

УДК 551.734.5+72.033(470.25–25)

О СТРОИТЕЛЬНОМ КАМНЕ ПСКОВСКИХ ЗЕМЕЛЬ В ЭПОХУ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

© 2025 г. М.Г. Цинкобурова*, М.Л. Барановская

*Санкт-Петербургский Горный университет императрицы Екатерины II***E-mail: maschek@mail.ru*

Поступила в редакцию 07.02.2025 г.

После доработки 19.07.2025 г.

Принята к публикации 27.07.2025 г.

Изучены литолого-фациальные особенности карбонатных пород верхнего девона, развитых в окрестностях городов Псков и Изборск и сформирован перечень критериев, позволяющих проводить макроскопическую диагностику разностей известняков в объектах историко-культурного наследия Пскова и Псковских земель. Проанализирован характер строительного материала, использованного в объектах оборонного зодчества эпохи средневековья региона. Проведенный анализ продемонстрировал взаимосвязь особенностей геологического строения и строительных материалов фортификационных сооружений Псковских земель. Недостаток каменных строительных материалов отчасти определил строительство исключительно деревянных и земляно-деревянных крепостей юга региона (район развития карбонатных, терригенно-карбонатных и терригенных пород среднего и верхнего франа, перекрытых мощной толщей отложений плейстоцена). Строительство северных крепостей (Изборск и Псков), расположенных в области развития карбонатных пород нижнего франа, обнажающихся в береговых обрывах нижнего течения р. Великой и ее притоков, было в камне. Ускоренные сроки крепостного строительства крепости Пскова и развитие в ближайших окрестностях древнего Пскова пород одного стратиграфического уровня приводили к отсутствию критериев выбора используемого каменного материала. Гдовская крепость была первой и единственной защитой земель Пскова с севера, этим было обусловлено строительство Гдовской крепости в камне, хотя геологическая ситуация Гдова (область развития терригенных пород эйфеля и живета, на большей части территории перекрытых отложениями квартера) также не благоприятствовала широкому развитию каменных строительных материалов. Характер валунного материала, обнаруженного в уцелевшем фрагменте стены Гдовской крепости, позволяет предположить, что на строительство активно использовался обломочный материал из моренных отложений.

Ключевые слова: Главное девонское поле, верхний девон, нижний фран, строительный камень, облицовочный камень, крепости средневекового Пскова

DOI: 10.31857/S0869607125030104, EDN: LTZCEN

Введение

Из всех городов средневековой Руси Псков обладал уникальным по интенсивности, скорости и площади масштабам каменного строительства. Только в самом Пскове за период с XIII по XV—начало XVI в. было построено 5 крепостных стен, к середине XV в. длина стен Псковской крепости составляла 10 км. Помимо этого, шло строительство в камне церквей, монастырей, жилых зданий. Работы,

посвященные изучению характера каменных строительных материалов, в первую очередь иностранные, демонстрируют большие перспективы анализа характера используемого каменного материала для решения широкого спектра задач: как исторической и историко-географической направленности (локализация мест древних горных разработок, путей и способов транспортировки строительных материалов), так и в искусствоведческо-реставрационной области (выяснение уровня мастерства древних каменотесов и строителей, рекомендации при проведении реставрационных работ). Для земель средневекового Пскова существует большое количество работ историко-искусствоведческого характера [1, 2, 7–12, 14, 16]. В настоящее время имеются специализированные публикации и сводки по использованию различных видов пород (гранитов, мраморов, песчаников, известняков) в качестве облицовочного камня [24, 25], интенсивности и механизму выветривания каменного материала [22, 23], работы, отражающие региональную специфику облицовочного камня. Одними из первых отечественных работ, посвященных детальному изучению характера облицовочного камня в объектах историко-культурного наследия средневековой Руси, были исследования группы отечественных стратиграфов, палеонтологов и литологов в 50-е годы XX в. [2, 5]. Для северо-запада России есть недавние публикации по использованию девонских (среднефранских) известняков в средневековом зодчестве Великого Новгорода [21]. Несмотря на то что изучение истории Псковской архитектуры началось в конце XIX—начале XX в. [1], детальное исследование каменного материала, используемого в средневековых сооружениях Пскова и Псковских земель, никогда не проводилось. Цель статьи — рассмотреть особенности строительных каменных материалов в трех наиболее хорошо сохранившихся средневековых крепостях (Псковской, Изборской и Гдовской).

Краткая характеристика особенностей геологического строения Псковских земель

В геологическом плане территория земли Псковской относительно однообразна и локализована в пределах Главного девонского поля. Северная часть региона приходится на область развития глинисто-терригенных пород среднего девона (эйфель и живет), южная — глинисто-терригенных, существенно карбонатных и глинисто-карбонатных пород верхнего девона (фран) (рис. 1). Породы девона представляют собой типичный пример отложений мелководной части эпиконтинентального палеозойского морского бассейна с крайне невыдержанным режимом седиментации. В свете этого для пород девона свойственны большая литолого-фациальная изменчивость по латерали, многочисленные перерывы, ритмичное повторение в разрезе литологически схожих пород. Карбонатная составляющая разреза франа представлена разной степени трещиноватости и крепости микритовыми и кластическими известняками, ракушняками (криноидными, криноидно-брахиоподовыми, брахиоподовыми, пелециподовыми), онколитовыми и строматопоро-онколитовыми известняками. В большинстве своем карбонатные породы франа в разной степени доломитизированы.

Область развития карбонатных пород франа начинается от северных предместий Пскова и тянется до южных границ Псковских земель. Со стратиграфической точки зрения карбонатная толща охватывает почти весь фран (кроме нижней и верхней части) и относится к интервалу от плавиньского до стипинайского горизонта (табл. 1).

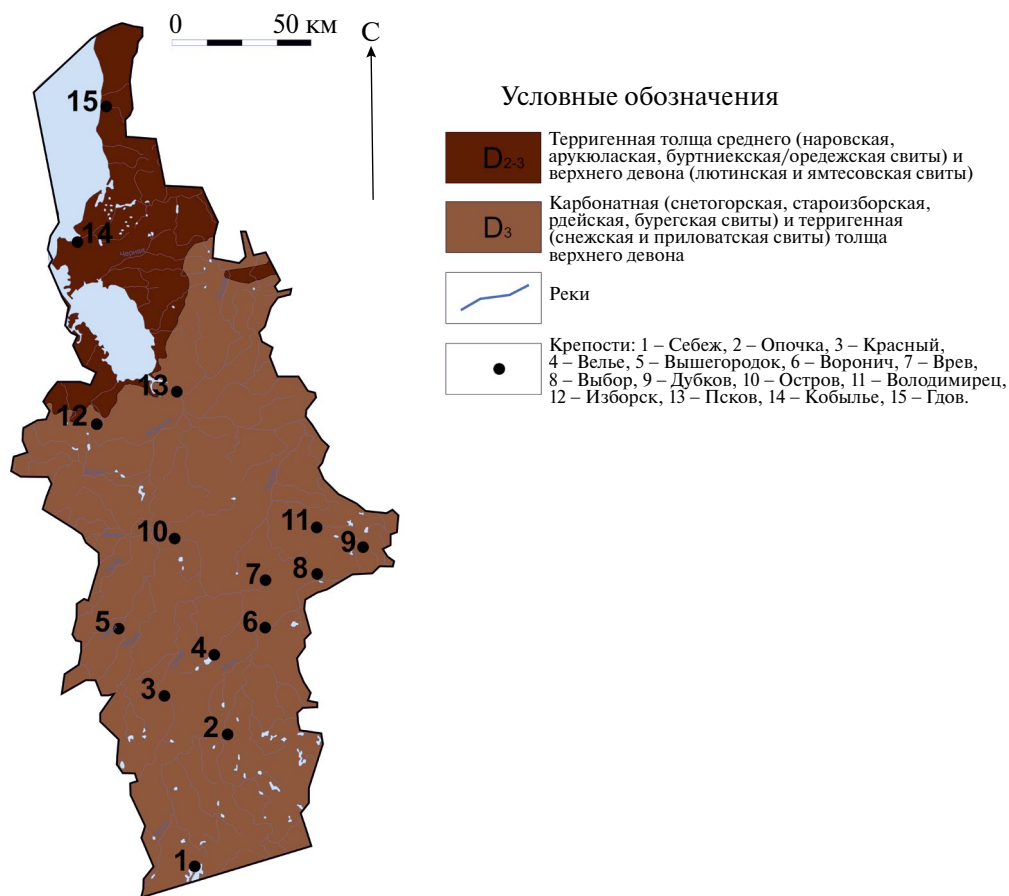


Рис. 1. Схема распространения терригенной и карбонатной толщи девона (по [4])¹ с наложенной информацией о распределении крепостей Псковских земель в XVI–XVII вв. (по Б.Н. Харлашов [18])².

Fig 1. The distribution scheme of the terrigenous and carbonate sediments of the Devonian (according to [4]) with superimposed information on the distribution of fortresses of the Pskov lands in the XVI–XVII centuries (according to B.N. Harlashov [18]).

¹ Верхняя терригенная толща (верхний фран, снежская и ловатская свиты) развита только на самой южной периферии листа.

² Изборск (1330 г. — дата постройки новой крепости на Жеравьей горе каменная), Гдов (1431 г., каменная), Остров (1342 г., каменная), Воронич (1342), Велье (1368), Дубков (до 1406 г.), Черница (до 1406 г.), Опочка (1414), Врев (до 1426 г.), Выбор (1431), Володимирец (1462), Городец (Вышегородок, 1476–1478), Красный Городец (1464). Крепости Воронач, Выбор, Володимирец, Красный Городец — земляно-деревянные, крепости Черница и Городец (Вышегородок) — деревянные; крепость Велье (земляно-дерево-каменная); крепость Врев (деревянная). Все крепости разрушены во время Ливонской войны. Крепость Дубков (деревянная), в XVII в. уже не существовала. Крепость Опочка (земляно-деревянная), уничтожена пожаром в 1774 г. Вышегородок — деревянная крепость была построена в 1478 г., разрушена рыцарями Ливонского ордена в 1479 г. Принадлежность населенного пункта Себеж неоднократно менялась, деревянная крепость Себеж была возведена в 1535 г. Крепость Котельно была разрушена в 1428 г., вместо нее была построена крепость Выбор. Земляно-деревянная крепость Коложе была разрушена в 1406 г., вместо нее построена крепость Опочка. Характеристика крепостей дана по П.А. Раппопорту [12].

На большей части территории породы девона перекрыты невыдержанным по мощности и литологическому составу чехлом четвертичных отложений. Естественные обнажения пород девона приурочены к береговым обрывам, однако в течение XX в. произошло значительное ухудшение обнаженности территории, обусловленное как естественными, так и искусственными причинами [20].

Таблица 1. Стратиграфическая характеристика карбонатных и терригенно-карбонатных пород франа, развитых в пределах Псковских земель

Table 1. Stratigraphic characteristics of Frasnian carbonate and terrigenous-carbonate rocks developed within the Pskov lands

Подъярус	Региональные и субрегиональные стратиграфические подразделения ¹		Свиты	Характер пород ²
	Горизонты	Слои		
Верхний	Стипинайский		Смотинско-ловатская	Доломитизированные известняки и глины
	Памушский		Приловатская	Песчаники, алевролиты, глины
	Снежский	Снежские	Снежская	
Средний	Даугавский	Бурегские	Бурегская	Доломитизированные известняки, органогенные известняки
		Ильменьские	Рдейская	Известняки, органогенные известняки, глины, ракушники
		Свинордские		Известняки, органогенные известняки с прослоями известковистых глин
		Порховские		
Нижний	Дубниковский	Дубниковские	Староизборская	Известняки, доломитизированные известняки, доломиты, ракушники, глины, гипс
	Плявиньский	Чудовские		Известняки, доломитизированные известняки, органогенные известняки, с подчиненными прослоями известковистых глин и ракушников
		Псковские		
		Снеогорские	Снеогорская	Доломиты с прослоями мергелей

¹ Региональные стратиграфические подразделения даны по работе А.О. Иванова [6].

² С учетом высокой степени литолого-фациальной изменчивости пород верхнего девона литологическая характеристика стратонов дается для районов приповерхностного их распространения на территории Псковских земель [4, 15].

Методика

Авторами были детально послойно изучены и опробованы стратотипические и опорные разрезы субрегиональных и местных стратиграфических подразделений карбонатного нижнего и среднего франа (табл. 2) Изборско-Ильменской структурно-фациальной зоны (в пределах которой расположена территория, относящаяся к землям средневекового Пскова). В лабораторных условиях было уточнено послойное макроскопическое описание и из всех слоев карбонатные породы были изучены в шлифах, после чего были выделены основные литотипы карбонатных пород псковских слоев.

В процессе описания для пород нижнего франа, в области развития которых расположены крепости Псковская и Изборская крепость, был сформирован перечень критериев, позволяющих проводить макроскопическую диагностику разностей известняков в объектах историко-культурного наследия Пскова и Псковских земель. Притом что сейчас детальная диагностика карбонатных пород нуждается в микроскопических исследованиях, авторам помимо обязательного изучения микроструктур, микротекстур и более детального выяснения состава известняков было необходимо выделить коррелирующиеся с выделенными литотипами известняков макропризнаки, чтобы иметь возможности визуального узнавания (не сопровождающегося

Таблица 2. Изученные стратотипические и опорные разрезы карбонатных пород нижнего франа окрестностей Псковских земель

Table 2. Studied stratotypic and reference sections of carbonate rocks of the Lower Frasnian of the Pskov lands

Район	Расположение изученного разреза	Стратиграфический интервал
Псковской крепости	На правом берегу п. Великая в пос. Писковичи	Снетогорская свита
	На правом берегу р. Великой у Снетогорского монастыря	Снетогорская и староизборская (низы) свиты, стратотип снетогорских слоев
	Серия обнажений на левом берегу р. Великой в пос. Родина	Снетогорская свита
	Обнажение на правом берегу р. Каменка в д. Гнилуха	Низы староизборской свиты
	Обнажение на левом берегу р. Мирожка в г. Псков вблизи Юбилейной улицы	Низы староизборской свиты
	Обнажение на левом берегу р. Великая в г. Псков у моста им. 50-летия Октября	Низы староизборской свиты, стратотип псковских слоев
	Протяженные обнажения на левом и правом берегах р. Великая в районе Выбутские пороги	Староизборская свита
	Отработанный известняковый карьер у д. Раздолье	Староизборская свита
Изборской крепости	Известняковый карьер Коломно	Староизборская свита
	Отработанный известняковый карьер на восточной окраине Изборска	Староизборская свита
	Обнажение Славянские ключи	Староизборская свита

отбором образцов и микроскопическими исследованиями) выделенных разностей известняков в древних сооружениях. К таким макропризнакам относятся биотекстуры (хорошо узнаются сильно биотурбированные известняки со следами *Balanoglossites sp.*), характерные лито- и биокласты (ожезненные пеллеты, биокласты в грейстоунах, баундстоуны, крупные биокласты в пакстоунах) (табл. 3).

При выборе для изучения объектов историко-культурного наследия авторы старались учитывать информацию о более поздних реконструкциях и реставрациях [11], чтобы в ходе исследований уделять внимание, в первую очередь, оригинальному каменному материалу, соответствующему времени постройки. Так характеризуя состояние сохранности башен Псковского кремля и Окольного города, И.К. Лабутина выделила три категории: башни, сохранившиеся максимально, башни восстановленные частично (Кремль — Плоская, Кутняя; Окольный город — Высокая, Варламовская, Петровская), башни, возведенные заново (Кремль — Средняя, Часовая, Довмонтова (Смердя), Рыбницкая, Власьевская) [11]. Авторами на высоту человеческого роста были макроскопически обследованы плитки известняков в нижней части наиболее хорошо сохранившихся башен Кремля и Окольного города (первая группа) и стена Окольного города (табл. 3). Помимо этого, авторами был описан оригинальный каменный материал в фундаменте ряда церквей Довмонтова города (табл. 3).

Крепость Изборска также испытала серию реставраций, последняя реставрация была в 2012–2013 гг., при этом верхние части башен и стен были в значительной степени надстроены, на башне Луковка оборудована обзорная площадка, на участке между башнями Колокольня и Луковка обустроен подъем на крепостные стены. В связи с этим авторами при макроскопическом описании известняковых плит в постройках также максимальное внимание уделялось нижней части башен Изборской крепости (с внешней и внутренней стороны), характеризующейся наибольшей сохранностью оригинального каменного материала (Колокольня, Луковка, Талавская, Рябиновка, Вышка).

Таблица 3. Исследованные объекты оборонного зодчества Пскова

Table 3. Investigated objects of Pskov defense architecture

Псков	Кремль, фундаменты церквей Довмонтова города	Церковь Федора Стратилата Святой Софии Святого Кирилла Иерусалимского на Гребле Дмитрия Солунского Воскресенская Алексия Митрополита
	Башни Окольного города	Петровская Михайловская Гремячая Глухая Мстиславская Покровская
	Стена Окольного города	

Результаты

Из трех сохранившихся крепостей две (Псков и Изборск) находятся в области распространения карбонатных пород плявиньского горизонта (в меньшей степени также и дубниковского — Изборск), а Гдов — глинисто-терригенных пород эйфеля (черноярский горизонт, аракулаская свита).

Город Псков. Как было отмечено, Псковская крепость расположена в области распространения известняков плявиньского горизонта, а именно нижней части староизборской свиты (соотносящейся с псковскими слоями) (рис. 1). На северной окраине Пскова (район Снетогорского монастыря) развиты породы снетогорской свиты (снетогорские слои). Плявиньский этап соответствует крупной франской трансгрессии, достигающей первого максимума уже в первую половину псковского времени. В районе Пскова псковские известняки представлены различными вышеперечисленными разностями известняков, переслаивающимися с маломощными прослоями известковистых глин, и в настоящее время обнажающимися на территории города в береговых обрывах Великой, Псковы и их притоков. Район Пскова в псковское время относился к приподнятому участку морского дна раннефранского морского бассейна, т.н. Лужско-Талавской террасе [15]. В связи с этим здесь наблюдается сокращенный разрез псковских слоев, выпадение из разрезов некоторых ритмов и, тем самым, довольно частая повторяемость в разрезе одних разностей известняков. Анализируя характер известняков в стенах Окольного города и Псковского Крома, авторы увидели явное доминирование двух разностей известняков (Цинкобурова et al., в печати) — микритовых сильно биотурбированных известняков и криноидных и брахиоподово-криноидных известняков (рис. 2). Указанные разности известняков широко распространены в псковских слоях на территории Пскова и встречаются как в средневековых постройках (крепостных и культовом зодчестве), так и в сооружениях с более поздней реконструкцией или реставрированных стенах.



Рис. 2. Сильно биотурбированные микритовые и криноидные известняки: (а) — биотурбированные известняки в фундаменте церкви священномученика Тимофея Газского, XIV в., Довмонтов город; (б) — криноидные известняки в стене Окольного города, башня Глухая, XVI в.

Fig. 2. Highly bioturbated micrite and crinoid limestones: (a) bioturbated limestones in the foundation of the Church of St. Timothy of Gaza, 14th century, Dovmont's town; (b) crinoid limestones in the wall of the Roundabout town, Glukhaya Tower, 16th century.

Более редкими разностями известняков, используемыми в качестве строительного материала, являются различные “шламовые” (кластические) известняки (рис. 3а) и строматопоро-онколитовые известняки. Наряду с доминирующими разностями известняков, характеризующимися относительной крепостью, встречаются участки, выполненные сильно трещиноватыми, непрочными известняками (рис. 3б).

Изборск. В окрестностях Изборска разрез псковских слоев представлен несоизмеримо более полно, чем в Пскове, кроме того здесь встречаются также выходы снетогорских, чудовских, дубниковских слоев (снетогорская и староизборская свиты) и терригенной части основания франа [15] (рис. 1). Изборская крепость расположена на холме, в склонах которого и сейчас наблюдаются обнажения псковских слоев. В облицовке стен крепости обнаружены различные типы известняков снетогорской и староизборской свит. Как и в фортификационных и культовых сооружениях Пскова доминируют более крепкие разности — микритовые известняки с разной степенью биотурбации и доломитизации (рис. 4), кластические известняки, широко развиты в качестве облицовочного материала нижней внешней части башни Луковка строматопоро-онколитовые известняки.

Встречаются также органогенные известняки (рис. 5), в отличие от органогенных известняков, обнаруженных в крепостных стенах Пскова, органогенные известняки в стенах Изборской крепости характеризуются другой степенью прочности. Брахиоподово-гастроподовые, гастроподово-пелециподовые ракушки, сильно биотурбированные известняки активно использовались и при реставрации стен крепости, в частности, при последней реставрации 2012 г.

Гдов. Гдов расположен в районе развития терригенных (преимущественно песчаных) пород среднего девона (верхи эйфеля, арукюлаская свита) (рис. 1) [4]. В отличие от Псковской и Изборской крепостей, в Гдове частично сохранилась только одна (юго-западная) стена крепости, а также есть фрагменты с различной

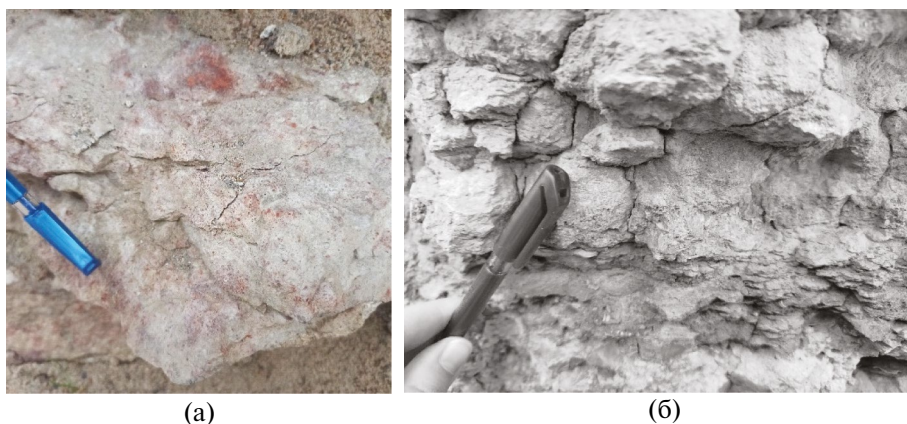


Рис. 3. Более редкие разности известняков: (а) — микритовые известняки с редкими ходами илоедов и известняки с ожезненным литокластами в фундаменте церкви Дмитрия Солунского, 1143 (1352, 1453, 1523); (б) — сильно трещиноватые глинистые известняки с прослоями известковистых глин в стене Окольного города, Михайловская башня (1-я четверть XVI в.).

Fig. 3. Rarer limestone differences: (a) — micrite limestones with rare traces of the bioturbation and limestones with ferrous lithoclasts in the foundation of the Church of Dmitry Solunsky, 1143 (1352, 1453, 1523); (b) — strongly fractured clay limestones with layers of calcareous clays in the wall of the Roundabout town, Mikhailovskaya Tower (1st quarter of the XVI century).



Рис. 4. Сильно биотурбированные микритовые известняки в облицовке наружного участка нижней части башни Луковка.

Fig. 4. Highly bioturbated micrite limestones in the lining of the outer section of the lower part of the Lukovka tower.



(a)



(б)

Рис. 5. Органогенные известняки с крупными биокластами в кладке стен Изборской крепости: (а) — известняк с крупным фрагментом стебля криноидеи; (б) — известняк с крупной створкой двустворки и разрозненными несортированными члениками стеблей криноидеи.

Fig. 5. Organogenic limestones with large bioclasts in the masonry of the walls of the Izborsk fortress: (a) — limestone with a large fragment of the crinoid stem; (b) — limestone with a large valve bivalve's and scattered unsorted segments of crinoid stems.

наружной частью на северо-западной и юго-восточной стене. Сохранившаяся стена демонстрирует чередование валунов магматических (преимущественно граниты) и метаморфических пород и известняковых глыб (известняки микритовые и алевроитистые), при этом наблюдается явное преобладание валунов (рис. 6). Среди плиток известняков в пределах всех 3 стен доминируют толстоплитчатые (около 10 см толщина плиток) серые доломитизированные микритовые известняки с неровными, слегка бугристыми поверхностями напластования. Встречается очень редкий мелкий детрит члеников стеблей криноидеи и ринхонеллиформных брахиопод. Излом раковистый. Также обнаружены пестроцветные красновато-серые ожелезненные микритовые доломитизированные известняки.



Рис. 6. Сохранившаяся стена Гдовской крепости: (а) — фрагмент сохранившейся стены с хорошо видимым чередованием валунов магматических пород и известняковых плит; (б) — общий вид сохранившейся стены.

Fig. 6. The preserved wall of the Gdov fortress: (a) — a fragment of the preserved wall with a clearly visible alternation of boulders of magmatic rocks and limestone slabs; (b) — a general view of the preserved wall.

Обсуждение

Анализ строительного материала в объектах средневекового зодчества Пскова продемонстрировал достаточно большую неизбирательность к сырью средневековых строителей, возможно, отчасти обусловленную быстрыми сроками строительства. Также наблюдается хаотичная ориентировка известняковых плит в стенах Кремля, Окольного города и башен, что свидетельствует о том, что в первую очередь выполнялась главная цель: быстрое проведение строительных работ, не учитывая декоративные и инженерно-геологические особенности строительного материала. Неизбежно образующиеся неровности, шероховатости скрывали под слоем штукатурки. По всей вероятности, указанные особенности касались только оборонного строительства, а не гражданской архитектуры, где, по свидетельству Ю.П. Спегальского [6], разные по прочностным свойствам и водопроницаемости типы известняков использовались в различных частях зданий (фундамент и подвалы, верхние этажи).

Характеризуя особенности каменного материала, используемого в облицовке Изборской крепости, известный псковский краевед и искусствовед С.А. Цвылев отмечал другое качество известняков (в частности морозостойкость), способствовавшее относительно лучшей сохранности элементов декора крепостных стен Изборска (плитняковых крестов, орнамента) [19]. По нашему мнению, это связано с упомянутым выше большим разнообразием нижефранских известняков в окрестностях Изборска и возможностью подбора более широкого спектра разновидностей известняков. Разнообразие каменного материала, используемого в Изборской крепости, было усугублено, по всей вероятности, тем, что при строительстве крепости на Жеравьей горе согласно данным В.В. Седова [14] был перенесен материал из старого городища, расположенного на расстоянии около 1.5 км. В окрестностях городища развиты известняки более низких стратиграфических уровней, чем на склонах Жеравьей горы.

Как было отмечено выше, детальное изучение каменного материала, использованного в объектах средневекового зодчества северо-запада Руси (для некоторых объектов средневекового Новгорода) было только в работе И. Антипова [21]. В Новгороде, как и в Пскове, широко использовались карбонатные породы

верхнего девона. Сравнивая данные авторов с указанной работой, посвященной каменному материалу в Новгородском зодчестве, можно отметить, что наиболее активно использовались доломитизированные микритовые известняки (табл. 4), хотя и в Новгороде использовали достаточно широкий спектр карбонатных пород, явно руководствуясь в первую очередь удобством отработки и транспортировки. Проведенные на настоящий момент выборочные исследования характера каменного материала в средневековых постройках Великого Новгорода демонстрируют использование верхнефранских известняков (смотинско-ловатская свита и бургеская свита), развитых в Южном Приильменье.

В вышеупомянутой работе С.А. Цвылева отмечено, что Гдовская и Ивангородская крепости «*строены из местного известняка*» [19, с. 33], на использование девонских плитняков, чередующихся с валунами, указывали А.Н. Кирпичников, В.В. Косточкин, крупнейшие специалисты по истории и археологии северо-запада России [7, 9]. При этом В.В. Косточкин отмечал, что более поздние починки крепостных стен проводились исключительно деревом. В Гдовском районе развита морена лужской стадии осташковского оледенения (на большей части территории перекрывающая породы девона), завалуненность территории невыдержанная от слабой до высокой на отдельных участках (до 100 валунов на 1 га) [3]. Это позволило активно использовать при строительстве валунный материал. Характер плиток известняков отличается достаточно большим однообразием, нетипичным для Псковской и Изборской крепостей. Чистые микритовые известняки с характерным раковистым изломом более похожи на известняки ракуверского горизонта печуркинской свиты (верхний ордовик), развитыми в виде полосы субширотного простирания в 50 км к северу и северо-востоку от Гдова [4].

Рассмотренные в работе крепости располагались на севере региона, в то время как подавляющее большинство крепостей тяготели к южной половине земель Пскова (рис. 1). С геологической точки зрения это область развития глинисто-терригенно-карбонатной толщи среднефранского возраста (рдейская и бургеская свиты, при этом в составе рдейской свиты значительную часть играют глинисто-терригенные породы) и существенно глинисто-терригенной толщи верхнего франа (снежская и приловатская свиты). Однако указанные крепости были построены в области резкого наращивания мощности гляциальных, флювиогляциальных и лимногляциальных плейстоценовых отложений [4]. На большей части территории (соответствует Великорецкой равнине, Соротьской низменности, склонам Бежаницкой возвышенности) породы девона перекрыты мощным чехлом отложений квартера. Исключением являются районы крепости Остров, вблизи которой и сейчас наблюдаются хорошие обнажения коренных пород как в береговых обрывах р. Великой, так и ее притоков (Вяды, Кухвы, Утрои).

Неравномерный характер распространения обнажений коренных пород связан с общими особенностями геологического строения и геологической истории Псковской области и всего северо-запада Русской плиты. Как отмечал О.М. Татарников [17], длительный (с позднего палеозоя, мезозой и кайнозой) режим субэразальной денудации, сочетание различных в плане устойчивости к процессам денудации отложений и моноклиналиное залегание пород палеозоя определили куэстовый характер местности, более отчетливо проявившийся на доледниковом этапе развития области и во многом определивший характер ледниковой экзарации и аккумуляции.

Таблица 4. Девонские известняки в объектах историко-культурного наследия на территории Главного девонского поля по данным авторов и по литературным данным

Table 4. Devonian limestones in historical and cultural heritage sites on the territory of the Main Devonian Field according to the authors and literature data

	Группы литотипов	Характерные признаки литотипов	Объекты оборонного (Псков), культового и гражданского (Новгород) зодчества
Цинкобурова, Барановская, 2025	Литотипы Л1–Л3, малстоуны	Л1. Светло-серые сильно доломитизированные известняки с тонкими ветвистыми следами илоедов и редким мелким макроскопически различимым детритом криноидей	Церкви Довмонта города (Федора Стратилата, Святой Софии, Святого Кирилла Иерусалимского на Гребле, Дмитрия Солунского, Воскресенская, Алексия Митрополита), башни Окольного города (Петровская, Михайловская, Гремячая, Глухая), стена Окольного города
		Л2. Плотные серые искристые доломитизированные известняки с редким мелким детритом криноидей, брахиопод, остракод, гастропод	
		Л3. Светло-серые и кремовые сильно биотурбированные средне и тонкоплитчатые известняки с прямыми субцилиндрическими вертикальными и U-образными, иногда хаотично расположенными следами <i>Balanoglossites sp.</i>	
	Литотипы Л4–Л6, вакстоуны и пакстоуны (брахиоподово-криноидные, криноидные)	Л4. Серые доломитизированные известняки. Детрит мелкий, представлен криноидеями, остракодами брахиоподами. Сильно ожелезненные пеллеты, ожелезнения от края, что создает ощущение корочки. Внутри ожелезненных пеллет брахиоподовый микродетрит	Церкви Довмонта города (Дмитрия Солунского, Алексия Митрополита), Башни Окольного города (Глухая)
		Л5. Серые доломитизированные известняки (вакстоуны-пакстоуны) с включениями макроскопически различных ожелезненных литокластов (пеллеты) и детритом достаточно крупных брахиопод, реже мелкий детрит криноидей, остракод. Пеллеты вытянуты в одну сторону и ориентированы параллельно поверхности напластования	
		Л6. Мелкодетритовые серые доломитизированные известняки (брахиоподово-криноидные вакстоуны и криноидные вакстоуны с подчиненным количеством детрита брахиопод) с ожелезненными пеллетами с микритовым заполнением	Церкви Довмонта города (Федора Стратилата, Святой Софии, Святого Кирилла Иерусалимского на Гребле), Башни Окольного города (Глухая), стена Окольного города

Таблица 4. Продолжение

	Группы литотипов	Характерные признаки литотипов	Объекты оборонного (Псков), культового и гражданского (Новгород) зодчества
Цинкобурова, Барановская, 2025	Литотипы Л17–Л19, грейнстоуны (брахиоподово-криноидные, брахиоподовые), строматопоровые баундстоуны	Л17. Серые пятнистые, в разной степени доломитизированные строматопоровые известняки (баундстоуны) с редким макроскопически различным детритом ринхонеллиформных брахиопод, помимо брахиопод биокласты представлены криноидеями и остракодами. Диаметр строматопоровых желваков варьирует в пределах от 1–1.5 см до 3–4 см	Церкви Довмонта города (Святого Кирилла Иерусалимского на Гребле), Башни Окольного города (Михайловская)
		Л18. Зеленовато- и желтовато-серые брахиоподовые ракушники (брахиоподовые грейнстоуны), среди брахиопод доминируют представители местного зонального вида <i>Ladogia meyendorfi</i> (Vern.) представленные преимущественно разрозненными целыми и обломанными створками с хорошо сохранившейся тонкой струйчатостью	Башни Окольного города (Глухая)
		Л19. Желтовато-серые брахиоподово-криноидные известняки (грейнстоуны)	Церкви Довмонта города (Дмитрия Солунского, Воскресенская, Алексия Митрополита), башни Окольного города (Петровская, Михайловская, Гремячая, Глухая)
	Хардграунды с железистой импрегнацией, следами сверления <i>Trypanites Mägdefrau</i> и склеробионтами — протруктидами <i>Irboskites fixates</i> Bekker и микроконхидами. Заполнение следов часто перекристаллизовано		Стена Окольного города
По Antipov et al., 2020	D ₃ sm(?) ¹	Доломитизированные микритовые известняки	Палата архиепископа Василия Калики
			Церковь Рождества Пресвятой Богородицы в Десятинном монастыре
		Алевритовые вторичные доломиты	Владычная палата
			Георгиевский собор Юрьева монастыря

¹ Смотинско-ловатская свита стипинайского горизонта верхнего франа.

Таблица 4. Окончание

	Группы литотипов	Характерные признаки литотипов	Объекты оборонного (Псков), культового и гражданского (Новгород) зодчества
По Antipov et al., 2020	D ₃ br ² , средняя пачка	Вторичные доломиты со следами илоедов	Палата архиепископа Василия Калики
		Доломитизированные микритовые известняки с железисто-марганцевыми дендритами	Церковь Петра и Павла на Синичьей горе
			Церковь Воскресения Христова на озере Мячино
	D ₃ br, верхняя пачка	Детрито-микритовые известняки (водорослево-остракодовые вакстоуны)	Георгиевский собор Юрьева монастыря
	D ₃ il, верхняя пачка	Кварцевые песчаники	Церковь Воскресения Христова на озере Мячино

Большая часть территории Псковской области расположена в пределах Девонской куэсты. В свою очередь ледниковая экзарация и ледниковая и водно-ледниковая аккумуляция на многих участках существенно изменили доледниковый рельеф и привели к формированию серии островных и маргинальных возвышенностей и гляциодепрессионных низменностей. Уступ Девонской куэсты (аструктурный склон), проходящий по линии Рига–Псков, в значительной степени нивелирован [17]. К зоне уступа приурочены обнажения карбонатных пород нижнего франа в окрестностях Пскова и Изборска. Центр и юг псковских земель в основном расположены в пределах структурного склона Девонской куэсты, характеризующегося мозаичным характером как мезо- (Бежаницкая, Судомская, Себежская, Великолукская возвышенности. Невельское поднятие, Соротьская, Усвятская низменности), так и микрорельефа. Это приводит к наращиванию мощности четвертичных отложений на значительных территориях, более плохой и менее равномерной обнаженности коренных пород. К тому же, как было отмечено выше (рис. 1), южная половина области расположена в области развития глинисто-терригенно-карбонатных пород среднего и верхнего франа.

Возможно, отчасти геологическими особенностями местности обусловлен характер строительства большинства южных крепостей региона (земляно-деревянные крепости), только крепость Острова была каменной. К сожалению, в настоящее время от некогда мощнейшей крепости Острова осталось только 3 маленьких (длиной около 2 м и высотой около 1.5 м) разрозненных фрагмента крепостных стен. Указанными особенностями местности объясняется отмеченное П.А. Раппопортом [12] широкое развитие крепостей островного типа с защитой, часто обеспеченной естественными преградами.

Уточнение характера материала карбонатных пород в сохранившейся стене Гдовской крепости и конкретизация их стратиграфической принадлежности авторами планируется в ходе микроскопических исследований микропроб карбонатного материала, полученного из стен Гдовской крепости. Однозначно, что доставка каменного материала к Гдовской крепости осуществлялась на значительно большее расстояние, чем в ситуации с крепостями Пскова, Острова и Изборска.

¹ Бурегские слои даугавского горизонта верхнего франа.

Заключение

Проведенный анализ каменного материала в средневековых оборонных постройках Пскова позволяет сделать следующие выводы.

1. В оборонных постройках преобладают различные разности доломитизированных известняков, характеризующиеся относительной крепостью, однако явно отличные друг от друга по степени биотурбации, количеству и качеству биокластов.

2. Единичное появление менее крепких разностей известняков (брахиоподовых ракушняков с прослоями глин) в облицовке Михайловской башни, возможно, связано или с поспешным ремонтом башни, или с ускоренным строительством этой части стены Окольного города.

3. За исключением Гдова, каменный материал брался в непосредственной близости от оборонительных сооружений. В связи с этим каменные крепости (Псков, Изборск, Остров) расположенные в зоне близкого приповерхностного залегания карбонатных пород плявиньского, дубниковского и даугавского горизонтов нижнего и среднего франа (аструктурный склон Девонской куэсты).

4. Геоморфологические и геологические особенности местности повлияли на характер строительства оборонительных сооружений. Мозаичный характер рельефа, особенности состава коренных пород (глинисто-терригенно-карбонатная толща среднего франа), более плохая и крайне неравномерная обнаженность на юге Псковских земель (структурный склон Девонской куэсты) не благоприятствовали каменному строительству, поэтому для этого региона характерны земляно-деревянные крепости.

5. Строительство Гдовской крепости в камне, не смотря на неблагоприятные геологические условия (отсутствие в ближайших окрестностях карбонатных пород), подчеркивает стратегическую важность Гдовской крепости, северного форпоста псковских земель.

Список литературы

1. Антипов И.В., Скобкарёва Д.С. Архитектура Пскова XIV–XVI в.: основные итоги и перспективы изучения // Древняя Русь. Вопросы медиевистики. 2020. № 2. С. 172–188. <https://doi.org/10.25986/IR1.2020.80.2.0013>
2. Воронин Н.Н. У истоков русского национального зодчества. М.: Ежегодник Живопись. Архитектура, 1952. С. 257–316.
3. Геология четвертичных отложений Северо-Запада Европейской части СССР. Под ред. Н.И. Алухтина и И.И. Краснова. Л.: Недра, 1967. 344 с.
4. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1000000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Лист О-35 — Псков, (N-35), О-36 — Санкт-Петербург (2012) Объяснительная записка СПб.: ВСЕГЕИ, 2012. 510 с.
5. Звягинцев Л.И., Викторов А.М. Белый камень Подмосковья. М.: Недра, 1989. 116 с.
6. Иванов А.О. Комплексы позвоночных и зоны верхнего живета и нижнего франа Восточно-Европейской платформы и Урала // Вестник геонаук. 2023. № 1(337). С. 23–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.19110/geov.2023.1.3>. EDN: YTCRMR.
7. Кирпичников А. Крепость древнего Гдова. Н. СПб.: Вести, 2000. 56 с.
8. Клейменов В.И. К вопросу о военной организации Псковской земли в XIV–XV в.: контингенты из волости и городовые полки пригородов Пскова // Палеороссия. Древняя Русь: во времени, личности, идеях. 2023. Т. 21, № 1. С. 61–76. https://doi.org/10.47132/2618-9674_2023_1_61

9. Косточкин В.В. Кремль древнего Гдова (из истории псковского оборонного зодчества) // *Материалы и исследования по археологии СССР*. 1958. № 77. С. 67–100.
10. Косточкин В.В. Русское оборонное зодчество конца XIII — начала XVI веков. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 287 с.
11. Абутина И.К. Историческая топография Пскова в XIV–XV вв. М.: Наука, 2011. 342 с.
12. Раппопорт П.А. Очерки по истории военного зодчества Северо-Восточной и Северо-Западной Руси X–XV вв. М.; Л.: Изд-во Акад. наук СССР, Ленинград. отд-е, 1961. 242 с.
13. Рейтлингер Е.А. Белый камень построек древней Руси // *Природа*. 1964. № 4. С. 79–82.
14. Седов В.В. Изборск в раннем Средневековье. М.: Наука, 2007. 413 с.
15. Сорокин В.С. Этапы развития северо-запада Русской платформы во франком веке. Рига: Зинатне, 1978. 282 с.
16. Спегальский Ю.П. Каменное зодчество Пскова. Л.: Стройиздат, 1976. 120 с.
17. Татарников О. М. Рельеф и палеогеография Псковской области. Псков: ПГПУ, 2007. 127 с.
18. Харлашов Б.Н. Погосты и губы Псковской земли в XIV–XVI вв. (К вопросу об административно-территориальном делении) // *Вестник Псковского Вольного университета*. 1995. Т. 2, вып. 4–6. С. 76.
19. Цылев С.А. “Самородный камень” в зодчестве древнего Пскова. Псков, ГБУК “Псковская областная универсальная научная библиотека”, 2015. 60 с.
20. Цинкобурова М.Г., Норова Л.П., Смирнов Д.М., Барановская М.Л. Об утрате объектов геологического наследия Главного девонского поля // *Горный журнал*. 2024. № 9. С. 90–96. <https://doi.org/10.17580/gzh.2024.09.14>
21. Antipov I., Antonov A., Jolshin D., Savchenok A., Tarasenko A., Yakovlev D. Natural stone in the 14th–15th-century secular buildings of the Novgorod Kremlin // *Journal of Cultural Heritage*. 2021. 48. P. 312–318. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.11.014>
22. Barlogi A.A., Alogi N., Cobirzani E., Mosonyi E.R. (2016). Analysis of limestones from heritage buildings as damage diagnostics. // *Romanian Reports in Physics*. 2016. V. 68, № 1. P. 353–361.
23. Dreesen R., Duser M. Historical building stones in the province of Limburg (NE Belgium): role of petrography in provenance and durability assessment // *Materials Characterization*. 2004. № 53. P. 273–287.
24. Gonzalez-Fernandez B., Alonso F.J., Valdeyn L., Pando L. Upper Cretaceous Limestones as Stone Resources for the Monuments of Oviedo (Asturias, NW of Spain): Petrographic Variability and Stratigraphic Origin. // *Geoheritage*. 2022. P. 14–30. <https://doi.org/10.1007/s12371-022-00672-1>
25. Limestone in the built environment — present-day challenges for the preservation of the past society. London: Special Publications by editor Pankhust B.T. 2010. № 331. 252 p. <https://doi.org/10.1144/SP331>
26. Winkler E.M. Stone: properties, durability in man’s environment New York: Springer-Verlag. 1973. 230 p.

About the Building Stone of the Pskov Lands in the Middle Ages

M.G. Tsinkoburova*, M.L. Baranovskaya

Empress Catherine II Saint Petersburg Mining University

**E-mail: maschek@mail.ru*

Received 07.02.2025

Revised 19.07.2025

Accepted 27.07.2025

The authors studied the lithological and facies features of Upper Devonian carbonate rocks developed in the vicinity of the cities Pskov and Izborsk and compiled a list of criteria that allow macroscopic diagnostics of limestone differences in the objects of historical and cultural heritage of Pskov and Pskov lands. The nature of the building material used in the objects of defense architecture of the medieval period of the region is analyzed. The analysis has demonstrated the interrelation of the features of the geological structure and building materials of fortifications of the Pskov lands. The lack of stone building materials partly determined the construction of exclusively wooden and earthen-wooden fortresses in the south of the region (the area of development of carbonate, terrigenous-carbonate and terrigenous rocks of the Middle and Upper Frasnian, overlain by a thick layer of the Pleistocene sediments). The construction of the northern fortresses (Izborsk and Pskov), located in the area of the development of carbonate rocks of the Lower Frasnian, exposed in the banks of the lower reaches of the Velikaya River and its tributaries, was in stone. The accelerated construction time of the Pskov fortress and the development of rocks of the same stratigraphic level in the immediate vicinity of ancient Pskov led to a lack of criteria for choosing the stone material used. The Gdov fortress was the first and only defense of Pskov's lands from the north, which was due to the emergency construction of the Gdov fortress in stone, although the geological situation in Gdov (the area of development of terrigenous rocks of Eifelian and Givetian, in most of the territory overlain by the Quaternary deposits) also did not favor the widespread development of stone building materials. The nature of the boulder material found in the surviving fragment of the Gdov fortress wall suggests that terrigenous material from moraine deposits was actively used for construction.

Keywords: Main Devonian Field, Upper Devonian, Lower Frasnian, building stone, facing stone, fortresses of medieval Pskov

References

1. Antipov I.V., Skobkareva D.S. *Arhitektura Pskova XIV–XVI v.: osnovnye itogi i perspektivy izucheniya // Drevnyaya Rus'. Voprosy medievistiki*. 2020. № 2. S. 172–188.
<https://doi.org/10.25986/IRI.2020.80.2.0013>
2. Voronin N.N. *U istokov russkogo nacional'nogo zodchestva*. M.: Ezhegodnik Zhivopis'. Arhitektura, 1952. S. 257–316.
3. *Geologiya chetvertichnyh otlozhenij Severo-Zapada Evropejskoj chasti SSSR*. Pod red. N.I. Apuhtina i I.I. Krasnova. L.: Nedra, 1967. 344 s.
4. *Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossijskoj federacii. Masshtab 1 : 1000000 (tret'e pokolenie). Seriya Central'no-Evropejskaya. List O-35 — Pskov (N-35), O-36 — Sankt-Peterburg* (2012). Ob"yasitel'naya zapiska SPb: VSEGEI, 2012. 510 s.
5. Zvyaginets L.I., Viktorov A.M. *Belyj kamen' Podmoskov'ya*. M.: Nedra, 1989. 116 s.

6. Ivanov A. O. Kompleksy pozvonochnyh i zony verhnego zhiveta i nizhnego fra-na Vostochno-Evropejskoj platformy i Urala // Vestnik geonauk. 2023. № 1(337). S. 23–29. <https://doi.org/10.19110/geov.2023.1.3>. EDN: YTCRMR.
7. Kirpichnikov A. Krepost' drevnego Gdova. . N. SPb.: Vesti, 2000. 56 s.
8. Klejmenov V.I. K voprosu o voennoj organizacii Pskovskoj zemli v XIV–XV v.: kontingenty iz volosti i gorodovye polki prigorodov Pskova // Paleorossiya. Drevnyaya Rus': vo vremeni, lichnosti, ideyah. 2023. T. 21, № 1. S. 61–76. https://doi.org/10.47132/2618-9674_2023_1_61
9. Kostochkin V.V. Kreml' drevnego Gdova 9iz istorii pskovskogo oboronnoego zodchestva) // Materialy i issledovaniya po arheologii SSSR. 1958. 1958. № 77. S. 67–100.
10. Kostochkin V.V. Russkoe oboronnoe zodchestvo konca XIII — nachala XVI vekov. M.: Izd-vo AN SSSR, 1962. 287 s.
11. Labutina I.K. Istoricheskaya topografiya Pskova v XIV–XV vv. M.: Nauka, 2011. 342 s.
12. Rappoport P.A. Ocherki po istorii voennogo zodchestva Severo-Vostochnoj i Severo-Zapadnoj Rusi X–XV vv. M.-L.: Izd-vo Akad. nauk SSSR, Leningrad. otd-e, 1961. 242 s.
13. Rejtlinger E.A. Belyj kamen' postroek drevnej Rusi // Priroda. 1964. № 4. S. 79–82.
14. Sedov V.V. Izborsk v rannem Srednevekov'e. M.: Nauka, 2007. 413 s.
15. Sorokin V.S. Etapy razvitiya severo-zapada Russkoj platformy vo franskom veke. Riga: Zinatne, 1978. 282 s.
16. Spegal'skij Yu.P. Kamennoe zodchestvo Pskova. L.: Strojizdat, 1976. 120 s.
17. Tatarnikov O.M. Rel'ef i paleogeografiya Pskovskoj oblasti. Pskov: PGPU, 2007. 127 s.
18. Harlashov B.N. Pogosty i guby Pskovskoj zemli v XIV–XVI vv. (K voprosu ob administrativno-territorial'nom delenii) // Vestnik Pskovskogo Vol'nogo universiteta. 1995. T. 2, vyp. 4–6. S. 76.
19. Cyulev S.A. “Samorodnyj kamen'” v zodchestve drevnego Pskova. Pskov, GBUK “Pskovskaya oblastnaya universal'naya nauchnaya biblioteka”, 2015. 60 s.
20. Tsinkoburova M.G., Norova L.P., Smirnov D.M., Baranovskaya M.L. Loss of geoheritage objects in the Main Devonian Field // Gornyj zhurnal. 2024. № 9. S. 90–96. <https://doi.org/10.17580/gzh.2024.09.14>
21. Antipov I., Antonov A., Jolshin D., Savchenok A., Tarasenko A., Yakovlev D. Natural stone in the 14th–15th-century secular buildings of the Novgorod Kremlin // Journal of Cultural Heritage. 2021. 48. P. 312–318. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.11.014>
22. Barlogi A.A., Alogi N., Cobirzani E., Mosonyi E.R. (2016). Analysis of limestones from heritage buildings as damage diagnostics. // Romanian Reports in Physics. 2016. V. 68, № 1. P. 353–361.
23. Dreesen R., Duser M. Historical building stones in the province of Limburg (NE Belgium): role of petrography in provenance and durability assessment. // Materials Characterization. 2004. № 53. P. 273–287.
24. Gonzalez-Fernandez B., Alonso F.J., Valdeyn L., Pando L. Upper cretaceous limestones as stone resources for the monuments of Oviedo (Asturias, NW of Spain): Petrographic Variability and Stratigraphic Origin. // Geoheritage. 2022. P. 14–30. <https://doi.org/10.1007/s12371-022-00672-1>
25. Limestone in the built environment — present-day challenges for the preservation of the past society. London: Special Publications by editor Pankhurst B.T. 2010. № 331. 252 p. <https://doi.org/10.1144/SP331>
26. Winkler E.M. Stone: properties, durability in man's environment New York: Springer-Verlag. 1973. 230 p.