

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2022/245243 A1

(43) Дата международной публикации
24 ноября 2022 (24.11.2022)

(51) Международная патентная классификация:

C11D 1/66 (2006.01) C11D 3/386 (2006.01)
C11D 3/22 (2006.01) C11D 3/60 (2006.01)

Декларации в соответствии с правилом 4.17:

- касающаяся права заявителя подавать заявку на патент и получать его (правило 4.17 (ii))
- об авторстве изобретения (правило 4.17 (iv))

(21) Номер международной заявки: РСТ/RU2021/000271

(22) Дата международной подачи:

28 июня 2021 (28.06.2021)

Опубликована:

- с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

(25) Язык подачи: Русский

(26) Язык публикации: Русский

(30) Данные о приоритете:

2021110850 18 мая 2021 (18.05.2021) RU

(71) Заявитель: "СКАЙЛАБ АТ" (SKYLAB AG)
[CH/CH]; Нюшелерштрассе, 31 Цюрих, , 8001, Zurich
(CH).

(72) Изобретатели: БЕЛОУС, Елена Юрьевна (BELOUS,
Elena Yur'evna); ул. Большая Филевская, д. 17, кв. 100,
Москва, 121309, Moscow (RU). ФИЛАТОВ, Виктор
Андреевич (FILATOV, Viktor Andreyevich); ул. Гага-
рина, д. 4, к. 1, кв. 5, г. Чайковский, Пермский край, ,
617762, g. Chaykovskiy (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Указанные государства (если не указано иначе, для
каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: DETERGENT COMPOSITION BASED ON LIPASE AND BETA-CYCLODEXTRIN

(54) Название изобретения: МОЮЩАЯ КОМПОЗИЦИЯ НА ОСНОВЕ ЛИПАЗЫ И БЕТА-ЦИКЛОДЕКСТРИНА

(57) Abstract: The invention relates to a composition for use in a household cleaning agent, consisting of lipase and #-cyclodextrin, where the mass ratio of lipase to #-cyclodextrin is (0.0025-0.25):(0.1-1).

(57) Реферат: Изобретение относится композиции, предназначенная для использования в средстве бытовой химии, состоящей из липазы и -циклодекстрина, где массовое соотношение липазы и -циклодекстрина составляет (0,0025-0,25):(0,1-1) соответ-
ственно.



WO 2022/245243 A1

МОЮЩАЯ КОМПОЗИЦИЯ НА ОСНОВЕ ЛИПАЗЫ И БЕТА-ЦИКЛОДЕКСТРИНА

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Изобретение относится композиции и ее применению в средстве бытовой химии, где композиция состоит из липазы и β -циклодекстрина, причем массовое соотношение липазы и β -циклодекстрина составляет (0,0025-0,25):(0,1-1) соответственно. Изобретение обеспечивает эффективную регуляцию кинетики энзиматического расщепления липидов с одновременной эффективной нейтрализацией неприятных запахов на различных типах поверхностей, включая особенно металлическую, полимерную, эмалированную, стеклянную и деревянную, с поддержанием длительной чистоты и приятного аромата.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] Разработка средств бытовой химии с улучшенными для потребителя свойствами остается одним из перспективных направлений в категории средств по уходу за домом. По оценке экспертов, только в Великобритании к концу 2020 года категория средств для очищения вырастет на 9% CAGR и составит 485 миллионов фунтов стерлингов по сравнению с 2019 годом [Dishwashing products: Impact of COVID-19, UK, July 2020, Mintel], а в Китае объем рынка увеличивается на 4% CAGR ежегодно и достигнет RMB17,195 million к 2024 году [Dishwashing Products - China - February 2020, Mintel].

[0003] Ежедневно человек использует достаточное количество (>3) средств бытовой химии для очищения различных поверхностей дома: деревянных, керамических, эмалированных, металлических, полимерных, фарфоровых и др. Потребители чаще обращают внимание на функциональные характеристики средства выбора, в особенности на эффективность удаления бытовых загрязнений (типы загрязнений, сложность их удаления, скорость очищения), дополнительные эффекты, например, устранение неприятных запахов в доме, безопасное воздействие на очищаемые поверхности и кожу рук, а также безопасность для окружающей среды и возможность использования средств в домах с автономной канализацией и септиками. На основании опроса Lightspeed/Mintel в марте 2019 года, более 38% потребителей Великобритании

предпочитают выбирать мультифункциональные средства бытовой химии, позволяющие снизить количество времени, необходимой для полноценной уборки. По данным аналитического обзора Dishwashing products: Impact of COVID-19, UK, July 2020 Mintel, к 2020-2025 гг. будет расти тренд на продукты с устойчивым развитием (sustainable product), с высоким содержанием натуральных компонентов, длинным списком ингредиентов, не содержащихся в продуктах (free from list). Стоит отметить, что потребление средств бытовой химии в регионе EMEA не зависит от уровня дохода населения, поскольку такие средства являются товарами первой необходимости. Однако по результатам опроса Lightspeed/Mintel в марте 2020 года, 10-16% потребителей в возрасте старше 18 лет стали реже пользоваться средствами бытовой химии в связи с низкой эффективностью (10% опрошенных), высоким содержанием синтетических химических веществ (11% опрошенных), высоким потреблением воды для удаления загрязнений (36% опрошенных). Дополнительно проведена оценка привлекательности и возможности покупки средств бытовой химии в регионе EMEA. Так, основными стимулирующими факторами являются уменьшение физических усилий на удаление загрязнений руками (более 33% ответов), уменьшение расхода воды для смывания загрязнений (более 28% ответов) и высокая подтвержденная эффективность средства (более 27% ответов). Таким образом, выявлена потребность в разработке инновационных средств бытовой химии, позволяющих эффективно удалять бытовые загрязнения, снизить затрачиваемые усилия на очищение поверхностей и безопасных для природы и человека.

[0004] Однако несмотря на спрос на эффективные средства, сохраняется внимание потребителя к дерматологическому комфорту кожи рук после использования чистящих и моющих средств бытовой химии. Ежедневно человек соприкасается с большим количеством поверхностей в общественных местах и доме, а также использует средства бытовой химии. Для того, чтобы обезопасить себя от развития дерматологических заболеваний, необходимо заботиться о выборе средств бытовой химии, поскольку именно дерматологический комфорт рук является залогом здоровья и, соответственно, высокого качества жизни людей. В связи с частым контактом рук с синтетическими компонентами в средствах кожи, разработка средств с высоким содержанием натуральных ингредиентов остается самым надежным способом поддержать здоровье кожи и, соответственно, здоровый внешний вид. По оценкам специалистов, здоровье кожи является одной из основополагающих основ общего здоровья человека. Так, 2% лаурилсульфата натрия, известного как SLS, в составе средств бытовой химии способно вызвать потерю трансэпидермальной влаги на 68,9 g/m²/h относительно нормального

уровня через 12 часов после контакта со средством [Loffler, H., & Happle, R. (2003). Profile of irritant patch testing with detergents: sodium lauryl sulfate, sodium laureth sulfate and alkyl polyglucoside. *Contact Dermatitis*, 48(1), 26–32]. Поскольку в средствах бытовой химии содержание лаурилсульфата натрия может достигать до 29% в связи с высокой моющей способностью, то это может негативно отразиться на состоянии кожи рук. C10-16 алкил сульфаты вызывают денатурацию кератина за счет разрушения сульфидных связей и образования сульфгидрильных групп -SH на клетках человека и вымывание эпидермального барьера [Prottey C, Ferguson T. Factors which determine the skin irritation potential of soaps and detergents. *J Soc Cosmet Chem*. 1975;26: 29-46.], при этом максимальную активность имеют алкил сульфаты с длиной цепи C12-C14, к которым относится SLS. Выявлено, что агрессивные анионные поверхностно-активные вещества додецилсульфат натрия (SDS), Миристилсульфат натрия (SMS), тридецилсульфат натрия (STS) вызывают вымывание водорастворимых белков эпидермиса на 166,1%, 163,9% и 198,5% соответственно [Loffler, H., & Happle, R. (2003). Profile of irritant patch testing with detergents: sodium lauryl sulfate, sodium laureth sulfate and alkyl polyglucoside. *Contact Dermatitis*, 48(1), 26–32]. Таким образом, разработка формул моющих и чистящих средств с бытовой химией с уменьшенным содержанием синтетических и полусинтетических анионных ПАВ является приоритетным направлением для заботы об эпидермисе кожи рук.

[0005] Поиск эффективных компонентов и их сочетаний в качестве средств для удаления бытовых загрязнений различной природы, в частности липидных загрязнений, является одной из приоритетных задач компаний, занимающихся производством моющих и чистящих средств. Основными компонентами средств бытовой химии являются поверхностно-активные вещества, наполнители, компоненты, обеспечивающие стабильность рецептур, и функциональные добавки, выполняющие специфические функции. В частности, к специальным функциональным добавкам относятся липаза и бета-циклодекстрины.

[0006] Липаза или триацилглицерол-ацил-гиролаза (шифр классификации ферментов E.C.3.1.1.3, CAS 9001-62-1, EINECS 232-619-9) представляет собой водорастворимый фермент из класса гидролаз, который катализирует гидролиз сложноэфирных связей в триглицеридах жирных кислот, являющихся нерастворимыми в воде сложными эфирами глицерина и высших карбоновых кислот различной структуры [European Commission Cosmetic Ingredients & Substances Database: <http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/>]. Липаза зарегистрирована в качестве пищевой добавки E1104 и может использоваться для переваривания, растворения и фракционирования жиров.

[0007] Липаза является катализатором реакции расщепления жиров и не является продуктом/исходным веществом в реакции гидролиза, что позволяет улучшить кинетику ферментативной реакции. Известно, что одна молекула фермента может катализировать до 10000 реакций в секунду в зависимости от доменной организации, функциональной активности и сырьевых материалов. Достаточно небольшого количества фермента для эффективного действия, поскольку активность коммерчески доступных липаз выше 40 U/g или U/ml. Так, эффективной концентрацией липазы является 0,4-0,8% (w/w) в составе комплексных добавок для внедрения в средства бытовой химии [<https://www.enzymeinnovation.com/lipase-detergent-everything-you-need-know/>].

[0008] Считается, что липазы являются одним из наиболее эффективных ферментов для удаления жирных пятен и липидных загрязнений на основе растительных масел (подсолнечного, оливкового, рапсового, кукурузного, льняного и др.), обладающих разным жирнокислотным составом, животных жиров (сливочное масло, свиное сало, говяжий жир, бараний жир и др.), имеющих твердое агрегатное состояние при нормальных условиях, смазочные материалы на основе сложноэфирных компонентов и жирных фаз парфюмерно-косметической продукции, содержащей в составе масла, воски, эмульгаторы со сложноэфирными связями, как лецитин, компоненты отдушек и эфирных масел. Поскольку данные пятна нерастворимы в водной фазе и удаляются лишь с помощью мицеллярных растворов поверхностно-активных веществ с ограниченной растворимостью, то липаза способствует гидролизу сложноэфирных связей и разрушению субстратов, за счет чего поверхностно-активные вещества любой природы лучше удаляют загрязнения с поверхности, проникают вглубь ткани и медленнее достигают насыщения мицелл при сохранении моющей эффективности.

[0009] Липазы обладают высокой активностью в отношении липидных загрязнений на различных поверхностях, в том числе металлических, полимерных, деревянных, керамических, и не нарушают структуру данных поверхностей, что говорит о бережном воздействии в составе моющих средств. Наиболее желательный pH-оптимум составляет от 5,0 до 11,0, а активность может сохраняться при различных температурах от 0°C до 60°C, в частности температурный оптимум составляет от 20°C до 40°C. Липазы могут быть стабильны в присутствии протеаз, хелатирующих агентов, перекисных соединений (пероксид водорода, перкарбонат натрия и др.) и поверхностно-активных веществ, в частности анионных. В системы могут вводиться стабилизаторы липазы, в частности глицерин, пропиленгликоли, сорбитол, сахара, карбоновые кислоты, алкиламины, неорганические соли, неионогенные и ионогенные ПАВ, а также сниженное содержание воды в рецептуре, что позволяет сделать моющее средство концентрированным и с

низким расходом воды при производстве моющих средств. Использование липазы позволяет производить энергоэффективные средства, экономящие электроэнергию и воду, тем самым ответственно относиться к использованию ресурсов.

[0010] Концентрация липазы в средствах бытовой химии зависит от активности и может составлять от 0,0025 до 1% (по массе, в чистом виде). Установлено, что добавление липазы с активностью 100 KLU3/g к поверхностно-активным веществам в составе средства для стирки показало высокую эффективность в удалении жирных пятен при стандартной стирке 40*С. Эффективная концентрация липазы (в составе комплексных добавок) с данной активностью составляет 0,2-0,6% [H. Uhlig, E. M. Linsmaier-Bednar. *Industrial enzymes and their applications. Engineering*, April 1998, 472 pages. ISBN: 978-0-471-19660-0. DOI:10.5860/choice.36-0333]. В составе моющих средств липаза с активностью 50 U/mL в количестве 10 mL совместно с 0,5% системой анионных и неионогенных поверхностно-активных вещества была стабильна в рецептуре и не влияла на термическую стабильность моющего средства. Также липаза не разрушалась в присутствии 2% раствора пероксида водорода, т.е. сохраняла свою активность на 92% через 2 часа внесения в раствор отбеливающего вещества, однако активность значительно падала в присутствии гипохлорита натрия и пербората натрия при повышении концентрации с 1 до 2%.

[0011] Отмечено, что липаза является необходимым компонентом в моющих средствах для эффективного удаления липидных пятен и жировых загрязнений. Именно ферментативная активность в единице объема определяет рабочую концентрацию компонента в рецептурах моющих средств различного назначения. При временной активности 50 U/mL и в количестве 10 mL, общая активность фермента будет составлять 500 U. При средней активности фермента 100-1000 U/g, эффективная концентрация липазы (в составе комплексной добавки) будет составлять 0,05-5,00% в рецептуре моющего средства [Mamta Chauhan, Rajinder Singh Chauhan, and Vijay Kumar Garlapati. *Evaluation of a New Lipase from Staphylococcus sp. for Detergent Additive Capability. BioMed Research International Volume 2013 |Article ID 374967 | 6 pages |* <https://doi.org/10.1155/2013/374967>. <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2013/374967/>].

[0012] Таким образом, липаза является необходимым компонентом в моющих средствах для эффективного удаления липидных пятен и жировых загрязнений благодаря таргетному воздействию на молекулы триглицеридов жирных кислот и повышению эффективности моющих систем на основе поверхностно-активных веществ, в частности неионогенных поверхностно-активных веществ. При средней активности компонента

>100 U/g, эффективная концентрация липазы в чистом виде составляет 0,0025-0,1% в чистящих и моющих средствах для очищения различных поверхностей.

[0013] Вместе с тем, липаза обладает специфическим запахом. Липаза расщепляет жиры на глицерин и жирные кислоты. Если, например, эти жирные кислоты не полностью удалены из текстиля в процессе стирки, потребители замечают прогорклый запах, который становится более интенсивным в зависимости от количества липазы. (Аверьянова В.А. Эволюция моющих свойств: стремление к устойчивому идеалу / Сырье и упаковка. № 02 (151), 2014). Таким образом, липаза может привести к раздражению слизистых оболочек верхних дыхательных путей и легких и повлечь за собой аллергическую реакцию. Авторы изобретения успешно преодолели данное ограничение путем создания эффективной комбинации.

[0014] Другим функциональным биоразлагаемым компонентом являются циклодекстрины. Направление контроля за ароматами и атмосферой в доме сохраняет свою актуальность и активно развивается. Запахи играют важную роль в жизни человека, поскольку позволяет распознавать различные соединения и ориентироваться в пространстве, а также защищаться от токсичных и алергизирующих веществ. Не всегда удается нейтрализовать неприятный запах в помещении, что вызывает чувство дискомфорта и не создает ощущения безопасности для человека. Не все средства бытовой химии обладают способностью нейтрализовать неприятные запахи после тщательной уборки дома, поэтому присутствует необходимость в управлении ароматами для создания комфортных условий.

[0015] Циклодекстрины являются веществами натурального происхождения, циклические олигомеры глюкозы, получаемые ферментативным путём из крахмала [Crini G. A history of cyclodextrins //Chemical reviews. – 2014. – Т. 114. – №. 21. – С. 10940-10975]. Циклодекстрины содержат не менее шести остатков D-(+) глюкопиранозы, связанных α -(1,4)-глюкозидными связями. Остатки глюкопиранозы образуют энергетически выгодную конформацию «кресло», из-за чего молекулы циклодекстринов имеют форму конусов. Внешняя поверхность последних гидрофильная и позволяет им быть водорастворимыми, а центральная полость обладает гидрофобными свойствами из-за определенного расположения гидроксильных групп и позволяет инкорпорировать гидрофобные или амфифильные вещества. Природные циклодекстрины бывают трех типов: α , β и γ , что соответствует 6, 7 и 8 остаткам глюкопиранозы [B. Bonthagarala, CH BABU RAO, N. Sreekanth. The cyclodextrins: A review// IJPRBS – 2013. – Т. 2. – С. 291-304]. Каждый из трех типов циклодекстринов имеет свои физико-химические свойства, в частности молекулярный вес, центральный диаметр полости, примерный объем

полости и растворимость в воде, количество молекул воды, вмещаемое в полость циклодекстринов и рKa вещества в водной среде. Так, молекулы β -циклодекстринов имеют самый большой внутренний диаметр полости, что позволяет им образовывать комплексы включения (комплексы «хозяин – гость») с широким спектром твердых, жидких и газообразных соединений посредством молекулярного комплексообразования. В этих комплексах молекула-гость удерживается в полости молекулы-хозяина циклодекстрина за счет гидрофобных и Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий. Гидрофобная полость молекул циклодекстринов обеспечивает микроокружение, в котором неполярные фрагменты подходящего размера могут вводиться с образованием комплекса включения [Loftsson T., Brewster M. E. *Pharmaceutical applications of cyclodextrins. 1. Drug solubilization and stabilization //Journal of pharmaceutical sciences.* – 1996. – Т. 85. – №. 10. – С. 1017-1025]. При этом не происходит образование или разрушение ковалентных связей, которые приводят к разрушению молекул. Основной движущей силой комплексообразования является высвобождение молекул воды из полости циклодекстринов, богатых энтальпией ΔH . Молекулы воды вытесняются более гидрофобным «гостем» под воздействием нековалентных сил межмолекулярного взаимодействия, из-за чего уменьшается ΔG свободная энергия поверхности кольца циклодекстрина, и молекула циклодекстринов стабилизируется в низкоэнергетическом состоянии [Szejtli J. *Introduction and general overview of cyclodextrin chemistry //Chemical reviews.* – 1998. – Т. 98. – №. 5. – С. 1743-1754]. Связывание молекул «гостя» характеризуется динамическим равновесием. Сила связывания зависит от того, насколько сильны нековалентные взаимодействия «хозяин-гость». Комплексы могут образовываться либо в растворе, либо в кристаллическом состоянии, причем вода обычно является предпочтительным растворителем [Hădărugă N. G. et al. *A review on thermal analyses of cyclodextrins and cyclodextrin complexes //Environmental Chemistry Letters.* – 2019. – Т. 17. – №. 1. – С. 349-373].

[0016] Комплексообразование позволяет изменить некоторые свойства молекул «гостя»: повысить растворимость гидрофобных молекул, увеличить стабильность лабильных молекул, уменьшить летучесть ароматических соединений [B. Bonthagarala, CH BABU RAO, N. Sreekanth. *The cyclodextrins: A review// IJPRBS* – 2013. – Т. 2. – С. 291-304]. Список потенциальных «гостей» для молекулярной инкапсуляции в циклодекстрины весьма разнообразен и включает такие соединения, как алифатические соединения с прямой или разветвленной цепью, альдегиды, кетоны, спирты, органические кислоты, жирные кислоты, ароматические соединения, газы и полярные соединения, такие как

галогены, оксикислоты и амины [Del Valle E. M. M. Cyclodextrins and their uses: a review //Process biochemistry. – 2004. – Т. 39. – №. 9. – С. 1033-1046].

[0017] Для многих инкапсулируемых веществ размер полости α -циклодекстринов слишком мал, а использование γ -циклодекстринов зачастую ограничено их высокой стоимостью получения. Поэтому β -циклодекстрины применяются более широко в различных областях промышленности по сравнению с другими природными циклодекстринами: они обладают удовлетворительным размером полости, а их получение и очистка экономически более выгодны [Lovatti Alves Q. et al. Drugs- β -Cyclodextrin inclusion complex: Would be a new strategy to improve Antihypertensive Therapy //Clin. Res. Trials. – 2019. – Т. 5. – С. 1-3].

[0018] β -Циклодекстрины обладают различными эффектами, в частности регулируют одновременное поглощение и пролонгированное высвобождение молекул запахов, в том числе неприятных, кинетику окрашивания и высвобождения красителей в процессе стирки, стабилизации ароматических соединений (ароматизаторы, отдушки, эфирные масла) в формулах и обеспечивают термостабильность средств бытовой химии и парфюмерно-косметических средств.

[0019] Остаточные поверхностно-активные вещества на поверхности волокон влияют на впитывающую способность текстильной поверхности и красящую способность текстильных изделий, а также снижают качество гидрофобной отделки. Циклодекстрины способны образовывать комплексы с поверхностно-активными веществами в водном растворе, что позволяет удалить большую часть абсорбированных поверхностно-активных веществ. Добавление циклодекстрина (3 г/л) к воде для полоскания белья устраняет остаточные следы моющих средств в растворе и, таким образом, уменьшает остаточное количество моющего средства в ткани (с 209 до 134 частей на миллион) и потребление воды [Ammaayappan L., Moses J. J. An overview on application of cyclodextrins in textile product enhancement //J Text Assoc. – 2009. – Т. 70. – №. 1. – С. 9-18].

[0020] Были подробно описаны перспективные направления использования циклодекстринов в процессе окрашивания тканей [Bezerra F. M. et al. The Role of β -Cyclodextrin in the Textile Industry //Molecules. – 2020. – Т. 25. – №. 16. – С. 3624]. Циклодекстрины при использовании в качестве вспомогательных веществ при окрашивании влияют как на свойства красителей, так и на кинетику окрашивания, позволяя увеличить степень экстракции избытков красителя и, тем самым, улучшить качество сточных вод и экологическую нагрузку.

[0021] Молекулы или функциональные группы, вызывающие неприятный вкус или запах, можно скрыть от сенсорных рецепторов, заключив их в полость циклодекстринов. Подобные комплексы значительно снижают концентрацию свободных молекул, вызывающих неприятный вкус или запах [Tiwari G., Tiwari R., Rai A. K. Cyclodextrins in delivery systems: Applications //Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences. – 2010. – Т. 2. – №. 2. – С. 72], в частности дигидроксиацетон, свободные жирные кислоты и сложные эфиры, производные аминов, глутатион, меркаптосоединения, капроновый альдегид как маркер окисления растительных масел и жиров. Циклодекстрины за счет комплексообразования с ароматическими соединениями могут использоваться для маскировки резких запахов или уменьшения интенсивности ароматов.

[0022] Серьезной проблемой вентиляции на домашних или коммерческих кухнях является удаление и отделение летучих соединения, которые воспринимаются как сильные запахи, особенно выделяемые при жарке пищи на растительных маслах и жирах. Конусообразные молекулы β -циклодекстринов позволяют адсорбировать сильные и резкие запахи капронового альдегида, являющегося маркером окисления масел и жиров при приготовлении пищи [Ghorani B. et al. Assembly of odour adsorbent nanofilters by incorporating cyclodextrin molecules into electrospun cellulose acetate webs //Reactive and Functional Polymers. – 2019. – Т. 134. – С. 121-132], в процессе мытья различных поверхностей кухни и посуды после жарения пищи. Поскольку жиры и масла содержат сложные эфиры жирных кислот и глицерина, то комплекс на основе специфического фермента липазы и β -циклодекстринов улучшает процесс мытья за счет таргетного расщепления молекул жиров и поглощения высвобождаемых жирных кислот. Данное синергетическое действие улучшает моющую способность средств бытовой химии для различных поверхностей за счет регуляции кинетики расщепления жиров и поглощения неприятных запахов, обусловленных жирными кислотами и продуктами их окисления, в отличие от других моющих средств.

[0023] В документах EP0427806B1 [NOVO NORDISK A/S] опубл.20.06.1994 и WO1990010687A1 опубл. 20.09.1990 описан процесс гидролиза жиров в присутствии липазы в воде в соотношении от 1:3 до 3:1 (по массе), характеризующийся присутствием α -, β - или гамма-циклодекстринов, которые могут быть опционально заменены. Циклодекстрины улучшают степень гидролиза жиров или масел, т.е. любого материала с высоким содержанием триглицеридов, с помощью липазы в водной среде. Комбинация может применяться при постоянной дозировке липазы и неизменном времени реакции, с применением повышенного давления для гомогенизации раствора.

[0024] Описанная выше композиция из патентной заявки WO1990010687A1 имеет ряд недостатков, в частности невозможность использования при высоких значениях температуры выше 60°C ввиду денатурации к четвертичной структуры фермента, что приводит к его инактивации и снижению эффективности процесса гидролиза липидов, а также использование повышенного давления более 0.101325 МПа, что требует специального технологического оборудования и подтверждение активности липазы при данном давлении. Активность липазы при низких температурах, широкий температурный диапазон (температурная лабильность) позволили бы расширить зону применения данной комбинации. Более высокое соотношение жир:вода и вода:липаза позволили бы достичь масштабирования процесса и увеличить выход продуктов гидролиза, поскольку потребовалось бы меньшее количество жира и липазы для данного процесса. Также описано использование липазы животного происхождения, что свидетельствует о недостаточном осознанном отношении к окружающей среде и не позволит получить добровольную сертификацию Vegan/Vegetarian на продукты бытовой химии с данным компонентом. Уменьшение количество липазы в технологическом процессе может быть достигнуто при добавлении β -циклодекстринов, выступающих колипазой и активатором кинетики расщепления триглицеридов жирных кислот.

[0025] В патентной заявке WO01/18163A1 [THE PROCTER & GAMBLE COMPANY] опубл. 21.08.2000 раскрыто применение состава для приготовления средства для стирки, содержащего гранулированный циклодекстрин. Состав обеспечивает устранение неприятных запахов с вещей, связанных с наличием частичек пота, кожного жира и себума, ороговевшими клетками кожи, в процессе автоматической стирки при наличии циклодекстрина в составе средства для стирки. Активная форма стабильного, быстро растворимого, легкосыпучего циклодекстрина в гранулированной форме обладает дезодорирующим эффектом и способно разглаживать белье после стирки, преимущественно хлопок, а также для мытья других поверхностей, как обивка мягкой мебели, занавески, ковры, пледы и т.п. Компонент может использоваться совместно с ферментами (протеазой, целлюлазой, липазой, амилазой, и/или смесью данных ферментов) и наполнителями.

[0026] Описанная выше композиция из патентной заявки WO01/18163A1 содержит только гранулированные циклодекстрины в качестве компонентов для поглощения запаха, однако не способна таргетно расщеплять триглицериды жирных кислот и повышать эффективность моющих средств в данном направлении, поскольку липаза не является основным действующим компонентом композиции. Гранулированный циклодекстрин благодаря среднему размеру частиц возможно использовать только в

составе наполнителей, порошковых смесей или стиральных порошков для стирки белья, что ограничивает сферу применения компонента, поскольку затруднен его ввод в жидкие моющие средства для достижения данного эффекта ввиду низкой растворимости. Введение специфического фермента липазы позволило бы повысить эффективность удаления жировых загрязнений и устранения запаха ввиду наличия специфических эфиров, отвечающих за неприятные запахи, а негранулированные циклодекстрины легче растворяются в воде при перемешивании и стабильны в жидких моющих средствах, что расширяет сферу применения компонентов. Дополнительно негранулированные циклодекстрины поглощали бы продукты реакции гидролиза липидных субстратов, позволяли бы регулировать кинетику расщепления жиров, поглощали бы молекулы неприятного запаха за счёт гидрофобной полости и снизили количество потребляемой воды и электроэнергии в расчете на 1 стирку белья.

[0027] В патентной заявке EP1075509A1 (WO9957254A1) [THE PROCTER & GAMBLE COMPANY] опубл. 30.04.1999 раскрыто применение состава для приготовления средств для стирки, содержащего модифицированную трансферазу. Модифицированный фермент содержит каталитически активный домен трансферазы, связанный с последовательностью аминокислот домена, связывающего целлюлозу, для эффективного удаления пятен и улучшения процесса стирки. Компонент может использоваться совместно с системой поверхностно-активных веществ, ферментов (протеазой, целлюлазой, липазой, амилазой и/или смесью данных ферментов), отбеливающих агентов, наполнителями, высвобождающими веществами, оптическими отбеливателями, смягчителями тканей, диспергирующими агентами, ингибиторами вымывания красителей из тканей, абразивами, бактерицидными веществами, отдушками. Композиция на основе модифицированной трансферазы направлена на удаление себума тела и загрязнений на основе растительных волокон, сахаров, амилозы, которые трудно удаляются в процессе стирки, особенно при низкотемпературных режимах. Таким образом, описана необходимость в композиции для удаления загрязнения, разглаживания и смягчения белья, контроля статического напряжения, сохранения цвета и повышения износостойкости ткани.

[0028] Описанная выше композиция из патентной заявки EP1075509A1 (WO9957254A1) предназначена для специфического расщепления полисахаридных субстратов, в частности гликозидных димеров, олигомеров и/или полимеров из крахмала, ксиллогликанов, циклодекстринов, сукрозы и мальтозы. Циклодекстрины не увеличивают эффективность композиции, поскольку являются субстратами фермента, который их расщепляет. Фермент липаза описана как возможный дополнительный фермент в данной

композиции наравне с протеазой, целлюлазой, амилазой. В приведенных примерах содержание липазы варьирует от 0,002 до 0,01%, что не позволяет полностью расщеплять липидные загрязнения на коротких программах стирки белья (до 30 минут). Композиция не обладает способностью таргетно поглощать неприятные запахи, которые фиксированы себумом и липидными отложениями, а лишь частично удаляет их в процессе стирки и сушки белья. Использование фермента липазы с высокой активностью и увеличение её содержания позволило бы повысить эффективность удаления жировых загрязнений и устранения запаха ввиду наличия специфических эфиров, отвечающих за неприятные запахи, а негранулированные циклодекстрины поглощали бы продукты реакции гидролиза липидных субстратов, позволяли бы регулировать кинетику расщепления жиров, поглощали бы молекулы неприятного запаха за счёт гидрофобной полости и снизили бы количество потребляемой воды и электроэнергии на 1 стирку белья.

[0029] В отличие от патентных заявок WO1990010687A1, WO01/18163A1 и EP1075509A1 (WO9957254A1), авторы настоящего изобретения исследовали эффективность биоразлагаемой композиции, содержащей липазу, полученную методами биотехнологии, и β -циклодекстрины, и установили синергетический эффект для регуляции кинетики фермента и быстрого расщепления липидных загрязнений и отложения с различных поверхностей (деревянных, металлических, эмалированных, полимерных, керамических, фаянсовых и др.), дополнительного эмульгирования жиров и жирных кислот, поглощения неприятных запахов с различных поверхностей, обеспечения стабильности жидких моющих средств с ароматическими компонентами в процессе хранения. Комбинация безопасно воздействует на кожу рук и поддерживает дерматологический комфорт кожи, что позволяет снизить содержание анионных поверхностно-активных веществ, вызывающих повышение чувствительности кожи рук, и не вызывать раздражающее действие. Благодаря синергетическому эффекту липазы и β -циклодекстринов становится возможным снизить содержание анионных поверхностно-активных веществ или комбинации с ними на 30% и более. Добавление β -циклодекстринов позволяет уменьшить температуру реакции и снизить перекисное окисление триглицеридов ненасыщенных жирных кислот, которые содержатся в соевом, кукурузном, льняном, оливковом и других пищевых маслах. При окислении образуются оксиды и пероксиды кислот, которые имеют специфический запах прогорклости, придают желтоватый цвет и вызывают помутнение посуды из полимерных материалов.

[0030] Технический результат инновационного комплекса состоит в эффективном удалении жировых загрязнений за счёт регуляции кинетики расщепления липидных

загрязнений, устранении неприятных запахов и сохранении термической стабильности образцов. Комплекс активен в широком диапазоне pH, в частности 5,0-10,0 единиц, и широком температурном диапазоне, в частности от +5 до +60°C, что расширяет сферу применения в моющих и чистящих средствах.

[0031] Обнаружено, что комбинация липазы и β -циклодекстринов позволяет увеличить эффективность удаления сложных белково-липидных загрязнений на различных поверхностях, в частности металлических, полимерных, стеклянных и деревянных поверхностях, а также повысить моющую эффективность средств на более чем 35% на различных поверхностях с сохранением содержания ПАВ на основе компонентов натурального происхождения. При этом под липазой и β -циклодекстринами понимается сырье, содержащее соответствующие активные компоненты, а также технические примеси, которые могли образоваться в процессе производства целевого сырья.

[0032] Объединение компонентов позволяет добиться синергетического действия и сохранить эффективность при более низком проценте ввода отдельных компонентов. Липаза, полученная современными методами биотехнологии без использования ГМО, является активным ферментом, расщепляющим нерастворимые липидные субстраты со сложноэфирными связями триглицеридов на границе раздела фаз «вода-масло» или «масло-вода». β -Циклодекстрины выступают в качестве коактиваторов (колипаз) за счёт связывания с терминальным доменом липазы и образования клатратной оболочки из молекул воды, способствуя изменению конформации активного центра липазы и снижению энергии активации процесса (ΔE_a), что облегчает протекание ферментативной реакции. Фермент липаза снижает энергию активации путем увеличения числа активированных молекул триглицеридов жирных кислот и глицерина, которые становятся реакционноспособными на более низком энергетическом уровне, что снижает энергетический барьер для протекания дальнейшей энзиматической реакции. Дополнительно циклодекстрины благодаря гидрофильной поверхности, обусловленной свободными гидроксильными группами -ОН, специфически ориентируют субстраты липазы на поверхности раздела фаз «вода-масло» или «масло-вода», увеличивая доступность сложноэфирной связи для энзиматического гидролиза. Поскольку ферментативная реакция является равновесной, то для смещения равновесия реакции в сторону образования продуктов гидролиза необходимо связывать и выводить из системы свободные жирные кислоты. В частности, β -циклодекстрины связывают продукты реакции благодаря эмульгирующим свойствам, смещая равновесие реакции в сторону расщепления липидных субстратов в системе.

[0033] Дополнительным свойством является нейтрализация пахучих ароматических веществ, представленных различными классами органических веществ: альдегиды и кетоны, терпены, амины, индол, серосодержащие компоненты (меркаптаны), органические кислоты и их эфиры, фенолы и крезолы. Поскольку человек более чувствителен к неприятным запахам, то нейтрализация пахучих веществ становится основным инструментом для управления эмоциональным состоянием. В таких случаях уборка с помощью обычных средств бытовой химии не обеспечивает эффективное устранение неприятного запаха, поэтому возникла необходимость в специальной комбинации для контроля и устранения неприятных запахов дополнительно к регуляции кинетики гидролиза липидных загрязнений.

[0034] Инновационный комплекс, включающий липазу и β -циклодекстрины, направлен на эффективное очищение и удаление жировых загрязнений благодаря регуляции кинетики реакции расщепления липидных субстратов и повышению моющей эффективности товаров бытовой химии, а также на нейтрализацию неприятных запахов. Комплекс на основе натуральных и биоразлагаемых компонентов эффективен в диапазоне pH 5,0-11,0 в присутствии различных синтетических и натуральных компонентов, что позволяет его применять в составе широкого спектра товаров бытовой химии для очищения различных поверхностей, таких как средства для стирки белья, мытья посуды, полов, стекол, универсальных чистящих средствах. Компоненты таргетно воздействуют на липидные и сложные загрязнения на различных поверхностях, а также связывают выделяющиеся продукты обмена с неприятным для человека ароматом. После применения композиции дольше сохраняется чистота поверхностей и приятный аромат. Таким образом, совместное применение компонентов в заявляемой композиции в одном средстве приводит к усилению кинетики ферментативной реакции расщепления сложных бытовых загрязнений липидами за счет стабилизации, ориентации субстратов и повышения активности липазы благодаря β -циклодекстринам, что позволяет обеспечить быстрое очищение даже в условиях использования холодной воды. Отличительной особенностью является то, что компоненты в заявляемых концентрациях действуют только в отношении сложных загрязнений и не нарушают потребительский вид большинства поверхностей, в частности металлических, деревянных, полимерных и эмалированных. В составе композиции отсутствуют агрессивные неорганические вещества и органические растворители, окклюзивные пленкообразователи и спирты, поэтому возможно использовать моющие и чистящие средства с данной композицией на регулярной основе без вреда для кожи рук человека. Совместное применение данных компонентов проявляет синергетическое действие, обеспечивающее полноценный уход

за различными поверхностями в составе одного средства бытовой химии для ежедневного применения.

[0035] Таким образом, изобретение в целом относится к композиции и ее применению, позволяющему достигнуть такие технические результаты, как эффективная регуляция кинетики энзиматического расщепления липидов с одновременной эффективной нейтрализации неприятных запахов на различных типах поверхностей, включая особенно металлическую, полимерную, эмалированную, стеклянную и деревянную, с поддержанием длительной чистоты и приятного аромата, которые не достигаются или недостаточно достигаются современными коммерчески доступными средствами в данной области техники.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0036] В одном аспекте изобретение относится к композиции, предназначенной для использования в средстве бытовой химии, состоящей из липазы и β -циклодекстрина, где массовое соотношение липазы и β -циклодекстрина составляет (0,0025-0,25):(0,1-1) соответственно.

[0037] Композиция может отличаться тем, что количество липазы в указанном массовом соотношении липазы и β -циклодекстрина (0,0025-0,25):(0,1-1) составляет 0,0025, 0,005, 0,0075, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,15, 0,2 или 0,25.

[0038] Композиция может отличаться тем, что количество β -циклодекстрина в указанном массовом соотношении липазы и β -циклодекстрина (0,0025-0,25):(0,1-1) составляет 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95 или 1.

[0039] Композиция может отличаться тем, что указанная липаза находится в водно-глицериновом растворе.

[0040] Композиция может отличаться тем, что указанный водно-глицериновый раствор липазы представляет собой коммерчески доступный продукт Lipex® Evity® 200 L. Lipex® Evity® 200 L доступен, в частности, от Novozymes и может быть идентифицирован, например, по <<https://biosolutions.novozymes.com/en/laundry/products/lipexr-evityr-200-l>>.

[0041] Композиция может отличаться тем, что указанный водно-глицериновый раствор липазы представляет собой коммерчески доступный продукт Lipex® Evity® 200 L, модифицированный дополнительным количеством глицерина.

[0042] Композиция может отличаться тем, что композиция содержит Lipex® Evity® 200 L, модифицированный дополнительным количеством глицерина, и β -циклодекстрин, где содержание Lipex® Evity® 200 L составляет 0,4%мас. на массу композиции, содержание дополнительного количества вводимого для модификации глицерина составляет 1%мас. на массу композиции.

[0043] Композиция может отличаться тем, что в композиции, содержащей Lipex® Evity® 200 L, модифицированный дополнительным количеством глицерина, массовое соотношение Lipex® Evity® 200 L и дополнительного вводимого для модификации глицерина составляет (0,1-1):(0,5-1,5) соответственно.

[0044] Композиция может отличаться тем, что количество Lipex® Evity® 200 L в указанном массовом соотношении Lipex® Evity® 200 L и дополнительного вводимого для модификации глицерина составляет 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95 или 1.

[0045] Композиция может отличаться тем, что количество дополнительного вводимого для модификации глицерина в указанном массовом соотношении Lipex® Evity® 200 L и дополнительного вводимого для модификации глицерина составляет 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4 или 1,5.

[0046] Композиция может отличаться тем, что дополнительно содержит децилглюкозид.
[0047] Композиция может отличаться тем, что указанный децилглюкозид представляет собой коммерчески доступный продукт NaturalAPG HG0814CM. NaturalAPG HG0814CM доступен, в частности, от Hugo и может быть идентифицирован, например, по <<https://www.hugochem.net/alkyl-polyglucoside/apg-0814/decyl-glucoside-apg-2000up.html>>.

[0048] Композиция может отличаться тем, что массовое соотношение Lipex® Evity® 200 L и NaturalAPG HG0814CM составляет (0,2-0,6):(10-14).

[0049] Композиция может отличаться тем, что количество Lipex® Evity® 200 L в указанном массовом соотношении Lipex® Evity® 200 L и NaturalAPG HG0814CM составляет 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 или 0,6.

[0050] Композиция может отличаться тем, что количество NaturalAPG HG0814CM в указанном массовом соотношении Lipex® Evity® 200 L и NaturalAPG HG0814CM составляет 10, 10,5, 11, 11,5, 12, 12,5, 13, 13,5 или 14.

[0051] Композиция может отличаться тем, что композиция содержит коммерчески доступный продукт Lipex® Evity® 200 L, модифицированный дополнительным количеством глицерина, β -циклодекстрин и коммерчески доступный продукт NaturalAPG HG0814CM, где содержание коммерчески доступного продукта Lipex®

Evity® 200 L составляет 0,4%мас. на массу композиции, содержание дополнительного количества вводимого для модификации глицерина составляет 1%мас. на массу композиции, содержание коммерчески доступного продукта NaturalAPG HG0814CM составляет 12%мас. на массу композиции.

[0052] Композиция может отличаться тем, что активность указанной липазы составляет по меньшей мере 40 LU/г или 40 LU/мл при pH 7,0.

[0053] Композиция может отличаться тем, что указанное средство бытовой химии выбрано из средства для мытья посуды, средства для мытья полов, и/или унитаза, и/или раковины, и/или ванны, и/или стёкол, средства для чистки труб, средства для стирки белья, включая средства для деликатной стирки белья или средства для стирки детского белья, кондиционера для стирки белья, пятновыводителя для предварительной обработки и стирки белья, геля для стирки и кондиционера для белья.

[0054] В другом аспекте изобретение относится к средству для мытья посуды, содержащему 0,0525-1%мас. композиции по изобретению.

[0055] В другом аспекте изобретение относится к средству для мытья полов, и/или унитаза, и/или раковины, и/или ванны, и/или стёкол, содержащему 0,0525-1%мас. композиции по изобретению.

[0056] В другом аспекте изобретение относится к универсальному чистящему средству для мытья поверхностей, содержащему 0,0525-1%мас. композиции по изобретению.

[0057] В другом аспекте изобретение относится к средству для чистки труб, содержащему 0,0525-2%мас. композиции по изобретению.

[0058] Средство для чистки труб может отличаться тем, что указанное средство содержит 0,0525-1,5%мас. указанной композиции, предпочтительно 0,0525-1%мас. указанной композиции.

[0059] В другом аспекте изобретение относится к средству для стирки белья, содержащему 0,0525-1%мас. композиции по изобретению.

[0060] Средство для стирки белья может отличаться тем, что указанное средство выбрано из средства для деликатной стирки белья и средства для стирки детского белья.

[0061] Средство для стирки белья может отличаться тем, что указанное средство представляет собой порошковое средство для стирки белья.

[0062] В другом аспекте изобретение относится к применению композиции по изобретению для регуляции кинетики энзиматического расщепления липидов и нейтрализации неприятных запахов на различных поверхностях, поддержания длительной чистоты и приятного аромата.

[0063] Применение может отличаться тем, что указанная поверхность выбрана из металлической, полимерной, эмалированной, стеклянной или деревянной.

[0064] В другом аспекте изобретение относится к способу получения композиции по изобретению, включающему предварительное внесение раствора липазы в дисперсию β -циклодекстрина, причем после добавления последней порции липазы дисперсию перемешивают в течение 10-15 мин.

[0065] Изобретение далее будет подробно раскрыто в частных случаях его выполнения и проиллюстрировано примерами реализации.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0066] В средстве по изобретению вспомогательные приемлемые вещества могут быть выбраны из следующих категорий компонентов.

[0067] Анионные ПАВ:

[0068] Соли высших карбоновых кислоты с общей формулой: $R1-CO_2X_1$, где $R1$ – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, а X_1 – катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония, основной аминокислоты;

[0069] Алкил полиэтиленгликоль сульфат с общей формулой: $R_2-O(-CH_2-CH_2-O)_{n_1}SO_3X_2$, где n_1 может принимать значения от 1 до 10, и обозначает количество полиэтиленгликолевых групп, R_2 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 6 до 22 атомов углерода, а X_2 – катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0070] Алкил сульфат с общей формулой $R_3-OSO_3X_3$, где R_3 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 6 до 22 атомов углерода, а X_3 – катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0071] Соль амида высшей жирной кислоты и метилглицина с общей формулой $R_4-C(O)-N(-CH_3)-CH_2-CO_2X_4$, где R_4 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, а X_4 – катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0072] Алкил полиэтиленгликоль карбоксилат с общей формулой: $R_5-O(-CH_2-CH_2-O)_{n_2}CH_2-CO_2X_5$, где n_2 может принимать значения от 1 до 15, и обозначает количество полиэтиленгликолевых групп, R_5 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной

углеводородной цепи от 6 до 22 атомов углерода, а X5 – катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0073] Двухзамещенная соль 2-сульфо карбоновой кислоты с общей формулой: R6-CH(-SO3X6)-CO2X6, где R6 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 4 до 20- атомов углерода, а X6 – катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0074] Моно или двухзамещенная соль амида высшей карбоновой кислоты и глутаминовой кислоты с общей формулой: R7-C(O)-NH-CH(-CH2-CH2-CO2X7)-CO2X7, где R7 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, а X7 – катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония или водорода;

[0075] Соль амида высшей жирной кислоты и глицина с общей формулой: R8-C(O)-NH-CH2-CO2X8, где R8 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, а X8– катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0076] Соль амида высшей жирной кислоты и аланина с общей формулой: R9-C(O)-NH-CH(-CH3)-CO2X9, где R9 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, а X9– катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0077] Соль амида высшей жирной кислоты и 2-аминометилэтансульфоновой кислоты с общей формулой: R10-C(O)-N(-CH3)-CH2-CH2-SO3X10, где R10 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, а X10– катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0078] Алкилполиглюкозид гидроксипропилсульфонат с общей формулой: R11-O-[G]p1-O-CH2-CH(-OH)-CH2-SO3X11, где R11 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 6 до 22 атомов углерода, G – фрагмент сахара, содержащий 5 или 6 атомов углерода, p1 – может принимать значения от 1 до 4, а X11 – катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0079] Алкилполиглюкозид карбоксилат с общей формулой: R12-O-[G]p2-O-CH2-CO2X12, где R12 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 6 до 22 атомов углерода, G – фрагмент сахара, содержащий 5 или 6 атомов углерода, p2 – может принимать значения от 1 до 4, а X12 – катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0080] Соль амида высшей жирной кислоты и треонина с общей формулой: $R13-C(O)-NH-CH(-CH(-OH)-CH_3)-CO_2X13$, где R13 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, а X13– катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0081] Соль амида высшей жирной кислоты и аминокислоты, полученной гидролизом белков из растительного сырья, с общей формулой: $R14-C(O)-AAX14$, где R14 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, AA – аминокислота или пептид, полученный при гидролизе растительного белка (возможные источники белка: яблоко, соя, пшеница, хлопок и др.), а X14– катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония.

[0082] Амфотерные ПАВ:

[0083] Двухзамещенная соль ациламфодиацетата с общей формулой: $R15-C(O)-NH-CH_2-CH_2-N(-CH_2-CO_2X15)-CH_2-CH_2-O-CH_2-CO_2X15$, где R15 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, а X15 – катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0084] Соль ациламфоацетата с общей формулой: $R16-C(O)-NH-CH_2-CH_2-N(-CH_2-CO_2X16)-CH_2-CH_2-OH$, где R16 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, а X16 – катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0085] Соль алкиламфоацетата с общей формулой: $R17-C(=N-CH_2-CH_2-N((-CH_2-CH_2-OH)-CH_2-CO_2X17)-)$, где R17 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, а X17– катион щелочного и/или щелочноземельного металла, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония;

[0086] Ациламидаалкилбетаин с общей формулой: $R18-C(O)-NH-R19-N(-CH_3)_2-CH_2-CO_2$, где R18 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, R19 – алкильная группа с длиной углеводородной цепи от 1 до 4 атомов углерода;

[0087] Ациламидаалкилгидроксисултаин с общей формулой: $R20-C(O)-NH-R21-N(-CH_3)_2-CH_2-CH(-OH)-CH_2-SO_3$, где R20 – алкильная и/или алкенильная группа с длиной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, R21 – алкильная группа с длиной углеводородной цепи от 1 до 4 атомов углерода;

- [0088] Ациламиноалкиламин оксид с общей формулой: $R22-C(O)-NH-R23-N(-CH_3)_2-O$, где R22 – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, R23 – алкильная группа с длинной углеводородной цепи от 1 до 4 атомов углерода;
- [0089] Алкилбетаин с общей формулой: $R24-N(-CH_3)_2-CH_2-CO_2$, где R24 – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода;
- [0090] Алкилгидроксисултаин с общей формулой: $R25-N(-CH_3)_2-CH_2-CH(-OH)-CH_2-SO_3$, где R25 – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 6 до 22 атомов углерода;
- [0091] Алкилсултаин с общей формулой: $R26-N(-CH_3)_2-CH_2-CH_2-CH_2-SO_3$, где R26 – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 6 до 22 атомов углерода;
- [0092] Алкиламин оксид с общей формулой: $R27-N(-CH_3)_2-O$, где R26 – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 6 до 22 атомов углерода.
- [0093] Неионогенные ПАВ:
- [0094] Алкилглюкозид с общей формулой: $R28-O-[G]p_3$, где R28 – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 4 до 22 атомов углерода, G – фрагмент сахара, содержащий 5 или 6 атомов углерода, p_3 – может принимать значения от 1 до 4;
- [0095] Алкилполиэтиленгликоль с общей формулой: $R29-O(-CH_2-CH_2-O-)n_3H$, где n_3 может принимать значения от 2 до 20, и обозначает количество полиэтиленгликолевых групп, R29 – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 6 до 22 атомов углерода;
- [0096] Алкилполиэтилен/пропиленгликоль с общей формулой: $R30-O(-CH_2-CH_2-O-)n_4(-CH(-CH_3)-CH_2-O-)n_5H$, где n_4 может принимать значения от 2 до 20, и обозначает количество полиэтиленгликолевых групп, n_5 может принимать значения от 2 до 20, и обозначает количество полипропиленгликолевых групп, R30 – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 6 до 22 атомов углерода;
- [0097] Диалкилполиэтиленгликоль с общей формулой: $R31-O(-CH_2-CH_2-O-)n_6R32$, где n_6 может принимать значения от 2 до 20, и обозначает количество полиэтиленгликолевых групп, R31 – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 6 до 22 атомов углерода, R32- алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 1 до 12 атомов углерода;
- [0098] Диалкилполиэтилен/пропиленгликоль с общей формулой: $R33-O(-CH_2-CH_2-O-)n_7(-CH(-CH_3)-CH_2-O-)n_8-R34$, где n_7 может принимать значения от 2 до 20, и

обозначает количество полиэтиленгликолевых групп, n_8 может принимать значения от 2 до 20, и обозначает количество полипропиленгликолевых групп, R33 – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 6 до 22 атомов углерода, R34- алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 1 до 12 атомов углерода.

[0099] Дисперсная среда для полисахарида/растворитель:

[0100] Органический спирт с общей формулой: $R_{35}(-OH)_{s1}$, где R35- алкильная группа с длинной углеводородной цепи от 3 до 12 атомов углерода, S1 – может принимать значения от 1 до 12, и обозначает число гидроксильных групп, расположенных в углеводородном радикале в произвольном порядке относительно друг друга;

[0101] Алкилполипропиленгликоль с общей формулой: $H(-CH(-CH_3)-CH_2-O-)_{n9}R_{36}$, где n_9 может принимать значения от 2 до 10, и обозначает количество полипропиленгликолевых групп, R36- алкильная группа с длинной углеводородной цепи от 1 до 10 атомов углерода.

[0102] Регуляторы pH:

[0103] Органические кислоты с общей формулой: $R_{37}(-OH)_{s2}(-COOH)_{m1}$, где R37- алкильная группа с длинной углеводородной цепи от 1 до 12 атомов углерода, S2 – может принимать значения от 1 до 12, и обозначает число гидроксильных групп, расположенных в углеводородном радикале, в произвольном порядке относительно друг друга, M1 – может принимать значения от 1 до 4, и обозначает число карбоксильных групп, расположенных в углеводородном радикале, в произвольном порядке относительно друг друга;

[0104] Растворы гидроксидов щелочных или щелочноземельных металлов, аммиака, первичные и третичные алкиламины, первичные и третичные алканоламины, первичные и третичные глюкоамины, основные аминокислоты, динатриевая соль лимонной кислоты, тринатриевая соль лимонной кислоты.

[0105] Хелатообразователь:

[0106] Тринатриевая соль метилглициндиуксусной кислоты, тетранатриевая соль глютаминдиуксусной кислоты, тринатриевая соль этилендиамин-(N,N)-дисукцината;

[0107] Органические кислоты, а так же соли щелочных металлов, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония, соответствующие данным кислотам: лимонная кислота, яблочная кислота, винная кислота, глутаровая кислота, адипиновая кислота, глюкоуроновая кислота галактууроновая кислота, галактаровая кислота, глюконовая кислота, фитиновая кислота, политаконовая кислота, полиакриловая кислота, полиметакриловая кислота, сополимер акриловой и малеиновой кислот, а так

же органические кислоты с общей формулой $R_{38}(-OH)_3(-COOH)_2$, где R_{38} - алкильная группа с длинной углеводородной цепи от 1 до 12 атомов углерода, S_3 – может принимать значения от 1 до 12, и обозначает число гидроксильных групп, расположенных в углеводородном радикале, в произвольном порядке относительно друг друга, M_2 – может принимать значения от 1 до 4, и обозначает число карбоксильных групп, расположенных в углеводородном радикале, в произвольном порядке относительно друг друга.

[0108] Ингибиторы обратного осаждения загрязнения:

[0109] Производные полисахаридов: натриевая соль карбоксиметилполисахарида, гидроксиалкилполисахарид, алкилполисахарид;

[0110] Поливинилпирролидон;

[0111] Водорастворимые соли полиакриловой кислоты, полиметакриловой кислоты, сополимера акриловой/метакриловой и малеиновой кислоты.

[0112] Пеногасители:

[0113] Высшие карбоновые кислоты с общей формулой: $R_{39}-CO_2H$, где R_{39} – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода;

[0114] Высшие карбоновые спирты с общей формулой: $R_{40}-COH$, где R_{40} – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода;

[0115] Простые эфиры высших карбоновых спиртов с общей формулой: $R_{41}-O-R_{42}$, где R_{41} , R_{42} – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 4 до 22 атомов углерода;

[0116] Бисамиды алкилдиаминов и высших карбоновых кислот: с общей формулой: $R_{43}-C(O)-NH-R_{44}-NH-C(O)-R_{45}$, где R_{43} , R_{45} – алкильная и/или алкенильная группа с длинной углеводородной цепи от 5 до 21 атомов углерода, а R_{44} алкильный радикал с длиной углеводородной цепи от 1 до 12 атомов углерода;

[0117] Консерванты:

[0118] Органические кислоты и соли щелочных и щелочноземельных металлов, аммония, алкиламмония, алканоламмония, глюкоаммония, соответствующие данным кислотам: бензойная кислота, сорбиновая кислота, 4-метоксибензойная кислота, салициловая кислота, ундециленовая кислота;

[0119] Органические спирты и фенолы: феноксиэтанол, бензиловый спирт, каприлилгликоль, этилгексилглицерин, фенетиловый спирт, 3-метил-4-изопропилфенол, 2,4-дихлорбензиловый спирт;

[0120] Бициды широкого спектра действия: бензизотиазолинон, додецилдипропилен триамин;

[0121] Фунгициды: пиритион натрия, климбазол.

[0122] Энзимы: протеаза, амилаза, пектат лиаза, маннаназа, целлюлаза, аминоксидаза, нуклеаза, феррулоил эстераза, глюконаза, танназа и другие коммерчески доступные ферменты, которые используются в средствах для стирки белья, мытья посуды, полов, стекол, универсальных чистящих средствах.

[0123] Отбеливатели на основе кислородных соединений: пероксид водорода, пероксид кальция, пероксид карбамида, ϵ -фталимидопероксикапроновая кислота и другие коммерчески доступные компоненты.

[0124] В целом, настоящее изобретение может быть охарактеризовано следующими особенностями.

[0125] В одном аспекте изобретение относится к композиции, предназначенной для использования в средстве бытовой химии, состоящей из липазы и β -циклодекстрина, где массовое соотношение липазы и β -циклодекстрина составляет (0,0025-0,25):(0,1-1) соответственно.

[0126] Композиция может отличаться тем, что количество липазы в указанном массовом соотношении липазы и β -циклодекстрина (0,0025-0,25):(0,1-1) составляет 0,0025, 0,005, 0,0075, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,15, 0,2 или 0,25. Композиция может отличаться тем, что количество β -циклодекстрина в указанном массовом соотношении липазы и β -циклодекстрина (0,0025-0,25):(0,1-1) составляет 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95 или 1.

[0127] Композиция может отличаться тем, что указанная липаза находится в водно-глицериновом растворе.

[0128] Композиция может отличаться тем, что указанный водно-глицериновый раствор липазы представляет собой коммерчески доступный продукт Lipex® Evity® 200 L. Композиция может отличаться тем, что указанный водно-глицериновый раствор липазы представляет собой коммерчески доступный продукт Lipex® Evity® 200 L, модифицированный дополнительным количеством глицерина. Композиция может отличаться тем, что композиция содержит Lipex® Evity® 200 L, модифицированный дополнительным количеством глицерина, и β -циклодекстрин, где содержание Lipex® Evity® 200 L составляет 0,4%мас. на массу композиции, содержание дополнительного количества вводимого для модификации глицерина составляет 1%мас. на массу композиции. Композиция может отличаться тем, что в композиции, содержащей Lipex® Evity® 200 L, модифицированный дополнительным количеством глицерина, массовое соотношение Lipex® Evity® 200 L и дополнительного вводимого для модификации глицерина составляет (0,1-1):(0,5-1,5) соответственно.

[0129] Композиция может отличаться тем, что количество Lipex® Evity® 200 L в указанном массовом соотношении Lipex® Evity® 200 L и дополнительного вводимого для модификации глицерина составляет 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95 или 1. Композиция может отличаться тем, что количество дополнительного вводимого для модификации глицерина в указанном массовом соотношении Lipex® Evity® 200 L и дополнительного вводимого для модификации глицерина составляет 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4 или 1,5.

[0130] Композиция может отличаться тем, что дополнительно содержит децилглюкозид. Композиция может отличаться тем, что указанный децилглюкозид представляет собой коммерчески доступный продукт NaturalAPG HG0814CM. Композиция может отличаться тем, что массовое соотношение Lipex® Evity® 200 L и NaturalAPG HG0814CM составляет (0,2-0,6):(10-14). Композиция может отличаться тем, что количество Lipex® Evity® 200 L в указанном массовом соотношении Lipex® Evity® 200 L и NaturalAPG HG0814CM составляет 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 или 0,6. Композиция может отличаться тем, что количество NaturalAPG HG0814CM в указанном массовом соотношении Lipex® Evity® 200 L и NaturalAPG HG0814CM составляет 10, 10,5, 11, 11,5, 12, 12,5, 13, 13,5 или 14. Композиция может отличаться тем, что композиция содержит коммерчески доступный продукт Lipex® Evity® 200 L, модифицированный дополнительным количеством глицерина, β -циклодекстрин и коммерчески доступный продукт NaturalAPG HG0814CM, где содержание коммерчески доступного продукта Lipex® Evity® 200 L составляет 0,4%мас. на массу композиции, содержание дополнительного количества вводимого для модификации глицерина составляет 1%мас. на массу композиции, содержание коммерчески доступного продукта NaturalAPG HG0814CM составляет 12%мас. на массу композиции.

[0131] Композиция может отличаться тем, что активность указанной липазы составляет по меньшей мере 40 LU/г или 40 LU/мл при pH 7,0.

[0132] Композиция может отличаться тем, что указанное средство бытовой химии выбрано из средства для мытья посуды, средства для мытья полов, и/или унитаза, и/или раковины, и/или ванны, и/или стёкол, средства для чистки труб, средства для стирки белья, включая средства для деликатной стирки белья или средства для стирки детского белья, кондиционера для стирки белья, пятновыводителя для предварительной обработки и стирки белья, геля для стирки и кондиционера для белья.

[0133] В другом аспекте изобретение относится к средству для мытья посуды, содержащему 0,0525-1%мас. композиции по изобретению.

[0134] В другом аспекте изобретение относится к средству для мытья полов, и/или унитаза, и/или раковины, и/или ванны, и/или стёкол, содержащему 0,0525-1%мас. композиции по изобретению.

[0135] В другом аспекте изобретение относится к универсальному чистящему средству для мытья поверхностей, содержащему 0,0525-1%мас. композиции по изобретению.

[0136] В другом аспекте изобретение относится к средству для чистки труб, содержащему 0,0525-2%мас. композиции по изобретению. Средство для чистки труб может отличаться тем, что указанное средство содержит 0,0525-1,5%мас. указанной композиции, предпочтительно 0,0525-1%мас. указанной композиции.

[0137] В другом аспекте изобретение относится к средству для стирки белья, содержащему 0,0525-1%мас. композиции по изобретению. Средство для стирки белья может отличаться тем, что указанное средство выбрано из средства для деликатной стирки белья и средства для стирки детского белья. Средство для стирки белья может отличаться тем, что указанное средство представляет собой порошковое средство для стирки белья.

[0138] В другом аспекте изобретение относится к применению композиции по изобретению для регуляции кинетики энзиматического расщепления липидов и нейтрализации неприятных запахов на различных поверхностях, поддержания длительной чистоты и приятного аромата. Применение может отличаться тем, что указанная поверхность выбрана из металлической, полимерной, эмалированной, стеклянной или деревянной.

[0139] В другом аспекте изобретение относится к способу получения композиции по изобретению, включающему предварительное внесение раствора липазы в дисперсию β -циклодекстрина, в растворителе, напр., воде, причем после добавления последней порции липазы дисперсию перемешивают в течение 10-15 мин. Это позволяет получить гомогенный раствор.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

[0140] Включенные в настоящее описание примеры не являются ограничивающими заявленное изобретение и приведены лишь с целью иллюстрации и подтверждения достижения ожидаемых технических результатов. Эти примеры являются одними из многих экспериментальных данных, полученных авторами изобретения, которые подтверждают эффективность средств, находящихся в пределах объема изобретения.

[0141] Были проведены доклинические исследования по оценке эффективности композиции по изобретению.

Пример 1.

[0142] Проводилось лабораторное исследование моющей эффективности активных компонентов, а именно липазы и β -циклодекстринов, в составе моющих средств на одной и той же основе.

[0143] В качестве базы для включения компонентов комплекса применялась смесь, состоящая из воды очищенной, анионные поверхностно-активные вещества 5-15%, неионогенные поверхностно-активные вещества на основе гликозидов <5%, глицерина, экстракта хлопка, глютамат диацетата тетранатрия, моногидрата лимонной кислоты, гидроксида натрия, консерванта и водного раствора лимонной кислоты и цитрата серебра (Таблица №1).

[0144] Базу моющего средства для мытья посуды изготавливали следующим образом: солюбилизатор глицерин и хелатирующий агент глютамат диацетат тетранатриевую соль смешивали с водой очищенной при перемешивании в обыкновенном смесителе до однородности смеси. Предварительно гомогенизировали анионные ПАВ с достаточным количеством воды очищенной при нагревании 40-60°C. Далее добавили неионные ПАВ на основе гликозидов и раствор анионного ПАВ. Также были внесены экстракт хлопка и водный раствор лимонной кислоты и цитрата серебра. В самом конце добавили органическую кислоту для регулирования pH, консервант для сохранения микробиологической стабильности в течение срока годности. Ингредиенты смешивали до получения гомогенного прозрачного раствора. После смешивания измеряли pH продукта и регулировали путем добавления гидроксида натрия до нужной величины.

Таблица № 1. Состав базы средства бытовой химии

№ п/п	Компонент
1	Вода очищенная
2	Глицерин 99,5%
3	Анионные ПАВ 5-15%
4	Неионные ПАВ на основе гликозидов <5%
5	Экстракт хлопка
6	Водный раствор лимонной кислоты и цитрата серебра
7	Глютамат диацетат тетранатриевая соль

8	Моногидрат лимонной кислоты
9	Гидроксид натрия
10	Консервант, активный при данном pH

[0145] Методика испытания основана на ОСТ 6-15-1662-90 «Средства чистящие бытовые». Методика определения моющей способности для различных поверхностей заключается в том, что гравиметрическим способом определяли массу удаленного искусственного масляно-жирового загрязнения за определенное время испытуемым средством по отношению к средству сравнения. В качестве поверхностей были выбраны стеклянные пластинки. Стеклянные пластинки были тщательно вымыты, промыты и высушены в сушильном шкафу при температуре 120°C в течение 60 минут и протерты этиловым спиртом. После подготовки пластинки были взвешены для определения базовой линии. Далее был подготовлен комплексный масляно-жировой загрязнитель, состоящий из смазки на основе выщелоченного индустриального масла, ланолина, эмульгатора лецитина, яичного желтка, льняного масла, подсолнечного масла, олеиновой кислоты и воды дистиллированной в соотношении 4,1:4,9:1,0:5,1:7,3:2,1:4,5:20 соответственно. Навески смазки и ланолина перемешивали при комнатной температуре, затем нагревали на водяной бане до 70°C и добавляли эмульгатор, смесь охлаждали и добавляли желток куриного яйца и остальные компоненты. Загрязнитель наносили на пластинки пипеткой и оставляли при комнатной температуре на 30 минут, после чего переносили в сушильный шкаф и прокаливали при 220±5°C в течение 8 минут. Затем охлаждали и взвешивали. Образцы использовали в чистом виде. В качестве средства сравнения использовали стандартное средство бытовой химии со схожим количественным составом.

[0146] Для проведения испытаний каждую пластинку помещали в банку с крышкой, сверху клали капроновую ткань и по 1 банке с пластинкой заливали чистым образцом тестируемого средства, другую 1 банку с пластинками заливали 40 мл средством сравнения, чтобы соблюдалось соотношение вода:липофильный загрязнитель (жир, масла, глицериды) такое как 9:1. Банки помещали в машину для встряхивания жидкости и встряхивали в течение 5 минут. После встряхивания пластинки промывались в проточной воде, затем споласкивали дистиллированной водой и сушили в сушильном шкафу при 120°C в течение часа, затем охлаждали при комнатной температуре и взвешивали.

[0147] По установленным данным проводили расчет массовой доли удаленной грязи. Массовую долю удаленного загрязнителя рассчитывали по следующей формуле:

$$X = \frac{A-B}{A-B} * 100, \text{ где}$$

A – масса кусочка пластинки с загрязнителем до мытья средством, г;

Б – масса кусочка пластинки с загрязнителем на пластинках после мытья средством, г.

В - масса чистой пластинки, г.

[0148] Параметром для общей оценки моющей эффективности и кинетики расщепления липидных загрязнений в составе средства выступал подсчет % моющей эффективности, определяемый лаборантом по результатам исследования. Показатель массовой доли удаленного загрязнителя позволяет оценить моющую эффективность в отношении сложных загрязнений на липидной основе при ежедневном использовании композиции в составе средства для мытья посуды. Общая положительная тенденция применения средства для мытья посуды с заявляемой композицией – увеличение эффективности средства для мытья посуды и различных поверхностей.

[0149] Для количественных данных вычисляли групповое среднее арифметическое (M), стандартное отклонение (SD) и стандартную ошибку среднего (SEM). Полученные данные обрабатывали с помощью программы MS Excel. Вероятность различий показателей средних в различные моменты времени определяли с использованием t-критерия Стьюдента при нормальном распределении в независимых и зависимых выборках. Различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты.

[0150] По результатам оценки моющей эффективности образцов установлено, что исследуемая композиция в составе средства для мытья посуды обладает выраженным моющим эффектом в отношении сложных липидно-белковых загрязнений при сравнении с контрольным средством, не содержащим компоненты заявляемой композиции.

[0151] По окончании исследования наблюдались выраженные изменения оцениваемого показателя моющей эффективности. Согласно динамике показателя, относительно контрольного образца без компонентов заявляемой композиции, эффективность удаления сложного липидно-белкового загрязнителя увеличилась на 53,6% в среднем. Контрольная версия не показала достижения 100%, что говорит о недостаточной эффективности комбинации ПАВ для удаления липидно-белковых загрязнений (Таблица №2).

Таблица № 2. Оценка моющей эффективности образцов

Тестируемый образец	Компоненты композиции	Масса удаленного загрязнителя, %
Образец №1	отсутствуют	82,0 \pm 4,0
Образец №2	липаза 0,036%	98,7 \pm 4,0
Образец №3	липаза 0,036% + β -циклодекстрины 0,5%	135,6 \pm 4,0

[0152] Комплексные липидно-белковые загрязнения являются трудно удаляемыми с различных поверхностей благодаря фиксации и недостаточному действию поверхностно-активных веществ.

[0153] База композиции средства для мытья посуды будет мягко очищать загрязнения с поверхностей посуды (стеклянной, металлической, полимерной, керамической) и увеличивать доступ активных компонентов из заявленной композиции в труднодоступные участки, тем самым увеличивая эффективность композиции в отношении сложных липидно-белковых загрязнений, в т.ч. застаревших. Исследование средства для мытья посуды с заявленной композицией привело к выраженному синергетическому эффекту в отношении загрязнений, трудно удаляемых с помощью обычных средств для мытья посуды на основе поверхностно-активных веществ. Композиция позволяет заменить синтетические ПАВ на ПАВ натурального происхождения без потери эффективности средства, что позволяет уменьшить нагрузку на окружающую среду, сохранить подход к здоровью человека и обеспечить высокий процент натуральных ингредиентов в составе средства бытовой химии для потребителей.

[0154] Поскольку композиция имеет в составе натуральную липазу, полученную методами биотехнологии, и натуральные β -циклодекстрины, то при однократном применении будет обеспечен высокий % удаления сложных загрязнений с низкими трудозатратами и сохранением времени. Объединение компонентов в композиции позволяет регулировать кинетику ферментативного расщепления липидных субстратов, фиксирующих сложные загрязнения. Липаза обеспечивает таргетное расщепление липидных загрязнений в различных фазовых системах, а циклодекстрины являются кофакторами для регуляции активности фермента и повышения сродства к триглицеридам, обеспечивая изменения конформации белкового домена с активным центром и правильной ориентации субстратов. Дополнительно циклодекстрины связывают высвобождающиеся продукты расщепления, обладающие неприятным

запахом, что позволяет нейтрализовать пахучие ароматические молекулы и управлять атмосферой в помещении для психологического комфорта человека.

[0155] Таким образом, объединение компонентов позволяет добиться синергетического действия в отношении сложных липидно-белковых загрязнений за счет таргетного действия и регуляции кинетики реакции гидролиза триглицеридов, дополнительно нейтрализуя неприятные запахи, что позволяет регулярно применять в составе средств бытовой химии для различных поверхностей.

Пример 2.

[0156] Проводилось лабораторное исследование моющей эффективности активных компонентов, а именно липазы и β -циклодекстринов. В качестве базы для включения компонентов комплекса применялась вода очищенная и глицерин для солюбилизации β -циклодекстринов.

[0157] Методика испытания основана на ОСТ 6-15-1662-90 «Средства чистящие бытовые». Методика определения моющей способности для различных поверхностей заключается в том, что гравиметрическим способом определяли массу удаленного искусственного масляно-жирового загрязнения за определенное время испытуемым образцом по отношению к образцу сравнения. В качестве поверхностей были выбраны металлические и пластиковые пластинки. 8 металлических и 8 пластиковых пластинок были тщательно вымыты, промыты и высушены в сушильном шкафу при температуре 120°C в течение 60 минут и протерты этиловым спиртом. После подготовки пластинки были взвешены для определения базовой линии. Далее был подготовлен комплексный масляно-жировой загрязнитель, состоящий из смазки на основе выщелоченного индустриального масла, ланолина, эмульгатора лецитина, яичного желтка, льняного масла, подсолнечного масла, олеиновой кислоты и воды дистиллированной в соотношении 4,1:4,9:1,0:5,1:7,3:2,1:4,5:20 соответственно. Навески смазки и ланолина перемешивали при комнатной температуре, затем нагревали на водяной бане до 70°C и добавляли эмульгатор, смесь охлаждали и добавляли желток куриного яйца и остальные компоненты. Загрязнитель наносили на пластинки пипеткой и оставляли при комнатной температуре на 30 минут, после чего переносили в сушильный шкаф и прокаливали при 220±5°C в течение 8 минут. Затем охлаждали и взвешивали. Образцы использовали в чистом виде. В качестве средства сравнения использовали воду дистиллированную, не содержащую заявленной композиции.

[0158] Для проведения испытаний каждую пластинку помещали в банку с крышкой, сверху клали капроновую ткань и по 1 банке с пластинкой заливали тестируемым образцом, другую 1 банку с пластинками заливали 40 мл образцом сравнения, чтобы

соотношение вода:липофильный загрязнитель (жир, масла, глицериды) составляло 9:1. Банки помещали в машину для встряхивания жидкости и встряхивали в течение 5 минут. После встряхивания пластинки промывались в проточной воде, затем споласкивали дистиллированной водой и сушили в сушильном шкафу при 120°C в течение часа, затем охлаждали при комнатной температуре и взвешивали.

[0159] По установленным данным проводили расчет массовой доли удаленной грязи. Массовую долю удаленного загрязнителя рассчитывали по следующей формуле:

$$X = \frac{A-B}{A-B} * 100, \text{ где}$$

A – масса кусочка пластинки с загрязнителем до мытья образцом, г;

B – масса кусочка пластинки с загрязнителем на пластинках после мытья образцом, г.

B – масса чистой пластинки, г.

[0160] Параметром для общей оценки моющей эффективности и кинетики расщепления липидных загрязнений в составе средства выступал подсчет % моющей эффективности, определяемый лаборантом по результатам исследования. Показатель массовой доли удаленного загрязнителя позволяет оценить моющую эффективность в отношении сложных загрязнений на липидной основе (масел и жиров с фиксирующими добавками) при ежедневном использовании композиции в составе средства для мытья посуды. Общая положительная тенденция применения средства для мытья посуды с заявляемой композицией – увеличение эффективности средства для мытья посуды и различных поверхностей.

[0161] Для количественных данных вычисляли групповое среднее арифметическое (M), стандартное отклонение (SD) и стандартную ошибку среднего (SEM). Полученные данные обрабатывали с помощью программы MS Excel. Вероятность различий показателей средних в различные моменты времени определяли с использованием t-критерия Стьюдента при нормальном распределении в независимых и зависимых выборках. Различия считали достоверными при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты.

[0162] По результатам оценки моющей эффективности образцов установлено, что исследуемая композиция обладает выраженным моющим эффектом в отношении сложных липидно-белковых загрязнений на различных поверхностях при сравнении с контрольным образцом, не содержащим компоненты заявляемой композиции.

[0163] По окончании исследования наблюдались выраженные изменения оцениваемого показателя моющей эффективности на гидрофильной металлической поверхности из нержавеющей стали. Согласно динамике показателя, относительно контрольного образца без компонентов заявляемой композиции, увеличение содержания компонентов

приводило к статистически значимому ($p < 0,05$) росту удалению загрязнителя композицией без базы с поверхностно-активными веществами. Вначале наблюдается логарифмический рост эффективности по кривой, а далее выход на стационарную фазу, когда увеличение содержания компонентов не влияет на рост эффективности ввиду смещения равновесия в ферментативной реакции (Таблица №3). Быстрое накопление продуктов реакции приводит к константе химической реакции $K_{равн}$ и смещению равновесия в сторону обратной реакции благодаря концентрационному градиенту, а также изменению pH в системе.

[0164] Изменение моющей эффективности на гидрофобной полимерной поверхности из пластика аналогично металлической поверхности, однако загрязнения удаляются лучше даже при минимальной доле ввода композиции в связи с физико-химическими особенностями поверхности. Согласно динамике показателя, относительно контрольного образца без компонентов заявляемой композиции, увеличение содержания компонентов приводило к статистически значимому ($p < 0,05$) росту удаления загрязнителя композицией без базы с поверхностно-активными веществами. Вначале наблюдается логарифмический рост эффективности по кривой, а далее выход на стационарную фазу, когда увеличение содержания компонентов не влияет на рост эффективности ввиду смещения равновесия в ферментативной реакции (Таблица №4).

[0165] Контрольная версия не показала эффективного удаления загрязнений, что говорит о таргетном действии и высокой активности композиции в определенном концентрационном диапазоне.

Таблица № 2. Оценка моющей эффективности на металлической поверхности

Поверхность	Тестируемый образец	Масса удаленного загрязнителя, $M_{\pm SEM}$ %
Металлическая	Вода дистиллированная	0,00 \pm 0,00
	Липаза 0,006% + β -циклодекстрины 0,10%	14,42 \pm 0,91
	Липаза 0,015% + β -циклодекстрины 0,25%	26,51 \pm 1,14
	Липаза 0,030% + β -циклодекстрины 0,50%	35,55 \pm 2,33
	Липаза 0,060% + β -циклодекстрины 1,00%	31,22 \pm 2,31

Таблица № 3. Оценка моющей эффективности на полимерной поверхности

Поверхность	Тестируемый образец	Масса удаленного загрязнителя, M _{±SEM} %
Полимерная	Вода дистиллированная	0,00 _{±0,00}
	Липаза 0,006% + β-циклодекстрины 0,10%	87,74 _{±2,78}
	Липаза 0,015% + β-циклодекстрины 0,25%	92,44 _{±3,03}
	Липаза 0,030% + β-циклодекстрины 0,50%	93,51 _{±1,11}
	Липаза 0,060% + β-циклодекстрины 1,00%	93,61 _{±1,15}

[0166] Комплексные липидно-белковые загрязнения являются трудно удаляемыми с различных поверхностей дома благодаря фиксации и недостаточному действию поверхностно-активных веществ из средств бытовой химии, несмотря на их солюбилизирующие свойства.

[0167] База композиции средства для мытья посуды будет мягко очищать загрязнения с поверхностей посуды (металлической, полимерной, стеклянной и др.) и увеличивать доступ активных компонентов из заявленной композиции в труднодоступные участки, тем самым увеличивая эффективность композиции в отношении сложных липидно-белковых загрязнений, в т.ч. застаревших. Исследование моющей эффективности композиции показало выраженный синергетический эффект в отношении загрязнений, трудно удаляемых с помощью обычных средств для мытья посуды на основе поверхностно-активных веществ натурального происхождения. Композиция позволяет заменить синтетические ПАВ на ПАВ натурального происхождения или уменьшить их содержание эквивалентно без потери эффективности средства, что позволяет уменьшить нагрузку на окружающую среду, сохранить подход к здоровью человека и обеспечить высокий процент натуральных ингредиентов в составе средств бытовой химии для потребителей.

[0168] Поскольку композиция имеет в составе липазу, полученную методами биотехнологии, и натуральные β-циклодекстрины, то при однократном применении будет обеспечен высокий % удаления сложных загрязнений с низкими трудозатратами и сохранением времени. Объединение компонентов в композиции позволяет регулировать кинетику ферментативного расщепления липидных субстратов, фиксирующих сложные

загрязнения. Липаза обеспечивает таргетное расщепление липидных загрязнений в различных фазовых системах, а циклодекстрины являются кофакторами для регуляции активности фермента и повышения сродства к триглицеридам, обеспечивая изменения конформации белкового домена с активным центром и правильной ориентации субстратов. Дополнительно циклодекстрины связывают высвобождающиеся продукты расщепления, обладающие неприятным запахом, что позволяет нейтрализовать пахучие ароматические молекулы и управлять атмосферой в помещении для психологического комфорта человека.

[0169] Поскольку кинетика реакции подвержена влиянию продуктов реакции, в частности неконкурентному влиянию высвобождаемых жирных кислот на аллостерические центры липазы, то β -циклодекстрины выступают стабилизаторами активности и связывают продукты реакции из системы. Совместное использование компонентов сохраняет высокую активности при различных % ввода композиции в зависимости от типа средства бытовой химии и его состава.

[0170] Таким образом, объединение компонентов позволяет добиться синергетического действия в отношении сложных липидно-белковых загрязнений за счет таргетного действия и регуляции кинетики реакции гидролиза триглицеридов, дополнительно нейтрализуя неприятные запахи, что позволяет регулярно применять в составе средств бытовой химии для различных поверхностей.

Пример 3.

[0171] Проводилось лабораторное исследование дезодорирующей эффективности активных компонентов, а именно липазы и β -циклодекстринов, и средств бытовой химии с данными веществами. В качестве базы для включения компонентов комплекса применялась вода очищенная и глицерин для солюбилизации β -циклодекстринов, а также смесь, приведённая в Таблице №1.

[0172] Методика испытания основана на статье Deodorizing Ability of *Houttuynia cordata* Thunb. (Dokudami) for Masking Garlic Odor – Hiromi Ikeura и позволяет оценить способность компонентов нейтрализовать неприятные запахи органолептическим методом.

[0173] В качестве неприятных запахов были выбраны органические соединения группы тиоэфиров R_1-S-R_2 и сложных эфиров $R_3-CO-OR_4$ из плодов чеснока *Allium sativum*, полученные методом ультразвуковой экстракции спиртом 96% и фильтрации через воронку Шотта. В качестве вспомогательных материалов использовались стерильные медицинские контейнеры из полимерного материала. С помощью пипетки, строго на дно каждого из полимерного контейнера наносили 0,5 г спиртового экстракта и помещали в

предварительно разогретый сушильный шкаф (установленная температура 60°C) на 15-30 минут. Далее на дно контейнеров наливали 1,0 г воды очищенной и оставляли на 10 минут. После наносили 0,8-1,0 г тестируемого средства бытовой химии на дно стаканов и перемешивали в течение 3-5 минут с помощью виброустановки. Через 3 минуты каждый из контейнеров начинают промывать 1 литром теплой проточной воды средней жесткости для полного удаления жидкости, а потом высушивают при комнатной температуре. Дезодорирующий эффект определялся органолептическим методом и оценивался по разработанной 5-ти бальной шкале, где 0 балл – совсем не дезодорирует, а 5 баллов – полностью дезодорирует.

[0174] Образцы средств бытовой химии использовали в чистом виде. В качестве средства сравнения использовали воду дистиллированную, не содержащую заявленной композиции, и водорастворимую соль цинка, обладающего выраженными дезодорирующим эффектом ввиду химического строения ионов цинка Zn^{2+} . Для оценки результата была привлечена сенсори-группа в размере 5 человек, поскольку могла наблюдаться индивидуальная вариабельности интенсивности аромата. Для количественных данных вычисляли средний балл, полученный по результатам исследования.

Результаты.

[0175] По результатам исследования установлено, что исследуемая композиция в составе средств бытовой химии обладает выраженным дезодорирующим эффектом по сравнению с образцом сравнения, не содержащим компоненты заявляемой композиции. Каждый из компонентов вносит вклад в общий эффект, а их объединение позволяет добиться нейтрализации неприятных запахов до 100% в зависимости от концентрации веществ по формуле изобретения (Таблица №5). Синергетический эффект липазы и β -циклодекстринов проявляется в увеличении эффективности устранения неприятного запаха на +0,5 балла, что является хорошим изменением при объединении компонентов в дополнении к эффектам, описанным в примерах 1 и 2.

Таблица №4. Оценка дезодорирующего эффекта компонентов композиции

Тестируемый образец	Активные компоненты	Эффективность устранения запаха, баллы от 0 до 5	
		Абсолют. значения	Относит. значения
Образец №1	вода дистиллированная (отрицательный контроль)	0,0	-

Образец №2	Липаза 0,006%	0,5	+0,5
Образец №3	Липаза 0,015%	1,0	+1,0
Образец №4	Липаза 0,030%	1,0	+1,0
Образец №5	Липаза 0,036%	1,0	+1,0
Образец №6	Липаза 0,060%	1,0	+1,0
Образец №7	β -циклодекстрины 0,10%	2,0	+2,0
Образец №8	β -циклодекстрины 0,25%	2,5	+2,5
Образец №9	β -циклодекстрины 0,50%	3,0	+3,0
Образец №10	β -циклодекстрины 1,00%	4,0	+4,0
Образец №11	Липаза 0,036% + β -циклодекстрины 0,25%	4,0	+4,0
Образец №12	Липаза 0,036% + β -циклодекстрины 0,50%	4,5	+4,5
Образец №13	Липаза 0,036% + β - циклодекстрины 1,00%	5,0	+5,0
Образец №14	Липаза 0,036% + водорастворимая соль цинка 1,0%	5,0	+5,0

[0176] База композиции универсального средства для мытья поверхностей будет мягко очищать загрязнения с поверхностей (металлической, полимерной, стеклянной и др.) и увеличивать доступ активных компонентов из заявленной композиции в труднодоступные участки, тем самым увеличивая эффективность композиции в нейтрализации стойких неприятных запахов. Исследование дезодорирующего эффекта композиции показало выраженный синергетический эффект в отношении неприятных запахов, трудно маскируемых или смываемых с помощью обычных средств для мытья поверхностей на основе поверхностно-активных веществ натурального происхождения. Композиция позволяет заменить синтетические поглотители неприятного аромата, синтетические отдушки или ароматические композиции в составе средства без потери эффективности, что позволяет сохранить безопасное влияние на здоровье человека, в т.ч. людей с аллергическими заболеваниями дыхательных путей, и обеспечить высокий процент натуральных ингредиентов в составе средств бытовой химии для потребителей.

[0177] Поскольку композиция имеет в составе липазу, полученную методами биотехнологии, и натуральные β -циклодекстрины, то при однократном применении будет обеспечен высокий % нейтрализации неприятных запахов из-за серосодержащих

компонентов (меркаптаны), органических кислот, их эфиров и других соединений. Объединение компонентов в композиции позволяет направленно устранять причину неприятных запахов, а не временно маскировать с помощью ароматических веществ с более выраженной интенсивностью восприятия.

[0178] Таким образом, объединение компонентов позволяет добиться синергетического действия в отношении стойких неприятных запахов за счет таргетного действия и высокого сродства к органическим молекулам запахов, что позволяет регулярно применять в составе средств бытовой химии для различных поверхностей и управлять атмосферой в помещении для психологического комфорта человека.

Пример 4.

[0179] Смешивают 9,00 г глицерил олеата, содержащегося в различных жирах и растительных маслах, и 90,7 г воды очищенной до однородной смеси при нагревании до 45°C и перемешивании 200 об/мин с помощью магнитной мешалки. После этого прекращают нагревание и охлаждают до комнатной температуры. В отдельной ёмкости подготовили дисперсию 0,0027 г липазы с активностью >100 LU/g и 0,27 г β -циклодекстринов, составляющих 3% от массы липофильного субстрата, в 0,02 г смеси дисперсионной среды (глицерина-сорбитола) в соотношении 1:1,4. Далее вводят водно-глицериновый раствор компонентов при активном перемешивании в среду с субстратом и инкубируют при 30°C в течение 4 часов. Исходный pH раствора был 8.20±0.10.

[0180] Степень гидролиза определяют с помощью измерения pH за счёт выделения слабой олеиновой кислоты, имеющей $pK_a(\text{Acid}) = 4.8 \pm 0.1$ [<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/12335/4/22>]. В частности, при соотношении субстрата и водной фазы 1:3333 была достигнута степень гидролиза 76% за 270 минут, что свидетельствует о высокой моющей эффективности композиции.

Пример 5.

[0181] Проводилось инструментальное физико-химическое исследование для подтверждения синергизма липазы и β -циклодекстринов при совместном применении композиции. Методы спектроскопии, в частности спектроскопия в УФ-области и флуоресцентная спектроскопия, являются наиболее приемлемыми при описании биологических свойств и взаимодействий в органических молекулах, в частности ферментов, полисахаридов и др. Ароматические аминокислоты в составе липазы, такие как триптофан, тирозин, фенилаланин и гистидин, обладают абсорбцией в ультрафиолетовой области излучения (180-400 нм) и выделять кванты флуоресценции. β -циклодекстрины взаимодействуют с аминокислотными остатками субъединиц липазы, образуя клатратные комплексы на поверхности фермента, что изменяет микроокружение

хромофорных групп и тем самым изменяется способность поглощать и испускать кванты света различной области спектра.

[0182] Для исследования были приготовлены растворы липазы 2 г/л с дисперсией β -циклодекстринов в концентрации от 0 до 4,54 г/л при pH 7,4 с учетом технологического аспекта получения композиции, описанного в примере 6.

[0183] Для УФ-спектроскопии определялись спектры поглощения при длине волны 180-340 нм и рассчитывалась оптическая плотность растворов А, свидетельствующая о поглощении аминокислот липазы и об энергетически выгодной конформации фермента для энзиматического расщепления триглицеридов в составе липидных и сложных белково-липидных загрязнений. По результатам исследования было установлено, что при максимуме поглощения в 190-200 нм спектр липазы практически не изменяется, однако в области 270-290 нм есть дополнительный пик с измененным спектром при добавлении дисперсии β -циклодекстринов. Оптическая плотность пика при 270-290 нм уменьшалась при добавлении циклодекстринов до концентрации 2,27 г/л, однако далее оптическая плотность возвращается к исходному значению, что свидетельствует об образовании устойчивого клатратного комплекса между липазой и β -циклодекстринами. Стоит отметить, что оптимальным соотношением липаза:циклодекстрины является от 1:15 до 1:40 без изменения эффективности композиции.

[0184] Для флуоресцентной спектроскопии определялись спектры испускания квантов флуоресценции при длине волны 280-450 нм и рассчитывалась относительная интенсивность флуоресценции F, свидетельствующая об энергетически выгодной конформации фермента и способности аминокислотных остатков поглощать и испускать кванты света. По результатам исследования было установлено, что при максимуме поглощения в 350-360 нм спектр испускания не изменяется при добавлении дисперсии β -циклодекстринов. Интенсивность флуоресценции пика при 340-350 нм уменьшалась при добавлении циклодекстринов до концентрации 2,27 г/л, однако далее оптическая плотность возвращается к исходному значению, что свидетельствует об образовании устойчивого клатратного комплекса между липазой и β -циклодекстринами. Стоит отметить, что оптимальным соотношением липаза:циклодекстрины является от 1:15 до 1:40 без изменения эффективности композиции.

Пример 6.

[0185] Способ получения средства по изобретению включает следующие этапы.

Получение дисперсии липазы и β -циклодекстринов.

[0186] Основному процессу приготовления средства бытовой химии предшествует стадия предварительного нанесения раствора липазы на дисперсию β -циклодекстринов.

Порошок β -циклодекстринов добавляют в дисперсионную среду, соотношение циклодекстринов к дисперсионной среде 1:1,20-2,50. Процесс проводят при комнатной температуре и атмосферном давлении. Циклодекстрины добавляют небольшими порциями, при непрерывном перемешивании. После добавления последней порции циклодекстринов, дисперсию перемешивают в течение 10-15 минут, сигналом перехода к следующей стадии процесса служит отсутствие крупных включений циклодекстринов в дисперсии. Затем, к полученной дисперсии небольшими порциями добавляется раствор липазы, соотношение циклодекстрины (по сухому веществу) к раствору липазы 1:0,5-1,50. После добавления последней порции липазы, дисперсию перемешивают в течение 10-15 минут.

Получение средства бытовой химии с данной композицией.

[0187] После отстаивания, полученную дисперсию липазы и β -циклодекстринов растворяют в основном реакторе для приготовления готового средства бытовой химии, например, средства для мытья посуды. Дисперсия перекачивается в предварительно нагретую воду, полученный раствор перемешивается до полного растворения. При технической возможности, для интенсификации растворения используется высокоскоростной диспергатор. После окончания растворения дисперсии, в реактор для приготовления готового средства могут быть загружены следующие компоненты, указанные в описании изобретения, согласно технической рецептуре.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Композиция, предназначенная для использования в средстве бытовой химии, состоящая из липазы и β -циклодекстрина, где массовое соотношение липазы и β -циклодекстрина составляет (0,0025-0,25):(0,1-1) соответственно.
2. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что количество липазы в указанном массовом соотношении липазы и β -циклодекстрина (0,0025-0,25):(0,1-1) составляет 0,0025, 0,005, 0,0075, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09, 0,1, 0,15, 0,2 или 0,25.
3. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что количество β -циклодекстрина в указанном массовом соотношении липазы и β -циклодекстрина (0,0025-0,25):(0,1-1) составляет 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95 или 1.
4. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что указанная липаза находится в водно-глицериновом растворе.
5. Композиция по п. 4, отличающаяся тем, что указанный водно-глицериновый раствор липазы представляет собой коммерчески доступный продукт Lipex® Evity® 200 L.
6. Композиция по п. 5, отличающаяся тем, что указанный водно-глицериновый раствор липазы представляет собой коммерчески доступный продукт Lipex® Evity® 200 L, модифицированный дополнительным количеством глицерина.
7. Композиция по п. 6, отличающаяся тем, что композиция содержит Lipex® Evity® 200 L, модифицированный дополнительным количеством глицерина, и β -циклодекстрин, где содержание Lipex® Evity® 200 L составляет 0,4%мас. на массу композиции, содержание дополнительного количества вводимого для модификации глицерина составляет 1%мас. на массу композиции.
8. Композиция по п. 6, отличающаяся тем, что в композиции, содержащей Lipex® Evity® 200 L, модифицированный дополнительным количеством глицерина, массовое соотношение Lipex® Evity® 200 L и дополнительного вводимого для модификации глицерина составляет (0,1-1):(0,5-1,5) соответственно.
9. Композиция по п. 8, отличающаяся тем, что количество Lipex® Evity® 200 L в указанном массовом соотношении Lipex® Evity® 200 L и дополнительного вводимого для модификации глицерина составляет 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4, 0,45, 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95 или 1.
10. Композиция по п. 8, отличающаяся тем, что количество дополнительного вводимого для модификации глицерина в указанном массовом соотношении Lipex® Evity® 200 L и дополнительного вводимого для модификации глицерина составляет 0,5, 0,55, 0,6, 0,65, 0,7, 0,75, 0,8, 0,85, 0,9, 0,95, 1, 1,1, 1,2, 1,3, 1,4 или 1,5.

11. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что дополнительно содержит децилглюкозид.
12. Композиция по п. 11, отличающаяся тем, что указанный децилглюкозид представляет собой коммерчески доступный продукт NaturalAPG HG0814CM.
13. Композиция по п. 12, отличающаяся тем, что массовое соотношение Lipex® Eivity® 200 L и NaturalAPG HG0814CM составляет (0,2-0,6):(10-14).
14. Композиция по п. 13, отличающаяся тем, что количество Lipex® Eivity® 200 L в указанном массовом соотношении Lipex® Eivity® 200 L и NaturalAPG HG0814CM составляет 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 или 0,6.
15. Композиция по п. 13, отличающаяся тем, что количество NaturalAPG HG0814CM в указанном массовом соотношении Lipex® Eivity® 200 L и NaturalAPG HG0814CM составляет 10, 10,5, 11, 11,5, 12, 12,5, 13, 13,5 или 14.
16. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что композиция содержит коммерчески доступный продукт Lipex® Eivity® 200 L, модифицированный дополнительным количеством глицерина, β-циклодекстрин и коммерчески доступный продукт NaturalAPG HG0814CM, где содержание коммерчески доступного продукта Lipex® Eivity® 200 L составляет 0,4%мас. на массу композиции, содержание дополнительного количества вводимого для модификации глицерина составляет 1%мас. на массу композиции, содержание коммерчески доступного продукта NaturalAPG HG0814CM составляет 12%мас. на массу композиции.
17. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что активность указанной липазы составляет по меньшей мере 40 LU/г или 40 LU/мл при pH 7,0.
18. Композиция по п. 1, отличающаяся тем, что указанное средство бытовой химии выбрано из средства для мытья посуды, средства для мытья полов, и/или унитаза, и/или раковины, и/или ванны, и/или стёкол, средства для чистки труб, средства для стирки белья, включая средства для деликатной стирки белья или средства для стирки детского белья, кондиционера для стирки белья, пятновыводителя для предварительной обработки и стирки белья, геля для стирки и кондиционера для белья.
19. Средство для мытья посуды, содержащее 0,0525-1%мас. композиции по любому одному из п.п. 1-18.
20. Средство для мытья полов, и/или унитаза, и/или раковины, и/или ванны, и/или стёкол, содержащее 0,0525-1%мас. композиции по любому одному из п.п. 1-18.
21. Универсальное чистящее средство для мытья поверхностей, содержащее 0,0525-1%мас. композиции по любому одному из п.п. 1-18.
22. Средство для чистки труб, содержащее 0,0525-2%мас. композиции по любому одному из п.п. 1-18.

23. Средство по п. 22, отличающееся тем, что указанное средство содержит 0,0525-1,5%мас. указанной композиции, предпочтительно 0,0525-1%мас. указанной композиции.
24. Средство для стирки белья, содержащее 0,0525-1%мас. композиции по любому одному из п.п. 1-18.
25. Средство по п. 24, отличающееся тем, что указанное средство выбрано из средства для деликатной стирки белья и средства для стирки детского белья.
26. Средство по п. 24, отличающееся тем, что указанное средство представляет собой порошковое средство для стирки белья.
27. Применение композиции по любому одному из п.п. 1-18 для регуляции кинетики энзиматического расщепления липидов и нейтрализации неприятных запахов на различных поверхностях, поддержания длительной чистоты и приятного аромата.
28. Применение по п. 27, отличающееся тем, что указанная поверхность выбрана из металлической, полимерной, эмалированной, стеклянной или деревянной.
29. Способ получения композиции по любому одному из п.п. 1-18, включающий предварительное внесение раствора липазы в дисперсию β -циклодекстрина, причем после добавления последней порции липазы дисперсию перемешивают в течение 10-15 мин.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 2021/000271

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C11D 1/66 (2006.01) C11D 3/22 (2006.01) C11D 3/386 (2006.01) C11D 3/60 (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C11D Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAPATIS, ESPACENET, PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PATENTSCOPE, eLIBRARY, Science Direct, Google Patents		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP H01256596 A (KAO CORP) 13.10.1989, abstract, description	1-3, 18, 24-27,29 4-17, 19-23, 28
Y	RU 2654031 C2 (BASF SE) 15.05.2018, claims 13-15, p. 4, lines 26-29, p. 8, line 47 - p. 9, line 12	19-23, 28
Y	WO 2020/074302 A1 (UNILEVER N.V. et al.) 16.04.2020, claims 1, 3, p. 25, lines 1-18, p. 26, lines 20-25	4-17
Y	WO 2017/091674 A1 (THE PROCTER & GAMBLE COMPANY) 01.06.2017, claim 1, p. 9, lines 32-33	11-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 December 2021 (16.12.2021)	Date of mailing of the international search report 20 January 2022 (20.01.2022)	
Name and mailing address of the ISA/ RU Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.	

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Номер международной заявки

PCT/RU 2021/000271

<p>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ</p> <p><i>C11D 1/66 (2006.01)</i> <i>C11D 3/22 (2006.01)</i> <i>C11D 3/386 (2006.01)</i> <i>C11D 3/60 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																	
<p>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)</p> <p style="text-align: center;">C11D</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)</p> <p style="text-align: center;">EAPATIS, ESPACENET, PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PATENTSCOPE, eLIBRARY, Science Direct, Google Patents</p>																	
<p>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y</td> <td>JP H01256596 A (KAO CORP) 13.10.1989, реферат, описание</td> <td>1-3, 18, 24-27, 29 4-17, 19-23, 28</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>RU 2654031 C2 (БАСФ СЕ) 15.05.2018, пункты 13-15 формулы, с. 4, строки 26-29, с. 8, строка 47 – с. 9, строка 12</td> <td>19-23, 28</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2020/074302 A1 (UNILEVER N.V. и др.) 16.04.2020, пункты 1, 3 формулы, с. 25, строки 1-18, с. 26, строки 20-25</td> <td>4-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2017/091674 A1 (THE PROCTER & GAMBLE COMPANY) 01.06.2017, пункт 1 формулы, с. 9, строки 32-33</td> <td>11-16</td> </tr> </tbody> </table>			Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	X Y	JP H01256596 A (KAO CORP) 13.10.1989, реферат, описание	1-3, 18, 24-27, 29 4-17, 19-23, 28	Y	RU 2654031 C2 (БАСФ СЕ) 15.05.2018, пункты 13-15 формулы, с. 4, строки 26-29, с. 8, строка 47 – с. 9, строка 12	19-23, 28	Y	WO 2020/074302 A1 (UNILEVER N.V. и др.) 16.04.2020, пункты 1, 3 формулы, с. 25, строки 1-18, с. 26, строки 20-25	4-17	Y	WO 2017/091674 A1 (THE PROCTER & GAMBLE COMPANY) 01.06.2017, пункт 1 формулы, с. 9, строки 32-33	11-16
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №															
X Y	JP H01256596 A (KAO CORP) 13.10.1989, реферат, описание	1-3, 18, 24-27, 29 4-17, 19-23, 28															
Y	RU 2654031 C2 (БАСФ СЕ) 15.05.2018, пункты 13-15 формулы, с. 4, строки 26-29, с. 8, строка 47 – с. 9, строка 12	19-23, 28															
Y	WO 2020/074302 A1 (UNILEVER N.V. и др.) 16.04.2020, пункты 1, 3 формулы, с. 25, строки 1-18, с. 26, строки 20-25	4-17															
Y	WO 2017/091674 A1 (THE PROCTER & GAMBLE COMPANY) 01.06.2017, пункт 1 формулы, с. 9, строки 32-33	11-16															
<p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>																	
<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“D” документ, цитируемый заявителем в международной заявке</p> <p>“E” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p> <p>“T” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“X” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“Y” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&” документ, являющийся патентом-аналогом</p>																	
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p style="text-align: center;">16 декабря 2021 (16.12.2021)</p>		<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p style="text-align: center;">20 января 2022 (20.01.2022)</p>															
<p>Наименование и адрес ISA/RU: Федеральный институт промышленной собственности, Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59, ГСП-3, Россия, 125993 Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>		<p>Уполномоченное лицо: <p style="text-align: center;">Соловьева В.</p> Телефон № +7 (495) 531-64-81</p>															