

Код МРНТИ 38.35.19

М.А. Мундузова<sup>1</sup>, И.В. Плещенко<sup>2</sup>, \*Ж.Ж. Мовланов<sup>3</sup><sup>1</sup>Государственное учреждение «Институт геологии и геофизики»  
имени Х.М. Абдуллаева (г. Ташкент, Узбекистан),<sup>2</sup>Ташкентский государственный университет (г. Ташкент, Узбекистан),<sup>3</sup>Центр геонновационных технологий, Университет геологических наук (г. Ташкент, Узбекистан)

## ПОЛУЧЕНИЕ ЛИТОЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ИЗ ГОРНЫХ ПОРОД (ЧЕРНЫХ ДОЛОМИТОВ) АЛМАЛЫКСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

**Аннотация.** Актуальная проблема современной медицины – изыскание и создание новых лекарственных препаратов на основе природного сырья. Создание препаратов на основе природного вещества имеет ряд преимуществ по сравнению с синтетическими соединениями – быстрое внедрение в практическое здравоохранение, малая токсичность, слабые побочные эффекты или их отсутствие. Предварительные фармакотерапевтические и биологические исследования показали, что препараты из минерально-органических веществ горных пород являются биостимуляторами и способствуют направленной регуляции процесса жизнедеятельности, укреплению иммунной системы, повышению выносливости и сохранению здоровья, уровня работоспособности. Проведенные предварительные исследования позволяют получить новые лекарственные субстанции, способные заменить дорогостоящие лечебные средства.

**Ключевые слова:** литолекарство, черные доломиты, карбонатные породы, минерально-органические вещества, микроорганизмы, лофор, фармакология, биологически активные вещества, лекарственная субстанция.

### Алмалык кен айданының тастарынан (қара доломиттерден) литологиялық дәрілер алу

**Андатпа.** Қазіргі заманғы медицинаның өзекті мәселесі – табиғи шикізат негізінде жаңа препараттарды іздеу және жасау. Табиғи заттар негізіндегі препараттарды жасау синтетикалық қосылыстармен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие – практикалық денсаулық сақтауда жылдам енгізу, төмен уыттылық, әлсіз жанама әсерлер немесе олардың болмауы. Алдын ала фармакотерапиялық және биологиялық зерттеулер тау жыныстарының минералды-органикалық заттарынан жасалған препараттар биостимуляторлар болып табылатынын және өмір сүру процесін мақсатты реттеуге, иммундық жүйені нығайтуға, төзімділікті арттыруға және денсаулық пен өнімділік деңгейін сақтауға ықпал ететінін көрсетті. Алдын ала жүргізілген зерттеулер қымбат дәрілерді алмастыра алатын жаңа дәрілік заттарды алуға мүмкіндік береді.

**Түйінді сөздер:** литомидицин, қара доломит, карбонатты жыныстар, минералды-органикалық заттар, микроорганизмдер, лофор, фармакология, биологиялық белсенді заттар, дәрілік зат.

### Obtaining lithological medicines from rocks (black dolomites) of the Almalyk ore district

**Abstract.** An urgent problem of modern medicine is the search and creation of new drugs based on natural raw materials. The creation of drugs based on natural substances has a number of advantages compared to synthetic compounds – rapid implementation in practical healthcare, low toxicity, weak side effects or their absence. Preliminary pharmacotherapeutic and biological studies have shown that preparations from mineral-organic substances of rocks are biostimulants and contribute to the targeted regulation of the life process, strengthening the immune system, increasing endurance and maintaining health and performance levels. The preliminary studies carried out will make it possible to obtain new medicinal substances that can replace expensive medications.

**Key words:** lithomedicine, black dolomites, carbonate rocks, mineral-organic substances, microorganisms, lofor, pharmacology, biologically active substances, medicinal substance.

### Введение

За последнее десятилетие наиболее доступные и интересные в медицинском отношении биологически активные вещества, продуцированные сухопутными животными и растениями, уже внедрены в медицинскую практику в виде индивидуальных или комплексных препаратов. Истощение источников природных биологически активных веществ в какой-то мере компенсируется продукцией синтетической химии. Потребность в новых химических соединениях, обладающих новыми, нужными клинике фармакологическими свойствами, не удовлетворяется, хотя фармацевтические центры постоянно усиливают химический и фармакологический скрининг, что привело к резкому удорожанию процесса создания новых препаратов [1]. Кроме того, применение синтетических лекарств принесло много бед человечеству: лекарственные болезни, распространение аллергизации и др.

Известно небольшое количество лечебных препаратов на основе минеральных веществ, применяемых в современной медицине: мумие, каменное масло, экстракты из морских, лиманных и лагунных грязей, торфа и нефти, экстракты из мумиеобразных налетов на скалах и заполняющих трещины в горных породах, отдельные минералы и минеральные воды, препараты из нефти. Так, М.Д. Машковский приводит описание и способы применения следующих лекарственных средств из минерального сы-

рья: тальк, глина белая (каолин), квасцы, карловарская гейзерная соль, моршинская слабительная соль, натрия сульфат (мирабилит), кальция карбонат осажденный (мел осажденный), калия хлорид (сильвинит), натрия хлорид (галит); биогенные стимуляторы – пелоидин, торф, гумизоль, ихтиол, нефть нафталанская рафинированная, парафин твердый, озокерит медицинский [2, 3].

В проблемной лаборатории осадочных формаций и осадочных руд в 1976 году проводились исследования рассеянного органического вещества осадочных горных пород и его влияние на концентрацию металлов в осадочных породах [4-5]. И.Н. Семашева из осадочных горных пород выделила вещество, названное лофором. Высказано предположение, что водорастворимое органическое вещество – источник образования мумие [6].

Лофор представляет собой водорастворимую фракцию горных пород и состоит из смеси органических и минеральных веществ. Было проанализировано более 1500 проб, взятых из отложений от протерозоя до современных. Лофор обнаружен во всех пробах в концентрациях от 0,01% до единиц процентов. В зависимости от содержания влаги это – порошок, плотный, липкий агрегат зерен или пастообразная масса желтой или коричневой окраски. Запах специфический, в ряде случаев напоминает запах меда, ванилина и других пищевых ароматических веществ. Вкус горький, горько-соленый.

В составе лофора установили аминокислоты, стероиды, порфирины. Фармакологические исследования показали, что лофор не токсичен и обладает признаками биологической активности: успокаивает центральную нервную систему, снижает кровяное давление, нормализует процесс дыхания, более эффективно, чем мумие, заживляет переломы костей. Однако исследования были прекращены из-за отсутствия денежных средств.

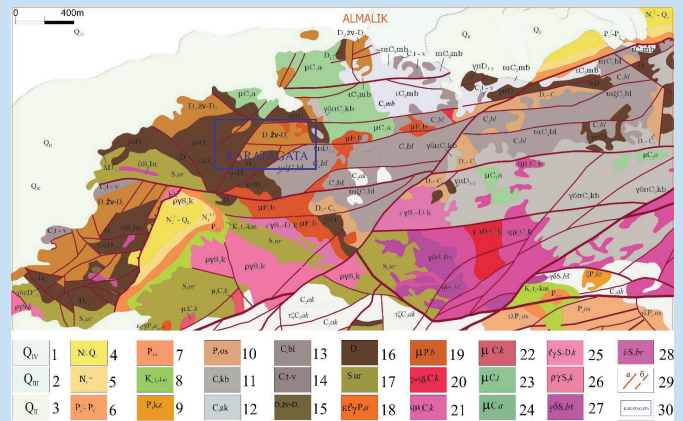
Основываясь на данных по лофору и источниках литературы по биогенным стимуляторам и биологически активным веществам природного происхождения и по содержанию органических веществ в современных и древних осадках в морских бассейнах, мы предложили новый вид лекарственного минерального сырья – литолекарственное сырье (литолекс), представляющее собой определенный тип осадочных горных пород, содержащих лекарственную субстанцию, представленную минерально-органическими веществами, состоящими из смеси органических соединений, в том числе биологически активных веществ, а также необходимых для организма минеральных солей и микроэлементов. Литолекарственное сырье – новый источник получения биологически активных веществ, на основе которых можно создать новые лекарства и лечебные препараты.

Каратагатинская площадь сложена, в основном, карбонатными породами верхнего девона и кварцевыми порфирами нижнего и среднего девона, лишь небольшими участками встречаются отложения мезозоя и кайнозоя. Карбонатные породы, особенно в восточной части площади, прорываются интрузивными телами диоритов среднего карбона и более молодыми породами кварцевых порфировидных сиенито-диоритов и гранодиорит-порфиров алмалыкского типа. К югу от Каратагатинской площади развиты эффузивные образования среднего и верхнего карбона. Самыми древними породами являются метаморфические сланцы  $S_1$ , обнажающиеся к западу и к югу от описываемой площади.

В Алмалыкском рудном районе основным рудоносным горизонтом минерально-органического вещества является верхнекаратагатинская свита поздне-фаменского возраста [7]. Работы по изучению минерально-органического вещества были сосредоточены в основном на выходах свиты, слагающих южные и западные склоны горы Каратагата, находящихся в 10 км к югу от г. Алмалык (рис. 1).

На горе Каратагата основная рудовмещающая свита имеет трехчленное строение. Она состоит из основного нижнего горизонта черных доломитов и менее мощного верхнего горизонта черных органосодержащих (черных) доломитов. Между ними расположен средний горизонт тонко- и листоватослоистых серых, светло-серых доломитов, которые являются бесперспективными на высокие содержания минерально-органического вещества.

Подстилается рудоносная верхнекаратагатинская свита отложениями нижнекаратагатинской свитой раннефаменского возраста. Последние сложены тонким переслаиванием доломитов светло-серых, желтовато-серых, темно-серых, черных, с прослоями песчаных, алевролитистых доломитов и песчаных, алевролитистых, пелитистых, с частыми линзовидными прослойками песчаников светло-серых, серых, крупнозернистых, редко мергелей и аргиллитов.



**Рис. 1. Геологическая карта района работ.**  
**Сурет 1. Жұмыс аймағының геологиялық картасы.**  
**Figure 1. Geological map of the work area.**

На рисунке 1 показано (В.В. Михайлов, 2007): 1 – Сырдарьинский комплекс. Галечники, валунники, щебни, пески, суглинки, глины, илы. 2 – Голодностепский комплекс. Галечники, конгломераты, брекчии, пески, щебни, супеси. 3 – Ташкентский комплекс. Конгломераты, галечники щебни, пески, супеси. 4 – Верхний плиоцен-эоплейстоцен. Акчопская, кепелийская, исписарская, гиджальская, кандырсайская, свиты. Конгломераты, песчаники, глины, алевролиты, прослой гипсов в нижней части. 5 – Нижний-средний миоцен. Ташсайская, арашанская свиты. Алевролиты, глины, песчаники, конгломераты. 6 – Средний эоцен-олигоцен. Туркестанская, апартакская свиты. Глины зеленовато-серые, известняки, песчаники, гравелиты. 7 – Палеоцен-эоцен. Гавасайская, опичекская, капланбекская, кайнарбулакская, аккумуляционная, сюреньятинская, алайская, туркестанская. Известняки, глины, пески, песчаники алевролиты, гравелиты глины. 8 – Среднетуронский подъярус – кампанский ярус. Глины, мергели, известняки, песчаники, доломиты. 9 – Кызылнуринская свита. Трахириолиты, риолиты, трахириодациты, риодациты, их туфы, трахириолиты, гранит-порфиры, сиениты граносиениты. 10 – Оясайская свита. Риолиты, трахириолиты, риодациты, трахиодациты, кварцевые трахиты, песчаники, алевролиты, известняки, трахиандезидациты, трахидациты, риолиты, гранит-порфиры, трахириолиты, трахиты. 11 – Карабауская (надакская) свита. Андезиты, трахиандезиты, дациты, риолиты, конгломераты, песчаники, известняков. Кварцевые монцониты, монцодиориты, адамеллит-порфиры, гранит-порфиры трахириодациты, трахиандезидациты. 12 – Акчинская свита. Трахибазальты, трахиандезидациты, трахиты, дациты их туфы и игнимбриты, конгломераты, гравелиты, песчаники, трахиандезидациты, трахидациты, дациты, риодациты, андезидациты. 13 – Болгалинская свита. Андезиты, трахиандезиты, андезидациты реже андезибазальты и базальты, редко дациты их туфы в переслаивании с пестроцветными конгломератами, песчаниками, алевролитами, кварцевые диориты, гранодиорит-порфиры, трахиандезидациты, андезидациты, диоритовые порфиры. 14 – Турнейский- визейский ярусы. Тутбулакская, саукбулакская, салляташская, кульчулакская свиты. Известняки с прослоями желваками

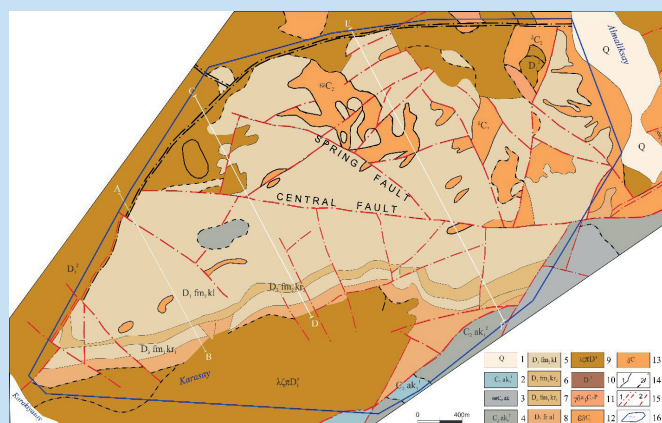
кремней. Девонская система: 15 – Живетский-фаменский ярусы. Кармазарская, жарбулакская, умбеттинская, барактынская, каратагатинская, кулятинская свиты. Известняки, доломиты, песчаники, алевролиты, мергели, конгломераты, песчаники, алевролиты, известняки, доломиты, мергели, ангидриты. 16 – Кугалинская свита. Покровные фации: андезиты, трахиандезиты, дациты, конгломераты, гравелиты. Силурийская система: 17 – Урубалакская свита. Аргиллиты, алевролиты, песчаники, гравелиты, известняки. 18 – Арашанский комплекс. Лейкограниты и граниты субщелочные биотитовые, порфириновые, лейкограниты. 19 – Бабайобский комплекс. Монцониты, монцодиориты, порфириновые, сиениты, кварцевые сиениты, субщелочные габбро. 20 – Кармазарский комплекс. Адамеллиты, кварцевые монцониты, гранодиориты и граниты порфириновые. 21 – Кармазарский комплекс. Кварцевые монцодиориты и гранодиориты равномерно-зернистые иногда порфириновые. 22 – Кармазарский комплекс. Субщелочные диориты и кварцевые диориты монцодиориты. 23 – Текешский комплекс. Монцониты, шонкиниты, эссекситы, биотитовые пироксениты, сиениты. 24 – Алмалыкский комплекс. Габбро, габбродиориты, монцониты, монцодиориты, кварцевые монцониты, кварцевые сиениты. 25 – Кызатинский комплекс. Лейкограниты и субщелочные лейкограниты биотитовые и двуслюдяные. 26 – Каракиинский комплекс. Плагииграниты, граниты биотитовые. 27 – Башкызылсайский комплекс. Гранодиориты и адамеллиты биотитовые. 28 – Бургундинский комплекс. Диориты, монцодиориты. 29 – Разломы: *a* – прослеженные, *b* – предполагаемые. 30 – Контур исследуемой площади.

Основным рудоносным горизонтом является нижний горизонт доломитов верхнекаратагатинской свиты. В основании мощностью до 10 м залегают доломиты темно-серые, черные разномзернистые, средне- и реже тонкослоистые. Прослоями доломиты обломочные и песчаные (рис. 2).

Преобладающая масса органического вещества в горных породах находится в рассеянной форме (рассеянное органическое вещество). Источником рассеянного органического вещества горных пород являются посмертные остатки водных организмов. Часть рассеянного органического вещества горных пород находилась в растворе морской воды и попала в осадок путем адсорбции растворенных органических молекул на взвешенных или осевших на дно минеральных частиц.

В связи с изучением генезиса нефти были начаты первые широкие исследования органического вещества современных морских осадков в 30-е годы А.Д. Архангельским и П. Траском в США; были получены первые данные по биохимическому составу. С 50-х годов началось детальное комплексное изучение органического вещества осадков под руководством В.В. Вебера.

Исследования трех последних десятилетий показали, что ископаемое органическое вещество находится в осадочных породах в рассеянном состоянии в виде аморфных и углефицированных включений сложной химической природы, в составе скелетных остатков древних организмов (раковин и др.).



**Рис. 2. Геологическая карта Каратагатинской площади.**

**Сурет 2. Каратағаты ауданының геологиялық картасы.**

**Figure 2. Geological map of Karatagatinskaya area.**

На рисунке 1 показано (И.В. Плещенко, 1998): 1 – Четвертичные отложения. Лессы, аллювиально-делювиальные отложения. 2 – Вулканомиктовые, реже известковые конгломераты с туфами и туффитами. 3 – Субвулканические, роговообманковые андезитовые порфириды. 4 – Лавы, лавобрекчии и туфы андезитовых порфиридов. 5 – Кулятинская свита. Доломиты серые, средне-тонкослоистые. 6 – Верхнекаратагатинская подсвита. Доломиты черные, темно-серые. Продуктивный горизонт на литолекарственное сырье. 7 – Нижнекаратагатинская подсвита. Переслаивание доломитов, известняков, аргиллитов с прослоями песчаников. 8 – Алмалыкская свита. Переслаивание доломитов, аргиллитов, песчаников. 9 – Субвулканические андезито-дацитовые порфиры. 10 – Кварцевые порфиры и их туфы. 11 – Гранодиорит порфиры. 12 – Сиенито-диориты. 13 – Диориты. 14 – Контакты пород: 1 установленные, 2 предполагаемые. 15 – Разломы: 1 – крупные, 2 – внутриблоковые. 16 – Контур карты врезки масштаба 1:5000.

Ископаемое органическое вещество осадочных пород является продуктом преобразования органических остатков растений, животных, микроорганизмов, существовавших в различных геологических периодах истории Земли. В настоящее время установлено, что в природе иногда создаются условия, при которых тормозится или временно исключается действие систем микроорганизмов, загущают процессы окисления, что приводит к консервации остатков организмов.

Основными органическими соединениями, участвующими в образовании ископаемого вещества, являются: белки, углеводы, фенольные соединения.

В настоящее время установлен широкий круг биологически активных органических веществ, встречающихся в осадочных породах: аминокислоты, жирные кислоты, фенольные соединения, индолы, стероиды, алконовые углеводороды, порфирины, гормоны, антибиотики, ферменты, флавоноиды, глицириды, фосфолипиды и др.

Проблемной лабораторией осадочных формаций и осадочных руд проводились исследования по рассеянному

органическому веществу осадочных горных пород и его влияние на концентрацию металлов в осадочных породах. Особое внимание было уделено водорастворимой фракции вещества и было определено, что водорастворимое органическое вещество горных пород, представляющее собой смесь индивидуальных органических молекул и постоянно присутствует в составе водорастворимой фракции (ВРФ) горных пород. Водорастворимую фракцию, состоящую из смеси органических и минеральных веществ, предварительно назвали лофором. Лофор получается методом водной вытяжки, и представляет собой в воздушно-сухом состоянии порошок или плотный липкий агрегат зерен или же пастообразную массу желтого или коричневого цвета. На воздухе он расплывается, выделяя соленый раствор соответствующего цвета, что говорит о его гигроскопичности и хорошей растворимости в воздухе. Желтый или коричневый цвет лофора обусловлен наличием органических веществ, интенсивностью цвета и соотношением органической и минеральной составляющей. Чем больше в лофоре минеральных примесей, тем больше его окраска. Вкус лофора горький. В свежем состоянии он обладает приятным запахом, в ряде случаев напоминает запах меда, ванилина и др. пищевых ароматических веществ, что говорит о том, что среди органических веществ преобладают углеводы и сахар. При длительном хранении лофор подвергается микробиальному брожению и приобретает кисловатый запах. Это говорит о том, что он не потерял пищевую ценность для современных микроорганизмов.

Было установлено, что в горных породах, погруженных в земные недра в условиях повышенных температур, наряду с общеизвестными процессами термической деструкции детритовых и хемосорбированных органических веществ, составляющих основу углекислого рассеянного органического вещества, действует механизм, способствующий сохранению физически адсорбированных индивидуальных органических молекул и их смесей от деструктивных высокотемпературных изменений.

В 1980 г. (И.В. Плещенко, И.Н. Семашева) было высказано мнение о лечебных свойствах лофора и предложено провести фармакотерапевтическое исследование.

В составе лофора, выделенного из позднедевонских доломитов Алмалыкского района, сотрудники Ташкентского государственного университета методом жидкостной хроматографии обнаружили 5 свободных аминокислот (аланин, лизин, триптофан, феиланин, глутамин?) и 10 связанных (точнее не идентифицированных) аминокислот, а также группу стероидных гормонов.

Проведенные сотрудниками фармакологической лаборатории института Биоорганической химии Академии Наук Республики Узбекистан фармакотерапевтические испытания лофора на лабораторных животных с помощью специальных фармакологических тестов показали, что лофор не токсичен и обладает признаками биологической активности: успокаивает нервную систему, нормализует процессы дыхания, снижает кровяное давление, улучшает кровообращение. Недостаточное количество выделенного лофора не позволило изучить его лечебные свойства.

В Научно-исследовательском институте овощебахчевых культур и картофеля Академии Наук Республики Узбекистан испытывалось влияние лофора и мумие на прорастание семян томата и огурцов. Опыты показали, что у семян, обработанных лофором из доломита, энергия прорастания и процент их всхожести выше, чем у семян, обработанных известным биостимулятором – мумие. Таким образом, лофор, выделенный из горных пород, содержит в своем составе биологические стимуляторы и оказывает положительное влияние на жизненно важные системы и функции живого организма. В горных породах существует постоянный резерв индивидуальных органических и неорганических молекул, сохранивших способность растворяться в воде, который до сих пор не учитывался при создании теорий нефтеобразования, рудогенеза, других геологических процессов, в том числе формирования целебных и лечебных свойств ряда геологических объектов – лечебных грязей, вод, ландшафтов, мумие и др.

Дальнейшие исследования проводились под руководством И.В. Плещенко. Основными исполнителями являлись геологи Алмалыкской геологоразведочной экспедиции В.П. Коломиченко, Е.З. Мещанинов, Л.П. Шарфудинова, Н.А. Малахова, М.А. Мундузова. Выделение минерально-органических веществ из пород проводилось на базе Алмалыкской ГРЭ. В исследованиях принимали участие сотрудники проблемной лаборатории химии природных соединений, сотрудники Института биоорганической химии Академии Наук Республики Узбекистан. Кроме того, исследования проводились в институте химии растительных веществ Академии Наук Республики Узбекистан, Институте геологии и геофизики Академии Наук Республики Узбекистан, институте геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений, в Центральной лаборатории Госкомгеологии Республики Узбекистан, ПО «Кызылтепа».

Из осадочных горных пород был получен лекарственный препарат – биологически активное вещество «оргамин». Предварительные фармакотерапевтические и биологические исследования более 60 препаратов «оргамина» проведены в Институте онкологии и радиологии Минздрава Республики Казахстан под руководством доктора биологических наук С.М. Зерменичева и кандидата медицинских наук Г.С. Сейтказиной. Использовались методы исследования: токсикологии, фармакологии, терапии, гематологические, биохимические, фармации, химические, физические, математические. Было установлено, что данные препараты обладают следующими свойствами:

- антигипоксическими – гепатозащитными;
- антистрессорными – ранозаживляющими;
- противовоспалительными – репаративной регенерации, антиэкссудативными – слабопротивоопухолевыми;
- иммунозащитными – обезболивающими.

Они имеют достаточно широкие фармакотерапевтические эффекты, по ряду показателей превышающие такие препараты, как мумие, женьшень, пантокрин, ибупрофен, индометацин, карсил, глицерам.

В медицине препараты минерально-органических веществ, получаемых из горных пород, могут быть использованы как адаптогенные, противовоспалительные, проти-

возвращенные, гепатозащитные, иммунозащитные лечебные средства; как адъювантное средство в онкологии: возможно применение в зонах экологических бедствий, в таких как Приаралье – для повышения защитных сил организма; в зонах радиационных бедствий – как радиопротектор; на заводах с производством вредных для здоровья веществ.

В пищевой промышленности препараты из горных пород могут быть использованы как обладающие тонизирующими и адаптогенными эффектами, дозовая зависимость которых на уровне и выше женьшеня, пантокрина, элеутерококка, запасы которых ограничивают широкое их применение для создания тонизирующих, стимулирующих, адаптогенных, иммуномобилизирующих веществ и напитков. В косметической промышленности – для создания кремов, лосьонов, шампуней, мазей.

В связи с отсутствием средств медицинские исследования в 1993 году были прекращены.

В настоящее время известно три вида лекарственного сырья: растительное, животное и минеральное. Первые два вида используются в медицине. Что касается лекарственного минерального сырья, то в современной медицине известно небольшое количество препаратов на основе минеральных веществ: мумие, различные масла, экстракты из морских, лиманных и озерных грязей и торфа, экстракты из мумиеобразных налетов на скалах и заполняющих трещины в горных породах, минеральные воды, препараты из нефти.

Литолекарственное сырье является новым нетрадиционным видом минерального сырья. Осадочные породы, представляющие интерес как лекарственное сырье, широко распространены на территории Центральной Азии, встречаются от докембрия до современных отложений. Они являются неисчерпаемым источником для получения новых лечебных препаратов, способных заменить дорогостоящие и дефицитные иностранные лечебные средства. Содержание лекарственной субстанции в осадочных породах колеблется в пределах несколько сотен граммов до 8-10 кг и иногда более 10 кг на тонну.

Лекарственная субстанция литолекарственного сырья состоит из смеси органических соединений, водорастворимых минеральных солей и микроэлементов. Органические соединения представлены углеводородами, углеводами, липидами, белками, аминокислотами, меланоидами, ферментами, витаминами, гуминовыми кислотами и др. Среди липидов отмечаются стероиды, жирные кислоты, карбоновые и бикарбоновые кислоты, нафтахиноны, флаволины и др. Органические соединения являются частично водорастворимыми, но большей частью не растворяются в воде и извлекаются из пород органическими и в меньшей мере неорганическими растворителями. Водорастворимые соли состоят из хлоридов натрия, магния, сульфатов магния и натрия, в меньшей степени карбонатов и бикарбонатов кальция и натрия. Микроэлементы представлены железом, алюминием, кремнием, стронцием, марганцем, ванадием, титаном, медью, никелем, сурьмой, молибденом, свинцом, цинком, литием, серебром, селеном, вольфрамом и др. Их суммарное содержание составляет 0,1-1,0%. Содержание каждого из микроэлементов колеблется в пределах десятых – десятитысячных долей процентов.

Источником органических веществ горных пород является как растворимые в морской воде, так и нерастворимые продукты разложения и метаболизма водных организмов, которые адсорбировались как в микропористой системе, так и на гранях минералов осадочной взвеси, из которой впоследствии образовалась данная порода, а также накапливались в межзерновом пространстве. Минеральные соли входили в состав морской воды, при испарении которой они попадали в осадок и после литификации осадков находились в породе либо в рассеянном состоянии, либо в виде микровключений, микролинз, микропрожилков. Кроме того, реликтовая морская вода с солями сохранилась в микропорах. В постседиментационный период в результате эпигенетических процессов частично минеральные соли и водорастворимое органическое вещество выносилось из пород циркулирующими в них растворами и, возможно, послужило одним из основных источников образования мумие.

Органические соединения, входящие в состав в литолекарственного сырья, являются биогенными стимуляторами. Стимулирующие вещества возникают в живых организмах при действии на них неблагоприятных факторов и наиболее полно отвечают потребностям организма в его биохимической перестройке в процессе приспособительной реакции. Стимулирующие вещества накапливались в осадках за многие десятки, сотни тысяч лет вследствие отмирания огромного количества животных и растительных организмов, населяющих водоемы и образованные этими организмами в процессе борьбы за существование.

За период существования органической жизни на Земле неоднократно происходило резкое изменение условий обитания организмов на неблагоприятные для их существования условия. Это было обусловлено изменением климата, изменением газового состава атмосферы, изменением солевого состава водных бассейнов либо в сторону увеличения солености, либо в сторону ее уменьшения, обмелением бассейнов вплоть до их осушения или, напротив, увеличением глубины, высокой проникающей радиацией, губительным воздействием микробов, бактерий, микроскопических грибов, ядовитых веществ и другими причинами. Часто эти факторы накладывались друг на друга, усиливая эффективность их вредоносного воздействия на организм. Эти организмы приспособлялись к неблагоприятным условиям, вырабатывали стимулирующие вещества. После гибели организмов эти вещества переходили в осадок и сохранялись в горных породах. Эффективность лечебного воздействия веществ, получаемых из литолекарственного сырья, усиливается наличием минеральных и, вероятно, минерально-органических солей, необходимых для жизнедеятельности организмов и микроэлементов.

Такие биогенные стимуляторы, как пелоидин, пелоидодистиллат, торфот, гумизоль, являющиеся лечебными препаратами, получены из лиманных грязей и торфа. В медицине применяются для лечения болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальной астмы, гастритов, колитов, радикулитов, невритов, артритов, инфекционных неспецифических полиартритов, хронических фарингитов и ринитов, блеферитов, конъюнктивитов, кератитов, помутнения стекловидного тела и др.

Возможность получения лекарственных препаратов из горных пород, содержащих биологически активные вещества, подтверждается выделением биологически активных веществ, имеющих лекарственную ценность из современных морских организмов, таких, как кораллы, иглокожие, моллюски, губки, членистоногие, водоросли, которые являются аналогами древних морских организмов, остатки которых слагают осадочные породы.

Природные биологические активные вещества лито-лекарственной субстанции являются мощным средством направленной регуляции процессов жизнедеятельности, сохранения здоровья, высокого уровня работоспособности и увеличения продолжительности жизни. В горных породах, являющихся литолекарственным сырьем, обнаружен широкий спектр биологически активных веществ органического происхождения, эффективность лечебного воздействия которых усиливается наличием минеральных солей и микроэлементов.

Из осадочных горных пород Каратагатинской площади были получены сухие биологически активные минерально-органические экстракты (рис. 3). Фармакотерапевтические и биологические их исследования были проведены в Институте онкологии и радиологии Минздрава Республики Казахстан под руководством доктора биологических наук С.М. Верменичева и кандидата медицинских наук Г.Д. Сейтказиной. В результате исследований установлено, что экстракты являются биологически активными веществами и обладают антигипоксическими, антистрессорными, противовоспалительными, антиэкссудативными, гепатозащитными, слабopротивоопухолевыми и обезболивающими свойствами.

Для фармакотерапевтических и биологических исследований препараты минерально-органических веществ в количестве 52 штук, полученных из осадочных пород, передано в Казахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии (КазНИИ). Основные исследования проводились в КазНИИ онкологии и радиологии Минздрава Республики Казахстан в лабораториях экспериментальной химиотерапии и радиобиологии. Использовались методы исследований: токсикологии, фармакологии, терапии, гематологические, биохимические, фармакологические, фармации, химические, физические, математические.

В медицине препараты минерально-органических веществ, полученных из горных пород, могут быть использованы как адаптогенные, противовоспалительные, противоязвенные, гепатозащитные лечебные средства: как адьювантное средство в онкологии; возможно при менение в зонах экологических бедствий, в таких как Приаралье – для повышения защитных сил организма; в зонах радиационных бедствий как радиопротектор; на заводах с производством вредных веществ.

Изученные фармакотерапевтические и биологические свойства минерально-органических веществ, полученных из осадочных горных пород, свидетельствуют о том, что эти породы могут служить новым видом природного минерального лекарственного сырья, на основе которого возможно создание новых эффективных лекарств и лечебных препаратов.

Испытания на иммуностимулирующую активность препаратов минерально-органических веществ (МОВ)

выполнены из полученных осадочных горных пород, проведены 2-ТашГосМИ Центральной научно-исследовательской лабораторией (ЦНИЛ) отдела иммунологии.

Препараты МОВ, полученные из осадочных горных пород в количестве 10, представлены лабораторией осадочных формаций и осадочных руд ТашГУ им. М. Улугбека.

В результате исследований выявлено, что практически все представленные препараты МОВ оказывают стимулирующее влияние на клеточный иммунитет, под их влиянием проходит согревание Т-рецепторов, характерных для зрелых Т-лимфоцитов. Наиболее сильное стимулирующее влияние на зрелые лимфоциты оказывают препараты М-29, М-30, которые под влиянием этих препаратов превращаются в иммунокомпетентные клетки (таблица 1).

Таблица 1

**Результаты испытания на иммуностимулирующую активность препаратов МОВ**

Кесте 1

**Минералды-органикалық заттар препараттарының иммуностимуляциялық белсенділігіне сынау нәтижелері**

Table 1

**Results of testing for the immunostimulating activity of preparations of mineral-organic substances**

№ проб	Контроль (К)	Опыт (О)
М-12	54,3 ± 2,4	56,6 ± 3,4
М-12А	46,3 ± 1,7	47,7 ± 3,8
М-12А <sub>2</sub>	46,7 ± 4,1	50,6 ± 4,5
М-17	55,0 ± 3,4	55,3 ± 4,5
С-27	49,0 ± 4,5	52,0 ± 4,1
28	44,7 <sub>т</sub> ± 2,1	51,6 ± 4,1
М-29	48,7 ± 1,7	55,0 ± 1,0
М-30	50,7 ± 2,4	67,0 ± 6,8
35	48,7 ± 2,7	51,3 ± 2,7
36	50,6 ± 1,7	54,6 ± 1,7

О – % Т-лимфоцитов в препаратах МОВ

К – % Т-лимфоцитов без вещества препаратов МОВ

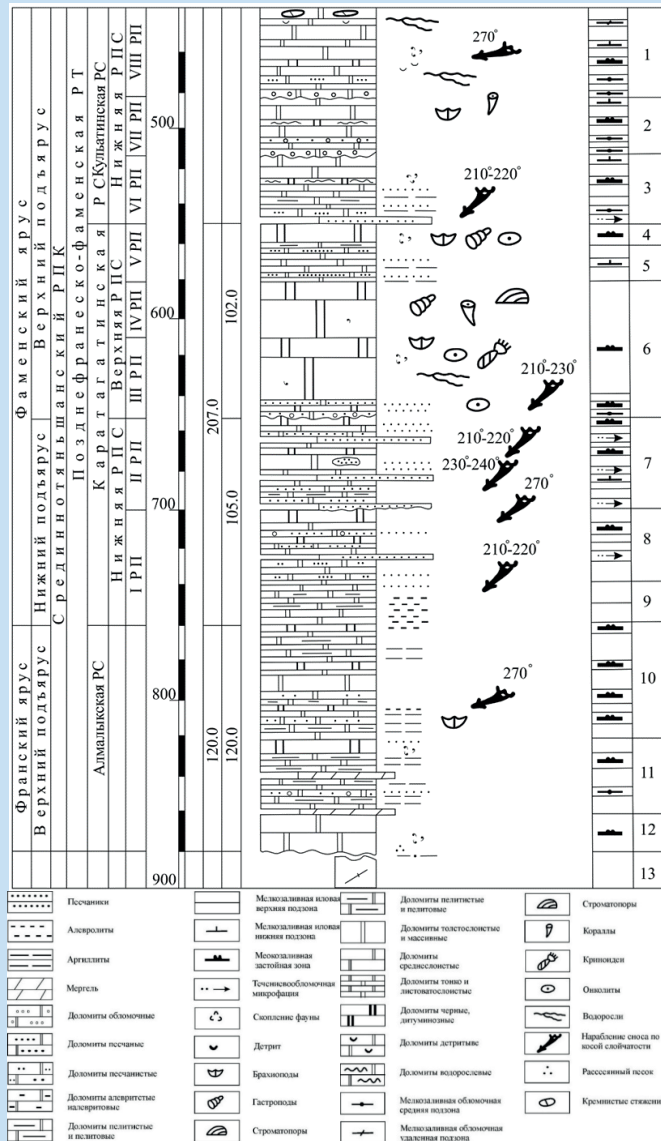
Препараты МОВ, полученные из осадочных горных пород, 28, М-29 и М-30 обладают наиболее высокой иммуностимулирующей активностью in Vitro, из представленных препаратов и могут быть рекомендованы для проведения фармакотерапевтических исследований по созданию на их основе иммуностимулирующих средств.

Препарат, полученный из осадочных пород, обладает достаточно широкими фармакотерапевтическими эффектами, по ряду показателей превышающих вышеуказанные препараты.

Одним из источников органических соединений в осадочных породах могли служить микроорганизмы. Полученный экспериментальный материал и опыт работ Проблемной лаборатории химии природных соединений по изучению химического строения органических соединений, в том числе и почвенных, свидетельствуют о том,

что исследуемые соединения осадочных пород являются древними всплесками биологической активности микробных сообществ грунтов и горных пород.

органического вещества помогут понять основные механизмы распределения, изменения и сохранения, а также образования органических веществ на всем протяжении геологической истории.



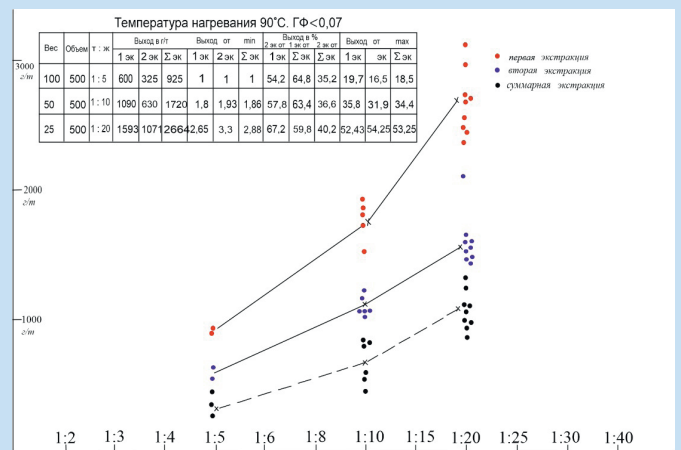
**Рис. 3. Ритмостратиграфическая колонка девонских осадочных формаций горы Карагатага (Алмалыкский район). Сурет 3. Қарағатаға тауының девон шөгінді түзілімдерінің ритмостратиграфиялық бағаны (Алмалық облысы).**  
**Figure 3. Rhythmostratigraphic column of Devonian sedimentary formations of Mount Karagataga (Almaty region).**

Доказательством того, что экстремально высокое количественное содержание органических соединений, содержащихся в исследуемых осадочных породах (черных доломитах), связано именно с жизнедеятельностью микроорганизмов и их диагенезом.

Препараты минерально-органических веществ получены водным экстрагированием из черных доломитов. При этом в раствор переходила только часть органического вещества. В водных экстрактах установлены основные классы органических соединений: белки, углеводороды, липиды, углеводы. Они образуют белково-липидно-полисахаридный комплекс.

Суммарный выход минерально-органических веществ при двойном экстрагировании увеличивается от 1:5 до 15,5%, 1:10 – 22,8%, 1:20 – 31,9%, 1:30 – 45,6%, 1:40 – 50,9% (рис. 4).

Выраженность адаптогенного эффекта позволяет рекомендовать препарат в медицине, пищевой и косметической промышленности. В медицине возможно использование препаратов биологически активных веществ, получаемых из горных пород, как адаптогенное, противовоспалительное, противоязвенное, гепатозащитное, иммунозащитное и др. лечебные средства. Выявленные фармакотерапевтические свойства препарата предполагает рекомендовать его как адъювантное средство в онкологии, применять в зонах экологических бедствий.



**Рис. 4. Зависимость выхода водорастворимых минерально-органических веществ от соотношения твердой и жидкой фаз. Сурет 4. Суда еритін минералды-органикалық заттардың шығымының қатты және сұйық фазалардың қатынасына тәуелділігі.**  
**Figure 4. Dependence of the yield of water-soluble mineral-organic substances on the ratio of solid and liquid phases.**

Из-за ограниченности средств исследования были сосредоточены в основном на одном из небольших участков Алмалыкского района, перспективного в отношении литолекарственного сырья. Были изучены отдельные физико-химические, биологические и фармакотерапевтические свойства полученного из них препарата. Остались неизученными такие свойства, как цитостические, кардиотонические, противогрибковые, местные анестезирующие.

зирующие, тормозящие свертывание крови, влияющие на процессы тканевого обмена, ранозаживляющие, противоожоговые, противовирусные, кровоостанавливающие, влияющие на артериальное давление, нейротропные, психотропные, дермотропные, иммунозащитные (для лечения синдрома приобретенного иммунного дефицита), иммуномодуляционные, иммуностимулирующие, влияющие на процессы обмена веществ, антисклеротические, противосудорожные, спазмолитические, геронтологические, влияние на органы внутренней секреции и др.

Новизна исследований объясняется тем, что подобные исследования по литолекарственному сырью практически не проводились.

Преобладающая масса органического вещества в горных породах находится в рассеянной форме (так называемое рассеянное органическое вещество). Источником рассеянного органического вещества горных пород являются посмертные остатки водных организмов. Часть рассеянного органического вещества горных пород находилась в растворе морской воды и попала в осадок путем адсорбции растворенных органических молекул на взвешенных или осевших на дно минеральных частиц.

Экстракты минерально-органических веществ имеют желтую, коричневую окраску от светлых тонов до темных. Более темная окраска характеризуется более высоким содержанием органических веществ. Кроме того, тональность окраски зависит от влажности вещества. Чем больше содержание влаги, тем окраска темнее. В зависимости от содержания влаги вещество представляет собой пастообразную массу (15-20%), плотный липкий агрегат (5,0-15,0%) или сухую порошкообразную массу. Вкус горький, горько-соленый, запах специфический, плотность составляет 1,6-2,6.

Исследования трех последних десятилетий показали, что ископаемое органическое вещество (ОВ) находится в осадочных породах в рассеянном состоянии в виде аморфных и углефицированных включений сложной химической природы, в составе скелетных остатков древних организмов (раковин, моллюсков и др.). Количество остатков органических веществ, накопленных в осадочных отложениях и переносимых природными водами в молекулярно-дисперсионном или измельченном состоянии, сравнительно не велико. Однако с геохимической точки зрения интересно выявить химическую природу и характер распределения отдельных разновидностей органических соединений. Исследования органической химии в этом направлении позволяют получить важные сведения о биохимической эволюции, происхождении и накоплении углеводов, постседиментационной деятельности микроорганизмов, или диагенезе.

Основным объектом выбран район в горах Каратагата, на южном склоне которого хорошо обнажаются верхнефаменские карбонатные формации, представляющие интерес как литолекарственное сырье, являются ценным минеральным сырьем и используются во многих отраслях народного хозяйства в естественном и обнаженном виде как руда. Кроме того, в результате проведения детальных

литолого-фациальных исследований получены данные, позволяющие исследовать доломиты как новый нетрадиционный вид минерального сырья на благородные, редкие и рассеянные элементы [8-10].

Содержания благородных, редких и рассеянных элементов определялись химическим анализом, спектральным, атомно-абсорбционными, нейтронно-активационными методами анализов в лабораториях Республики Узбекистан.

Черные доломиты Каратагатинской площади представляют интерес как содержащие благородные металлы и редкие и рассеянные элементы. Таким образом, литолекарственное сырье, представленное черными (битуминозными) доломитами и является комплексным сырьем, из которых можно извлекать лекарственные препараты, благородные металлы, редкие и рассеянные элементы, особенно рений, и возможно осмий, окись магния и др. металлы.

### **Заключение**

Выявлены проявления литолекарственного минерально-органического сырья, находящегося на Каратагатинской площади Алмалыкского рудного района, представленные черными доломитами верхнекаратагатинской свиты, позднефаменского возраста, образовавшиеся в мелкозаливной застойной зоне в восстановительных условиях с сероводородным зарядом. Разработаны теоретические основы.

Открыт новый вид природного лекарственного сырья – литолекарственное минерально-органическое сырье. Это определенный тип осадочных горных пород, содержащих биологически активные органические соединения, необходимые для организма минеральные соли, макро- и микроэлементы. Из них получена лекарственная минерально-органическая субстанция, которая является основой для создания лекарственных препаратов.

Это определенный тип осадочных горных пород, которые содержат биологически активные органические соединения. Изучение опубликованной и патентной литературы по биологически активным веществам природного происхождения показали, что в настоящее время практически не существует лекарственных средств, полученных непосредственно из осадочных горных пород. Патентные исследования не проведены.

Исследования обусловлены получением новых лекарственных субстанций из горных пород как новый источник литолекарственного сырья, способный заменить дорогостоящие и дефицитные отечественные и иностранные лечебные средства.

Лекарственные препараты, созданные на основе лекарственной минерально-органической субстанции, являются адаптогенами и способствуют восстановлению сил, снятию стресса, повышению сопротивляемости заболеваниям, возобновлению и укреплению иммунной системы, стимулированию и повышению защитных сил организма, особенно в зонах, экологически неблагоприятных, на предприятиях с производством вредных для здоровья веществ, в зонах экологических и радиационных бедствий они служат как радиопротекторы.



Таким образом, в осадочных горных породах сосредоточено большое количество биологически активных веществ – биогенных стимуляторов, которые служат мощным средством направленной регуляции процессов жизнедеятельности, сохранения здоровья, высокого уровня работоспособности; повышения защитных сил организма (как иммуномобилизационных) в зонах экологических и радиационных бедствий, в производствах вредных для здоровья веществ.

Исследования по литолекарственному сырью и по получению из него лечебных препаратов из-за ограниченности финансовых средств проводились в незначительных объемах. В интересах здравоохранения насе-

ления такого экологически неблагоприятного региона как Центральная Азия необходимо в широком масштабе исследовать литолекарственное сырье, его распространение, содержание в нем биологически активных веществ, минеральных солей, микроэлементов, получение из него лекарственных препаратов, проводить их биологическое химико-физическое и фармакотерапевтическое изучение, наладить их промышленный выпуск и внедрение в лечебную практику.

Литолекарственное сырье благодаря большим запасам и широкому распространению, является неисчерпаемым источником для получения новых эффективно действующих лекарств и лечебных препаратов.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Плещенко И.В., Семашева И.Н. Новый вид минерального лекарственного сырья. // *Узбекский геологический журнал*. – 1994. – №5. – С. 43-47 (на русском языке)
2. Плещенко И.В. Оценка проявлений литолекарственного минерально-органического сырья в Приташкентском районе (Каратагатинская площадь Алмалыкского рудного района). – Ташкент, 2017-2019. – С. 256 (на русском языке)
3. Мундузова М.А. Золотоносность среднепалеозойских терригенно-карбонатных толщ Алмалыкского рудного района (Центральный блок). – Ташкент, 2007. – С. 132-136 (на русском языке)
4. Мундузова М.А., Сулейманов М.О. и др. Золотоносность карбонатных толщ Алмалыкского рудного района. // *Основные проблемы геологии и развития минерально-сырьевой базы Республики Узбекистан*. – Ташкент, 1997. – С. 46-49 (на русском языке)
5. Семашова И.Н., Попов И.В. и др. Лофор – источник мумие. – Ташкент, 1995. – С. 15-18 (на русском языке)
6. Vernichev S.M. Природные и синтетические соединения группы пирона в экспериментальной химиотерапии рака: Автореф. Дис. Доктор биол.наук. М., 1975. – С. 38 (на английском языке)
7. Семашева И.Н., Плещенко И.В. Формы рассеянного вещества в девонских карбонатных формациях Кураминского хребта. Органическое вещество в современных и ископаемых осадках. – Ташкент, 2015-2016. – С. 185 (на русском языке)
8. Плещенко И.В., Малахова Н.А. Детальное литолого-фациальное изучение рудовмещающих толщ карбонатных формаций (D<sub>2</sub>-C<sub>1</sub>) северо-западной части Центрального блока и сопредельных районов. – Ташкент, 2015-2016 – С. 52-58 (на русском языке)
9. Mark A. Pearce, Alistair J.R. White, Louise A. Fisher, Robert M. Hough, James S. Cleverley. Отложение золота, вызванное карбонатизацией биотита на поздней стадии течения флюида. – 2015. – Т. 239. – С. 114-127 (на английском языке)
10. Biao Chang, Chao Li, Deng Liu, Ian Foster, Aradhna Tripathi, Max K. Lloyd, Ingrid Maradiaga, Genming Luo, Zhihui An, Zhenbing She, Shucheng Xie, Jinnan Tong, Junhua Huang, Thomas J. Algeo, Timothy W. Lyons and Adrian Immenhauserj. Массивное образование раннего диагенетического доломита в Эдиакарском океане: ограничения «проблемы доломита». – 2020. – Т. 117. – №25. – С. 14005-14014 (на английском языке)

#### ПАЙДАЛАНҒАН ЭДЕБИЕТТЕР ТИЗИМИ

1. Плещенко И.В., Семашева И.Н. Минералды дәрілік шикізаттың жаңа түрі. // *Өзбек геология журналы*. – 1994. – №5. – Б. 43-47 (орыс тілінде)
2. Плещенко И.В. Приташкент облысындағы литомдық минералды-органикалық шикізаттың көріністерін бағалау (Алмалық кенді ауданының Қаратагаты ауданы). – Ташкент, 2017-2019. – Б. 256 (орыс тілінде)
3. Мундузова М.А. Алмалық кенді округінің (Орталық блок) орта палеозой терригенді-карбонатты қабаттарының алтын құрамы. – Ташкент, 2007. – Б. 132-136 (орыс тілінде)
4. Мундузова М.А., Сулейманов М.О. және т.б. Алмалық кен аймағының карбонатты қабаттарының алтын құрамы. // *Өзбекстан Республикасының геологиясы мен минералдық-шикізат базасын дамытудың негізгі мәселелері*. – Ташкент, 1997. – Б. 46-49 (орыс тілінде)
5. Семашова И.Н., Попов И.В., т.б. Лофор – мумия көзі. Ташкент. 1995, – Б. 15-18 (орыс тілінде)

6. Верничев С.М. Тәжірибелік қатерлі ісік химиотерапиясындағы табиғи және синтетикалық пирон тобының қосылыстары: Автор. Дис. Докт.биол.science. – М., 1975. – Б. 38 (орыс тілінде)
7. Семашева И.Н., Плесченко И.В. Курама жотасының девондық карбонатты түзілімдеріндегі микроэлементтердің формалары. Қазіргі және қазбалы шөгінділердегі органикалық заттар. – Ташкент, 2015-2016. – Б. 185 (орыс тілінде)
8. Плесченко И.В., Малахова Н.А. Орталық блоктың солтүстік-батыс бөлігінің карбонатты түзілімдердің (D<sub>2</sub>-S<sub>1</sub>) кенді қабаттарын және оған жақын аумақтарды егжей-тегжейлі литологиялық-фациялы зерттеу. – Ташкент, 2015-2016. – Б. 52-58 (орыс тілінде)
9. Марк А. Пирс, Алистер Дж.Р. Уайт, Луиза А. Фишер, Роберт М. Хоу, Джеймс С. Клеверли. Сұйықтық ағынының кешігуінде биотиттің карбонатизациялануынан туындаған алтын шөгіндісі. – 2015. – Т. 239. – Б. 114-127 (ағылшын тілінде)
10. Бяо Чан, Чао Ли, Дэн Лю, Ян Фостер, Арадхна Трипати, Макс К. Ллойд, Ингрид Маррадиага, Гэнмин Луо, Чжихуй Ан, Чжэнбин Ше, Шучэн Си, Цзиннан Тонг, Джунхуа Хуан, Томас Дж. Альгео, Тимоти В. Лион және Адриан Имменгаузерж. Эдиакаран мұхитында ерте диагенетикалық доломиттің жаппай қалыптасуы: «доломит мәселесінің» шектеулері. – 2020. – Т. 117. – №25. – Б. 14005-14014 (ағылшын тілінде)

## REFERENCES

1. Pleschenko I.V., Semasheva I.N. Novyj vid mineral'nogo lekarstvennogo syr'j [A new type of mineral medicinal raw material]. // *Uzbekskij geologicheskij zhurnal = Uzbek Geological Journal*. – 1994. – No. 5. – P. 43-47 (in Russian)
2. Pleschenko I.V. Ocenka projavlenij litolekarstvennogo mineral'no-organicheskogo syr'ja v Pritashkentskom rajone (Karatagatinskaja ploshhad' Almalykskogo rudnogo rajona) [Assessment of manifestations of lithomedicinal mineral-organic raw materials in the Pritashkent region (Karatagata area of the Almalyk ore district)]. – Tashkent, 2017-2019. – P. 256 (in Russian)
3. Munduzova M.A. Zolotonosnost' srednepaleozojskih terrigenno-karbonatnyh tolshh Almalykskogo rudnogo rajona (Central'nyj blok) [Gold content of the Middle Paleozoic terrigenous-carbonate strata of the Almalyk ore district (Central block)]. – Tashkent, 2007. – P. 132-136 (in Russian)
4. Munduzova M.A., Suleymanov M.O. and others. Zolotonosnost' karbonatnyh tolshh Almalykskogo rudnogo rajona [Gold content of carbonate strata of the Almalyk ore region]. // *Osnovnye problemy geologii i razvitija mineral'no-syr'evoj bazy Respubliki Uzbekistan = Main problems of geology and development of the mineral resource base of the Republic of Uzbekistan*. – Tashkent, 1997. – P. 46-49 (in Russian)
5. Semashova I.N., Popov I.V. and others. Lofor – istochnik mumie [Lofor is the source of mumiyo]. – Tashkent, 1995. – P. 15-18 (in Russian)
6. Vernichev S.M. Prirodnye i sinteticheskie soedinenija gruppy pirona v jeksperimental'noj himioterapii raka [Natural and synthetic compounds of the pyrone group in experimental cancer chemotherapy]. // *Avtoref. Dis. Doktor biol. nauk = Abstract of thesis. dis. Doctor of Biological Sciences*. – M., 1975. – P. 38 (in English)
7. Semasheva I.N., Pleschenko I.V. Formy rassejannogo veshhestva v devonskih karbonatnyh formacijah Kuraminskogo hrebta. Organicheskoe veshhestvo v sovremennyh i iskopaemyh osadkah [Forms of trace matter in Devonian carbonate formations of the Kurama Range. Organic matter in modern and fossil sediments]. – Tashkent, 2015-2016. – P. 185 (in Russian)
8. Pleschenko I.V., Malakhova N.A. Detal'noe litologo-facial'noe izuchenie rudovmeshhajushhih tolshh karbonatnyh formacij (D<sub>2</sub>-S<sub>1</sub>) severo-zapadnoj chasti Central'nogo bloka i sopredel'nyh rajonov [Detailed lithologic-facies study of ore-bearing strata of carbonate formations (D<sub>2</sub>-S<sub>1</sub>) of the northwestern part of the Central block and adjacent areas]. – Tashkent, 2015-2016 – P. 52-58 (in Russian)
9. Mark A. Pearce, Alistair J.R. White, Louise A. Fisher, Robert M. Hough, James S. Cleverley. Gold deposition caused by carbonation of biotite during late-stage fluid flow. // *Lithos*. – 2015. – Vol. 239. – P. 114-127 (in English)
10. Biao Chang, Chao Li, Deng Liu, Ian Foster, Aradhna Tripati, Max K. Lloyd, Ingrid Maradiaga, Genming Luo, Zhihui An, Zhenbing She, Shucheng Xie, Jinnan Tong, Junhua Huang, Thomas J. Algeo, Timothy W Lyons and Adrian Immenhauserj. Massive formation of early diagenetic dolomite in the Ediacaran ocean: Constraints on the «dolomite problem». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. – 2020. – Vol. 117. – №25. – P. 14005-14014 (in English)

**Сведения об авторах:**

**Мундузова М.А.**, кандидат геолого-минералогических наук, докторант, Государственное учреждение «Институт геологии и геофизики» имени Х.М. Абдуллаева (г. Ташкент, Узбекистан), [mavlyuda.munduzova1956@gmail.com](mailto:mavlyuda.munduzova1956@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-8692-1446>

**Плещенко И.В.**, Ведущий научный сотрудник лаборатории стратиграфии и литологии осадочных формаций, ТашГУ, (г. Ташкент, Узбекистан), [pleshenko.ivan@bk.ru](mailto:pleshenko.ivan@bk.ru)

**Мовланов Ж.Ж.**, доктор геолого-минералогических наук, директор Центра геотехнологических технологий, Университет геологических наук (г. Ташкент, Узбекистан), [jahongir79@mail.ru](mailto:jahongir79@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0001-8850-1157>

**Авторлар туралы маълумот:**

**Мундузова М.А.**, Х.М. Абдуллаев атындағы «Геология және геофизика институты» мемлекеттік мекемесінің докторанты, геология-минералогия ғылымдарының кандидаты (Ташкент қ., Өзбекстан)

**Плещенко И.В.**, Ташкент мемлекеттік университетінің шөгінді түзілімдердің стратиграфиясы және литологиясы зертханасының жетекші ғылыми қызметкері (Ташкент қ., Өзбекстан)

**Мовланов Ж.Ж.**, геология-минералогия ғылымдарының докторы, Геологиялық ғылымдар университетінің Геотехнологиялық технологиялар орталығының директоры (Ташкент қ., Өзбекстан)

**Information about authors:**

**Munduzova M.A.**, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Doctoral Student, State Institution «Institute of Geology and Geophysics» named after Kh.M. Abdullaeva (Tashkent, Uzbekistan)

**Pleshenko I.V.**, Leading Researcher, Laboratory of Stratigraphy and Lithology of Sedimentary Formations, Tashkent State University (Tashkent, Uzbekistan)

**Movlanov J.J.**, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Director of the Center of Geoinnovation Technologies, University of Geological Sciences (Tashkent, Uzbekistan)

12–15 марта

2024

Екатеринбург

## металлургмаш. литмаш. металлоконструкции

выставка технологий и оборудования  
для металлургии, литейной промышленности  
и готовой металлопродукции

(342) 264-64-24  
[bav@expoperm.ru](mailto:bav@expoperm.ru)

[metalmash.proexpo.ru](http://metalmash.proexpo.ru)

