and polymers in the cosmetic products the database on the polymers structure and their technological features were studied (table 3) [21, 23, 24, 30, 31].

As it can be seen from table 3, the polymers used in the cosmetic compositions are the products of plant, microbial and synthetic origin. Despite the fact that many polymers are polysaccharides, features of their structure require different viscosity characteristics and behavior in the presence of mineral salts.

The resistance to various substances supplementation into formulations with hydroxyethyl cellulose, which is associated with nonionic nature of this polymer, should be mentioned [25, 30].

The stability of xanthan gum solutions when using electrolytes, in particular salts of calcium and magnesium is also noteworthy. The xanthan gum gels viscosity increase after sodium chloride and potassium chloride solutions addition and xanthan gum synergy when used with guar gum, carob gum and konjac gum has been noted [22, 23, 32].

Таблица 3 – Химическое строение и технологические свойства полимеров, используемых в составе косметических средств

Table 3 – Chemical composition and technological properties of polymers used in the cosmetic products

Наименование полимера / Polymer	Химическая структура / Chemical structure	Технологические особенности / Technological features
Гидроксиэтил-целлюлоза INCI: <i>Hydroxyethylcellulose</i>	Неионогенный эфир целлюлозы полимерной структуры / Cellulose ether, nonionic polymer	Совместима с крахмалом, трагакантовой камедью, желатином, сорбитолом, глицерином. Нестабильна в присутствии сульфатов. Растворы обладают большой устойчивостью к действию солей поливалентных ионов (кальций, магний) и органических растворителей / Compatible with the starch, tragacanth gum, gelatin, sorbitol, glycerin. Unstable in the presence of sulfates. Solutions possess high stability to the action of salts of polyvalent ions (calcium, magnesium) and organic solvents
Альгинат натрия INCI: Sodium alginate	Соль альгиновой кислоты, полисахарида, состоящего из остатков D-маннуроновых и L-гулууроновой кислот, соединенных 1-4-связями / Salt of alginic acid, a polysaccharide consisting of residues of D-and L. mandarinovuj-guluronic acids connected by a 1-4 bonds	Альгинаты совместимы с аравийской камедью. Устойчив в диапазоне pH 4,5–12,0. В присутствии ионов кальция образует нерастворимые соли. Растворы не стабильны при высоких температурах (выше 70 °C). Не совместимы с салициловой кислотой, неорганическими кислотами, кислыми солями, соединениями алюминия / Alginates are compatible with the arabic gum. Stable in the pH range of 4.5 to 12.0. Forms insoluble salts in the presence of calcium ions. Solutions are not stable at high temperatures (above 70 °C). Not compatible with salicylic acid, inorganic acids, acidic salts, aluminum compounds
Гуаровая камедь INCI: Guar Gum	Неионогенный полисахарид растительного происхождения, состоящий преимущественно из галактозы и маннозы / Non-ionic polysaccharide of plant origin, consisting mainly of galactose and mannose	Стабильна в растворе при pH 4–10,5. Гуаровая камедь сочетается с крахмалами, альгинатами, агар-агаром, ксантаном. Чувствительна к концентрированным кислотам и щелочам, допустимая концентрация электролитов – не более 10% / Stable in solution at pH 4–10,5. Guar gum is combined with starch, alginates, agar-agar, xanthan gum. Sensitive to concentrated acids and alkalis, concentration of electrolytes is not more than 10%

Продолжение таблицы 3 / Table 3 continued

Наименование полимера / Polymer	Химическая структура / Chemical structure	Технологические особенности / Technological features
Аравийская камедь INCI: Acacia Gum	Полисахарид растительного происхождения, состоящий из мономеров D-галактозы, связанных $\beta$ -(1,3)-гликозидной связью с разветвлениями из $\alpha$ - или $\beta$ -галактозы, рамнозы, арабинозы и уроновых кислот / A polysaccharide of vegetable origin, consisting of monomers D-galactose linked $\beta$ -(1,3)-glycoside bond with branches of $\alpha$ - or $\beta$ -galactose, rannose, arabinose and uronic acids in the Polysaccharide of plant origin, consisting of monomers D-galactose linked $\beta$ -(1,3)-glycoside bond with branches of $\alpha$ - or $\beta$ -galactose, rannose, arabinose and uronic acids	Формирует низковязкие растворы Не совместима с фенолами, танином, лецитином, мылами, многими ионными ПАВ, четвертичными аммонийными солями / Forms low viscosity solutions Not compatible with phenols, tannin, lecithin, soaps, many ionic surfactants, quaternary ammonium salts
Ксантановая камедь INCI: Xanthan gum	Полисахарид микробиологического происхождения, основная цепь построена из звеньев остатков $\beta$ -D-глюкопиранозы, связанных $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 4)-гликозидными связями. Боковые цепи-трисахарид, состоящий из остатков $\beta$ -D-маннозы, $\beta$ -D-глюкуроновой кислоты и $\alpha$ -D-маннозы, гидроксильные группы которых частично замещены на пировиноградные или ацетильные группы / A polysaccharide of microbiological origin, the main chain is constructed of links of residues of $\beta$ -D-glucopyranose associated $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 4)-glycoside bonds. Side chain-trisaccharide consisting of residues of $\beta$ -D-mannose, $\beta$ -D-glucuronic acid and $\alpha$ -D-mannose, the hydroxyl group of which is partially replaced with the pyruvic or acetyl group	При взаимодействии с другими коллоидами создаёт эффект синергизма. Сочетается со всеми загустителями и стабилизаторами (крахмалом, пектином, альгинатом, декстрином). Растворы устойчивы к действию кислот, высоких концентраций солей, спиртов, ПАВ, высоким и низким температурам / Creates synergies in the interaction with other colloids. Combined with all the thickeners and stabilizers (starch, pectin, alginate, dextrin). Solutions are stable to acids, high concentrations of salts, alcohols, surfactants, high and low temperatures

Продолжение таблицы 3 / Table 3 continued

Наименование полимера / Polymer	Химическая структура / Chemical structure	Технологические особенности / Technological features
Конжаковая камедь INCI: Amorphophallus konjac root powder	Природный растительный полимер, состоящий из глюкозы и маннозы, связанных с $\beta$ -1, 4-связями, при соотношении глюкозы и маннозы 1:1,6 / Natural plant polymer made of glucose and mannose are linked with $\beta$ -1, 4-bonds, with the ratio of glucose and mannose is 1:1.6	Гели, образованные из синергических смесей с каррагинаном и ксантановой камедью имеют эластичную структуру и обладают более высокой прочностью / The gels formed from synergistic mixtures karriganan and xanthan gum have an elastic structure and have higher strength
Карбомер INCI: Carbomer	Синтетический полимер, мономером которого является акриловая кислота / Synthetic polymer, a monomer which is acrylic acid	Гели чувствительны к концентрации электролитов, в присутствии щелочноземельных и тяжелых металлов выпадают в осадок / Gels sensitive to the concentration of electrolytes in the presence of alkaline earth and heavy metals precipitate
Биосахаридная камедь-1 INCI: Biosaccharide GUM-1	L - фукоза, D-галактоза и галактуроновая кислота. Продукт биотехнологического происхождения / L- fukoza, D-galactose and galaktionova acid. The product of biotechnological origin	Данные отсутствуют / Data not available
Поливинилипирролидон INCI: PVP	Синтетический полимер, мономером которого является N-винилипирролидон / Synthetic polymer, which monomer is N-vinylpyrrolidone	Совместим с природными камедями, способен к комплексообразованию с различными веществами / Compatible with natural gums, capable of complexation with various substances

Полные соли альгиновой кислоты и поливалентных металлов не растворимы в воде. Это находит практическое применение: для образования более вязких, устойчивых гелей к растворам альгиновой кислоты и альгината натрия добавляют соли поливалентных металлов. Практическое применение это имеет, в частности, в составе так называемых альгинатных масок для лица. Действие основано на том, что соли кальция, ионы которого выступают в качестве сшивающего агента, взаимодействуя с карбоксильными группами молекул альгинатов, образуют гели, которые способны сохранять форму [23, 33].

Широкое использование растворов камедей в качестве загустителей в пищевой промышленности в настоящее время обуславливает интерес к проведению исследований их физико-химических характеристик и взаимодействия с другими веществами, используемыми в составе пищевых продуктов (органические кислоты, соли, сахара и др.).

В частности, исследованы характеристики вязкостей растворов ксантановой камеди, гуаровой камеди и камеди рожкового дерева различной концентрации, подтвердившие их устойчивость в широком диапазоне pH [32, 34, 35]. Имеются данные исследований влияния пищевой соли (натрия хлорида) в различных концентрациях на вязкость растворов ксантановой камеди [36].

Так же рассматривалось влияние натрия хлорида на вязкость синергических смесей камедей: конжак-ксантан, в результате которых доказано, что гели, полученные на основе бинарной смеси в солевых растворах обладают лучшими прочностными характеристиками, чем водные [22].

В нормативной документации отмечается, что весьма чувствительны к действию солей поливалентных металлов гели карбомера [37].

Full salt of alginic acid and polyvalent metals are insoluble in water. It finds practical application: the salts of polyvalent metals should be added to solutions of alginic acid and sodium alginate for the viscous and resistant gels formation. Practical application this has, in particular in the so-called alginate face masks. The action is based on calcium ions which act as cross-linking agent interacting with the alginates molecules carboxyl groups produce gels, capable to save the form [23, 33].

The widespread use of gums solutions as thickeners in the food industry currently offers interest to their physico-chemical characteristics and their interactions with other substances used in food products (organic acids, salt, sugar, etc.). The viscosity characteristics of the xanthan gum, guar gum and gum carob of different concentrations solutions, confirming their stability in a wide pH range were studied [32, 34, 35]. The various salt (sodium chloride) concentrations effect in on the xanthan gum solutions viscosity was researched [36].

The influence of sodium chloride on the synergistic gums blends (konjac-xanthan) viscosity was also discussed. It was proved that the gels on the basis of binary mixtures in the salt solutions have better strength characteristics than water gels [22].

It should be noted that the carbomer gels are very sensitive to the action of polyvalent metals salts [37].

Что касается гуаровой, конжаковой, ксантановой, арабийской и биосахаридной камеди, данные о влиянии на стабильность их растворов природных минеральных солей в доступной литературе отсутствуют. Несмотря на наличие данных о высокой комплексообразующей способности поливинилпирролидона, влияние на его растворы минеральных солей также не описано.

Спецификой взаимодействия природных минеральных солей и вспомогательных веществ полимерной природы является их комплексный состав: различное процентное соотношение солей магния, натрия, кальция. Так, в морской соли преобладает натрий хлорид, в то время как в солях Мертвого моря и бишофите – магния хлорид [7]. Исходя из этого, можно предполагать разный характер изменения физико-химических параметров растворов полимерных гелеобразователей и загустителей при взаимодействии с природными минеральными комплексами различного происхождения (термальные воды, рапа, бишофит).

**Заключение.** Таким образом, анализ данных литературы свидетельствует о том, что в качестве полимеров в составе косметических средств с природными минеральными солями используются чаще всего производные целлюлозы, ксантановая камедь, а также поливинилпирролидон и карбомеры. Эти вещества выполняют функции гелеобразователей, стабилизаторов, эмульгаторов, пленкообразователей, увлажняющих агентов. В научной и технической литературе не имеется достаточного количества сведений о взаимодействии с природными минеральными солями полимеров и их влиянии на их характеристики. Также определенную сложность представляет комплексность и уникальность состава природных солевых комплексов. Перспективным следует считать исследова-

As for the guar, konjac, xanthan, arabic and biosaccharide gums, data on effect of the natural mineral salts introduction on the stability of their gels, are not present in the available database. Despite of data on the high complexing polyvinylpyrrolidone ability, the effect on the mineral salts on its solution was not described.

The specificity of the natural mineral salts interaction with polymers concern to a complex composition of natural mineral salts: different percentage of magnesium salts, sodium, calcium. So sea salt is dominated by sodium chloride, while Dead Sea salt and bischofite – magnesium chloride [7]. On this basis, it is possible to assume a different character of changes in physical and chemical parameters of polymers solutions in the natural mineral salts complexes interaction.

**Conclusion.** Thus, the analysis of databases suggests that the cellulose derivatives, xanthan gum, and Polyvinylpyrrolidone, and carbomer are the most used polymers in the cosmetic composition with the natural mineral salts. These auxiliary substances are used as gelling agents, stabilizers, emulsifiers, binders, and moisturizing agents. In scientific and technical database the information about the interaction of polymers with the natural mineral salts and the natural mineral salts impact on their influence on the polymer solutions characteristics is not widely presented. A certain difficulty is represented by the complexity and uniqueness of the natural

ние влияния природных минеральных солей на стабильность растворов полимеров, а также влияние на физико-химические и потребительские свойства готового продукта, используемых в составе косметических средств в качестве загустителей и гелеобразователей.

mineral salt composition. The research of the natural mineral salts influence on the polymer solutions stability and the cosmetics product physico-chemical and consumer properties should be promising.

### Библиографический список

1. Portugal-Cohen M., Afriat-Staloff I., Soroka Y., Frusic-Zlotkin M., Schlippe G., Voss W., Ma'or Z. PROTECTIVE EFFECTS OF A NOVEL PREPARATION CONSISTS OF CONCENTRATED DEAD SEA WATER AND NATURAL PLANTS EXTRACTS AGAINST SKIN PHOTO-DAMAGE // *J. of Cosmetics, Dermatological Sci and Appl.* 2014. Vol. 4. № 1. P. 7–15. DOI: 10.4236/jcdsa.2014.41002
2. Спасов А.А., Оробинская Т.А., Мазанова Л.С., Мотов А.А., Сысуев Б.Б. ПРОТИВО-ВОСПАЛИТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ БИШОФИТНОЙ МАЗИ // *Экспериментальная и клиническая фармакология.* 2007. Т. 70. № 6. С. 32-35.
3. Matz H., Orion E., Wolf R. BALNEOTHERAPY IN DERMATOLOGY // *Dermatologic Therapy.* 2003. Vol. 16. No. 2. P. 132–140.
4. Ma'or Z., Meshulam-Simon G., Yehuda S., Gavrieli J.A. ANTIWRINKLE AND SKIN-MOISTURIZING EFFECTS OF A MINERAL-ALGAL-BOTANICAL COMPLEX // *J. of the Society of Cosmetic Chemists.* 2000. Vol. 51. No. 1. P. 27-36.
5. Verdy C., Branka J-E., Lefeuvre L. MODULATION OF SODIUM-DEPENDENT TRANSPORTERS EXPRESSION IN NORMAL HUMAN KERATINOCYTES BY A SODIUM RICH ISOTONIC THERMAL WATER // *Journal of Cosmetics, Dermatol. Sci. and Appl.* 2012. Vol. 2. No. 4. P. 254-262. DOI: 10.4236/jcdsa.2012.24048
6. Seite S. THERMAL WATERS AS COSMECEUTICALS: LA ROCHE-POSAY THERMAL SPRING WATER EXAMPLE // *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatol.* 2013. No. 6. P. 23–28. DOI: 10.2147/CCID.S39082
7. Евсеева С.Б., Сысуев Б.Б. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ КОСМЕТИЧЕСКИХ РЕЦЕПТУРАХ: АССОРТИМЕНТ ПРОДУКЦИИ, ХАРАКТЕРИСТИКА СЫ-

### References

1. Portugal-Cohen M., Afriat-Staloff I., Soroka Y., Frusic-Zlotkin M., Schlippe G., Voss W., Ma'or Z. PROTECTIVE EFFECTS OF A NOVEL PREPARATION CONSISTS OF CONCENTRATED DEAD SEA WATER AND NATURAL PLANTS EXTRACTS AGAINST SKIN PHOTO-DAMAGE. *J. of Cosmetics, Dermatological Sci and Appl.* 2014. Vol. 4. N 1. P. 7–15. DOI: 10.4236/jcdsa.2014.41002
2. Spasov A. A., Orobinskaya T. A., Mazanova L. S., Motov A. A., Sysuev B. B. PROTIVOVO-SPALITELNOE DEJSTVIE BISHOFITNOJ MAZI [ANTIINFLAMMATORY EFFECT OF BISCHOFIT OINTMENT]. *Ekspperimentalnaya i klinicheskaya farmakologiya [Experimental and Clinical Pharmacology]*. 2007. Vol. 70. N 6. P. 32-35. (In Russ.)
3. Matz H., Orion E., Wolf R. BALNEOTHERAPY IN DERMATOLOGY. *Dermatologic Therapy.* 2003. Vol. 16. No. 2. P. 132–140.
4. Ma'or Z., Meshulam-Simon G., Yehuda S., Gavrieli J.A. ANTIWRINKLE AND SKIN-MOISTURIZING EFFECTS OF A MINERAL-ALGAL-BOTANICAL COMPLEX. *J. of the Society of Cosmetic Chemists.* 2000. Vol. 51. No. 1. P. 27-36.
5. Verdy C., Branka J-E., Lefeuvre L. MODULATION OF SODIUM-DEPENDENT TRANSPORTERS EXPRESSION IN NORMAL HUMAN KERATINOCYTES BY A SODIUM RICH ISOTONIC THERMAL WATER. *Journal of Cosmetics, Dermatol. Sci. and Appl.* 2012. Vol. 2. No. 4. P. 254-262. DOI: 10.4236/jcdsa.2012.24048
6. Seite S. THERMAL WATERS AS COSMECEUTICALS: LA ROCHE-POSAY THERMAL SPRING WATER EXAMPLE. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatol.* 2013. No. 6. P. 23–28. DOI: 10.2147/CCID.S39082
7. Evseeva S.B., Sysuev B.B. ISPOLZOVANIE PRIRODNYH MINERALNYH SOLEJ V SOVREMENNYH KOSMETICHESKIH RECEPTURAH ASSORTIMENT PRODUKЦИИ HARAKTERISTIKA SYRYA I OSOBENNOTI TEKHNologii [THE RAW MINERAL SALTS USE IN COSMETICS FORMULATIONS: ASSORTMENT, MINERAL RAW MATERIALS CHARACTERISTICS AND

- РЬЯ И ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ // *Фармация и фармакология*. 2016. Т. 4. №2. С.4-25. DOI: 10.19163/2307-9266-2016-4-2(15)-4-25
8. Митрофанова И.Ю., Сысуев Б.Б. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ И АНАЛИЗ РАСТВОРА С БИШОФИТОМ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ОФТАЛЬМОЛОГИИ // *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2008. № 4. С. 22-23.
  9. Сысуев Б.Б. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕРОРАЛЬНОЙ ЖИДКОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ С БИШОФИТОМ И МЕТОДЫ ЕЕ АНАЛИЗА // *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2006. №4. С. 42-45.
  10. Shahin S., Hamed S., Alkhatib H.S. EFFECT OF FORMULATION VARIABLES ON THE PHYSICAL PROPERTIES AND STABILITY OF DEAD SEA MUD MASKS // *J.of cosmetic sci.* 2015. Vol. 66. No. 6. P. 335-357.
  11. Segura J.H., Camargo Junior F.B., Bagatin E, Campos PMBGM. INFLUENCE OF THERMAL WATER AND ITS OLIGOELEMENTS IN THE STABILITY AND EFFICACY OF DERMOCOSMETICS FORMULATIONS // *Surg. Cosmet. Dermatol.* 2010. Vol. 2. No 1. P. 11-17.
  12. Бимендина Л.А., Яшкарлова М.Г., Кудайберген С.Е., Бектуров Е.А. Полимерные комплексы (получение, свойства, применение) / под ред. Жубанова Б.А. Семипалатинск: Семипалатин. гос. ун-т, 2003. 285 с.
  13. Официальный интернет магазин израильской косметики Мертвого моря «Sea of Spa». URL: <http://www.seaofspa-cosmetics.ru/> (дата обращения 07.01.2017).
  14. Официальный сайт «Algologie». URL: <http://algologie.ru/> (дата обращения 07.01.2017).
  15. Ахава. Сайт компании «Ahava». URL: <http://www.ahava.ru>. (дата обращения 07.01.2017).
  16. Компания «Экобиз». URL: <https://xn--90aoaxvk0a.com.ua/> (дата обращения 07.01.2017).
  8. Mitrofanova I.U., Sysuev B.B. TEKHNOLOGIYA POLUCHENIYA I ANALIZ RASTVORA S BISHOFITOM DLYA PRIMENENIYA V OFTALMOLOGII [THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION AND ANALYSIS OF A SOLUTION OF BISCHOFITE, FOR USE IN OPHTHALMOLOGY]. *Volgogradskij nauchno-medicinskij zhurnal* [Volgograd scientific medical journal]. 2008. No. 4. P. 22-23. (In Russ.)
  9. Sysuev B.B. TEKHNOLOGIYA IZGOTOVLENIYA PERORALNOJ ZHIDKOJ LEKARSTVENNOJ FORMY S BISHOFITOM I METODY EE ANALIZA [TECHNOLOGY OF COMPOUNDING OF PERORAL LIQUID MEDICATION FORM WITH BISHOFIT AND THE METHODS OF ITS ANALYSIS]. *Vestnik volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta* [Vestnik of Volgograd state medical University]. 2006. No. 4. P. 42-45. (In Russ.)
  10. Shahin S., Hamed S., Alkhatib H.S. EFFECT OF FORMULATION VARIABLES ON THE PHYSICAL PROPERTIES AND STABILITY OF DEAD SEA MUD MASKS. *J.of cosmetic sci.* 2015. Vol. 66. No. 6. P. 335-357.
  11. Segura J.H., Camargo Junior F.B., Bagatin E, Campos PMBGM. INFLUENCE OF THERMAL WATER AND ITS OLIGOELEMENTS IN THE STABILITY AND EFFICACY OF DERMOCOSMETICS FORMULATIONS. *Surg. Cosmet. Dermatol.* 2010. Vol. 2. No 1. P. 11-17.
  12. Bimendina L. A., Yashkarova M. G., Kudajbergen S. E., Bekturov E. A. POLIMERNYE KOMPLEKSY (POLUCHENIE, SVOJSTVA, PRIMENENIE) [POLYMER COMPLEXES (PREPARATION, PROPERTIES, APPLICATION)]. Pod red. Zhubanova B.A. [edited by Zhubanova B.A.]. Semipalatinsk: Semipalatin. gos. un-t. 2003. P. 285. (In Russ.)
  13. Oficialnyj internet magazin izrajskoj kosmetiki Mertvogo morya «Sea of Spa» [Official online Israeli cosmetics from the Dead sea store «Sea of Spa»]. URL: <http://www.seaofspa-cosmetics.ru/> (access date 07.01.2017). (In Russ.)
  14. Oficialnyj sajт «Algologie» [Official website «Algologie»]. URL: <http://algologie.ru/> (access date 07.01.2017). (In Russ.)
  15. Ahava sajт kompanii «Ahava» [Company website «Ahava»]. URL: <http://www.ahava.ru>. (access date 07.01.2017). (In Russ.)
  16. Kompaniya “Ekobiz” [The Company “Ekobiz”]. URL: <https://xn--90aoaxvk0a.com.ua/> (access date 07.01.2017). (In Russ.)



17. Parante M.E., Ochoa Andrade A, Ares G., Russo F., Jiménez-Kairuz Á. BIOADHESIVE HYDROGELS FOR COSMETIC APPLICATIONS // *International j. of cosmetic sci.* 2015. Vol. 37. No. 5. P. 511–518. DOI: 10.1111/ics.12227
18. Анурова М.Н., Бахрушина Е.О., Демина Н.Б. ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ГЕЛЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В СОСТАВЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ // *Хим.-фармац. ж.* 2015. Т. 49. №9. С. 39-46.
19. Регистр лекарственных средств (РЛС). URL: <http://www.rlsnet.ru>. (дата обращения: 19.12.2016).
20. Баранова І.І. СТВОРЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ГЕЛЕВИХ КОМПОЗИЦІЙ ЗА ПОДМОГОЮ ГАЛАКТОМАНАНІВ // *Вестник фармації.* 2009. №3. С. 46-48.
21. Das N., Tripathi N., Basu S., Bose C., Maitra S., Khurana S. PROGRESS IN THE DEVELOPMENT OF GELLING AGENTS FOR IMPROVED CULTURABILITY OF MICROORGANISMS // *Front. Microbiol.* 2015. No. 6. P. 698. DOI: 10.3389/fmicb.2015.00698
22. Жаринов А.И., Антонова О.Н., Кондратенко Е.А. БИНАРНЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ КСАНТАНА: ВЛИЯНИЕ КОНЖАКА // *Молочная промышленность.* 2010. №10. С. 56-57.
23. Основы косметической химии. Базовые ингредиенты / под ред. Пучковой Т.В. – М.: «Школа косметических химиков», 2017. Т. 1. 304 с.
24. Пучкова Т. В. Энциклопедия ингредиентов для косметики и парфюмерии. М.: Школа косметических химиков, 2015. 408 с.
25. Amended safety assessment of cellulose and related polymers as used in cosmetics. Final report of the cosmetic ingredient review. URL: <http://online.personalcarecouncil.org/jsp/IngredInfoSearchResultPage.jsp?searchLetter=C> (дата обращения: 10.12.2016).
26. Crosslinked Alkyl Acrylates as used in cosmetics. Final safety assessment. URL: <http://online.personalcarecouncil.org/jsp/IngredInfoSearchResultPage.jsp?searchLetter=A&CIR-R=WO98JR3> (дата обращения: 10.12.2016).
17. Parante M.E., Ochoa Andrade A, Ares G., Russo F., Jiménez-Kairuz Á. BIOADHESIVE HYDROGELS FOR COSMETIC APPLICATIONS. *International j. of cosmetic sci.* 2015. Vol. 37. No. 5. P. 511–518. DOI: 10.1111/ics.12227
18. Anurova M.N., Bakhrushina E.O., Demina N.B. OBZOR SOVREMENNYH GELEOBRAZOVATELEJ V SOSTAVE LEKARSTVENNYH FORM [REVIEW OF CONTEMPORARY GEL-FORMING AGENTS IN THE TECHNOLOGY OF DOSAGE FORMS]. *Himiko-farmaceuticheskij zhurnal [Pharmaceutical Chemistry Journal]*, 2015. Vol. 49. No. 9. P. 39-46. (In Russ.)
19. Registr lekarstvennyh sredstv (RLS) [Register of medicines]. URL: <http://www.rlsnet.ru>. (access date: 19.12.2016).
20. Baranova I.I. СТВОРЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ГЕЛЕВИХ КОМПОЗИЦІЙ ЗА ПОДМОГОЮ ГАЛАКТОМАНАНІВ [CREATION OF OPTIMAL GEL COMPOSITIONS WITH THE HELP OF GALACTOMANNANS]. *Вестник фармації [News of pharmacy]*. 2009. No. 3. P. 46-48. (In Ukr.)
21. Das N., Tripathi N., Basu S., Bose C., Maitra S., Khurana S. PROGRESS IN THE DEVELOPMENT OF GELLING AGENTS FOR IMPROVED CULTURABILITY OF MICROORGANISMS. *Front. Microbiol.* 2015. No. 6. P. 698. DOI: 10.3389/fmicb.2015.00698
22. Zharinov A.I., Antonova O.N., Kondratenko E.A. BINARNYE SISTEMY NA OSNOVE KSANTANA VLIYANIE KONZHAKA [BINARY SYSTEMS ON THE XANTHAN BASIS: EFFECTS OF KONJAC]. *Molochnaya promyshlennost [Dairy industry]*. 2010. No. 10. P. 56-57. (In Russ.)
23. Osnovy kosmeticheskoy himii. Bazovye ingredient. [The basics of cosmetic chemistry. Base ingredients]. Pod red. Puchkova T.V. [edited by Puchkova T.V.] – Moscow: Shkola kosmeticheskikh himikov [Cosmetic chemist school], 2017. T. 1. 304 p. (In Russ.)
24. Puchkova T.V. Enciklopediya ingredientov dlya kosmetiki i parfyumerii [Encyclopedia of ingredients for cosmetics and perfumes]. Moscow: Cosmetic chemist school, 2015. 408 p. (In Russ.)
25. Amended safety assessment of cellulose and related polymers as used in cosmetics. Final report of the cosmetic ingredient review. URL: <http://online.personalcarecouncil.org/jsp/IngredInfoSearchResultPage.jsp?searchLetter=C> (access date: 10.12. 2016).
26. Crosslinked Alkyl Acrylates as used in cosmetics. Final safety assessment. URL: <http://online.personalcarecouncil.org/jsp/IngredInfoSearchResultPage.jsp?searchLetter=A&CIR-R=WO98JR3> (access date: 10.12. 2016).

27. Cosmetic ingredient review. URL: <http://www.cir-safety.org/meeting/> (дата обращения: 10.12. 2016).
28. Estanqueiro M., Amaral M. H., Sousa Lobo J. M. COMPARISON BETWEEN SENSORY AND INSTRUMENTAL CHARACTERIZATION OF TOPICAL FORMULATIONS: IMPACT OF THICKENING AGENTS // *Int. j. of cosmetic sci.* 2016. Vol. 38. No. 4. P. 389–398.
29. Trommer H., Neubert R.H. THE EXAMINATION OF POLYSACCHARIDES AS POTENTIAL ANTIOXIDATIVE COMPOUNDS FOR TOPICAL ADMINISTRATION USING A LIPID MODEL SYSTEM // *Int J Pharm.* 2005. Vol. 298. No. 1. P. 153-163. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2005.04.024
30. Полимеры в фармации / под ред. Тенцовой А.И., Алюшина М.Т. М.: Медицина, 1985. 256 с.
31. Половко Н.П., Башура А.О., Башура О.Г. ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕЛІВ ГУАРОВОЇ КАМЕДІ // *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2012. №2. С. 94-96.
32. Brunchi C.-E., Morariu S., Bercea M. INTRINSIC VISCOSITY AND CONFORMATIONAL PARAMETERS OF XANTHAN IN AQUEOUS SOLUTIONS: SALT ADDITION EFFECT // *Colloids and Surf B: Biointerfaces.* 2014. No. 122. P. 512-519. DOI: 10.1016/j.col-surf.2014.07.023
33. Ковалева Е.А. Соколова В.М. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАМИНАРИЕВЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ С ЗАДАНЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ // *Научные труды Дальрыбвтуза*. 2011. №23. С. 156-164.
34. Пучкова В.Ф., Васюкова А.Т., Мингалеева З.Ш. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДНЫХ СИСТЕМ ГУАРА И КСАНТАНА // *Вестник Казанского технологического ун-та*. 2014. Т. 17. №17. С. 141-144.
35. Рябуха В.Ю., Тамова М.Ю., Шамкова Н.Т. 27. Cosmetic ingredient review URL: <http://www.cir-safety.org/meeting/> (access date: 10.12. 2016.)
28. Estanqueiro M., Amaral M.H., Sousa Lobo J.M. COMPARISON BETWEEN SENSORY AND INSTRUMENTAL CHARACTERIZATION OF TOPICAL FORMULATIONS: IMPACT OF THICKENING AGENTS. *International j. of cosmetic sci.* 2016. Vol. 38. No. 4. P. 389–398.
29. Trommer H., Neubert R.H. THE EXAMINATION OF POLYSACCHARIDES AS POTENTIAL ANTIOXIDATIVE COMPOUNDS FOR TOPICAL ADMINISTRATION USING A LIPID MODEL SYSTEM. *Int J Pharm.* 2005. Vol. 298. No. 1. P. 153-163. DOI: 10.1016/j.ij-pharm.2005.04.024
30. Polimery v farmacii [Polymers in pharmacy]/ pod red. Tencovoj A.I., Aljushina M.T. [edited by Tencovoj A.I., Aljushina M.T.]. Moscow: Medicina [Medicine], 1985. 256 p. (In Russ.)
31. Polovko N. P. Bashura A. O., Bashura O. G. ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕЛІВ ГУАРОВОЇ КАМЕДІ [STUDY OF GELS OF GUAR GUM]. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики [Actual questions of pharmaceutical and medical science and practice]*. 2012. No. 2 (9). P. 94-96. (In Ukr.)
32. Brunchi C.-E., Morariu S., Bercea M. INTRINSIC VISCOSITY AND CONFORMATIONAL PARAMETERS OF XANTHAN IN AQUEOUS SOLUTIONS: SALT ADDITION EFFECT. *Colloids and Surf B: Biointerfaces.* 2014. No. 122. P. 512-519. DOI: 10.1016/j.col-surf.2014.07.023
33. Kovaleva E.A., Sokolova V.M. OBOSONOVANIE ISPOLZOVANIYA LAMINARIEVYH DLYA POLUCHENIYA PISHCHEVYH SISTEM S ZADANNYMI FUNKCIONALNYMI SVOJSTVAMI [Substantiation of use laminaria for reception of food systems with the set functional properties]. *Nauchnye trudy Dalrybvtuza [Scientific works of Dalrybvtuza]*. 2011. №23. P. 156-164. (In Russ.)
34. Puchkova V. F., Vasyukova A.T., Mingaleeva Z. Sh. IZUCHENIE VLIYANIYA TEKHNOLICHESKIH FAKTOROV NA REOLOGICHESKIE SVOJSTVA VODNYH SISTEM GUARA I KSANTANA [INVESTIGATION THE DEPENDENCE OF THE EFFECT OF COMPONENTS OF THE PRESCRIPTION ON THE VISCOSITY OF WATER SYSTEMS GUAR AND XANTHAN]. *Vestnik kazanskogo tekhnologicheskogo univesiteta [Herald of Kazan Technological University]*. 2014. Vol. 17. No 17. P. 141-144. (In Russ.)
35. Ryabukha M.Y., Tamova M.Y., Shamkova N.T. VLIYANIE USLOVIJ SREDY NA EFFEKTIVNUYU VYAZKOST RASTVOROV KAMEDEJ [INFLUENCE OF ENVIRONMEN-

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СРЕДЫ НА ЭФФЕКТИВНУЮ ВЯЗКОСТЬ РАСТВОРОВ КАМЕДЕЙ // *Известия вузов. Пищевая технология*. 2010. № 2–3. С. 118.

36. Hyun-Moon C, Whachun Y., Byoungseung Y. EFFECT OF NACL ADDITION ON RHEOLOGICAL BEHAVIORS OF COMMERCIAL GUM-BASED FOOD THICKENER USED FOR DYSPHAGIA DIETS // *Prev Nutr Food Sci*. 2015. Vol. 20. No. 2. P. 137–142.
37. Formulating Semisolid Products // *Pharmaceutical Bulletin*. 21 Edition, 2011. URL: <https://www.lubrizol.com/search?section=&term=carbopol> (дата обращения: 10.12. 2016.)

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

\* \* \*

**Сысуев Борис Борисович** – доктор фармацевтических наук, доцент, директор ООО «Дельта Капитал», Россия, г. Москва. Область научных интересов: фармацевтическая технология, биотехнология, фармацевтическая система качества, биофармация, разработка лекарственных форм. E-mail: [bsb500@yandex.ru](mailto:bsb500@yandex.ru)

**Евсеева Снежана Борисовна** – кандидат фармацевтических наук, технолог ООО «Бивитекс», Россия, г. Нальчик. Область научных интересов: технология переработки природного сырья, технологические исследования лекарственных форм и косметических средств. Место работы: ООО «Бивитекс», Россия, г. Нальчик. E-mail: [sbevseeva@yandex.ru](mailto:sbevseeva@yandex.ru)

**Для цитирования:** Сысуев Б.Б., Евсеева С.Б. ВОЗМОЖНОСТИ И СПЕЦИФИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРОВ В КАЧЕСТВЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В СОСТАВЕ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ. *Фармация и фармакология*. 2017;5(2):98-116. DOI:10.19163/2307-9266-2017-5-2-98-116

Поступила в редакцию: 22.01.2017

Принята к печати: 10.03.2017

TAL CONDITIONS ON THE EFFECTIVE VISCOSITY OF SOLUTIONS]. *Izvestiya vuzov. Pishhevaya tekhnologiya* [News of universities. Food technology]. 2010. No. 2–3. P. 118. (In Russ.)

36. Hyun-Moon C, Whachun Y., Byoungseung Y. EFFECT OF NACL ADDITION ON RHEOLOGICAL BEHAVIORS OF COMMERCIAL GUM-BASED FOOD THICKENER USED FOR DYSPHAGIA DIETS. *Prev Nutr Food Sci*. 2015. Vol. 20. No. 2. P. 137–142.
37. Formulating Semisolid Products. *Pharmaceutical Bulletin*. 21 Edition, 2011. URL: <https://www.lubrizol.com/search?section=&term=carbopol> (дата обращения: 10.12. 2016)

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

\* \* \*

**Sysuev Boris Borisovich** – Doctor of Sciences (Pharmacy), Associate Professor, director «Delta Capital», Russia, Moscow. Research interests: pharmaceutical technology, biotechnology, pharmaceutical quality system, biopharmacy, development of dosage forms. E-mail: [bsb500@yandex.ru](mailto:bsb500@yandex.ru)

**Evseeva Snezhana Borisovna** – Candidate of Sciences (Pharmacy), technologist «Bivitex», Russian Federation, Nalchik. Research interests: technology of natural resources processing, technological development of dosage forms and cosmetics. E-mail: [sbevseeva@yandex.ru](mailto:sbevseeva@yandex.ru)

**For citation:** Sysuev B.B., Evseeva S.B. THE OPPORTUNITIES AND SPECIFICS OF THE POLYMERS APPLICATION AS AUXILIARY SUBSTANCE IN THE COSMETICS COMPOSITIONS BASED ON NATURAL MINERAL SALTS. *Pharmacy & Pharmacology*. 2017;5(2):98-116. (In Russ.) DOI:10.19163/2307-9266-2017-5-2-98-116

Received: 22.01.2017

Accepted for publication: 10.03.2017