

УДК 615.326:549.456.1:54-142

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ СОЛЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ КОСМЕТИЧЕСКИХ РЕЦЕПТУРАХ: АССОРТИМЕНТ ПРОДУКЦИИ, ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ И ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ

¹С.Б. Евсеева, ^{2,3}Б.Б. Сысеев¹ООО «Бивитекс», г. Нальчик, Россия²Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия³ГБУ «Волгоградский научный медицинский центр», г. Волгоград, Россия

THE RAW MINERAL SALTS USE IN COSMETICS FORMULATIONS: ASSORTMENT, MINERAL RAW MATERIALS CHARACTERISTICS AND COSMETICS FORMULATION TECHNOLOGY

¹S.B. Evseeva, ^{2,3}B.B. Sysuev¹«Bivitex», Nalchik, Russian Federation²The Volgograd State Medical University of Public Health Ministry
of the Russian Federation, Volgograd, Russian Federation³State Budgetary Institution «Volgograd medical research center»,
Volgograd, Russian Federation
E-mail: sbevseeva@yandex.ru

В статье представлены обзорные данные использования природного минерального сырья (рапы озер, термальных источников, морской воды, бишофита) в современных косметических средствах. Представлен ассортимент косметической продукции, содержащий минеральные соли. Рассмотрены вопросы, касающиеся технологических особенностей получения данной группы косметических средств, в частности, способность минеральных солей влиять на стабильность рецептуры и сенсорные свойства готовой продукции. Представлены способы решения этой проблемы и основные подходы к разработке рецептуры.

Ключевые слова: косметические средства, минеральные соли, стабильность, рапа озер, термальные воды, бишофит, морская вода.

В настоящее время в составе косметических средств широко используется продукция на основе минеральных солей, источником которых являются следующие природные компоненты: минеральная вода

The application of mineral raw materials (brine lakes, thermal springs, sea water, bischofite) in cosmetics is presented in this article. The assortment of cosmetics that contain mineral salts is presented. The technological characteristics of production of these cosmetic formulations, in particular the ability of mineral salts to influence the stability of formulation and the sensory properties of products are given. The main approaches of that formulation development are described.

Keywords: cosmetics, mineral salts, stability, brine lakes, thermal waters, bischofite, sea water.

The cosmetic products on the base of mineral salts from the natural ingredients: mineral water (thermal spring water), sea water, lake salt and brine, minerals (bischofite) are widely used nowadays.

(вода термальных источников), морская вода, соли и рапа озер, минералы – бишофит.

Такая популярность обусловлена тем, что природное минеральное сырье характеризуется достаточно широким спектром биологической активности: противовоспалительной, увлажняющей, репаративной, УФ-протекторной, антиоксидантной и т.д. Косметические средства на основе минерального сырья представлены как составами, предназначенными для повседневного косметического ухода, так и средствами для коррекции отдельных косметических проблем: антивозрастные средства, средства антиакне, средства по уходу за сухой и чувствительной кожей, антицеллюлитные средства, а также ухода за кожей при таких заболеваниях как псориаз, атопический дерматит, розацеа и т.д. [1–6].

Большинство косметических средств с минеральными композициями можно отнести к космецевтике – косметике интенсивного действия. С ее выраженной активностью связаны и особенности реализации: преимущественно через салоны красоты и специализированные магазины (профессиональная косметика марок «Algologie», «Biomaris»), аптечные сети (марки лечебной косметики «Vichy», «La Roche-Posay», «Bioderma», «Avene» на основе термальных вод) [7–9].

Ассортимент косметических средств на основе отдельных видов сырья минерального происхождения представлен в таблице 1 [2, 10–16].

Таблица 1 – Ассортимент косметических средств на основе сырья минерального происхождения

Table 1 – Cosmetic products based on certain types of raw materials of mineral origin

Косметический бренд, страна-производитель / Brand, country	Наименования косметических средств / Product
Косметические средства на основе морской воды / Cosmetic formulations on sea water base	
«Algologie» (Франция) / «Algologie» (France)	«Algologie» Demaquillant caresse (Молочко очищающее для чувствительной кожи)
	«Algologie» Masque confort (Крем-маска успокаивающая комфорт)
	«Algologie» Serum nuit active (Активная ночная сыворотка для чувствительной кожи)
	«Algologie» Lotion fraicheur douce (Лосьон освежающий мягкий)
	«Algologie» Soin matifiant (Крем увлажняющий с матирующим эффектом для жирной кожи)
	«Algologie» Gel moussant (Гель очищающий пенящийся для жирной кожи)

Such popularity is due to the wide spectrum of biological activity of natural minerals: anti-inflammatory, moisturizing, reparative, UV-protective, anti-oxidant, etc. Cosmetic products based on mineral raw materials are presented as formulations for the everyday treatment, and for correcting certain cosmetic problems such as skin aging, acne, dry and sensitive skin, cellulite and psoriasis, atopic dermatitis, rosacea [1–6].

Most mineral cosmetic formulations are so-called cosmeceuticals – intense action cosmetics. Their signified activity conduced the implementation peculiarities: primarily through beauty parlors and specialty shops (professional cosmetics brands «Algologie», «Biomaris»), pharmacy chains (brand medical cosmetics «Vichy», «La Roche-Posay», «Bioderma», «Avene» based on the thermal waters) [7–9].

The range of cosmetic products based on certain types of raw materials of mineral origin is shown in Table 1 [2, 10–16].

Косметический бренд, страна-производитель / Brand, country	Наименования косметических средств / Product
	«Algologie» Gel algo-lymphe (Гель для тела альголимфатический) «Algologie» Centella repairing concentrate (Восстанавливающий концентрат для тела с центеллой азиатской) «Algologie» Masque purete (Крем-маска очищающая для жирной и проблемной кожи на основе белой глины)
«Biomaris» (Германия) / «Biomaris» (Germany)	«Biomaris» hautcream (Крем для кожи) «Biomaris» marine active mask (Активная маска) «Biomaris» super rich creme (Суперпитательный крем) «Biomaris» young line active cleansing gel (Активный очищающий гель) «Biomaris» anti-age (Восстанавливающий крем) «Biomaris» hand und nagelcreme (Крем для рук) «Biomaris» nature augencreme (Крем для век)
Косметика на основе рапы озер / Cosmetic formulations on lake brine base	
«Ahava» (Израиль) / «Ahava» (Israel)	«Ahava» Refreshing cleaning gel (Очищающий освежающий гель) «Ahava» Comforting sensitive skin (Крем для лица для чувствительной кожи) «Ahava» Reach cleaning cream (Крем очищающий насыщенный) «Ahava» Night replenisher normal to dry skin (Крем ночной для нормальной и сухой кожи) «Ahava» Essential day moisturizer combination skin (Крем увлажняющий для комбинированной кожи) «Ahava» Active moisture cream gel (Крем-гель активный увлажняющий) «Ahava» All in one ling toning cleanser (Средство тонирующее очищающее «все в одном») «Ahava» Dead sea OSMOTER TM concentrate (Сыворотка OSMOTER TM с минералами мертвого моря) «Ahava» Extreme radiance lifting mask (Маска подтягивающая с эффектом сияния) «Ahava» Purifying mud mask (Маска очищающая грязевая) «Ahava» Hydration cream mask (Маска крем увлажняющая) «Ahava» Facial renewal peel (Средство мягкое отшелушивающее для лица) «Ahava» Gentle eye cream (Крем легкий для кожи вокруг глаз) «Ahava» Mineral toning water (Лосьон минеральный тонирующий для лица) «Ahava» Eye make up remover (Средство для снятия макияжа с глаз) «Ahava» Liquid Dead sea salt (Соль мертвого моря жидкая) «Ahava» Softening butter salt scrub (Скраб-масло на основе солей мертвого моря) «Ahava» Mineral showing gel (Гель для душа минеральный) «Ahava» Mineral hand cream (Крем для рук минеральный)
«Sea of spa» (Израиль) / «Sea of spa» (Israel)	«Black pearl» face mousse cleaner (Очищающий мусс для лица) «Black pearl» refreshing cleansing milk (Жемчужное очищающее молочко для лица) «Black pearl» refreshing toner (Жемчужный очищающий тоник для лица) «Black pearl» age-control day cream SPF-25 (Жемчужный крем против признаков старения) «Bio spa» active facial toner (Тоник для лица без спирта) «Bio spa» cleaning mud gel (Очищающий грязевой гель с медом) «Bio spa» Milk Cleanser (Очищающее молочко для лица и глаз) «Bio spa» Anti-ageing 45+ active day cream (Антивозрастной дневной крем с тыквенным маслом 45+)

Косметический бренд, страна-производитель / Brand, country	Наименования косметических средств / Product
	«Bio spa» delicate eye cream (Нежный крем для кожи вокруг глаз с маслами моркови и облепихи) «Bio spa» firming fase serum (Укрепляющая сыворотка для лица) «Bio spa» pumpkin enzymatic peeling mask (Маска-пилинг с тыквенным маслом) «Bio spa» purifying mineral mud mask (Очищающая грязевая маска с оливковым маслом и водорослью дуналиелла) «Bio spa» pure mud mask (Грязевая маска с маслом оливы) «Bio spa» shampoo (Шампунь с целебной грязью и экстрактом алоэ вера) «Bio spa» conditioner (Кондиционер с оливковым маслом, прополисом и маслом жожоба)
Сибирские технологии V.A.S. «СИБТЕХВАС» (Россия, Новосибирская область) / Siberian technologies V. A. S. «SITEHAS» (Russia, Novosibirsk region)	«Рапан» гель косметический гидратирующий пектиновый омолаживающий с солью / «Rapan» anti-aging hydrating pectin salt gel «Рапан» гель косметический гидратирующий тонирующий с солью / «Rapan» hydrating toning salt gel «Рапан» лосьон регенерирующий / “Rapan” regenerating lotion
«Бивитекс» (КБР, Россия) / «Bivitex» (Russia)	Косметическая субстанция «Тамбуил – водный экстракт» / Cosmetics substance “Tambuil – aqueous extract”
Косметические средства на основе термальной воды / Cosmetic formulations on thermal water base	
«Vichy» (Франция) / «Vichy» (France)	«Vichy» SPA (Термальная вода) «Vichy» Aqualia thermal (Легкий крем динамичное увлажнение) «Vichy» Aqualia Thermal (Насыщенный крем динамичное увлажнение) «Vichy» Purete thermale (Легкий увлажняющий крем) «Vichy» Purete Thermale (Крем-эксфолиант для лица выравнивающий) «Vichy» LiftActiv (Крем против морщин для контура глаз) «Vichy» Purete Thermale (Ультра нежное очищающее молочко для сухой чувствительной кожи) «Vichy» Purete Thermale 3 в 1 (Мицеллярный лосьон) «Vichy» Normaderm Total MAT 1-й (Уход против жирного и влажного блеска) «Vichy» Dercos (Шампунь успокаивающий для чувствительной кожи головы) «Vichy» Dercos Бальзам (Укрепляющие керамиды и 3 питательных масла)
«La Roche-Posay» (Франция) / «La Roche-Posay» (France)	Hydraphase intense masque (Интенсивно увлажняющая успокаивающая маска) Hydraphase intense léger care long-lasting efficacy (Интенсивное увлажняющее средство продолжительного действия) Hydraphase léger moisturizing cream for sensitive skin (Увлажняющий крем для чувствительной кожи) Hydraphase intense eye (Интенсивно увлажняющий крем-гель для контура глаз против «мешков» под глазами) Hydreane BB cream (Крем для чувствительной кожи) Physio micellar water sensitive skin (Мицеллярная вода для чувствительной кожи)

Косметический бренд, страна-производитель / Brand, country	Наименования косметических средств / Product
	Physio cleansing micellar foaming water (Физио мицеллярная очищающая пенка) Toleriane Ultra contour eyes (Для контура глаз) Toleriane Ultra fluid (Ультра флюид интенсивный успокаивающий флюид) Toleriane soothing protective cream (Успокаивающий увлажняющий защитный крем)
«Формула воды» (Россия) / «Formula vodyi» (Russia)	«Формула воды» (Увлажняющий крем для всех типов кожи) / «Formula vodyi» Moisturizer for all skin types «Формула воды» (Очищающее молочко для всех типов кожи) / «Formula vodyi» Cleansing milk for all skin types «Формула воды» (Увлажняющий крем для век для всех типов кожи) / «Formula vodyi» Hydrating eye cream for all skin types «Формула воды» (Питательный крем для всех типов кожи) / «Formula vodyi» «Nourishing cream for all skin types «Формула воды» (Увлажняющая маска для всех типов кожи) / «Formula vodyi» Hydrating mask for all skin types «Формула воды» (Освежающий тоник для лица и контура глаз) / «Formula vodyi» Refreshing tonic for face and eye contour
Косметическая продукция на основе бишофита (Волгоградское месторождение) / Cosmetic products based on bischofite (Volgograd field, Russia)	Раствор бишофита / Bischofite solution Крем «Бишоплин» / Cream «Bischolin» Крем для рук / Hand cream Косметическое молочко / Cosmetic milk Изотонический раствор бишофита / Isotonic solution bischofite

Как следует из данных таблицы 1, ассортимент косметических средств на основе природных минеральных солей весьма разнообразен и представлен как средствами основного (кремы и гели для лица и тела, лосьоны, тоники, мицеллярная вода, косметическое молочко, шампуни), так и интенсивного ухода (маски, сыворотки, скрабы, пилинги).

Продукция включает практически все косметические формы – кремы, лосьоны, тоники, молочко, сыворотки для лица и для тела, а также средства по уходу за волосами (шампуни, маски, кондиционеры).

Следует отметить небольшой ассортимент средств отечественного производства, представленный серией косметических средств «Рапан» (гели для лица и лосьон для лица), средствами на основе бишофита, а также серией «Формула воды», представленной несколько шире – кремами для

The data presented in Table 1 show the diverse range of cosmetics based on natural mineral salts, presented by means for primary care (creams and gels for face and body, lotions, tonics, micellar water, shampoos) and intense care (masks, serums, scrubs, peels).

These products include different cosmetic forms: creams, lotions, tonics, lotions, serums for the face and body, and cosmetic for hair care (shampoos, masks, conditioners).

It should be noted a small assortment of Russian products, presented by series of cosmetics “Rapan” (gels and facial lotion for the face), bischofite series, and more widely represented series of “Formula vodyi” presented by face creams for different skin types, milks and lotions, face masks.

лица для различных типов кожи, молочком и лосьоном, маской для лица.

Сырье минерального происхождения характеризуется достаточно сложным ионным составом с преобладанием ионов магния, кальция, натрия, хлоридов и наличием различных микроэлементов (табл. 2) [9, 17–21].

Raw materials of mineral origin are characterized by very complex ion composition with of magnesium, calcium, sodium and chloride prevalence, and the presence of various minerals (Table 2) [9, 17–21].

Таблица 2 – Сравнительный химический состав природного минерального сырья
Table 2 – Raw mineral materials composition

Источник / Natural recourse	Состав / Composition		Общая минерализация / Total mineralization
Мертвое море, г/л / Dead Sea, g/l	Cl ⁻ 200,02; Na ⁺ 39,94; K ⁺ 7,56; SO ₄ ²⁻ 0,54; Sr ²⁺ 0,24	Mg ²⁺ 41,96; Ca ²⁺ 15,8; Br ⁻ 5,4 HCO ₃ ⁻ 0,24	315,04 г/л (g/l)
Морская вода (Черноморское побережье Северного Кавказа), % / Sea water (Black Sea, the North Caucasus coast), %	MgCl ₂ 10,9; NaCl 77,8;	KCl 3,2; Br ⁻ 0,2	18,5 г/л (g/l)
Вода океана, г/л / Ocean water, g/l	Cl ⁻ 19,83; Na ⁺ 11,03; K ⁺ 0,40; SO ₄ ²⁻ 2,77; 0,0139	Mg ²⁺ 1,33; Ca ²⁺ 0,42; Br ⁻ 0,14 HCO ₃ ⁻ 0,14 Sr ²⁺	36 г/л (g/l)
Комплекс «Рапан», оз. Островное (Новосибирская область) мг\100 г / «RAPAN», Ostrovnnoe lake (Russia, Novosibirsk region) mg\100 g	Ca 529,9; Zn 104,3; Cu 0,53; P 0,32;	Na 114,42; Mg 27,8; Fe 1,40; Mn 0,15; Se 0,12	–
Тамбуканская грязь (отжим), г/л / Tambucan mud (extract), g/l	Na ⁺ – K ⁺ 6,5, Mg ²⁺ 1,8, SO ₄ ²⁻ 14,1,	Ca ²⁺ 0,6, Cl ⁻ 5,4, HCO ₃ ⁻ 4 г/л, CO ₃ ⁻ 0,08	28,9 г/л (g/l)
«Osmoter™», г/л (высокоминеральный комплекс Мертвого моря, используемый в косметических средствах бренда «Ahava») / «Osmoter™», g/l (Dead Sea mineral complex, «Ahava»)	Mg ²⁺ 92,70; K ⁺ 2,10, Sr ²⁺ 0,67; Br ⁻ 14,00	Ca ²⁺ 35,00; Na ⁺ 2,72; Cl ⁻ 346,00;	–
«La Roche-Posay» термальная вода, мг/л / «La Roche-Posay» thermal water, mg/l	HCO ₃ ⁻ 387; Si 31,6; Sr 0,3; Zn <0,005;	Ca 149; Mg 4,4; Se 0,053; Cu <0,005	595 мг/л (mg/l)
Виши (источник «Лиз»), мг/л / Vichy (spring Liz), mg/l	CO ₂ 908; Mg 9,52; Si 25,27; Fe 0,79; Se 0,91;	Ca 50,1; K 98; Li 4,71; As 0,73; Br 1,21	10 г/л (g/l)
Бишофит (Волгоградское месторождение), % / Bischofite (Volgograd region, Russian), %	MgCl ₂ 45,27; KCl 0,78; NaCl 0,25-0,30;	MgSO ₄ 0,11; CaSO ₄ 0,8; MgBr ₂ 0,58	450 г/л (g/l)

Как следует из данных таблицы 2, сырье отличается, прежде всего, минерализацией: минимальная отмечается у термальных вод, а максимальная характерна для рассола бишофита. Большая часть минерального сырья, используемого в составе косметических средств, содержит катионы магния, кальция, калия, натрия в высоких концентрациях и хлорид, сульфат, бромид и гидрокарбонат анионы. Помимо этого, в составе минерального сырья отмечается наличие различных микроэлементов (селена, меди, цинка, кремния, стронция, железа, марганца), что наиболее часто указывается в составе термальных вод.

Химический состав природных минеральных солей обуславливает их действие на кожу. Кремневая кислота обладает подсушивающим действием. Соли магния проявляют противовоспалительное действие, благодаря способности магния снижать активность циклооксигеназы и антагонизму к медиаторам воспаления – серотонину, гистамину, простагландинам. Действие солей магния связано и с повышением тканевого иммунитета. Органические и неорганические соли кальция обладают противовоспалительным действием, восстанавливая нарушение электролитного равновесия в очаге воспаления. В исследованиях установлена противовоспалительная активность термальной воды «La Rosh-Posay», обуславливаемая наличием селена и стронция. Хлорид натрия способствует улучшению микроциркуляции, ускорению рассасывания воспалительных очагов. Противовоспалительное действие играет определенную роль в проявлении активности средств против акне, средств для коррекции морщин, ухода за кожей при atopическом дерматите и псориазе [3, 22–24]. Соли натрия, калия, магния, кальция, фосфора являются компонентом природного увлажняющего фактора кожи, что обуславливает их использование для ухода за сухой кожей, для коррекции признаков старения [17, 25–27].

Природные термальные воды – бальнеологические минеральные воды с температурой не менее 20 °C, которые часто характеризуются повышенным содержанием кремниевой кислоты (более 50,0 мг/л). В водах для наружного использования содержания кремниевой кислоты может возрастать

As follows from the table, raw materials differ by mineralization: the minimum is observed in thermal waters, and the maximum – bischofite brine. The mineral raw materials used in cosmetics, contain cations of magnesium, calcium, potassium, sodium, high concentrations of chloride, sulfate, bromide, hydrocarbonate anions. The presence of various trace elements (selenium, copper, zinc, silicon, iron, strontium, manganese) is noted in minerals composition and the most often in the thermal waters content.

The chemical composition of the natural mineral salts determinates their effect on the skin. Silicic acid exercises a drying effect on skin. Magnesium salts exhibit anti-inflammatory activity, showing antagonism to inflammatory mediators – serotonin, histamine, prostaglandins and the magnesium ability to reduce the cyclooxygenase activity. Magnesium salts action is associated with tissue and immunity increase. Calcium salts possess anti-inflammatory activity, restoring electrolyte balance in inflammation. Sodium chloride improves microcirculation and the inflammatory focus resorption. The studies established anti-inflammatory activity of thermal water «La Rosh-Posay» caused by the presence of selenium and strontium. Anti-inflammatory effect plays a role in formulations against acne, for the anti-age skin care, skin care for atopic dermatitis and psoriasis [3, 22–24]. Sodium, potassium, magnesium, calcium, phosphorous are the components of skin natural moisturizing factor which leads to their use for dry skin care and anti-age care [17, 25–27].

Natural thermal water (spring water) is a balneological mineral water with a temperature of at least 20 °C, often characterized by a high silicic acid content (more than 50.0 mg/dm³) and up to 250–300 mg/dm³ for external use.

до 250–300 мг/л. Термальные источники используются в бальнеотерапии во многих странах (Россия, Франция, Бельгия, США, Венгрия), например, во Франции насчитывается до 1200 термальных источников. В России термальные источники распространены на Северном Кавказе, Алтае, Черноморском побережье, Прибайкалье, Дальнем Востоке. Они по химическому составу делятся на пять классов (данные зарубежной классификации): бикарбонатные, сульфатные, сульфидные, хлоридные, слабоминерализованные, содержащие следы металлов [24, 28, 29].

Термальные воды, используемые в составе косметических средств, характеризуются содержанием широкого спектра микроэлементов, таких как железо, марганец, цинк, хром, кобальт, медь, никель, литий, алюминий, фтор, бром, йод, фосфор, селен [9, 20, 29]. На основе природных минеральных (термальных) вод выпускаются косметические серии: «La Roche-Posay» (Франция), «Vichy» (Франция), «Uriage» (Франция), «Aven» (Франция), «Biotherm» (Франция), «Формула воды» (Россия).

Морская вода – это вода, сосредоточенная в морях и океанах, которая характеризуется постоянством солевого состава, основную массу которого составляют хлорид- и сульфат-анионы, катионы натрия, кальция, магния, калия, растворенные газы и незначительное количество органических веществ. Среди солей наибольшая доля приходится на хлориды (натрия хлорид, магния хлорид); далее сульфаты (магния сульфат, кальция сульфат, калия сульфат); карбонаты (кальция карбонат); бромиды (магния бромид) [2, 11, 21]. Известные косметические бренды на основе морской воды и компонентов водорослей европейских производителей – это «Phytomer» («Jacques Dessange», Франция), «Talasso SPA» («Integra», Испания), «Algologie» (Франция).

Рапой или рассолом называют воду соленых озер, морских заливов и лиманов, покрывающую слой грязи. Минерализация рапы может быть очень высокой и нередко достигает до 300–350 г/л. В состав рапы входят различные ионы минеральных солей, преимущественно сульфат-, гидрокарбонат-, хлорид-анионы и катионы натрия, кальция, магния, калия, а также вещества органиче-

Thermal springs are used in balneotherapy in different countries (Russia, France, Belgium, the USA, and Hungary), for example there are up to 1,200 thermal springs in France. Thermal springs are common in the North Caucasus, the Altai, the Black Sea coast, the Baikal region and the Far East in territory of Russia. They chemical composition divided into five classes (classification is given in European data): bicarbonate, sulfate, sulfide, chloride, weakly mineralized trace metal [24, 28, 29].

Thermal waters used in cosmetics contains a wide range of trace elements such as iron, manganese, zinc, chromium, cobalt, copper, nickel, lithium, aluminum, fluorine, bromine, iodine, phosphorus and selenium [9, 20, 29]. Cosmetic series containing natural waters are «La Roche-Posay» (France), «Vichy» (France), «Uriage» (France), «Aven» (France), «Biotherm» (France), “Formula vodyi” (Russia).

Sea water – water concentrated in seas and oceans characterized by the persistence of the salt composition, the main components of which are chloride and sulphate anions, sodium, calcium, magnesium, potassium cations, dissolved gases and a small amount of organic substances. Chlorides are dominated among the salts (sodium chloride, magnesium chloride); further sulfates (magnesium sulfate, calcium sulfate, potassium sulfate), carbonates (calcium carbonate), bromides (magnesium bromide) [2, 11, 21]. The known cosmetic brands on the basis of the seawater and seaweed presented by European producers are «Phytomer», («Jacques Dessange», France), «Talasso SPA» («Integra», Spain), «Algologie» (France).

Brine water is saline lakes, bays and firth water, usually covering a layer of a mud. Mineralization of the brine can be very high, and often comes to 300–350 g/l. The

ского происхождения (гуминовые кислоты, витамины, аминокислоты, пептиды, полисахариды). В настоящее время на основе рапы озер производителями выпускаются следующие косметические линии – лечебная косметика на основе грязей Сакского озера (серии «Фитобиоль», «Гея»), а также косметическая серия «Рапан». Перспективными сырьевыми источниками являются рассолы соляных озер юга Европейской части России – Эльтона, Баскунчака, Тамбукана, Сиваш, комплекса озер Тинаки [21, 23, 30, 31].

Помимо рапы используется также *грязевой раствор*. Грязевой раствор представляет собой жидкую фазу грязи, получаемую с помощью отжима, центрифугирования или фильтрации, и состоящую из растворенных в воде солей, органических веществ и газов. Этот раствор в основном соответствует химическому составу рапы водоема, в котором образовалась данная лечебная грязь. Основная масса, растворенных в водах солей, состоит из анионов хлора, сульфата и гидрокарбоната и катионов натрия, магния, кальция. Содержатся также и органические вещества. Для использования в качестве косметического средства предлагается, например, косметическая субстанция на основе рапы и отжима грязи «Тамбуил-водный экстракт» (ООО «Бивитекс», Нальчик) [29, 31, 32].

Также на рынке широко представлена продукция на основе минерального сырья Мертвого моря. Мертвое море представляет собой бессточное соляное озеро, которое подпитывается за счет многочисленных минеральных источников и реки Иордан. По солености Мертвое море в 8 раз превышает Атлантический океан и в 40 раз Балтийское море. В отличие от морской воды содержание хлорида натрия в водах Мертвого моря составляет 25–30% от всего солевого состава (против 77% для морской воды), а на долю солей магния приходится до 50%. Особенностью состава является также высокое (80 раз выше, чем в Атлантическом океане) содержание брома. На основе высококонцентрированных солевых растворов, рапы, термальных источников и грязей Мертвого моря выпускается косметика израильских и иорданских фирм (до 40 наименований косметических брендов). Наиболее активно в этом секторе работают компании Израиля

composition includes various mineral ions, preferably sodium, calcium, magnesium, potassium cations and sulfate, hydrocarbonate, chloride anions, organic substances (humic acids, vitamins, amino acids, peptides, polysaccharides). Manufacturers, including Russian, produce cosmetic lines on the basis of the lakes brine: cosmetics based on Saki lake mud (series “Fitobiol”, “Gaia”), cosmetic series “Rapan”. The promising sources of brine are the lakes of the European part of Russia - Elton, Baskunchak, Tambukan, Siwash, Tinaki lakes complex [21, 23, 30, 31].

A mud water extracts (mud solution) are used as well as brine. Mud solution is a liquid phase of a mud, obtained by pressing, centrifugation or filtration, and consisting of the salts dissolved in water, organic compounds and gases. The chemical composition of mud solution basically corresponds to the brine, which forms this mud. The salts in mud water consist of sodium, magnesium and calcium cations, chlorine, sulfate and bicarbonate anions. It also contains organic material. For a cosmetic product use is offered, for example, cosmetic substances based on brine and mud solution “Tambuil-water extract” (LLC “Bivitex”, Nalchik) [29, 31, 32].

Cosmeceuticals products based on minerals from the Dead Sea are also widely represented. The Dead Sea is salt lake, which is fed by numerous mineral springs and the Jordan River. Salinity the Dead Sea at 8 times the Atlantic Ocean and 40 times the Baltic Sea. Sodium chloride content in the Dead Sea water is 25–30% of the total salt composition (vs. 77% for sea water), while the share of magnesium salts, up to 50%. The high (80 times higher than in the Atlantic Ocean) content of bromine is also a characteristic feature of the composition. Israeli and Jordanian firms (up to 40 types of cosmetic

(бренды «Sea of SPA», «Ahava», «Talia», «Dr. Sea», «Premier» и т.д.) и Иордании (бренды «Bloom», «La Cure» и «VIVAcity») [4, 17, 33, 34].

Бишофит – это хлоридно-магниевый минерал ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) (П.Г.Фельдман, 1984), получивший свое название в честь его первооткрывателя профессора химии Боннского университета Карла Бишофа, жившего в XIX веке. Основным компонентом бишофита является $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (80–99%), остальное приходится на примеси, в том числе изоморфного брома (0,5–0,9%), карналлита, галита, кизерита, ангидрита, а также многочисленных микроэлементов, количество которых превышает 70 наименований.

На базе ВолГМУ проводятся всесторонние исследования минерала бишофит поволжского происхождения: химические, технологические, фармакологические. Так, установлено, что разработанная мазь на основе бишофита улучшает регенерацию тканей, оказывая стимулирующее действие на репаративные процессы в инфицированных и неинфицированных дефектах кожи, ускоряя заживление и очищение от бактериальной обсемененности инфицированной раны и оказывает бактериостатическое действие в отношении к условно патогенным микроорганизмам (*St. aureus*, *St. epidermalis*, *C. albicans*, *E. coli*). Также на модели криотравмы выявлено влияние мази бишофита на уменьшение отека тканей и ускорение формирования грануляционной ткани. В целом, результаты этих исследований позволяют считать перспективным использование бишофита и в составе косметических средств [21, 35].

Космецевтикой называют косметические продукты, при создании которых использовались данные научных исследований, и, следовательно, применение действующих компонентов продукта научно обосновано. Такой подход характерен для разработки состава и исследования активности косметических средств на основе термальных вод («Vichy», «Aven», «La Roche-Posay», Франция), косметики на основе продуктов Мертвого моря («Ahava», Израиль) и аналогичен схеме исследования, использованной при разработке наружных лекарственных средств с минералом бишофит (Россия) [6, 9, 35–37].

brands) produce cosmetics on the basis of Dead Sea highly concentrated saline solutions, brine, thermal springs and mud. The most active in this sector, companies operate in Israel (brands «Sea of SPA», «Ahava», «Talia», «Dr. Sea», «Premier», etc.) and Jordan (brand «Bloom», «La Cure» and «VIVAcity») [4, 17, 33, 34].

Bischofite – a magnesium chloride mineral ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) (P.G. Feldman, 1984), named after its discoverer professor of chemistry at the University of Bonn Karl Bischoff, who lived in the XIX century. The main component of bischofite is $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (80–99%), the balance impurities including isomorphic bromine (0.5–0.9%), carnallite, halite, kieserite, anhydrite, as well as numerous trace elements, in number more than 70 titles.

The extensive research of bischofite mineral of Volgograd origin On VolGMU base are carried out: chemical, technological and pharmacological. It was found that the bischofite ointment improves tissue regeneration by providing a stimulating action on the reparative processes in the infected and uninfected skin defect healing and advances the clearance of bacterial contamination of infected wounds in rats. Bischofite ointment shows a bacteriostatic effect against opportunistic microorganisms to (*St. aureus*, *St. epidermalis*, *C. albicans*, *E. coli*). A rapid decrease in swelling of tissues and accelerating the formation of granulation tissue in the treatment with the bischofite ointment on the model cold injury was revealed. Overall, these findings suggest a promising use of bischofite in cosmeceuticals formulations [21, 35].

Cosmeceuticals are the products, which are used after various researches, and therefore the use of all product ingredients is scientifically proven. This approach characterizes the development and research of cosmetic products

Как было отмечено, в настоящее время только ассортимент продукции, содержащей грязь Мертвого моря и его композиции солей, насчитывает около тысячи наименований, представленных различными производителями. Он включает такие косметические формы как кремы, сыворотки, гели, маски, пенки, лосьоны, скрабы, шампуни, мыло туалетное, соль для ванн.

В зависимости от целевого назначения (основной или интенсивный уход) отличается используемая концентрация минерального комплекса в косметическом средстве. Анализ литературы и патентных источников показал, что косметические средства на основе высококонцентрированных растворов минеральных солей, а также лечебных грязей, можно разделить на три основные группы в соответствии с концентрацией компонентов минерального происхождения и дисперсологической характеристикой продукта [6, 34, 38–44].

Первая группа косметических средств содержит высокие концентрации природных субстанций более 10% и представляет собой маски для лица и тела, являющие высоковязкими дисперсными продуктами, в том числе маски, содержащие грязь.

Вторая группа включает маски, кремы, сыворотки, по типу эмульсии масло/вода или вода/масло, содержащие минеральные соли в концентрации 1-10%.

Третья группа косметических средств представлена средствами с низкой концентрацией солей в пределах от 0,01–1% (молочко для снятия макияжа, кремы для лица, гели для кожи вокруг глаз, лосьоны, тоники).

Обеспечивая с одной стороны терапевтический эффект, солевой состав, насыщенный электролитами, с другой стороны создает определенные сложности при производстве косметических средств. Высококонцентрированные растворы рапы Мертвого моря, бишофита, и других солевых растворов вызывают снижение стабильности косметических форм, в результате чего усложняется технологический процесс их изготовления и хранение. Технологические сложности при изготовлении и низкая стабильность эмульсий в процессе хранения объясняются высокой ионной силой растворов рапы, что вносит и определенные ограничения на содержание солей в готовой косметической продукции [34, 42, 45–47].

based on thermal water («Vichy», «Aven», France), cosmetics based on Dead Sea products («Ahava», Israel) and is similar to the approach used in research of bischofite mineral semisolid formulations for topical administration (Russia) [6, 9, 35–37].

The range of products containing Dead Sea mud and salts composition, has up to a thousand names submitted by various manufacturers and include creams, serums, gels, masks, foams, lotions, scrubs, shampoo, toilet soap, salt baths. Different mineral complex concentration depending on the purpose (basic or intensive care) the formulation might be used. The literature and patent data have showed that cosmetics based on mineral salts solutions, as well as therapeutic mud, can be divided into three main groups according to the concentration of mineral components and product dispersal specification [6, 34, 38–44].

The first group of cosmetic formulations contains high concentrations of natural mineral substances (more than 10%) and include face and body mask which can be characterized as highly viscous disperse products.

The second group includes masks, creams, serums (oil/water or water/oil emulsions) containing mineral salts in a concentration of 1–10%.

The third group is represented by cosmetic formulations with a low concentration of salts in the range of 0.01–1% (cleansing milk, face creams, gels for the skin around the eyes, lotions, tonics).

Highly concentrated Dead Sea, bischofite and brine solutions cause a decrease in the stability of cosmetic forms, resulting on their complicated manufacturing process and storage. Technological complexity of manufacture and low emulsion stability during storage dues to the high ionic strength of the brine solution,

Явления неустойчивости эмульсий, содержащих минеральные соли, объясняются теорией устойчивости лиофобных систем: теория ДЛФО (теория Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека). Согласно теории ДЛФО процесс стабилизации эмульсий или суспензий может быть представлен как результат комбинированного взаимодействия сил притяжения и отталкивания между каплями или частицами соответственно, распределенными в дисперсионной среде. Так, эмульсии масло/воде стабилизируются путем адсорбции ионогенного ПАВ на поверхности капель масла, которая впоследствии приобретает положительный или отрицательный заряд. Возникающий при этом дзета-потенциал способствует отталкиванию сближающихся частиц. Если силы отталкивания преобладают над силами притяжения, то эмульсия стабильна [34, 48].

Следует отметить, что величина дзета-потенциала напрямую зависит от концентрации электролитов и валентности противоионов в растворе, а в случае негативно заряженной эмульсии – это катионы. В системах, содержащих высокие концентрации электролитов в целом, и двухвалентных ионов в частности (характерно для минеральных природных продуктов с высоким содержанием солей), электростатическое отталкивание существенно снижается [21, 37].

Так в литературе имеются данные исследования стабильности модельной эмульсии масло/вода в присутствии индифферентного электролита – хлорида натрия, который очень часто используется в составе косметических композиций как регулятор вязкости. В ходе их установлено, что дзета-потенциал капель эмульсии, полученной с использованием каприловый/капринового триглицерида в качестве масляной фазы, в присутствии эмульгаторов неинионной и анионной природы, при добавлении хлорида натрия падает с 45 мВ до 5 мВ. Это связано с ростом ионной силы и, как следствие, сжатием диффузной части двойного электрического слоя, приводящим к быстрому расслоению эмульсии [49].

Именно эти физико-химические процессы, протекающие в эмульсиях (кремы, молочко, маски), создают определенные сложности при разработке рецептур эмульсионных косметических средств на основе

which introduces a certain restrictions on the salt content in the cosmetic formulations [34, 42, 45–47].

The phenomena of the instability of emulsions containing mineral salts, is explained by the lyophobic systems stability theory, theory DLVO (Derjaguin-Landau-Verwey-Overbeek theory). According DLVO theory the stabilization of emulsions or suspensions can be presented as a combined result of the interaction of attraction and repulsion forces between the droplets or particles, respectively, dispersed in a dispersion medium. Thus, an oil/water emulsions are stabilized by the adsorption of an ionic surfactant on the surface of the oil droplets, which subsequently gains a positive or negative charge. The occurred zeta potential contributes repulsion of the approaching particles. If repulsive forces prevail over the forces of attraction, the emulsion is stable [34, 48].

It should be noted that the magnitude of the zeta potential depends on the electrolyte concentration and ions valence in solution, for example, cations in the case of negatively charged emulsion. In systems containing in general a high concentration of electrolytes, and in particular, divalent ions (typical for mineral natural products with high salt content) electrostatic repulsion is substantially reduced [21, 37].

The data of the study of the model oil/water emulsions stability in the presence of supporting electrolyte - sodium chloride, used in cosmetic formulations as a viscosity regulator are presented. It was found that the zeta potential of the emulsion droplets produced by caprylic/capric triglyceride as the oil phase in the presence of emulsifiers and nonionic and anionic nature falls from 5 mV to 45 mV after sodium chloride adding.

минеральных солей. И в тоже время, необходимо учитывать тот факт, что косметическая продукция должна удовлетворять всем критериям стабильности в течение 1,5–3 лет.

Помимо описанных электростатических взаимодействий, высокие концентрации солей могут приводить к высаливанию и осаждению других действующих компонентов в составе косметической эмульсии, что также может повлиять на стабильность в процессе хранения, в частности, на изменение консистенции и внешнего вида продукта. Лосьоны и тоники для лица могут содержать водорастворимые компоненты и поверхностно-активные вещества, растворимость которых может меняться в присутствии электролитов, что приводит к образованию осадка, изменению вязкости или ухудшению распыляемости [34, 46].

В настоящее время предлагается несколько технологических подходов для решения проблемы нестабильности косметических средств в присутствии минеральных солей:

- использование эмульгаторов неионного характера (глицерил стеарат, цетиловый спирт, цетеарет-п, монтанов, оливем-1000 и т.д.);

- тщательный экспериментальный подбор совместимости других компонентов с солевой композицией;

- использование полимерных коллоидов для загущения и стабилизации системы, в частности эмульсий;

- использование микрокапсулирования, наночастиц, наноэмульсий, включение минеральных комплексов в липосомы [24, 46, 48, 50].

Использование полимерных коллоидов для загущения и стабилизации, достаточно распространенный способ стабилизации косметических эмульсий в целом, и в частности составов, содержащих минеральные соли. Например, в состав таких косметических средств как маски на основе грязей и минеральных солей, представляющие собой высоковязкие дисперсии (согласно предлагаемой классификации - первая группа косметических средств), для обеспечения нужной консистенции дополнительно вводят полимеры-гелеобразователи, что позволяет свести к минимуму проблему нестабильности при достаточно высоких концентрациях электролитов [30, 51, 52].

This is associated with increasing ionic strength, and, as a consequence, contraction of the diffuse part of the double electrical layer, which leads to the rapid emulsion phase separation [49].

These physical and chemical processes occurring in emulsions (creams, lotions, masks) creates certain difficulties during the cosmetics emulsion formulations based on mineral salts development. It should take into account that the cosmetic products must meet all criteria of stability for 1.5-3 years.

In addition to these electrostatic interactions, high salt concentrations can lead the salting-out and precipitation of other components of the emulsion cosmetic formulation, which also may affect the stability during storage, and make the consistency and appearance changes the of the product [34, 46].

For solving the problem of instability of cosmetic products in the presence of mineral salts several technological approaches can be used:

- The use of nonionic surfactants (glyceryl stearate, cetyl alcohol, ceteareth-n, montanov, olivem-1000, polysorbat);

- Careful experimental selection of compatibility of the salt composition with the other components;

- The use of polymer colloid to thicken and stabilize the system in particular emulsions;

- The use of microencapsulates, nanoparticles, nanoemulsions, liposomes [24, 46, 48, 50].

The polymer colloid use to thicken and stabilize is a common method for stabilizing cosmetic emulsions in general, and particular in compositions containing mineral salts. For example, in highly viscous dispersion – the cosmetics masks containing mud and high salt concentration (the first group of cosmetic products according to the proposed

Гелеобразователи используются и в составе кремов, например, бренда «Ahava» - ксантан, поливинилпирролидон, биосахаридная камедь, гидроксипропилцеллюлоза, камедь рожкового дерева и т.д. С аналогичными целями используются содержащие полисахариды экстракты водорослей: экстракты ламинарии, фукуса, аскофиллума [10, 37].

В литературе имеются данные исследования стабильности и эффективности косметических средств на основе термальной воды и минеральных солей. В них также показана большая устойчивость средств на базе геля полисахарида биосахаридной камеди и их более выраженные увлажняющие свойства в сравнении с крем-гелями на полиакрилатной основе и эмульсионными кремами [46].

В тоже время полимеры-гелеобразователи являются высокомолекулярными соединениями, поэтому есть вероятность их межмолекулярных взаимодействий и комплексообразования с ионами, входящими в состав используемых природных минералов. Минеральные комплексы с высоким содержанием ионов магния и кальция за счет донорно-акцепторного взаимодействия между ионом металла и полимерным лигандом способны образовывать координационные связи (хелатные комплексы). Возможно также замещение протонов ионами металлов с образованием ионной связи [45, 53].

Это взаимодействие также должно учитываться и при создании косметических средств. В качестве примера можно привести исследования, проведенные с минералом бишофит в рамках разработки наружной лекарственной формы, в ходе которых были выбраны составы, образующие комплексы (с потерей вязкости) или разрушающиеся за счет физических или химических взаимодействий [21, 45].

Следует отметить, что также весьма чувствительны к электролитам и колебаниям pH гели карбопола-гелеобразователя, наиболее часто применяемые в составе косметических средств. Это необходимо учитывать при использовании в качестве водной фазы для приготовления геля карбопола термальных вод, для которых характерна щелочная или кислая среда [30, 51, 54].

Помимо выраженного влияния на стабильность высоких концентраций электро-

classification) polymers agents provide the desired consistency and stability [30, 51, 52].

Thicken agents used in creams brand «Ahava» are xanthan, polyvinylpyrrolidone, biosaccharid gum-1, hydroxyethyl cellulose, guar gum, etc. Polysaccharide containing algae extracts of Laminaria, Fucus, Ascophyllum are used with the similar function [10, 37].

Data research stability and efficacy of cosmetic formulations with thermal water and mineral salts based on biosaccharid gum-1 gel showed the highest stability and more pronounced moisturizing properties compared with containing thermal water cream-gels on the basis of polyacrylate and creams emulsion [46].

At the same time, thicken polymers are the high molecular weight compounds, and are possible to intermolecular interactions and complex formation with ions that natural minerals contain. Mineral complexes are capable for forming coordination bonds (chelates) with a magnesium and calcium ions due to donor-acceptor interaction between the metal ion and polymer ligand. Substitution of protons by metal ions and formation of ionic bond is also possible [45, 53].

This interaction should also be taken into account when creating cosmetics formulations. As an example, studies under development of the bischofite mineral semisolid formulations for topical routes of administration can be mentioned. The compounds forming complexes by physical or chemical interactions with viscosity loss or complete destruction were selected and eliminated during research [21, 45].

It also should be noted very sensitive to fluctuations in pH and electrolytes presence carbopol gels, gelling agent, most often used in cosmetics. This should be taking into account when using the thermal waters, characterized

литов, в частности магния и кальция, следует отметить влияние таких возможных компонентов природных минеральных комплексов как ионы железа II. Ионы железа II относятся к прооксидантам, соединениям, запускающим свободнорадикальные цепные реакции. Наличие прооксиданта в составе косметических эмульсий в высоких концентрациях способствует перекисному окислению липидов, а растительные масла, содержащие ненасыщенные двойные связи, прогорают. При этом продукция приобретает резкий, неприятный запах и раздражающие свойства, что неблагоприятно для кожи [26, 29].

Для решения этой проблемы используется, в частности дополнительная очистка природного сырья. В качестве примера можно привести исследования, касающиеся использования минерала бишофит в фармацевтической практике. Бишофит содержит ряд примесей, что существенно ограничивает его применение, в том числе по токсикологическим показателям. Одной из основных примесей является железо, которое содержится и в самом минерале, и попадает в результате коррозии металла трубопровода при его добыче. Принимая во внимание данные особенности, был предложен метод очистки. Результаты исследования показали низкий уровень токсичности раствора очищенного бишофита (показатель среднесмертельной дозы LD_{50} для самок-крыс составил 6,3 мл/кг, а у самцов – 7,2 мл/кг, что в два раза ниже в сравнении с неочищенной формой) [21].

В окислительно-восстановительные реакции могут вступать сульфиды и сероводород, которые входят в состав некоторых термальных вод, иловых сульфидных грязей и рапы озер. Кроме того, сероводород характеризуется неприятным запахом, что может ухудшить органолептические признаки косметических средств.

С учетом сказанного, следует отметить, что при разработке составов косметических средств с минеральными солями, в том числе для выбора оптимальной концентрации, прежде всего, проводятся всесторонние испытания на стабильность. Для этого проводятся сравнительные исследования коллоидной стабильности, реологических свойств, теплопроводности и их изменения

by alkaline or acidic pH, as the aqueous phase for carbopol gel preparation [30, 51, 54].

The influence on cosmeceutic formulations stability the high electrolytes (magnesium and calcium) concentrations, it should be noted the presence of such components of natural mineral complex as iron II ions. Iron II ions are pro-oxidant compounds that trigger free radical chain reactions. The high concentrations prooxidant availability in cosmetics emulsions facilitates lipid peroxidation and vegetable oils rancidity. This product gets a sharp, unpleasant odor and has the skin irritating properties [26, 29].

To solve this problem the purification of natural raw materials is used. For example, it can be mentioned that the use bischofite mineral, containing a number of impurities, in pharmaceutical practice is limited. One of the main bischofite impurities is iron, which is contained in the mineral itself, and misses as a result of corrosion of the metal pipe during its production. Taking this into account a method of bischofite purification has been proposed. The results showed a low toxicity level of the purified bischofite solution (LD_{50} for females rats was 6.3 ml/kg, and in males – 7.2 ml/kg, in comparison with unpurified form below twice) [21].

Sulfides which are part of some of the thermal waters, silt sulfide mud and brine lakes can engage in redox reactions. Additionally, hydrogen sulfide is characterized by an unpleasant odor, which impairs the organoleptic properties of the cosmetic product.

In view of the foregoing, it should be noted that in the development of cosmetics formulations with mineral salts, including the choice of optimal mineral salt concentration, must include extensive tests on stability: colloidal stability, rheology tests, thermal

в процессе хранения. При этом, как правило, изучается поведение косметических продуктов после введения минерального комплекса в основу и изменение в его характеристике при разных температурных режимах хранения (например, 8 °C, 20–25 °C, 37 °C, 45 °C) [42, 43, 46, 47, 55].

Еще одним лимитирующим фактором для использования высокоминерализованных растворов в составе косметических средств является их влияние на сенсорные свойства конечного продукта, в частности на ощущение увлажненности кожи после применения, и отсутствие стянутости кожи через определенное время. Указанное побочное свойство наиболее выражено проявляется у высокоминерализованных грязей и концентрированной рапы, вследствие чего их чаще всего используют в виде масок-композиций, в которых лечебная грязь равномерно распределена в какой-либо основе (глина, гели полисахаридов, тальк, магнезия алюминия силикат). В тоже время, одним из преимуществ термальных вод как самостоятельного косметического средства является их низкая минерализация, позволяющая оказывать увлажняющее действие без проявления впоследствии стянутости и сухости кожи. Поэтому в процессе разработки состава косметических средств на основе высокоминерализованных солевых комплексов должен учитываться возможный подсушивающий эффект [26, 30].

Исходя из этого, оценка увлажняющих свойств косметических средств на основе минерального сырья может являться одним из этапов, в том числе для выбора оптимальной концентрации в составе средства. Практически она осуществляется с использованием сенсорных тестов на добровольцах (субъективная оценка) и исследования увлажняющей способности инструментальными методами (корнеометрия) [6, 37, 46].

Таким образом, использование природного минерального сырья в современных косметических рецептурах, обладает очевидной эффективностью при различных косметических проблемах, в частности акне, сухости кожи, старении, целлюлите, атопическом дерматите, псориазе. Природное сырье, содержащее минеральные соли, имеет достаточно широкую сырьевую базу, в том числе и отечественных природных источ-

conductivity and their change during storage. The rheological behavior of the cosmetic product after mineral complex addition and its stability under different temperature storage conditions (e.g., 8 °C, 20–25 °C, 37 °C, 45 °C) are usually studied [42, 43, 46, 47, 55].

Another limiting factor for mineral salt use in cosmetic formulation is their effect on skin moisture sense after application, and the lack of tightness of the skin. This side effect mostly pronounced in highly mineralized mud. They often used in mask form, compositions in which therapeutic mud is distributed in foundation (clay, gels, polysaccharides, talc, magnesium aluminum silicate) in this consequence. At the same time, one of the benefits of thermal waters as cosmetics is their low salinity, providing a moisturizing effect without the existence of the skin dryness [26, 30].

On this basis, evaluation of moisturizing properties of cosmetic formulations based on mineral raw materials may be for optimal concentration selection. It is carried out practically using sensory tests on volunteers (volunteers questionnaires, subjective analyses), and objective analyses by instrument methods – measurements of aqueous content of the corneum stratum (corneometry) [6, 37, 46].

Thus, the use of natural mineral raw materials in cosmetic formulations, has an apparent efficacy in a variety of cosmetic problems, including acne, dry skin, aging, cellulite, atopic dermatitis, psoriasis. Natural raw material that contain mineral salts, has a fairly wide resource base, including different natural sources (brine lakes, thermal water, bischofite mineral, etc.). At the same time, the development of new cosmetic products on the base of mineral salts is associated with the specifics of this group of

ников (рапа озер, термальные воды, рассол бишофита и т.д.). В тоже время, разработка новых косметических средств с целью расширения ассортимента продукции, например, российского производства требует научно-обоснованных подходов, что связано со спецификой этой группы сырья (способностью влиять на стабильность рецептуры и сенсорные свойства готовой продукции).

Библиографический список

1. Михнёва Е.Н. Лечение розацеа // Дерматология та венерология. – 2012. – № 4 (58). – С. 90–95.
2. Официальный сайт «Algologie» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://algologie.ru/>.
3. Санаторно-курортное лечение болезней кожи / Р.В. Маньшина, В.С. Севрюкова, А.М. Соловьев, Л.М. Кулешова // Медицинский совет. – 2008. – № 1–2. – С. 67–75.
4. Even-Paz Z. Dermatology at the Dead Sea spas // Isr. J. Med. Sci. – 1996. – Vol. 32, № 1. – P. 11–15.
5. Halevy S., Sukenik S. Different modalities of spa therapy for skin diseases at the Dead Sea area // Archives of Dermatology. 1998. Vol. 134, № 11. P. 1416–1420.
6. Protective effects of a novel preparation consists of concentrated Dead Sea water and natural plants extracts against skin photo-damage / M. Portugal-Cohen et al. // J. of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications. – 2014 – Vol. 4, № 1. – P. 7–15.
7. Ермакова В.П. Анализ структуры ассортимента косметических средств, в том числе функционального назначения, на рынке Алтайского края // Практический маркетинг. – 2010. – № 1 (155). – С. 25–28.
8. Пучкова Т. Космецевтика: современная косметика интенсивного действия. – М.: Школа косметических химиков, 2010. – 192 с.
9. Seite Sophie. Thermal waters as cosmeceuticals: La Roche-Posay thermal spring water example // Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology. – 2013. – Vol.6. – P. 23–28.
10. Ахава. Сайт компании Ahava [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ahava.ru>.

raw materials (ability to affect the stability of the formulation and the sensory properties of the finished product).

References

1. Mihnjova, E.N. Lechenie rozacea [The rosacea treatment]. Dermatologiya ta venerologiya. [Dermatology and venereology]. 2012, no. 4 (58), pp. 90–95.
2. Oficial'nyi sait «Algologie» [Official website of the «Algologie»] [Electronic resource]. Access mode: <http://algologie.ru/>
3. Sanatorno-kurortnoe lechenie boleznei kozhi [Sanatorium-resort treatment of the skin diseases] R.V. Man'shina, V.S. Sevriukova, A.M. Solov'ev, L.M. Kuleshova. Medicinskii sovet [Medical Council], 2008, no.1–2, pp. 67–75.
4. Even-Paz Z. Dermatology at the Dead Sea spas // Isr. J. Med. Sci. – 1996, Vol. 32, no 1, pp. 11–15.
5. Halevy S. Sukenik S. Different Modalities of Spa Therapy for Skin Diseases at the Dead Sea Area // Archives of Dermatology. 1998, Vol. 134, no 11, p.p. 1416–1420.
6. Protective effects of a novel preparation consists of concentrated Dead Sea water and natural plants extracts against skin photo-damage / M. Portugal-Cohen et al. // J. of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications. 2014, Vol. 4, no.1, pp. 7–15.
7. Erdakova V.P. Analiz struktury assortimenta kosmeticheskikh sredstv, v tom chisle funktsional'nogo naznachenii, na rynke Altaiskogo kraia [Analysis of the structure of the range of cosmetic products, including functional use, on the market of the Altai region]. Prakticheskii marketing. [Practical marketing], 2010, no. 1 (155), pp. 25–28.
8. Puchkova T. Kosmecevtika: sovremennaiia kosmetika intensivnogo deistviia [Cosmeceuticals: modern cosmetics intense action]. Moscow: Shkola kosmeticheskikh khimikov [School of cosmetic chemists], 2010, P. 192.
9. Seite Sophie. Thermal waters as cosmeceuticals: La Roche-Posay thermal spring water example // Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology. 2013, no 6, pp. 23–28.
10. Akhava. Sait kompanii Akhava [Ahava. Company official site] [Electronic resource]. Access mode: <http://www.ahava.ru>.

11. Биомарис. Натуральная профессиональная косметика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biomaris.ru/>.
12. Виши. Продукты. «Vichy laboratories» – информационный сайт компании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vichyconsult.ru>.
13. Натуральная косметика // Сайт продукции компании «Агро» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shopargo.com>.
14. Официальный интернет магазин «La Roche-Posay» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.shop.laroche-posay.ru/>.
15. Официальный интернет магазин израильской косметики Мертвого моря «Sea of Spa» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.seaofspa-cosmetics.ru/>.
16. Формула воды. Каталог продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://natural-formula.ru/>.
17. Беленицкая Г.А. Мертвое море: геология, происхождение, мифы. Ч. 1: «Соленосное чудо» планеты // Пространство и время – 2013. – № 2 (12). – С. 159–172.
18. Грязелечение / А.П. Холопов и др. – М.: ООО «ЭКО НЕДРА», 2005.
19. Рапан. Продукты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rapansalt.ru/products/index.html>.
20. Рыбникова В.И., Рихванов Л.П. Особенности химического состава вод, используемых в бальнеотерапии (на примере термальных вод Виши, Франция) // Проблемы геологии и освоения недр.: тр. XVI Междунар. симп. им. акад. М.А. Усова студ. и мол. ученых, посвящ. 110-летию со дня основания горно-геологического образования в Сибири. Томск, 2012. С. 598–600.
21. Сысуев Б.Б. Технологические и фармакологические исследования минерала бисшофит как источника магний-содержащих лекарственных средств: дис. ... д-ра фарм. наук. – Волгоград, 2012. – 333 с.
11. Biomaris. Natural'naia professional'naia kosmetika [Biomaris. Natural professional cosmetics] [Electronic resource]. Access mode: <http://www.biomaris.ru/>
12. Vishi. Produkty. "Vichy laboratories" informacionnyi sait kompanii [Vichy. Products. "Vichy laboratories". The company's information website] [Electronic resource]. Access mode: <http://www.vichyconsult.ru>
13. Natural'naia kosmetika. Sait produktsii kompanii [Agro Natural cosmetics. The "Agro" production company Website]. [Electronic resource]. Access mode: <http://shopargo.com>
14. Oficial'nyi internet magazin «La Roche-Posay» [Official online store of the "La Roche Posay"] [Electronic resource]. Access mode: <http://www.shop.laroche-posay.ru/>
15. Oficial'nyi internet magazin izrail'skoi kosmetiki Mertvogo moria «Sea of Spa» [The official online store of the Dead Sea Israeli cosmetics the "Sea of Spa"] [Electronic resource]. Access mode: <http://www.seaofspa-cosmetics.ru/>
16. Formula vody. Katalog produktsii [Formula of water. Products catalog]. [Electronic resource]. Access mode: <http://natural-formula.ru/>
17. Belenickaja G.A. Mertvoe more: geologiya, proishozhdenie, mify. Chast' 1. «Solennosnoe chudo» planet [Dead sea: geology, the origin, myths / Part 1. "Salt miracle" of the planet]. Prostranstvo i vremja [Area and time]. 2013, no. 2 (12), pp. 159–172.
18. Griazelechenie [Mud care]. Holopov A.P. i dr. Moscow, ООО «EKO NEDRA», 2005.
19. Rapan. Produkty. [Rapan. Products] [Electronic resource]. Access mode: <http://www.rapansalt.ru/products/index.html>
20. Rybnikova V.I., Rihvanov L.P. Osobennosti himicheskogo sostava vod, ispol'zuemykh v bal'neoterapii (na primere termal'nykh vod Vishi, Franciya) [The chemical composition of waters used in balneotherapy (the example of the thermal water Vichy, France)] Problemy geologii i osvoeniya neдр.: Tr. XVI Mezhdunar. simp. Im. akademika M.A. Usova stud. i mol. uchenykh, posviashhen-nogo 110-letiju so dnia osnovaniia gorno-geologicheskogo obrazovaniia v Sibiri. [Problems of Geology and exploitation of mineral resources.: Tr. XVI Intern. Symp. Them. academician M. A. Usova students. and they say. scientists dedicat-ed to the 110th anniversary since the founding of the mining and geological education in Siberia] Tomsk, 2012, pp. 598–600.
21. Sysuev B.B. Tehnologicheskie i farmakologich-eskie issledovaniia minerala bishofit kak istochnika magnii-soderzhashhikh lekarstvennykh sredstv [Technological and pharmacological studies of the bischofite mineral as a source of

22. Евсеева С.Б. Фитокомпоненты в составе косметических средств для ухода за жирной кожей и лечения акне // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2015. – №10 (5). – С. 874–878.
23. Спасов А.А. Местная терапия бишофитом: монография. Волгоград: Царицын, 2003 – 160 с.
24. Schmid R.B. Hi-tech skincare from the sea. European researchers and companies aim to microencapsulate minerals from the Dead Sea // Gemini – 2012. – gemini.no...2011/12/hi-tech-skincare-from-the-sea/.
25. Евсеева С.Б., Сысуев Б.Б. Фито- и минеральные компоненты для коррекции возрастных изменений кожи // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. №12. (9). С. 1658–1662.
26. Марголина А.А., Эрнандес Е.И. Новая косметология. Косметические средства: ингредиенты, рецептуры, применение. М.: ООО ИД «Косметика и медицина», 2015. 580 с.
27. Verdy Clotilde, Branka Jean-Eric, Lefeuvre Luc. Modulation of sodium-dependent transporters expression in normal human keratinocytes by a sodium rich isotonic thermal water// Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications. 2012. Vol. 2. P. 254–262.
28. Медяник Н.В., Михайлюк О.В. Анализ и совершенствование территориального маркетинга бальнеологических курортов // Современная наука и инновации. 2014. №1. С. 81–92.
29. Классификация минеральных вод и лечебных грязей для целей их сертификации: методические указания. – М., 2000.
30. Карагулов Х.Г., Евсеева С.Б. Косметические средства на основе лечебных грязей: состав и технологические особенности // Современные проблемы науки и образования. 2015. №1. Режим доступа: www.science-education.ru/121-17850.
- magnesium-containing drugs]: dis. ... d-ra farm. nauk, Volgograd, 2012, P. 333.
22. Evseeva S.B. Fitokomponenty v sostave kosmeticheskikh sredstv dlia uhoda za zhirnoi kozhei i lecheniia akne [Phytochemicals in composition for oily skin and acne treatment]. Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy [International journal of applied and fundamental research], 2015, no.10, vyp. 5, pp. 874–878.
23. Spasov A.A. Mestnaia terapiia bishofitom: monografiia [The bischofit local therapy: monograph], Volgograd: Caricyn, 2003, p. 160.
24. Schmid R.B. Hi-tech skincare from the sea. European researchers and companies aim to microencapsulate minerals from the Dead Sea // Gemini – 2012. – gemini.no...2011/12/hi-tech-skincare-from-the-sea/.
25. Evseeva S.B., Sysuev B.B. Fito- i mineral'nye komponenty dlia korrektsii vozrastnykh izmenenii kozhi [Herbal and mineral components in antiaging cosmetics]. Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy [International journal of applied and fundamental research], 2015, no. 12, vyp. 9, pp. 1658–1662.
26. Margolina A.A., Ernandes E.I. Novaia kosmetologiya. Kosmeticheskie sredstva: ingredienty, retseptury, primeneniye [New cos-metology. Cosmetic agents: ingredients, recep-tors, application]. Moscow, ООО ID «Kosmetika i meditsina» [Cosmetics and Medicine ltd], 2015, p. 580.
27. Verdy Clotilde, Branka Jean-Eric, Lefeuvre Luc Modulation of sodium-dependent transporters expression in normal human keratinocytes by a sodium rich isotonic thermal water// Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications. 2012, no. 2, pp. 254–262.
28. Medianik N.V., Mihailiuk O.V. Analiz i sovershenstvovanie territorial'nogo marketinga bal'neologicheskikh kurortov [Analysis and improvement of territorial marketing Spa resorts]. Sovremennaya nauka i innovatsii [Modern science and innovation], 2014, no. 1, pp. 81–92.
29. Metodicheskie ukazaniia 2000/34 Klassifikatsiia mineral'nykh vod i lechebnykh griazei dlia celei ikh sertifikatsii [HOWTO 2000/34 Classification of mineral waters and therapeutic muds for the purpose of certification]. Moscow, 2000.
30. Karagulov H.G., Evseeva S.B. Kosmeticheskie sredstva na osnove lechebnykh grjazei: sostav i tehnologicheskie osobennosti [Cosmetics on the basis of therapeutic mud: composition and technological characteristics] Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia [Modern problems of science and education], 2015, no. 1 – [Electronic resource]. Access mode: www.science-education.ru/121-17850

31. Родин Ю.А., Ушаков А.А., Карагулов Х.Г. Грязелечение Тамбуканской иловой грязи: методические рекомендации. М.: ГВКГ им. Н.Н. Бурденко, 2004.
32. Карагулов Х.Г., Степанова Э.Ф., Евсеева С.Б. Исследование химического состава продуктов комплексной переработки Тамбуканской грязи // Фармация и фармакология. 2013. №1. С. 60-62. doi:10.19163/2307-9266-2013-1-1-56-58.
33. Капсулецкая М. Израильская косметика // Потребитель. Косметика и парфюмерия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kosmetika.potrebitel.ru> / (дата обращения: 09.09.2014).
34. Dead Sea mineral-based cosmetics-facts and illusions / Z.Ma'or, S.Magdassi, D.Efron, S.Yehuda // Israel journal of medical sciences – 1996. – №08, 32 Suppl. – P. 28–35.
35. Сысуев Б.Б., Митрофанова И.Ю., Степанова Э.Ф. Перспективы и проблемы создания на основе минерала бишофит эффективных лекарственных форм // Фундаментальные исследования. 2011. №6. С. 218–221.
36. Широкова И. Косметика особого назначения // Ремедиум. – 2011. – Октябрь. – С. 23–28.
37. Antiwrinkle and skin-moisturizing effects of a mineral-algal-botanical complex / Z. Ma, G. Meshulam-Semon, S. Yehuda, J.A. Gavrieli // Journal of the Society of Cosmetic Chemists. – 1998. – Vol. 51, №1. – P. 27–36.
38. Патент 2328270 A61K 8/99 A61K 8/92. Косметическая грязевая маска / Кондратенко Е.И., Ломтева Н.А. – №2006116520/15, 15.05.2006, опубл. 10.07.2008. – Бюл. 19.
39. Патент 2276606 A61K35/02. Способ получения препарата из лечебной грязи и лечебно-косметическое средство, использующее этот препарат / Моисеенко М.С., Моисеенко М.С., Моисеенко С.С. – № 2004110387/15, заявл. 07.04.2004; опубл. 20.05.2006. – Режим доступа: <http://www1.fips.ru/>.
40. Патент 2355402 A61K35/02. Гель на основе грязи Мертвого моря / Кира Е.Ф., Лук-Зильберман Е.В., Цициашвили Д.А. – №2007148039/15, заявл. 25.12.2007; опубл.
31. Rodin Ju. A., Ushakov A.A., Karagulov H.G. Griazelechenie Tambukanskoi ilovoi griaz'ju. Metodicheskie rekomendacii [Tambukansky silt mud treatment. Guidelines]. Moscow: GVKG im. N.N. Burdenko, 2004.
32. Karagulov H.G., Stepanova E.F., Evseeva S.B. Issledovanie himicheskogo sostava produktov kompleksnoi pererabotki Tambukanskoi griazi [The study of the chemical composition of the products of complex processing of Tambukansky mud]. Farmaciia i farmakologiya. [Pharmacy and pharmacology], 2013, no. 1, pp. 60-62. DOI:10.19163/2307-9266-2013-1-1-56-58
33. Kapsuleckaia M. Izrail'skaia kosmetika [Israeli cosmetics]. Potrebitel'. Kosmetika i parfjumeriia [Cosmetics and perfumery] [Electronic resource]. Access mode: <http://kosmetika.potrebitel.ru>
34. Dead Sea mineral-based cosmetics-facts and illusions / Ma'or Z., Magdassi S., Efron D., Yehuda S. // Israel journal of medical sciences. 1996, no. 8, 32 Suppl., pp. 28–35.
35. Sysuev B.B. Mitrofanova I. Iu., Stepanova E.F. Perspektivy i problemy sozdaniia na osnove minerala bishofit effektivnykh lekarstvennykh form [Prospects and problems of creation of effective dosage forms on the basis of the bischofite mineral]. Fundamental'nye issledovaniia [Fundamental research], 2011, no. 6, pp. 218–221.
36. Shirokova I. Kosmetika osobogo naznacheniiia [Cosmetics for special use]. Remedium, 2011, Oktiabr', pp. 23–28.
37. Antiwrinkle and skin-moisturizing effects of a mineral-algal-botanical complex / Z. Ma, G. Meshulam-Semon, S. Yehuda, J.A. Gavrieli // Journal of the Society of Cosmetic Chemists. 2000, Vol. 51, no. 1, pp. 27–36.
38. Pat. 2328270 Rossiiskaia Federatsiia A61K 8/99 A61K 8/92 Kosmeticheskaia griazevaia maska [Cosmetic mud mask] Kondratenko E.I., Lomteva N.A., no. 2006116520/15, registered 15.05.2006, published 10.07. 2008.
39. Pat. 2276606 Rossiiskaia Federatsiia A61K35/02 Sposob polucheniia preparata iz lechebnoi griazi i lechebno-kosmeticheskoe sredstvo, ispol'zuiushhee etot preparat [The method of obtaining the drug from mud and curative-cosmetic using this drug] Moiseenko M.S., Moiseenko M.S., Moiseenko S.S. [Electronic resource], no. 2004110387/15, registered 07.04.2004; published 20.05.2006. – Access mode: <http://www1.fips.ru/>
40. Pat. 2355402 A61K35/02 Rossiiskaia Federatsiia Gel' na osnove griazi Mertvogo moria [A gel based on Dead sea mud] Kira E.F., Luk-Zil'berman E.V., Ciciashvili D.A. [Electronic resource], no. 2007148039/15, registered 25.12.2007; pub-

- 20.05.2009. – Режим доступа: <http://www1.fips.ru/>.
41. Патент 2548779. Парфюмерно-косметическое средство «Биотермал» для ухода за нормальной и сухой кожей / Мальчуковский Л.Б., Еркенов К.С., Сазонова Н.Б. – № 2013143063/15, заявл. 24.09.2013; опубл. 20.04.2015. – Бюл. № 11.
 42. Abu-Jdayil B., Mohameed H.A. A facial mask comprising Dead Sea mud. // J. Cosmet. Sci. 2006. №57 (6). P. 441–454.
 43. Abu-Jdayil B., Mohameed H.A., Bsoul A. Determination of optimal Dead Sea salt content in a cosmetic emulsion using rheology and stability measurements // J. Cosmet. Sci. 2008. №59 (1). P. 1–14.
 44. Косметика Сакского озера // Сакское озеро: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sakilake.com>.
 45. Сысуюев Б.Б. Исследования по выбору композиции вспомогательных веществ для мазей, содержащих бишофит // Научные ведомости БелГУ. Серия: Медицина. Фармация. – 2010. – № 16 (87). – Вып. 11. – С. 128–132.
 46. Influence of thermal water and its oligoelements in the stability and efficacy of dermocosmetics formulations / J.H.Segura, F.B. Camargo Junior, E.Bagatin // Surg. Cosmet. Dermatol. –2010. – № 2 (1). – P. 7–11.
 47. Rheological characterization of hair shampoo in the presence of Dead Sea salt / B.Abu-Jdayil, H.A.Mohameed, M.Sa'id, T.Snobar // Int. J. Cosmet. Sci. – 2004. – Feb.26 (1) – P. 19–29.
 48. Чудинова Н.Н. Синтез и коллоидно-химические характеристики косметических эмульсий, стабилизированных смесями ПАВ: дис. ... канд. хим. наук. – М., 2014. – 133 с.
 49. Учет некоторых коллоидно-химических закономерностей при разработке рецептуры косметических эмульсий / А.А. Кузовкова и др. // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2013. – № 3 (146). – Вып. 22. – С. 146–151.
 - lished 20.05.2009. – Access mode: <http://www1.fips.ru/>
 41. Pat. 2548779 Rossiiskaia Federatsiia Parfumerno-kosmeticheskoe sredstvo "Biotermal" dlia uhoda za normal'noi i suhoi kozhei [Perfumery-cosmetic means "Bithermal" to care for normal and dry skin] Mal'chukovskii L.B., Erkenov K.S., Sazonova N.B. no. 2013143063/15, registered 24.09.2013; published 20.04.2015. – Biul. № 11.
 42. Abu-Jdayil B., Mohameed H.A. A facial mask comprising Dead Sea mud // J. Cosmet. Sci. – 2006. – №57(6). – P. 441–54.
 43. Abu-Jdayil B., Mohameed H.A., Bsoul A. Determination of optimal Dead Sea salt content in a cosmetic emulsion using rheology and stability measurements // J. Cosmet. Sci. – 2008 – №59 (1). – P. 1–14.
 44. Kosmetika Saksogo ozera. Sakscoe ozero: oficial'nyi sait [Saki lake cosmetics. Saki lake official website]. [Electronic resource]. Access mode: <http://sakilake.com>.
 45. Sysuev B.B. Issledovaniia po vyboru kompozicii vspomogatel'nyh veshhestv dlja mazei, soderzhashhih bishofit [The research of composition of excipients for bischofite containing ointments]. Nauchnye vedomosti BelGU. Medicina, Farmaciia. [Scientific statement BSU. Medicine. Pharmacy], 2010, no. 16 (87), vyp. 11, pp. 128–132.
 46. Influence of thermal water and its oligoelements in the stability and efficacy of dermocosmetics formulations / Segura JH, Camargo Junior FB, Bagatin E, Campos PMBGM // Surg. Cosmet. Dermatol. 2010, no2 (1), pp. 7–11.
 47. Rheological characterization of hair shampoo in the presence of Dead Sea salt / Abu-Jdayil B, Mohameed HA, Sa'id M, Snobar T.// Int J Cosmet Sci. 2004, Feb;26(1), pp. 19–29.
 48. Chudinova N.N. Sintez i kolloidno-khimicheskie kharakteristiki kosmeticheskikh emul'sii, stabilizirovannykh smesiami PAV: diss... kand. khim. nauk [Synthesis and colloid-chemical characteristics of cosmetic emulsions stabilized by mixtures of surfactants], Moscow, 2014, p. 133.
 49. Kuzovkova A.A i dr. Uchet nekotorykh kolloidno-khimicheskikh zakonornostei pri razrabotke receptury kosmeticheskikh emul'sii [An account of some colloid-chemical regularities in the development of formulations of cosmetic emulsions] Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Estestvennye nauki [Scientific statements of Belgorod state University. A series of Natural science], 2013, no. 3 (146), Vyp. 22, pp. 146–151.

50. Полупродукт для косметики «Кислородный аква-минеральный комплекс КАМК» Официальный сайт компании «Лаборатория Низар» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nizar-lab.ru/ru/poluprodukty-dlya-kosmetiki>.
51. Кутц Г. Косметические кремы и эмульсии: состав, получение, методы испытаний. – М.: Косметика и медицина, 2004. – 272 с.
52. Mollakhalili Meybodi N., Mohammadifar M.A., Naseri A.R. Effective factors on the stability of oil-in-water emulsion based beverage: a review // Journal of Food Quality and Hazards Control. 2014. №1. P. 67–71.
53. Полимерные комплексы (получение, свойства, применение) / Под ред. Б.А.Жубанова. – Семипалатинск: Семипалатин. гос. ун-т, 2003. – 285 с.
54. Formulating Semisolid Products // Pharmaceutical Bulletin. – 21 ed. – 2011. – May 31. – P.7. – Режим доступа: www.pharma.lubrizol.com.
55. Сысуев Б.Б. Структурно-механические свойства мазевых композиций с минералом бишофит // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2006. – № 4 (20). – С. 42–45.
50. Poluprodukt dlia kosmetiki «Kislorodnyi akva-mineral'nyi kompleks (KAMK)» Oficial'nyi sait kompaniia «Laboratoriia Nizar» [Intermediate for cosmetics "Oxygen Aqua-mineral complex (KAMC)" the Official website of the company "Laboratory Nizar"] [Electronic resource]. Access mode: <http://www.nizar-lab.ru/ru/poluprodukty-dlya-kosmetiki>.
51. Kutc G. Kosmeticheskie kremy i jemul'sii: sostav, poluchenie, metody ispytanii [Cosmetic creams and emulsions: composition, preparation, test methods]. Moscow: Kosmetika i medicina [Cosmetics and medicine], 2004, p. 272.
52. Mollakhalili Meybodi N., Mohammadifar M.A., Naseri A.R. Effective factors on the stability of oil-in-water emulsion based beverage: a review // Journal of Food Quality and Hazards Control. 2014, no1, P. 67–71.
53. Polimernye komplekсы, (poluchenie, svoistva, primeneniye) [Polymer complexes (preparation, properties, application)] / pod red. Zhubanova B.A. Semipalatinsk: Semipalatin. gos. un-t, 2003, P. 285.
54. Formulating Semisolid Products // Pharmaceutical Bulletin. 21 Edition: May 31, 2011. – 7 P. www.pharma.lubrizol.com
55. Sysuev B.B. Strukturno-mehanicheskie svoistva mazevykh kompozicii s mineralom bishofit [Structural and mechanical properties of ointment compositions with bischofit mineral] Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta [Bulletin of Volgograd state medical University], 2006, no. (20), pp. 42–45.

* * *

Евсеева Снежана Борисовна – кандидат фармацевтических наук, ООО «Бивитекс», г. Нальчик. Область научных интересов: технология переработки природного сырья, технологические исследования лекарственных форм и косметических средств. E-mail: sbevseeva@yandex.ru

Сысуев Борис Борисович – доктор фармацевтических наук, доцент, ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Волгоград, ГБУ «Волгоградский научный медицинский центр», г. Волгоград. Область научных интересов: фармацевтическая технология, биотехнология, фармацевтическая система качества, биофармация, разработка лекарственных форм. E-mail: bsb500@yandex.ru

* * *

Evseeva Snezhana Borisovna – Candidate of Pharmaceutical Sciences. Biviteks ltd, Nalchik. Area of expertise: technology of natural raw materials processing, technological studies of dosage forms and cosmetic agents. E-mail: sbevseeva@yandex.ru.

Sysuev Boris Borisovich – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Volgograd State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Volgograd. Volgograd Scientific Medical Center, Volgograd. Area of expertise: pharmaceutical technology, biotechnology, pharmaceutical quality system, biopharmacy, dosage forms working out. E-mail: bsb500@yandex.ru.