

А.Ж. Мутушев¹, Д.К. Муханов¹, Ә.М. Нұралы^{1,2},
Е.Ж. Рысбаева¹

¹Научный производственно-технический центр “Жалын”,
г. Алматы, Казахстан

²Алматинский технологический университет, г. Алматы, Казахстан

СИНТЕЗ И ВЫПУСК НОВЫХ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОКОМПОЗИТАМИ

Аннотация. Проблема сохранения высокого качества производимой продукции имеет решающее значение. Ключевым фактором системы обеспечения качества продуктов питания является производственная санитария. В этой связи, широко применяемыми препаратами являются моющие средства. При разработке рецептур препаратов учитывается направленность специальных функциональных свойств: пенообразующего, эмульгирующего, дезинфицирующего, а также обеспечение технологичности производства. Для решение данной проблемы предлагается вводить в состав моющих средств добавки фиксирующие токсины и предотвращающие их проникновение. Также для снижения вредного влияния токсинов в состав моющих средств будет вводиться в качестве противоядия экстракт корня солодки. Фиксирующая добавка — это инновационный продукт - наноструктурированный углерод-кремниевый композит с высокой сорбционной способностью. Согласно имеющимся данным иммобилизацию биопрепаратов на углерод-кремний содержащих композициях проводят либо адсорбцией, либо химическим связыванием. Удержание адсорбированной молекулы происходит благодаря ваннדרваальсовой связи.

Ключевые слова: Санитария, гигиена, наноматериалы, биопрепараты, мыло.

• • •

Түйіндемe. Өндірілетін өнімнің жоғары сапасын сақтау мәселесі өте маңызды. Азық-түлік сапасын қамтамасыз ету жүйесінің негізгі факторы өндірістік санитария болып табылады. Осыған байланысты, кеңінен қолданылатын препараттар жуғыш заттар болып табылады, бірақ тамақ өндірісін жасыл-

Работа выполнена при финансовой поддержке АО Фонда науки в рамках проекта коммерциализации АР15573426 «Синтез и выпуск санитарно гигиенических средств, модифицированных нанокomпозитами».

дандыру және адамдарға қатысты қауіпсіздік тұжырымдамасын ескере отырып, қолданыстағы өзірлемелерді өзгерту қажет. Бұл мәселені шешу үшін біз жуғыш заттарға токсиндерді бекітетін және олардың енуіне жол бермейтін қоспаларды қосуды ұсынамыз. Сондай-ақ, токсиндердің зиянды әсерін азайту үшін мия тамырының сығындысы антидот ретінде жуғыш заттарға енгізіледі. Бекіту қоспасы инновациялық өнім болып табылады - жоғары сорбциялық қабілеті бар наноқұрылымды көміртекті кремний композиті.

Қолда бар мәліметтерге сәйкес, көміртегі-кремнийі бар композиттерге биологиялық өнімдерді иммобилизациялау не адсорбция, не химиялық байланыс арқылы жүзеге асырылады. Адсорбцияланған молекуланың сақталуы вандер-Ваальс байланысының арқасында жүреді.

Түйінді сөздер: Санитария, гигиена, наноматериалдар, биологиялық өнімдер, сабын.

• • •

Abstract. The problem of maintaining high quality of manufactured products is crucial. A key factor in the food quality assurance system is industrial sanitation. In this regard, widely used drugs are detergents, but it is necessary to modify existing developments taking into account the concept of greening food production and safety in relation to humans. In addition, the problem is solved by selecting optimal conditions for cleaning process equipment using detergent compositions. To solve this problem, we propose adding additives to detergents that fix toxins and prevent their penetration. Also, to reduce the harmful effects of toxins, licorice root extract will be introduced into detergents as an antidote. The fixing additive is an innovative product - a nanostructured carbon-silicon composite with high sorption capacity.

According to available data, the immobilization of biological products on carbon-silicon containing composites is carried out either by adsorption or chemical bonding. The retention of the adsorbed molecule occurs due to the van der Waals bond.

Key words: Sanitation, hygiene, nanomaterials, biological products, soap.

Введение. Технологический процесс изготовления мыла можно разделить на два этапа. На первом этапе производится мыльная основа, представляющая собой химический процесс взаимодействия жиров и жирозаменителей со щелочами.

Получение мыльной основы, согласно применяемым технологическим методам, делят на периодический и непрерывный. Непрерывный процесс производства мыльной основы обычно применяется в крупнотоннажном промышленном производстве, который требует постоянного добавления жира в реактор и удаления продуктов.

Периодические процессы в основном характерны для мелкосерийного производства и используются в трех вариантах: холодный про-

цесс, при котором реакция происходит практически при комнатной температуре, полукипящий и горячий процесс, при котором реакция происходит при температуре, близкой к температуре кипения, и процесс полного кипячения, при котором реагенты кипятят не менее одного раза и извлекают глицерин. Холодный и горячий процессы (процесс полукипячения в ванне) являются самыми простыми и обычно используются мелкими производителями мыла. Следует отметить, что такой процесс является более гибким и позволяет оперативно менять ассортимент производимого мыла. В зависимости от исходного сырья используют технологию прямого или косвенного способа получения мыльной основы.

При использовании в качестве исходного сырья нейтральных жиров используют косвенный метод. При использовании данного метода получают подмыльный щелок, содержащий электролиты и побочный продукт – глицерин. Косвенный метод позволяет получить мыло высокого качества из достаточно дешёвого и низкосортного исходного сырья, так как в результате технологической обработки примеси остаются в подмыльном щелоке.

Технологически косвенный метод состоит из следующих этапов:

- варка мыльного клея;
- последующая обработка электролитами (поваренной солью или раствором щелочи), которая включает высаливание, шлифование и отстаивание;
- полученная мыльная масса разделяется на мыльное ядро, подмыльный клей и подмыльный щелок. Туалетное мыло в основном варят косвенным методом, так как данная технология позволяет удалить большую часть загрязнений из получаемого ядрового мыла. Примеси вместе с глицерином остаются в подмыльном щелоке и подмыльном клее.

Получение туалетной основы косвенным методом, можно проводить в котлах периодического режима работы, так и в аппаратах непрерывного действия.

Технологический процесс состоит из следующих этапов:

- омыление ядровых жиров;
- высолка полученного мыльного клея поваренной солью для выделения глицерина в раствор подмыльного щелока в виде водно-солевого раствора (может проводиться двукратно);
- омыление полученных клеевых жиров,
- высолка едкой щелочью для отделения оставшегося глицерина,

примей и излишков поваренной соли (может проводится двукратно);

- шлифование позволяет удалить избыток электролитов, оставшиеся загрязнения и частично глицерин. В результате шлифования улучшаются пластичные характеристики продукта;

- отстаивание при температуре около 100°C и откачка отделившегося ядра-основы туалетного мыла.

На завершающем этапе варки основы туалетного мыла добавляется 1,5-2% жиров или жирных кислот для нейтрализации оставшейся свободной щелочи. Это необходимо для предотвращения возможного раздражающего действия мыла на кожу. Полученное ядровое мыло не должно содержать неомыленного жира и свободной щелочи более 1 % и 0,05% соответственно.

Технология прямой методу варки мыла производится в один этап из заранее подготовленной жировой смеси и раствора щелочи. Данная технология варки менее энергозатратна, но в основном используется для производства хозяйственного мыла. Если в данном процессе использовать хорошо очищенные и расщепленные жиры можно получить мыло высокого качества без обработки электролитами.

При варке мыла применяют два способа омыления:

- омыление нейтральных жиров (собственно омыление и нейтрализация получаемых жирных кислот)

- карбонатное омыление (нейтрализация заранее расщепленных жиров или готовых жирных кислот).

Технология производства (варки) туалетной основы из расщепленных жиров косвенным периодическим методом

В случае использования в качестве исходного сырья расщепленных жиров используют косвенный метод с применением карбонатного омыления. Каустическую соду добавляют в виде раствора и предварительно готовят, пропуская воздух или пар для удаления углекислого газа. В растворе мыльной основы всегда должно оставаться небольшой избыток свободной угольной кислоты поэтому расчет количества подаваемой соды меньше необходимого для нейтрализации жирных кислот. В случае избытка соды (более 0,5%), и/или кислотное число мыльной не более 20мг КОН/г в котел во время варки добавляют необходимое количество жирных кислот.

Влияние качества исходного сырья определяет процесс высолки и шлифования. При использовании качественного сырья получаемый мыльный клей светлый и имеет равномерный тон окрашивания. Такой полупродукт подвергают однократной высолке и шлифованию.

В случае низкокачественного сырья мыльный клей имеет темный цвет и/или неравномерный цветовой тон. Полученный мыльный клей подвергается дополнительной высолке раствором соли или смесью поваренной соли и едкого натра. Очищенное и осветленное ядро после отстаивания отделяют и подвергают шлифованию. Оставшийся подмыльный щелок можно использовать для получения хозяйственного мыла.

Таким образом содержание свободной едкой щелочи может иметь различные значения на завершающем этапе омыления.

Получение мыльной основы периодическим методом из расщепленных жиров менее времязатратный метод в отличие от процесса варки из нейтральных жиров. Однако в промышленности в основном используют в качестве исходного сырья нерасщепленные нейтральные жиры в силу их доступности. Технология производства (варки) туалетной основы из нейтральных жиров косвенным периодическим методом

Как было указано выше технологические операции производства мыльной основы из нейтральных жиров состоит из ряда последовательно выполняемых операций.

Первое омыление производится при помощи раствора едкой щелочи. В начале омыления в варочный котел добавляют 0,1 часть 35–42%-ного раствора едкой щелочи и добавляют воды, до получения концентрация щелочи половины от предельной и нагревают до 80°C. Использование слабой концентрации едкой щелочи и пониженной температуры в начале омыления необходимо для образования устойчивой эмульсии жира в растворе щелочи. После этого в котел загружают жировую смесь одновременно с раствором каустической соды. Подачу жировой смеси и раствор каустической соды следует проводить поэтапно не более 1/10 за раз от объёма котла. Подача большого количества щелочи и жиров может привести к быстрому вскипанию мыльной массы, и выбросу из варочного котла.

В дальнейшем повышают концентрацию едкой щелочи до необходимой и поднимают температуру мыльной массы в варочном котле до 100°C [1-8] при тщательном перемешивании (возможно перемешивание острым паром).

Допускается введение на данном этапе некоторого количества мыла (как эмульгатора) для ускорения процесса. Возможно также использование клеевого остатка - жировая смесь быстрее растворяется, и реакция омыления идет более интенсивно.

На следующем этапе при температуре смеси в варочном котле 100°C, увеличивают одновременную загрузку раствора щелочи и жировой смеси. При это концентрация щелочи в омыляемой должна быть на 1–2% ниже предельной, для предотвращения высаливания мыльной массы и остановки реакции омыления.

На этом этапе важное значение имеет концентрация жирных кислот в мыльном клее, так как от нее зависит количество первого подмыльного щелока, который будет получен при последующей высолке. Эту концентрацию регулируют, изменяя количество вводимого на первое омыление второго подмыльного щелока, содержащего лишь 5–6% едкого натра и до 82% воды [9,10]. Практически количество вводимого на первое омыление второго подмыльного щелока составляет до 60% от массы омыляемых жиров [10].

После омыления примерно половины всей жировой смеси в мыльной массе регулируют концентрацию электролитов. Ее поддерживают на уровне: 0,5–0,6% хлористого натрия и 0,3–0,4% едкой щелочи [5]. Это необходимо для того, чтобы мыльная масса имела нормальную вязкость, при которой она достаточно подвижна. Для этого обычно в мыльную массу вводят 20%-ный раствор поваренной соли в количестве 1% от массы ядерных жиров и 4% от массы клеевых жиров [8]. В течение всего процесса омыления концентрацию свободной едкой щелочи поддерживают не ниже 0,3%. Добавление воды в мыльный клей для корректирования содержания в нем жирных кислот во всех случаях производят только в распыленном состоянии через верхнее душевое кольцо и при хорошем перемешивании во избежание образования комков мыла.

К концу этого этапа омыления содержание свободной щёлочи снижают до 0,15–0,20%, производят контрольное кипячение в течение 15 мин, и вводят оставшиеся 1,5–2,0% жиров для связывания излишка щелочи, а затем мыло кипятят еще 15 мин [8]. Первое омыление заканчивают при содержании в мыльном клее свободной едкой щелочи около 0,05%. При этом мыльный клей представляет собой однородную подвижную массу, прозрачную в тонком слое, и не имеет запаха жировой смеси.

Первую высолку производят для удаления глицерина, выделяющегося в результате омыления нейтральных жиров и попадающего в него со вторым подмыльным щелоком и с клеевым остатком. Одновременно из мыльного клея удаляется значительная часть загрязнений, попавших в котел с жировым сырьем и материалами.

После омыления жировой смеси мыльный клей подвергают полной высолке до разделения на две фазы: ядро и подмыльный щелок. Для этого в кипящую мыльную массу порциями загружают 20%-ый раствор поваренной соли в начале высолки 2,0–3,0% от массы мыльного клея, в конце – 1,0% [5]. После загрузки каждой порции поваренной соли мыльную массу кипятят около 15 мин, после загрузки последней порции, поваренной соли массу кипятят 25–30 мин для равномерного распределения соли в мыльной массе и достижения необходимого эффекта высаливания. Это целесообразно для того, чтобы не возникло сложности в отделении подмыльного щелока от ядра (из-за повышенной вязкости ядра, которая является следствием избытка соли).

Высолка считается законченной, если мыльная масса в котле приобретает зернистое строение и со шпателя стекает в виде ядрышек и капелек раствора соли.

По окончании высолки мыльная масса отстаивается 2–4 ч. За это время она разделяется на ядро и подмыльный щелок.

Ядро (с еще не полностью отделившимся подмыльным щелоком) содержит около 58% жирных кислот и примерно 1,3–1,5% поваренной соли.

В подмыльном щелоке содержится 0,5–0,8% мыла, не более 0,1% свободной едкой щелочи; в нем на 1% больше предельной концентрации хлористого натрия [8]. Содержание глицерина в щелоке зависит от выхода подмыльного щелока и количества глицерина в мыльной массе после высолки. Подмыльный щелок спускают в приемную емкость, где при охлаждении из него выделяется большая часть растворенного в нем мыла. Этот подмыльный щелок (первый), освобожденный от мыла, перекачивают в глицериновый цех, если на предприятии осуществляется производство глицерина.

После первой высолки концентрация оставшегося в ядре глицерина примерно в 3 раза меньше, чем в подмыльном щелоке. При двух-трехкратной высолке мыльного клея, глицерина извлекается больше, чем при однократной, однако длительность варки при этом увеличивается. Повторную высолку проводят следующим образом. К оставшемуся в котле ядру при кипении острым паром добавляют горячую воду, а затем постепенно, порциями вводят 20%-ный раствор поваренной соли. Количество воды и раствора соли в сумме не должно быть больше количества ранее слитого из

котла первого подмыльного щелока. Дальнейшие операции ведут так же, как и при первой высолке.

Второе омыление. Омыление клеевых жиров отдельно от других ядровых жиров вызвано тем, что они требуют для высолки очень высокой предельной концентрации электролитов, что затрудняет последующую переработку первого подмыльного щелока с получением из него глицерина. При втором омылении оставшееся после слива щелока ядро переводят в мыльный клей, нагревая его острым паром до кипения и одновременно добавляя раствор каустической соды, горячую воду, и клеевые жиры. Едкого натра добавляют столько, чтобы избыток свободной щелочи составил 1–1,5% от мыльной массы. При добавлении воды следят за тем, чтобы в мыльном клее перед высаливанием содержалось 52–54% жирных кислот [10].

После ввода жиров и едкого натра мыльную массу кипятят 20–30 мин, затем проводят вторую высолку. Вторая полная высолка. При второй высолке в котел порциями загружают раствор едкого натра концентрацией около 40%. С каждой порцией вводят 0,2–0,3% едкого натра от мыльной массы [8].

Высолку едким натром ведут до тех пор, пока мыльная масса не приобретает зернистого строения (помещенный в пробирку подмыльный щелок, при охлаждении не должен превращаться в студнеобразную массу). После ввода последней порции щелочи мыльную массу кипятят 20–30 мин, затем пар выключают, и масса отстаивается в котле 2–4 ч для отделения ядра. Отстоявшийся подмыльный щелок сливают в отдельную приемную емкость. В нем может содержаться 4,5–6% едкой щелочи, около 3% хлористого натрия (при вводе в жировую смесь 10% кокосового масла) и 2–4% глицерина [8].

Второй подмыльный щелок полностью возвращается на стадию первого омыления, благодаря этому утилизируются содержащиеся в нем щелочь, глицерин и поваренная соль.

Шлифование является завершающей стадией варки туалетной основы. От нее зависят состав и свойства получаемого мыла, а также выход туалетной основы. Во время шлифования мылу придаются свойства, облегчающие его последующую механическую обработку, поэтому его следует проводить с особой тщательностью [11-23].

Шлифование мыла в зависимости от условий можно проводить

по двум вариантам. При работе по первому варианту (применяется при использовании чистого жирового сырья и материалов) ядро, полученное после второй полной высолки, не превращают в мыльный клей, а добавляют к нему горячую воду при кипячении и получают после отстаивания две фазы, клеевую и ядровую.

Шлифование проводится добавлением к ядру чистой горячей воды постепенно, порциями при кипячении массы острым паром. Нельзя добавлять воду холодную и струей, так как при этом могут образоваться комки мыла. Попадание комков мыла в мыльную основу вызывает брак готовой продукции. Мыльная основа с комками мыла плохо или совсем не перекачивается из котла, налипает на стенки трубопроводов и насоса.

По второму варианту (применяется при переработке недостаточно предварительно очищенного сырья) ядро после второй полной высолки разваривают с водой, превращая в мыльный клей. Этот мыльный клей подвергают частичной высолке 20%-ным раствором поваренной соли или каустической соды, реагент добавляют порциями в количестве 1–3% от мыльной массы. После добавления последней порции мыльную массу кипятят острым паром в течение 10–15 мин.

Шлифование заканчивают через час энергичного кипячения после загрузки в котел последней порции раствора электролитов или воды. Шлифование проводят с таким расчетом, чтобы мыльная масса в котле была в легкоподвижном состоянии, при легком кипячении волнисто переливалась от центра котла к периферии. Через 5–10 мин после закрытия пара должно наблюдаться легкое характерное кипение («цветение») в нескольких местах на поверхности мыльной массы, взятая на стальной горячей шпатель проба мыльной массы должна стекать медленно отдельными пластинами, оставляя шпатель чистым.

Отстаивание. После шлифования мыльная масса длительно отстаивается и разделяется на ядровое мыло и подмыльный клей. Мыльная масса сразу по окончании шлифования имеет температуру 100°C и минимальную вязкость. При отстаивании мыльная масса охлаждается и вязкость ядрового мыла заметно повышается, вследствие чего отделение от него подмыльного клея замедляется. Полное отделение ядрового мыла и подмыльного клея в котле наступает за 28–36 ч [5].

В ходе отстаивания через 24 и 32 ч на глубине 1–1,5 м от по-

верхности мыла отбирают пробу и анализируют ее на содержание жирных кислот, свободного едкого натра и хлористого натрия [10]. Если устанавливают, что мыльная основа отвечает техническим показателям, то ее откачивают в мылосборник. При сливе из котла мыльной основы необходимо следить, чтобы в нее не попал подмыльный клей. Из мыльной основы, не полностью отстоенной, нельзя получить оптимальную кристаллическую структуру готового мыла.

Обработка подмыльного клея. В зависимости от группы и цвета мыла ведут различную обработку подмыльного клея, оставшегося в мыловаренном котле после откачки мыльной основы. Если клеевой остаток используется для варки на нем очередной партии мыла, то проверяют в нем концентрацию поваренной соли. Если в клеевом остатке содержится повышенное количество соли, что будет затруднять омыление свежей порции жира и может вызвать высолку мыла, то такой подмыльный клей для снижения в нем концентрации соли подвергают предварительной обработке. Для этого подмыльный клей подвергают полной высолке поваренной солью. Отделившийся после кратковременного отстаивания подмыльный щелок сливают из котла, а на подготовленном таким образом ядре из клеевого остатка проводят омыление свежей партии жировой смеси.

Такой способ варки мыльной основы достаточно длительный, но он позволяет корректировать процесс мыловарения и, при необходимости, можно провести дополнительную высолку или доомыление. Также эта технология позволяет частую смену рецептуры мыльной основы и выпуск более широкого ассортимента продукции.

Цель работы. Коммерциализация инновационной технологии производства импортозамещающих продуктов массового потребления, выведение на рынок принципиально новых высокоэффективных санитарно-гигиенических средств.

Методы исследований. В мыловарении процесс получения мыла из жиров называют омылением. Омыление жирового исходного сырья протекает путем двух основных химических реакций – ступенчатый процесс гидролиза триглицеридов, в результате которого происходит расщепление до получения жирных кислот и глицерина. И дальнейшая нейтрализация раствором щелочь и выделенных жирных кислот (рисунок 1).

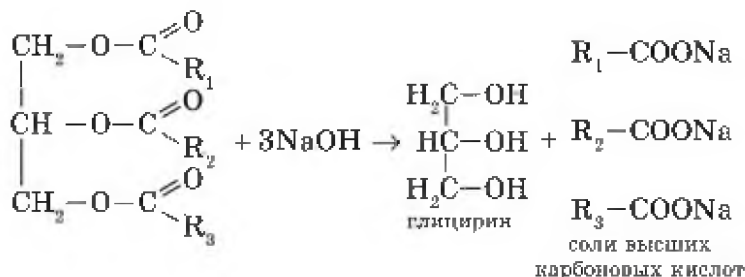


Рисунок 1 - ступенчатый процесс гидролиза триглицеридов

Таким образом на одну молекулу триглицерида приходится три молекулы едкой щелочи, и образуется три молекулы высших карбоновых кислот (мыла) и одна молекула глицерина.

Для нейтрализации высших карбоновых кислот используют гидроксид натрия (твердое мыло) или калия (жидкое мыло) (рисунок 2).

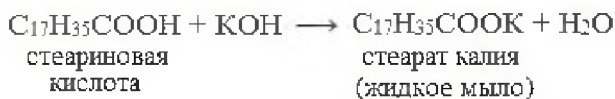
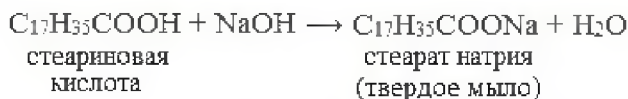
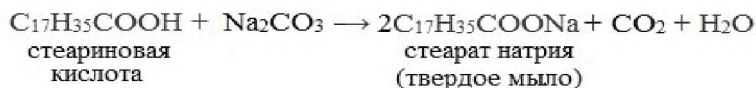


Рисунок 2 - Нейтрализации высших карбоновых кислот гидроксидом натрия

Для нейтрализации синтетических жирных кислот, нефтяных кислот и канифоли используют углекислый натрий:



Все перечисленные процессы протекают при температуре, подбор оптимальных условий нагревания определяется исходным сырьем и особенностями технологии варки мыла.

Для полноты протекания перечисленных реакций необходим избыток щелочи. В противном случае происходит реакция между двумя молекулами жирной кислоты и одной молекулой щелочи, с образованием «кислого» мыла и воды:



Тонкодисперсные взвеси раствора кислого мыла – сложная смесь мыла и жирных кислот с непостоянным составом. Эти растворы не обладают моющим действием, однако из такого раствора можно получить нормальное мыло кипячением с избытком щелочи. Поэтому при нейтрализации необходимо чтобы в процессе омыления всегда был избыток щелочи, а подачу жирных кислот производят в раствор щелочи.

На первом этапе омыления и нейтрализации жирных кислот получают растворы с содержанием мыла 40–55% (мыльный клей). Полученный мыльный клей – прозрачная, однородная жидкость.

В дальнейшем проводят процесс высаливания, мыльный клей смешивают с электролитами для разделения его на фазы – ядровая фаза (мыльная основа), и подмыленный клей. Концентрацию электролитов при высаливании подбирают с небольшим избытком электролитов. При оптимальной концентрации электролитов ядровая фаза мыльного клея подвижная, достаточно вязкая и однородная.

В случае избытка электролита вязкость мыльного клея понижается до определенного значения, а затем растет. В результате полученная фаза становится неоднородной и мутнеет. При недостаточном количестве электролитов масса загустевает и образует студень. Полученное из клея ядро в дальнейшем охлаждают, сушат, пластифицируют и штампуют.

Обзор исходного сырья для технологической линии по производству твердого туалетного мыла.

На данном этапе была проведен анализ жирового сырья сырью для производства мыл. Основным сырьём для мыловаренной промышленности являются пищевые и технические животные жиры, пальмоядровое и пальмовое масла, кокосовое, саломас, синтетические жирные кислоты, канифоль, нефтяные кислоты, дрожжевые и другие жиры. Химический состав и свойства животных жиров различаются в зависимости от вида животного, однако все животные жиры представляют собой триглицериды высших жирных кислот, то есть сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот, имеющих в молекулах от 6 до 26 атомов углерода. Кроме триглицеридов животные жиры содержат также фосфатиды, холестерин, красящие вещества, витамины А (ретинол), D (кальциферол), E (токоферол), F (незаменимые жирные кислоты).

Животные жиры. Наибольшее применение в мыловаренной промышленности находят говяжий, бараний, свиной и костный топленые жиры. Для производства туалетного мыла животные жиры расщепляют до получения дистиллированных жирных кислот. Такие жиры содержат от 40 до 60% насыщенных жирных кислот, в основном с 16–18 атомами углерода, из них около 50% пальмитиновой и от 36 до 55% олеиновой кислоты. Такие жиры универсальны и взаимозаменяемы в мыловарении.

Говяжий жир придает мылу необходимую твердость, однако его следует мешать с жирами, придающими пластичность (пальмоядровое, пальмовое и кокосовое масла) для избежания излишней хрупкости. Мыло на основе говяжьего жира дает устойчивую пену, хорошо увлажняет и хорошо сочетается с кокосовым, пальмовым и оливковым маслом.

При использовании свиного топленого жира следует соблюдать условия хранения вследствие быстрого окисления. *Топленые животные жиры.* Для получения топленых животных жиров в основном используют два метода его извлечения из жировых тканей: мокрый и сухой. «Мокрый метод» - термическая обработка с добавлением воды при переработке жира, что ускоряет процесс разрушения жировой ткани. В результате получают три продукта: жир, бульон и шквару.

«Сухой метод» - термическая обработка без добавления воды. В результате получают два продукта: жир и шквара. Разделение продуктов производится прессованием либо центрифугированием. Обработанные таким образом жиры являются высококачественным сырьем для выработки всех видов и сортов мыла. Однако это повышает стоимость конечного продукта. Их следует применять для получения специальных гипоаллергенных и медицинских мыл.

Технические животные жиры. Данные жиры получают из сырья, не соответствующего требованиям к пищевым продуктам. К таким жирам относятся отходы клежеластинового, кожевенного, костно-мучного и других производств. Такое сырье обычно имеет темный цвет, высокое кислотное число и содержит значительное количество примесей. Технические животные жиры применяют производства хозяйственного мыла и низших сортов туалетного мыла.

Твердые растительные масла. Пальмоядровое, пальмовое и кокосовое масла. Их добавление в мыла обеспечивает создание нужной пластичности при механической обработке. Жидкие растительные масла. Подсолнечное и соевое масла используют для приготовления

жидких хозяйственных и туалетных мыл, а также мазеобразных хозяйственных и промышленных мыл. Высокое содержание высоконасыщенных жирных кислот не позволяет производить из них твердые туалетные мыла.

Саломас. Продукт, получаемый гидрогенизацией растительных масел, жиров наземных и морских животных, натуральных жирные кислоты, полученных из жиров, масел и соапстоков при которой глицериды ненасыщенных кислот переходят в твердое состояние. Жиры морских животных и рыб. Используют в мыловаренной промышленности в гидрированном виде.

Синтетические жирные кислоты (СЖК). В основе получения СЖК лежит реакция окисления алканов кислородом воздуха до получения жирных кислот при повышенной температуре. В обычных условиях алканы очень трудно вступают в химические реакции. В промышленности при 110°C подвергают окислению, расплавленный нефтяной парафин, продувкой воздуха, с использованием катализатора (перманганат калия). Соединения марганца положительно влияют на свойства СЖК для мыловарения. В общем случае получают смесь кислот, содержащих от 1 до 30 атомов углерода в молекуле [24].

В производстве мыла используют две фракции - кислоты, содержащиеся в молекуле от 10 до 16 атомов углерода (кокосовая фракция), и фракция СЖК содержащая 17–20 атомов углерода в молекуле (саломасная).

В первую фракцию входят в основном. Ее называют иногда кокосовой фракцией и применяют в рецептуре мыл вместо кокосового масла. Вторая фракция синтетических жирных кислот содержит в основном кислоты с 17–20 атомами углерода в молекуле, ее называют саломасной фракцией и применяют в рецептурах мыла вместо саломаса. Недостатком кокосовой фракции является присутствие примесей низкомолекулярных кислот C5–C9 (4–5%), вследствие особенностей технологического процесса. Натриевые соли этих кислот не обладают моющим действием, хорошо растворимы в воде, не высаливаются концентрированным раствором соли и как следствие остаются в подмыленном щелоке.

Недостатком саломасной фракции является примеси повышенное содержание неомыляемых веществ, которые имеют неприятный запах. Достоинствами СЖК является низкая вязкость по сравнению, натуральными жирными кислотами, что упрощает технологический процесс и улучшает пластические характеристики мыльной основы.

По степени воздействия на организм человека синтетические жирные кислоты относятся к 3-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007 (вещества умеренно опасные) с предельно допустимой концентрацией паров кислот в воздухе рабочей зоны для суммы кислот 5 мг/м³ (в пересчете на уксусную кислоту). Кислоты всех фракций обладают раздражающим действием на кожу и слизистую оболочку глаз. При работе с синтетическими жирными кислотами применяют индивидуальные средства защиты согласно нормам, утвержденным в установленном порядке. В случае разлива кислот применяют индивидуальные средства защиты органов дыхания по ГОСТ 12.4.034: противогазы марок ФУ-2, ФУ-3, изолирующие.

Результаты и обсуждение. *Функциональные свойства.* Основное функциональное свойство мыла — моющая способность, благодаря чему удаляются загрязнения любого состава. Считают, что мыло обладает дезинфицирующим действием вследствие того, что оно при продолжительном контакте и высокой концентрации в растворе задерживает рост некоторых грибков и бактерий.

Эстетические свойства. Как товарный продукт туалетное мыло должно удовлетворять эстетические вкусы потребителя. Запах, цвет, форма мыла, а также дизайн упаковки характеризуют эстетические свойства туалетного мыла. Щелочные вещества необходимы для омыления нейтральных жиров и нейтрализации жирных кислот. Применяют в основном едкий натрий (NaOH — каустическая сода, каустик) и кальцинированную соду Na₂CO₃. Последняя значительно дешевле, чем едкий натрий. Для отдушки для мыла всегда грубее, чем для парфюмерных и косметических товаров. Попытки введения очень тонких душистых веществ не приводят к желаемому результату, так как они нестойки в мыле или заглушаются его собственным запахом.

1. Туалетное мыло должно вырабатываться из доброкачественного сырья и в соответствии с утвержденной рецептурой, иметь приятный запах, эстетичность, цвет, удобную форму. Мыло должно легко растворяться в холодной воде, легко пениться и отмывать загрязнения без особых физических усилий, т. е. иметь высокую моющую способность.

2. Целесообразно считается обратить внимание на эстетическое исполнение туалетного мыла, в частности на оформление упаковки, формование.

3. В составе мыла должны присутствовать натуральные природные компоненты, с оздоровительным и омолаживающим эффектом,

придающие туалетному мылу дополнительные свойства и улучшающие его качество.

Сквамометрию использовали для оценки эффективности твердого мыла. Эффективные мыла могут стимулировать шелушение поврежденных поверхностных корнеоцитов. Это приводит к уменьшению поглощения красителя, что измеряется более низким значением S^* . Увлажняющие средства на основе полиолов более эффективны, чем те, которые не содержат полиолов, в снижении S^* и повышении проводимости кожи. Это говорит о том, что полиолсодержащие увлажнители более эффективны при удалении поврежденных агрегатов корнеоцитов, иначе известных как сухие кожные чешуйки или чешуйки.

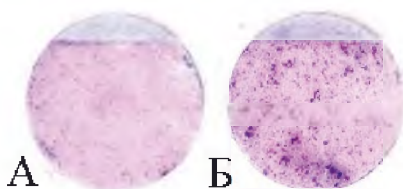


Рисунок 1 – Изменения до и после умывания (А) pH кожи (В) трансэпидермальной потери воды (С) концентрации кожного сала в поперечном сечении (n = 65)

Заключение. В частности, данные исследования проводились по упрощению состава товаров бытовой химии, максимально безвредному, хотя бы частично свободному от различных канцерогенных воздействий, а также замене местных реагентов, достижению экологической чистоты, полученного на основе местного сырья - композиционных материалов, применяемого в ряде существующих отраслей бытовой химии.

Добавки улучшают качество моющих средств и позволяют резко снизить содержание активного компонента в товарном продукте без снижения его моющей способности. Наиболее распространенными моющими добавками являются конденсированные фосфаты, силикаты, сульфаты и соли карбоксиметилцеллюлозы. Из неорганических солей сульфат натрия широко применяется в качестве добавки в средствах для деликатной стирки и составах для мытья посуды. При производстве синтетических моющих средств в 1968 г. использовалось 16% произведенного сульфата натрия. Из конденсированных фосфатов особенно эффективны в качестве добавок тетрапирофос-

фат натрия и триполифосфат натрия. Эти соли впервые были использованы в качестве наполнителей в США в начале 1940-х годов. Триполифосфат натрия занимает первое место среди них по объему потребления в производстве моющих средств. В 1970 г. производство триполифосфата натрия составило 1079,6 тыс. тонн (230). В 1974 г. его производили шесть фирм на заводах общей мощностью 102 тыс. тонн. До 90% производимого триполифосфата натрия используется в качестве наполнителя при производстве синтетических моющих средств.

Список литературы

1 Курнаков, Н.С. Некоторые вопросы физико-химического анализа. Введение в физико-химический анализ / Н. С. Курнаков, М. А. Ключко. - М.: Химия, 1940. -С. 189-193.

2 Пат. 69827845 (Германия), МПК С 11 D 3/20, С 11 D 3/33, С 11 D 17/00, С 11 D 3/02. Cleaning compositions for ceramic and porcelain surfaces and related methods I Neumiller J (US); Rees M (US); заявитель Johnson & Son Inc S C -№ 19986027845; заявл. 17.12.98; опубл. 01.12.05.

3 Пат. 69732216 (Германия), МПК CUD 3/00, CUD 1/44, CUD 17/00, CUD 3/37. Liquid hard-surface cleaning compositions / Gordon Neil James (BE); Evers Mark Francois Theophile (BE); заявитель Procter & Gamble. - № 19976032216; заявл. 14.02.97; опубл. 08.12.05.

4 Пат. 69731283 (Германия), МПК CUD 1/722. Surfactant composition I Ishii Yasuo (JP), Mori Atsuhito (JP); заявитель Kao Corp. - № 19976031283; заявл. 02.12.97; опубл. 24.11.05.

5 Пат. 148767 (Италия), МПК С 11 D 1/83, С 11 D 17/00. Acidic light duty liquid cleaning compositions; заявитель Colgate Palmolive Co. — № 20000148767; заявл. 28.09.00; опубл. 25.09.05.

6 Пат. 2005281310 (Япония), МПК А 61 К 7/50, А 61 К 7/00. Multiphase aqueous cleansing composition. - № 20050088879; заявл. 25.03.05; опубл. 13.10.05.

7 Пат. 2242799 (Испания), МПК CUD 3/42, CUD 1/72. Detergent compositions I Coccia Maria Gabriella, Fumagall Eugenio; заявитель 3V Sigma SPA. -№ 20020008937; заявл. 22.04.02; опубл. 16.11.05.

8 Пат. 20051860 (Норвегия), МПК CUD 3/37, CUD 1/94, CUD 1/90. Cleaning composition containing a hydrophilizing polymer / Ewbank Eric (FR); заявитель Colgate Palmolive Co. - № 20050001860; заявл. 15.04.05; опубл. 15.04.05.

9 Пат. 1589093 (Япония), МПК CUD 3/20, CUD 1/75, CUD 1/83. Liquid detergent composition / Hayashi Hiromitsu (JP), Yomogida Yoshihiro (JP); заявитель Kao Corp. -№ 20040705938; заявл. 28.01.04; опубл. 26.10.05.

10 Пат. 0071664 (США), МПК CUD 7/50, CUD 7/26, CUD 7/22. Environmentally safe solvent composition / Lally Edward D (US); заявитель Boeing Co.-№ 19990315763; заявл. 20.05.99; опубл. 30.11.00.

11 Пат. 5780408 (США), МПК С 09 D 9/04, С 11 D 7/24, С 11 D 7/50. Body moulding solution I Russell Mark John (AU), Rickhuss Michael John (AU); заявитель MMZ Solution PTY LTD. - № 19960652125; заявл. 23.05.96; опубл. 14.07.98.

12 Пат. 5609678 (США), МПК С 09 D 7/00, С 09 D 9/00, С 11 D 7/50. Paint solvent with glycol ether, oxidizing oil, propylene glycol or propylene carbonate, and NMP or isoalkane I Bergman Leo (US); заявитель American Color Company. -№ 19950438188; заявл. 09.05.95; опубл. 11.03.97.

13 Пат. 6197734 (США), МПК CUD 1/72, CUD 3/18, CUD 3/20. High wax content heavy oil remover I Vlasblom Jack (US); заявитель Dotolo Res LTD. -JMi» 19990417513; заявл. 13.10.99; опубл. 06.03.01.

14 Пат. 1553212 (Англия), МКИ CUD 10-02. Cleaning composition / Wrigglesworth A. -№ 33463/75; заявл. 02.08.76; опубл. 26.09.79.

15 Пат. 2004110649 (США), МПК CUD 1/62, CUD 3/33, CUD 3/37. Cleaning composition for neutralizing biological and chemical weapons removal agents -№ 20030610032; заявл. 30.06.03; опубл. 10.06.04.

16 Пат. 2003203824 (США), МПК CUD 1/14, CUD 3/20, CUD 3/30. Antibacterial soap I Staats Victor (US). - № 20030413604; заявл. 14.04.03; опубл. 30.10.03.

17 Пат. 2005107278 (США), МПК CUD 1/83, CUD 3/18, CUD 3/20. Blooming natural oil cleaning compositions / Manske Scott (US); заявитель Clariant Int LTD. -№ 20040015202; заявл. 17.12.04; опубл. 19.05.05.

18 Пат. 6696399 (США), МПК CUD 1/83, CUD 3/20, CUD 17/00. Cleaning composition / Martens Richard (US); заявитель Cleaning Systems Inc. -№ 20020271632; заявл. 15.10.02; опубл. 24.02.04.

19 Пат. 4421141 (Германия), МПК CUD 3/18, CUD 3/20, CUD 9/04. Environmentally friendly cleaning compositions / Helms Anne-Kathrin (DE); заявитель AVAX Naturwaren Entwicklungen G. - № 19944421141; заявл. 16.06.94; опубл. 21.12.95.

20 Пат. 148767 (Италия), МПК CUD 1/83, CUD 17/00. Acidic light duty liquid cleaning compositions; заявитель Colgate Palmolive Co. — № 20000148767; заявл. 28.09.00; опубл. 25.09.05.

21 Пат. 2004000983 (Корея), МПК А 61 К 8/81, А 61 Q 19/10, С 11 D 3/37. A hand cleansing agent comprising polystyrene sulfonate salts - № 2003KR01193; заявл. 20.06.02; опубл. 31.12.03.

22 Пат. 2004142845 (США), МПК CUD 3/02, CUD 3/20, CUD 11/00. Iron sulfide clean-up composition and method / Miller Andy (US). - № 20030347057; заявл. 21.01.03; опубл. 22.07.04.

23 Пат. 6242402 (США), МПК CUD 1/66, С 11 D 1/835, CUD 3/20. Shower rinsing composition I Robbins Michael (US), Peterson David (US); заявитель Clorox Co. -№ 20000689543; заявл. 11.10.00; опубл. 05.06.01.

24 Волков В.А. Поверхностно-активные вещества в моющих средствах и усилителях химической чистки. Справочное пособие. / - М.: Легкая промышленность и бытовое обслуживание, 1985. -216 с.

References

1 Kurnakov N.S. Nekotorye voprosy fiziko-himicheskogo analiza. Vvedenie v fiziko-himicheskij analiz / N.S. Kurnakov, M.A. Klochko. - M.: Himiya, 1940. -S. 189-193.

2 Pat. 69827845 (Germaniya), MPK S 11 D 3/20, S 11 D 3/33, S 11 D 17/00, S 11 D 3/02. Cleaning compositions for ceramic and porcelain surfaces and related methods I Neumiller J (US); Rees M (US); zayavitel' Johnson & Son Inc S S -№ 19986027845; zayavl. 17.12.98; opubl. 01.12.05.

3 Pat. 69732216 (Germaniya), MPK CUD 3/00, CUD 1/44, CUD 17/00, CUD 3/37. Liquid hard-surface cleaning compositions / Gordon Neil James (BE); Evers Mark Francois Theophile (BE); zayavitel' Procter & Gamble. - № 19976032216; zayavl. 14.02.97; opubl. 08.12.05.

4 Pat. 69731283 (Germaniya), MPK CUD 1/722. Surfactant composition I Ishii Yasuo (JP), Mori Atsuhito (JP); zayavitel' Kao Coip. - № 19976031283; zayavl. 02.12.97; opubl. 24.11.05.

5 Pat. 148767 (Italiya), MPK S 11 D 1/83, S 11 D 17/00. Acidic light duty liquid cleaning compositions; zayavitel' Colgate Palmolive Co. — № 20000148767; zayavl. 28.09.00; opubl. 25.09.05.

6 Pat. 2005281310 (YAponiya), MPK A 61 K 7/50, A 61 K 7/00. Multiphase aqueous cleansing composition. - № 20050088879; zayavl. 25.03.05; opubl. 13.10.05.

7 Pat. 2242799 (Ispaniya), MPK CUD 3/42, CUD 1/72. Detergent compositions I Coccia Maria Gabriella, Fumagall Eugenio; zayavitel' 3V Sigma SPA. -№ 20020008937; zayavl. 22.04.02; opubl. 16.11.05.

8 Pat. 20051860 (Norvegiya), MPK CUD 3/37, CUD 1/94, CUD 1/90. Cleaning composition containing a hydrophilizing polymer / Ewbank Eric (FR); zayavitel' Colgate Palmolive Co. - № 20050001860; zayavl. 15.04.05; opubl. 15.04.05.

9 Pat. 1589093 (YAponiya), MPK CUD 3/20, CUD 1/75, CUD 1/83. Liquid detergent composition / Hayashi Hiromitsu (JP), Yomogida Yoshihiro (JP); zayavitel' Kao Corp. -№ 20040705938; zayavl. 28.01.04; opubl. 26.10.05.

10 Pat. 0071664 (SSHA), MPK CUD 7/50, CUD 7/26, CUD 7/22. Environmentally safe solvent composition / Lally Edward D (US); zayavitel' Boeing Co.-№ 19990315763; zayavl. 20.05.99; opubl. 30.11.00.

11 Pat. 5780408 (SSHA), MPK S 09 D 9/04, S 11 D 7/24, S 11 D 7/50. Body moulding solution I Russell Mark John (AU), Rickhuss Michael John (AU); zayavitel' MMZ Solution PTY LTD. - № 19960652125; zayavl. 23.05.96; opubl. 14.07.98.

12 Pat. 5609678 (SSHA), MPK S 09 D 7/00, S 09 D 9/00, S 11 D 7/50. Paint solvent with glycol ether, oxidizing oil, propylene glycol or propylene carbonate, and NMP or isoalkane I Bergman Leo (US); zayavitel' American Color Company.

-№ 19950438188; zayavl. 09.05.95; opubl. 11.03.97.

13 Pat. 6197734 (SSHA), MPK CUD 1/72, CUD 3/18, CUD 3/20. High wax content heavy oil remover I Vlasblom Jack (US); zayavitel' Dotolo Res LTD. -JMi» 19990417513; zayavl. 13.10.99; opubl. 06.03.01.

14 Pat. 1553212 (Angliya), MKI CUD 10-02. Cleaning composition / Wrigglesworth A. -№ 33463/75; zayavl. 02.08.76; opubl. 26.09.79.

15 Pat. 2004110649 (SSHA), MPK CUD 1/62, CUD 3/33, CUD 3/37. Cleaning composition for neutralizing biological and chemical weapons removal agents -№ 20030610032; zayavl. 30.06.03; opubl. 10.06.04.

16 Pat. 2003203824 (SSHA), MPK CUD 1/14, CUD 3/20, CUD 3/30. Antibacterial soap I Staats Victor (US). - № 20030413604; zayavl. 14.04.03; opubl. 30.10.03.

17 Pat. 2005107278 (SSHA), MPK CUD 1/83, CUD 3/18, CUD 3/20. Blooming natural oil cleaning compositions / Manske Scott (US); zayavitel' Clariant Int LTD. -№ 20040015202; zayavl. 17.12.04; opubl. 19.05.05.

18 Pat. 6696399 (SSHA), MPK CUD 1/83, CUD 3/20, CUD 17/00. Cleaning composition / Martens Richard (US); zayavitel' Cleaning Systems Inc. -№ 20020271632; zayavl. 15.10.02; opubl. 24.02.04.

19 Pat. 4421141 (Germaniya), MPK CUD 3/18, CUD 3/20, CUD 9/04. Environmentally friendly cleaning compositions / Helms Anne-Kathrin (DE); zayavitel' AVAH Naturwaren Entwicklungs G. - № 19944421141; zayavl. 16.06.94; opubl. 21.12.95.

20 Pat. 148767 (Italiya), MPK CUD 1/83, CUD 17/00. Acidic light duty liquid cleaning compositions; zayavitel' Colgate Palmolive Co. — № 20000148767; zayavl. 28.09.00; opubl. 25.09.05.

21 Pat. 2004000983 (Koreya), MPK A 61 K 8/81, A 61 Q 19/10, S 11 D 3/37. A hand cleansing agent comprising polystyrene sulfonate salts - № 2003KR01193; zayavl. 20.06.02; opubl. 31.12.03.

22 Pat. 2004142845 (SSHA), MPK CUD 3/02, CUD 3/20, CUD 11/00. Iron sulfide clean-up composition and method / Miller Andy (US). - № 20030347057; zayavl. 21.01.03; opubl. 22.07.04.

23 Pat. 6242402 (SSHA), MPK CUD 1/66, S 11 D 1/835, CUD 3/20. Shower rinsing composition I Robbins Michael (US), Peterson David (US); zayavi-tel' Clorox Co. -№ 20000689543; zayavl. 11.10.00; opubl. 05.06.01.

24 Volkov V.A. Poverhnostno-aktivnyye veshchestva v moyushchih sredstvah i usilitelyah himicheskoy chistki. Spravochnoe posobie. / - M.: Legkaya promyshlennost' i bytovoe obsluzhivanie, 1985. -216 s.

Сведения об авторах

Мутушев Алибек Жумабекович, PhD, alibek_090@mail.ru, Дизайн Исследования, Проведение Исследований, Анализ Результатов.

Муханов Даурен Кабдракимович, магистр, daurenm28@gmail.com, Литературный Поиск, Анализ Результатов, Подготовка Публикации.

Нұралы Әсия Мамбетқызы, PhD-докторант, beregichtoest777@mail.ru, Дизайн Исследования, Проведение Исследований, Анализ Результатов.

Рысбаева Елдана Жетесовна, магистр, eldana-90@mail.ru, Анализ Результатов, Обсуждение.

Авторлар туралы мәліметтер

Мутушев Әлібек Жұмабекұлы, PhD, alibek_090@mail.ru, Зерттеуді жобалау, зерттеу жүргізу, нәтижелерді талдау.

Мұханов Дәурен Қабдракімұлы, магистр, daurenm28@gmail.com, Әдеби ізденіс, нәтижелерді талдау, басылымдарды дайындау.

Нұралы Әсия Мәмбетқызы, PhD-докторант, beregichtoest777@mail.ru, Зерттеуді жобалау, зерттеу жүргізу, нәтижелерді талдау.

Рысбаева Елдана Жетесовна, магистр, eldana-90@mail.ru, Нәтижелерді талдау, Талқылау.

Information about the authors

Mutusev Alibek Zhumabekovich, PhD, alibek_090@mail.ru, Research Design, Research Conduct, Results Analysis.

Mukhanov Dauren Kabdrakimovich, master, daurenm28@gmail.com, Literary Search, Analysis of Results, Preparation of Publications.

Nuraly Asiya Mambetkyzy, PhD-doctoral student, beregichtoest777@mail.ru, Research Design, Research Conduct, Results Analysis.

Rysbaeva Eldana Zhetesovna, master, eldana-90@mail.ru, Analysis of Results, Discussion.

Благодарность. Авторы благодарят ГНС ТОО НПТЦ “Жалын” Акназарова С.Х., ВНС ТОО НПТЦ “Жалын” Биисенбаева М.А., зам. генерального директора Тулейбаеву Ш.А. за содействие в организации и осуществлении исследований.