

Дудкина А. Е., *Коптева А. К., Смирнов А. Я.
Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
имени М. И. Платова
*E-mail: alevtina.kopteva@bk.ru

ИСТОРИЯ ДОБЫЧИ ОБЩЕРАСПРОСТРАНЕННЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Работа посвящена основным этапам истории развития добычи общераспространенных полезных ископаемых и представляет собой анализ литературных источников, содержащих упоминание о добыче строительного сырья на территории современной Луганской Народной Республики во времена Российской империи, СССР, Украины, а также период Луганской Народной Республики в 2014–2022 гг.

Ключевые слова: строительное сырье, карьер, месторождение, общераспространенные полезные ископаемые, щебень, песок, строительный камень, глина.

Проблема и её связь с научными и практическими задачами. Сохранение информации об истории формирования минерально-сырьевой базы общераспространенных полезных ископаемых является основой для перспективного планирования геологического изучения недр, размещения горнодобывающих производств, рационального использования месторождений полезных ископаемых.

26.02.2024 вступило в силу Постановление Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Правительства Луганской Народной Республики от 24.01.2024 № 1-П/10/24 «Об утверждении Перечня общераспространенных полезных ископаемых по Луганской Народной Республике», согласно которому к общераспространенным полезным ископаемым Луганской Народной Республики отнесены:

1. Глины (кроме бентонитовых, палыгорскитовых, огнеупорных, кислотоупорных, используемых для фарфоро-фаянсовой, металлургической, лакокрасочной и цементной промышленности, каолина).

2. Суглинки (кроме используемых в цементной промышленности).

3. Аргиллиты, алевролиты (кроме используемых в цементной промышленности, для производства минеральной ваты и волокон).

4. Сланцы (кроме горючих).

5. Пески (кроме формовочных, стекольных, абразивных, для фарфоро-фаянсовой, огнеупорной и цементной промышленности, содержащих рудные минералы в промышленных концентрациях).

6. Ракушечник (кроме используемого для минеральной подкормки животных и птицы).

7. Ракушка (кроме используемой для минеральной подкормки животных и птицы).

8. Известняки (кроме используемых в цементной, металлургической, химической, стекольной, целлюлозно-бумажной и сахарной промышленности, для производства глинозема, минеральной подкормки животных и птицы).

9. Песчаники (кроме динасовых, флюсовых, для стекольной промышленности, для производства карбида кремния, кристаллического кремния и ферросплавов).

10. Мергель (кроме используемого в цементной промышленности).

11. Облицовочные камни (кроме высокодекоративных и характеризующихся преимущественным выходом блоков 1–2 группы).

12. Опоки (кроме используемых в цементной и стекольной промышленности).

Мел не относится к общераспространенным полезным ископаемым Луганской Народной Республики.

Постановка задачи. Луганская Народная Республика обладает значительными запасами и ресурсами общераспространенных полезных ископаемых. С учетом современных потребностей дорожного, жилищного и промышленного строительства в ближайшей перспективе развитие промышленности строительных материалов региона будет осуществляться за счет собственной минерально-сырьевой базы.

Расположение месторождений строительных материалов обусловлено геологическим строением территории и литологическим составом пород. Помимо сведений о геологических условиях территории и прямых поисковых признаках при планировании геолого-разведочных работ необходимо учитывать историю геологической изученности участка недр, а также историю его промышленного освоения в тот исторический период, когда систематическое изучение недр еще не проводилось.

С этой целью необходимо провести анализ источников информации об освоении месторождений общераспространенных полезных ископаемых в период наиболее активного промышленного развития региона — конец XVIII — начало XXI века.

Изложение материала. К числу строительных материалов необходимо отнести каменноугольные песчаники и известняки, широко распространенные в южной части современной территории Луганской Народной Республики, а также меловые и палеогеновые мергели, получившие развитие в северной части. Эти породы издавна используются в качестве строительного камня как в сельской местности, так и в городах. Кварцитовидные песчаники карбона пригодны для использования в качестве облицовочного материала. Тонкоплитчатые разновидности карбонных алевролитов часто использовались в качестве природного шифера. К кайнозойским отложениям (бучакская свита палеогена, полтавская свита неогена, четвертичные речные образования) приурочены месторождения строительных, формовочных и стекольных песков [1].

Добыча общераспространенных полезных ископаемых (строительного сырья) в промышленных масштабах на территории современной Луганской Народной Республики началась в конце XVIII в. и была тесно связана с развитием угольной промышленности.

Начало активного освоения запасов песка, песчаника, мергеля, глины и проч. на Луганщине связано с именем Екатерины II.

17 ноября 1795 года Екатерина II подписала Указ «Об устройении литейного завода в Донецком уезде при реке Лугани и об учреждении ломки найденного в той стране каменного угля» (рис. 1) [2].

Одновременно с развитием добычи каменного угля и становлением металлургии на Луганщине развивалась добыча строительного сырья.

Предоставленное помещиком Шевичем право Луганскому заводу добывать на своих землях дикий камень для строительства и другие его услуги высоко оценил император Александр I: «Бескорыстное пожертвование для пользы государственной приемлю, — писал он, — с особенною моею признательностью, в знак же оной ... посылаю при сем вам золотую, осыпанную бриллиантами табакерку» [2, 3].

На основе местных строительных материалов природного генезиса возникали села и города.

Для английских мастеров и управляющего Луганским заводом строили дома из камня. Для квалифицированных рабочих строили хворостяные казармы, которые в середине XIX в. были заменены одно- и двухэтажными домами из мергеля (рис. 2, 3). Для простого рабочего люда были сооружены землянки.

В статье полковника Н. Иванова «О составе ископаемых строительных материалов, употребляемых в Луганском горном округе», Горный журнал 1862 Кн. 12 декабрь (рис. 4) упоминается (в сокращении), что «кроме каменного угля и антрацита, донецкий каменноугольный бассейн изобилует и другими ископаемыми, кото-

рые могут иметь, или уже получили известное употребление в общежитии, как например многие строительные материалы, замечательные по своей чистоте, прочности и другим качествам, удовлетворяющим требованиям строительного дела не только при возведении обыкновенных зданий, но также при заводских и других сооружениях. Употребляемые для этой цели разнообразные видоизменения глин, известняков, песчаников и других ископа-

емых, встречаются в Донецком крае повсеместно; некоторые из них, по своим превосходным качествам, сделались даже предметом особенного промысла, как например добываемый во многих местах песчаник, точильный и жерновой камень, мел и другие; замечательный по своей необыкновенной чистоте гипс, добываемый в Бахмутском уезде близ села Никитовки, вывозится даже в Харьковскую и другие губернии.



Рисунок 1 — Екатерина II. Худ. Ф. С. Рокотов. Холст, масло. 1763 г. [2]



Рисунок 2 — Город Луганск, улица Пушкинская, фото конца XIX в. [3]



Рисунок 3 — Город Луганск, улица Петроградская, фото конца XIX в. [3]

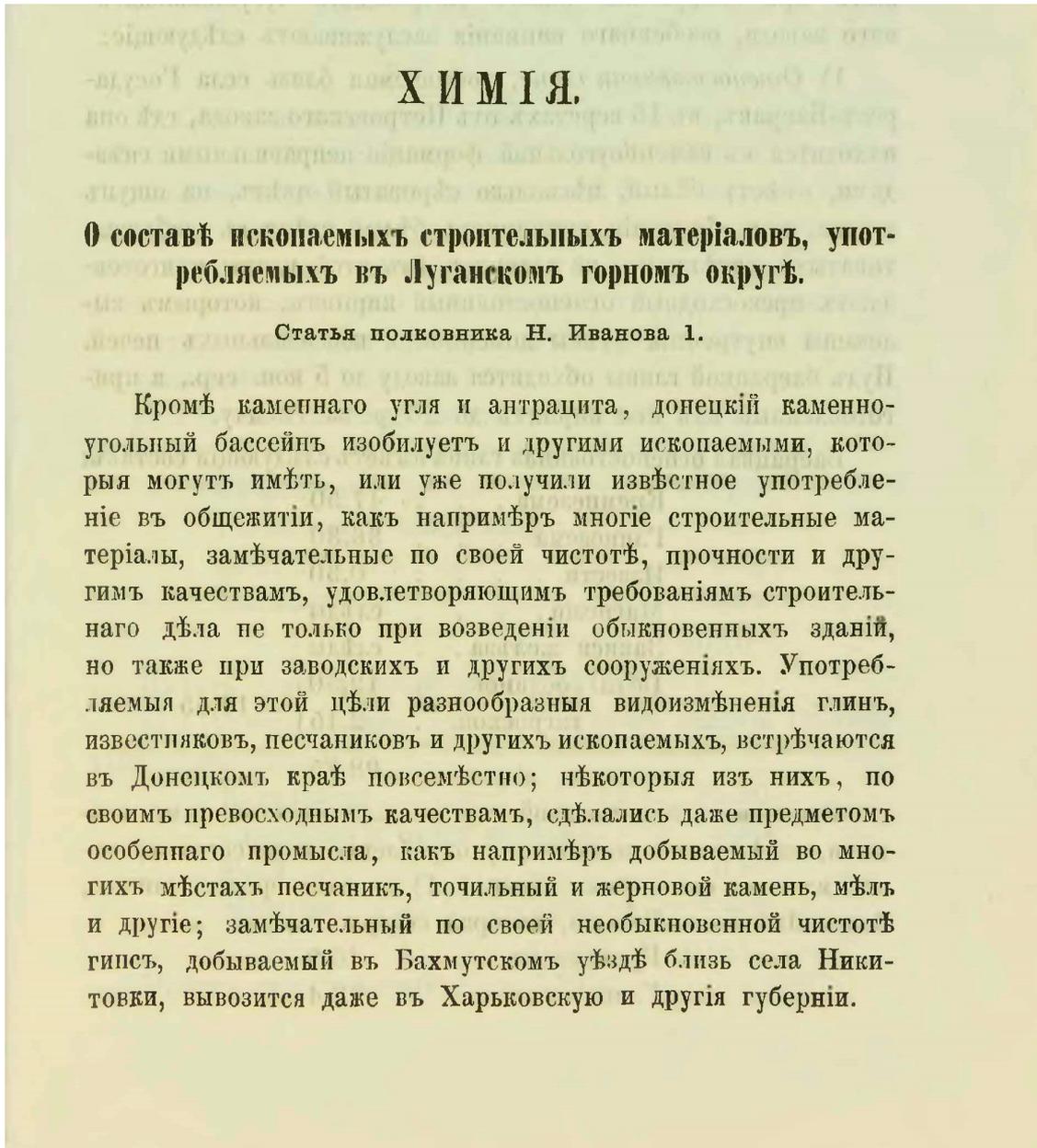


Рисунок 4 — Фрагмент страницы Горного журнала, 1862 г.

Чтобы дать некоторое понятие о составе и свойствахъ строительныхъ матеріаловъ, находящихся в донецком каменноугольном бассейне, рассмотрим здесь те из них, которые употребляются преимущественно в Луганском горном округе для постройки заводских и другихъ зданій.

А. В числе строительныхъ матеріаловъ, употребленныхъ при сооруженіи новаго Петровскаго чугуноплавленнаго завода, особеннаго вниманія заслуживаютъ:

1. Огнепостоянная глина, добываемая близъ села Государев-Баерак, в 15 верстахъ отъ Петровскаго завода, где она находится в каменноугольной формации неправильными гнѣздами, имеетъ бѣлый, несколько сыроватый цвѣтъ, на ошупь жирна, при обжиганіи принимаетъ бѣлый цвѣтъ съ слабозеленоватымъ оттенкомъ, не плавится; изъ этой глины приготавливаютъ превосходный огнепостоянный кирпичъ, которымъ выложены внутреннія стѣны доменной и коксодуватель-

ных печей. Пуд баерацкой глины обходится заводу до 5 коп. сер., а приготовленный из нее кирпич до 20 р. за тысячу.

Сравнивая состав этой глины с огнепостоянными глинами, известными по своему употреблению и качествам, находим, что она весьма сходна: с дапглерскою глиною, близ Льежа в Бельгии и с гессенскою.

2. Горновой камень представляет почти чистый зернистый кварц с признаками слюды; он образует правильные мощные пласты в каменноугольной формации; добывается в землях помещика Раевского и в дачах казенного селения Скотоватого; употреблен при кладке доменного горна; куски этого камня в 1 арш. длиною, 1½ арш. шириною и 6 вершков толщиной обходились заводу от 35 до 40 коп.

Добывали горновой камень на землях г. Раевского и на земле селения Скотоватого.

3. Плитной камень или плитняк. Мелкозернистый кварцевый песчаник, проникнутый слюдою; употребляется для построек заводских жилых зданий, казарм и выстилок; его добывают в имении гг. Ханженковых и обходится от 35 до 40 коп. сер. за штуку, длиною и шириною в 1 арш., при толщине от 1½ до 2 вершков. Состав этого песчаника не может иметь особого интереса в научном отношении, почему он и не был подвергнут химическому анализу.

В. На Луганском заводе употребляют преимущественно следующие строительные материалы.

1. Известняк, служащий для выжигания извести.

Он дает весьма хорошую известь, употребляемую при кладке кирпичных и каменных построек из белого камня и песчаника.

2. Крупнозернистый песчаник, употребляемый преимущественно на цокольную кладку, представляет зернистый кварц, связанный небольшим количеством глины и окиси железа.

3. Слюдистый мелкозернистый песчаник, употребляемый преимущественно для кладки заборов и постройки нежилых хозяйственных служб, обыкновенно на

глине, или без цемента (на сухой кладке); жилые же строения, сложенные из этого песчаника, неудобны, потому что сыреют.

Эти три рода строительного материала составляют толщу каменноугольной формации успенского месторождения.

4. Мергель, называемый белым камнем, употребляется для постройки жилых и другого рода зданий, причем его обтесывают квадратными кусками и кладут на извести; этот камень составляет огромные толщи, лежащие на каменноугольной формации; вода производит на него разрушительное действие, а потому, для прочности, здания из этого камня возводятся на фундамент из песчаника.

5. Огнепостоянная глина, добываемая в 60 верстах от завода, около заштатного города Беловодска, где она находится в виде гнезд. Из этой глины готовится огнепостоянный кирпич, которым выкладываются вагранки, воздушные печи и печи паровых котлов. При обжигании она принимает желтоватый оттенок; в жару не плавится.

Беловодская глина весьма сходна с английской стурбриджской глиной. Эту глину употребляют на дело стеклоплавильных горшков и огнепостоянных тиглей для плавления стали.

С. Систему лисичанских каменноугольных пластов сопровождают песчаники, глины и известняки, из которых многие также могут служить весьма хорошим строительным материалом; из них употребляют теперь для этой цели преимущественно следующие:

1. Песчаник из обнажения под матросским каменноугольным пластом, в 12 верстах от сел. Лисичанска, добывают для кладки фундаментов, стен и других построек; он имеет желтовато-серый цвет, мелкозернистое сложение, весьма плотен, заключает листочки слюды.

2. Песчаник из обнажения под орловскими пластами каменного угля, в 3 верстах от сел. Лисичанска; из него выстроены многие дома в селении третья рота; употребляется обыкновенно в необтесанном виде; имеет

серый цвет, мелкозернистое сложение, весьма плотен и содержит слюду.

3. Песчаник из каменоломни близ селения Лисичанска; из этого песчаника, между прочим, выстроена церковь в сел. Лисичанске, на которой видно, что атмосфера и влажность не оказывают на него разрушительного действия. Как и предыдущие разности, этот песчаник имеет мелкозернистое сложение, серовато-желтый цвет и включает листочки слюды.

Все сорта песчаника, употребляемого в Лисичанске для построек, по составу представляют довольно чистый кварц, с малою примесью глины и гигроскопической влажности; в более подробном определении их состава, строительное дело не может иметь особенной надобности.

4. Известняк, находящийся под первым каменноугольным пластом около селения Лисичанска, где его добывают для выжигания извести. Этот известняк имеет плотное сложение, серовато-белый цвет.

Употребляется при обыкновенных постройках.

В числе многих отличий глин, сопровождающих Лисичанские каменноугольные пласты, особенного внимания заслуживают следующие два отличия, употребляемые для делания гончарной посуды.

5. Гончарная глина, залегающая в виде пласта толщиной в 4 ф. 8 дюйм. под шестым каменноугольным пластом лисичанской системы. Она имеет темно-серый цвет, мягка, от долгого лежания на воздухе рассыпается в порошок, при обжигании принимает желтоватый цвет и отдалает 14,17 % воды (соединенной и гигроскопической).

6. Гончарная глина, залегающая в виде пласта толщиной в 5 футов под четырнадцатым каменноугольным пластом лисичанской системы. По наружному виду сходна с предыдущей глиною; при обжигании она отдалает 15,97 % воды (соединенной и гигроскопической).

Эта глина употребляется крестьянами деревни Рубежной для приготовления гончарной посуды» [4].

В своей статье полковник Н. Иванов также приводит сведения о химическом составе строительного сырья.

Местные глины использовались на кирпичных и гончарно-черепичных заводах. Например, крестьяне с. Петропавловка Иван Андреевич Рачковский и Петр Алексеевич Попов в 1914 г. получили ссуду Славяносербской уездной земской управы для покупки пресса, необходимого для постройки черепичного завода.

Известны случаи, когда одним и тем же промыслом занимались целые деревни. Своим горшечным производством славилось, например, село Макаров Яр (ныне с. Пархоменко Краснодонского района). Ежегодно здесь производилось до 100 тыс. горшков, которые продавались на ярмарках Екатеринославской губернии и Области войска Донского [5].

Систематическое изучение геологического строения района начато во второй половине XIX века, когда работами Ф. М. Чернышова, Л. И. Лутугина, М. И. Лебедева и др. был заложен фундамент современных представлений о геологическом строении и геологической истории Донецкого каменноугольного бассейна [6].

Разработка строительного сырья была тесно сопряжена со строительством дорог.

5 мая 1868 г. началось строительство Курско-Харьковско-Азовской железной дороги.

22 апреля 1875 г. принимается решение о прокладке Донецкой каменноугольной железной дороги. Обладателем концессии на ее строительство стал богатый русский промышленник, меценат, владелец оперного театра в Москве С. И. Мамонтов.

Постройка в сентябре 1911 г. первой очереди Северо-Донецкой железной дороги соединила Луганск через станцию Родаково кратчайшим путем с Харьковом и Москвой, рядом других населенных пунктов, расположенных на Московско-Киево-Воронежской, Юго-Восточной и Южной магистралях.

В начале XX в. в городе Луганск насчитывалось 198 улиц и переулков общей протя-

женностью 31 километр. Однако многие из них не имели твердого покрытия [5].

Строительство дорог активно велось в 1910–1917 гг. в связи с милитаризацией экономики Луганщины (рис. 5).

В советский период первой половины XX в. особое внимание уделялось разведке кирпичных глин: с 1934 г. — Попаснянского месторождения, с 1936 г. — в районе станции Светланово Кадиевского района (Попаснянский район), 1949 г. — Кадиевское месторождение глин.

В 1949 г. были подготовлены материалы к выбору месторождений глин для кирпичных заводов сухого прессования в Киевской, Харьковской, Сталинской (Донецкой), Ворошиловградской (Луганской) областях.

Также активно велось изучение местного кварцевого сырья для Лисичанского стеклозавода — месторождение кварцевых песков «Исаева балка» в 1945 г., Попаснянского месторождения стекольных песков в 1947 г.

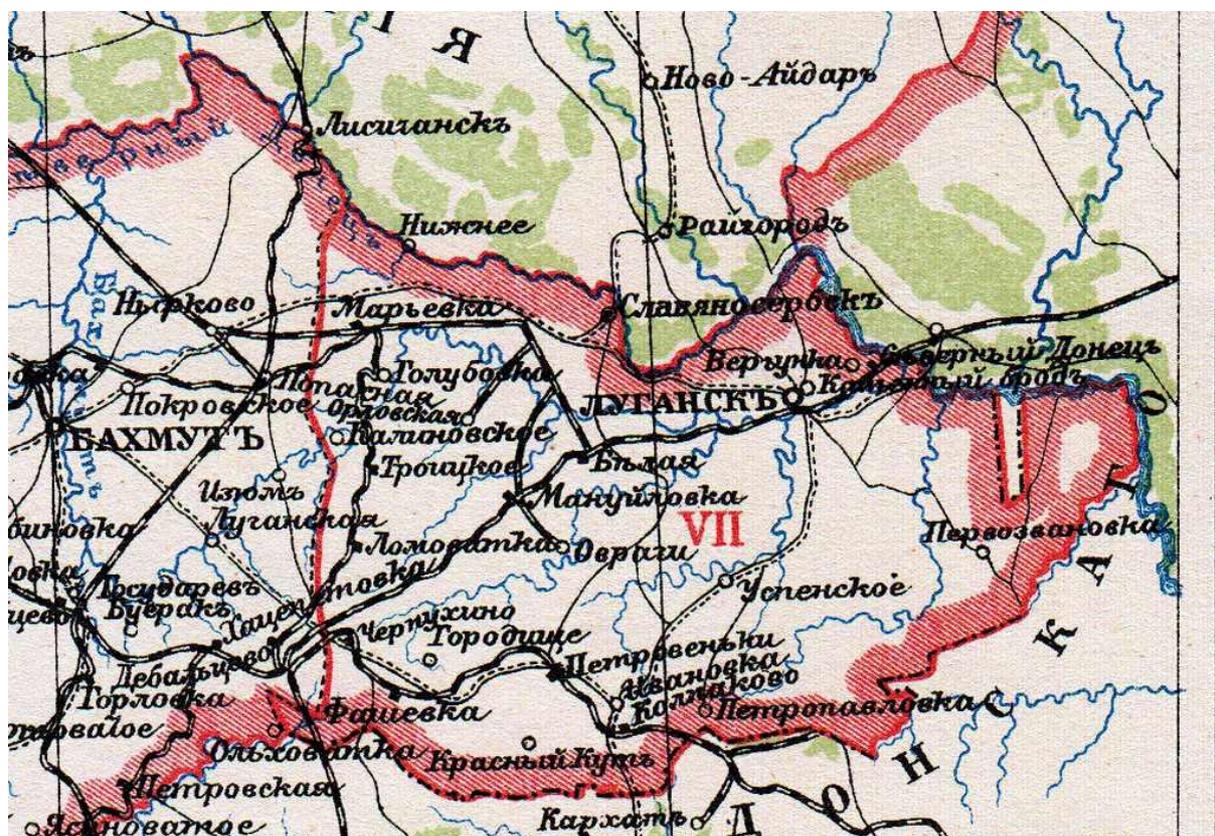


Рисунок 5 — Фрагмент карты Екатеринославской губернии Российской империи с главными железными дорогами, 1910 г.

Во второй половине XX века (1950–1960 гг.) изучение строительных материалов на территории современной Луганской Народной Республики было продолжено. Проводилась разведка Давыдовского, Добропольского, Камышевахского, Кременского, Логвиновского, Макарово-Ярского, Новопавловского, По-

паснянского, Подгоровского месторождений **глин**, Голубовского, Ворошиловградского, Золотовского, Краснолучского, Лозовского, Ровеньковского, Чернухинского месторождений **суглинков**, Матросского, Мраморного месторождения **аргиллитов**, Зимогорьевского, Дубовского, Карбонитского, Светлановского месторождений **глини-**

стых сланцев, Острогомилевского, Водяного, Самоновского месторождений **опок**, Нырковского, Попаснянского месторождения **гипса**, Юрьевского месторождения цементного сырья (преимущественно мергель), Александровского, Вергунского, Гремученского, Зимогорьевского, Краснянского, Новосветловского, Сентянского, Тарасовского, Черкасского, Широковского месторождений **мергеля**, Березовского, Михайловского, Машинского месторождений **мела**, Бузевского, Голубовского, Долговского, Заковского, Золотовского, Зимогорьевского, Изваринского, Коноплянского, Ломоватского, Малорязанцевского, Ново-Николаевского, Орловского, Привольнянского, Первомайского, Селезневского, Санжаровского, Томашевского, Хрустальского месторождений **известняка**, Менчикуровского и Георгиевского месторождения **известняка-ракушечника**, Белосвитского, Боровского, Кременского, Кондрашевского, Лисичанского, Кудряшовского, Кисличного, Огородненского, Петровского, Подгорного, Причепиловского, Рубежанского, Ямпольского месторождений **песка**, Артемовского, Бразольского, Боковского, Бугаевского, Белянского, Брауновского, Головиновского, Городищенского, Дарьевского, Дуванного, Заковского, Калиновского, Кирилловского месторождений **песчаника** и многих других.

Итогом стало издание отчетов в 1971 г. «Минерально-сырьевая база цементной промышленности УССР», Ю. В. Семенченко, А. Г. Гречишников, в 1974 г. издан отчет «Минерально-сырьевая база строительных материалов Украины (Ворошиловградская область)», Е. И. Яненко.

Многие из этих месторождений уже давно отработаны.

В 1980-х гг. XX в. силами треста «Ворошиловградгеология» (геологи Н. Н. Доронин, А. Ю. Малахов, А. Н. Черных, В. И. Скорин, Е. И. Яненко, О. И. Калиниченко, А. С. Сиротюк) выполнены работы по предварительной разведке Липковского II месторождения **песчаника** (участки № 1 и 2) в Свердловском районе, детальной разведке

Лутугинского месторождения песчаника в Лутугинском районе, разведке эксплуатируемого Брауновского месторождения песчаника (участок Восточный) в Антрацитовском районе, поискам песчаника в районе Гуковского карьера в Свердловском районе, Бирюковского месторождения песчаника в Свердловском районе, предварительной разведке Новоровенецкого месторождения песчаника в Свердловском районе, по доразведке Марусинского месторождения песчаника (участки Софиевский и Краснокутский) в Антрацитовском районе, предварительной разведке Новозвановского месторождения **аргиллитов** в Попаснянском районе, предварительной разведке Лутугинского месторождения аргиллитов в Лутугинском районе, переоценке запасов Викторовского месторождения аргиллитов и суглинков в качестве сырья для пустотелых керамических камней, поискам **кирпичного сырья** в Новопсковском районе, предварительной разведке Каменского месторождения кирпичного сырья в Новопсковском районе, **керамзитового сырья** в Попаснянском районе, **песков** Рубежанского завода силикатного кирпича в Кременском районе, песка в районе п. Широкий Станично-Луганского района, поискам месторождений строительных песков в долине реки Северский Донец [6].

В конце 1990-х — начале 2000-х гг. возрос спрос на песчаник в качестве облицовочного материала (рис. 6, 7). Месторождения облицовочных песчаников как правило связаны с песчаниками, которые используются для производства щебня и бутового камня, однако выветрелая толща тонкоплитчатых песчаников составляет всего несколько метров.

В тот же период широко известной стала продукция кирпичного завода «Фагот», который разрабатывал отвалы Георгиевского карьера (рис. 8), и завода «Литос». В настоящее время эти предприятия не работают. Ведется работа по актуализации лицензии на добычу известняка-ракушечника Коноплянского месторождения.



Рисунок 6 — Облицовка песчаником, г. Луганск, ул. Советская, 44-а

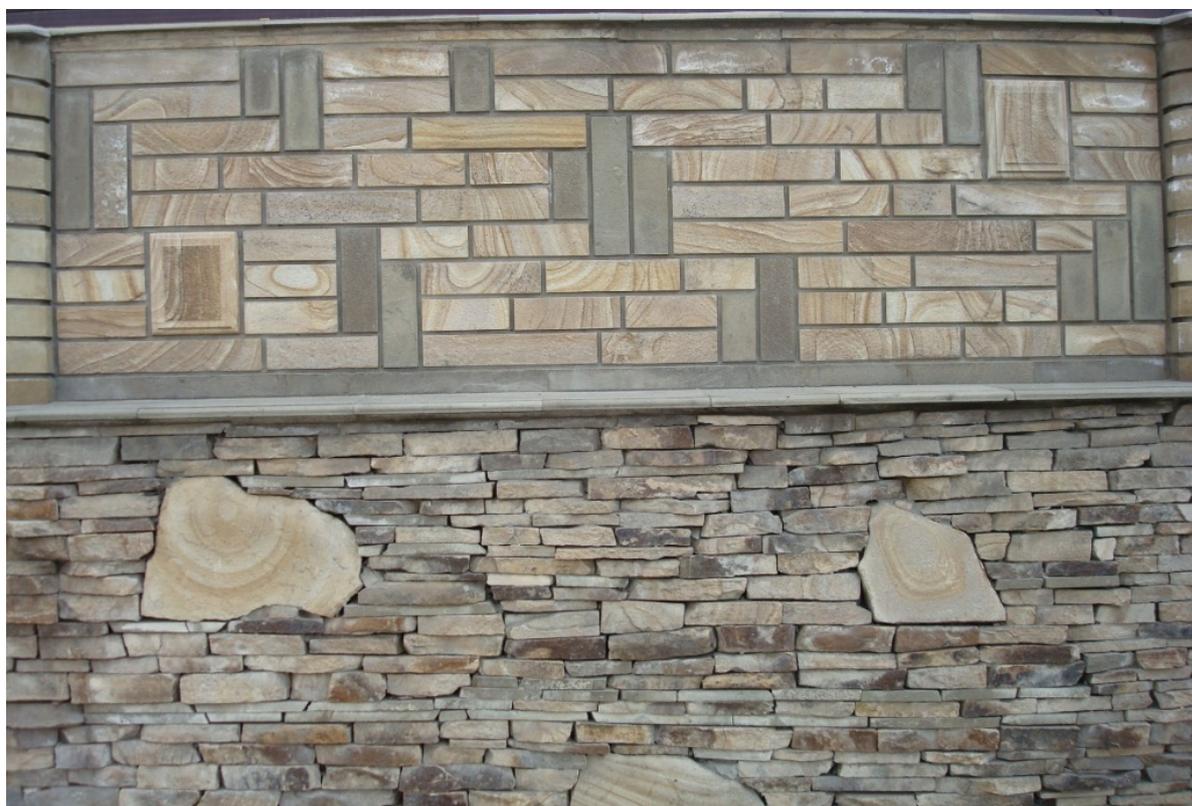


Рисунок 7 — Облицовка песчаником, г. Луганск, ул. Советская, 44-а



Рисунок 8 — Облицовка кирпичом завода «Фагот», 2000-е гг.

В период 2014–2022 гг. на территории Луганской Народной Республики, неподконтрольной Украине, осуществлялась только добыча камня строительного для производства щебня (4 участка — Брауновское, Белянское, Лутугинское, Орловское месторождения) и песка строительного (4 участка — Кисличное и Подгорное месторождения, участки Водоток и Мозалкино).

По состоянию на 01.01.2025 в Луганской Народной Республике действуют разрешительные документы на ведение работ на участках недр местного значения, содержащих общераспространенные полезные ископаемые — песчаник для производства щебня и бутового камня, известняк-ракушечник, пески строительные, аргиллиты и алевролиты

Список источников

1. Фисуненко О. П., Жадан В. И. *Природа Луганской области*. Луганск : ЛГПИ, 1994. 233 с.
2. Башкина В. Я., Поболелов А. И. *Луганск в трех столетиях*. Луганск : Максим, 2012. 140 с.
3. Темник Ю. *Столетнее горное гнездо. Луганский завод (1795–1887 гг.)*. Луганск : Шико, 2004. Т. 1 : *Выдающиеся деятели науки и техники XVIII–XIX веков*. 530 с.
4. Иванов Н. *О составе ископаемых строительных материалов, употребляемых в Луганском горном округе* // *Горный журнал*. 1862. Кн. 12. С 435–442. URL: <https://drive.google.com/file/d/15juVzyR-NOw8tv8HDI3OXkzVx41RgyPL/view/>.
5. Горелик А. Ф., Намдаров Г. М., Башкина В. Я., *История родного края (Луганская область)*. Луганск : Лугань, 1997. Ч. 2. 256 с.

6. Сиротюк А. С. Оценка перспектив развития сырьевой базы строительных материалов Луганской области и расчистка балансов неметаллических полезных ископаемых : отчет : в 2 кн. Луганск : Восток ГРГП, 2013. Кн. 1. 427 с.

© Дудкина А. Е., Коптева А. К., Смирнов А. Я.

Рекомендована к печати к.г.н., доц. каф. географии ЛГПУ Краснокутской Н. С., зам. начальника Управления перспективных научных исследований ДонГТУ Хоружей Н. В.

Статья поступила в редакцию 02.04.2025.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дудкина Анна Евгеньевна, канд. геогр. наук, доцент каф. прикладной геологии Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова, г. Новочеркасск, Россия

Коптева Алевтина Константиновна, аспирант 3-го курса каф. прикладной геологии Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова, г. Новочеркасск, Россия
e-mail: alevtina.kopteva@bk.ru

Смирнов Андрей Ярославович, студент 1-го курса, каф. прикладной геологии Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова, г. Новочеркасск, Россия

Dudkina A. E., *Kopteva A. K., Smirnov A. Ya. (Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novochoerkassk, Russia, *e-mail: alevtina.kopteva@bk.ru)

HISTORY OF EXTRACTING COMMONLY OCCURRING MINERALS ON TERRITORY OF THE LUGANSK PEOPLE'S REPUBLIC

The work is devoted to the main stages of development history of extracting common minerals and is an analysis of literary sources containing references to the extraction of construction raw materials on territory of the modern Lugansk People's Republic in the times of the Russian Empire, the USSR, Ukraine, as well as the period of the Lugansk People's Republic in 2014–2022.

Key words: construction raw materials, open cut, deposit, common minerals, breakstone, sand, building stone, loam.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Dudkina Anna Evgenievna, PhD of Geographic Sciences, Assistant Professor of the Department of Applied Hydromechanics Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novochoerkassk, Russia

Kopteva Alevtina Konstantinovna, 3rd-year Postgraduate of the Department of Applied Hydromechanics Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novochoerkassk, Russia
e-mail: alevtina.kopteva@bk.ru

Smirnov Andrei Yaroslavovich, 1st-year student, Department of Applied Hydromechanics Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI), Novochoerkassk, Russia