Научная статья / Scientific paper
УДК: 624.131.7
DOI: 10.34753/HS.2026.8.2.198

Роль инженерно-геологических условий в формировании и сохранении исторической природно-технической системы крепости Ям

О. Е. Вязкова[1], Ю. П. Стародубова[2], П. А. Игнатов[1], И. А. Лаврусевич[3], А. И. Абенэ[4], В. А. Обязов[5]
[1]Российский государственный университет имени Серго Орджоникидзе, г. Москва, Россия;
[2]Санкт-Петербургское отделение Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, г. Санкт-Петербург, Россия; [3]Московский государственный строительный университет, г. Москва, Россия; [4] ООО Издательский центр «Академия», г. Москва, Россия; [5]ООО НПО «Гидротехпроект», г. Валдай, Россия
e-mail: wjask@yandex.ru

Аннотация. Изучение архитектурно-археологических памятников истории и культуры методами, в том числе и инженерно-геологических исследований, позволяет получать ценную историческую информацию, приходить к пониманию обстоятельств создания и эксплуатации важных оборонительных сооружений в прошлом. На примере полностью разрушенной крепости Ям в г. Кингисеппе Ленинградской области показаны роль и значение инженерно-геологических условий (речной сети, геологического строения, тектонической трещиноватости, условий залегания и распространения подземных вод, интенсивности развития экзогенных геологических процессов) в долгосрочном безопасном функционировании исторических природно-технических систем. Приводится историческая справка, иллюстрирующая хронологию развития крепости Ям: особенности этапов строительства и эксплуатации, а также причины и последствия многократных переходов владения крепостью между русскими, шведскими и литовскими силами, что напрямую отражалось на смене планировочной структуры и фортификационного значения в разные временные периоды. Показано, что формирование природно-технической системы крепости Ям изначально было обусловлено выгодным геоморфологическим положением – объект возведен на внешней стороне излучины реки на выходах коренных пород – известняка, который послужил основанием и мог быть использован в качестве строительного материала, что увеличивало фортификационные преимущества крепости, позволяя сократить трудозатраты, наращивая высоту стен за счет высоты стенки рва. В статье проанализирована связь тектонической трещиноватости пород с ориентировкой спрямленных участков речной сети и ее влияние на расположение и форму крепости. Сделан вывод, что сохранность и устойчивость крепости, полностью зависевшая от качества материалов и работ, была нарушена вследствие деструктивных процессов в конструкциях стен берегового обвода, спровоцированных интенсивной боковой эрозией реки Луги.

Ключевые слова: крепость Ям; инженерно-геологические условия; историческая ПТС; сохранение архитектурно-археологических памятников истории и культуры.

Для цитирования: Вязкова О.Е., Стародубова Ю.П., Игнатов П.А., Лаврусевич И.А., Абенэ А.И., Обязов В.А. Роль инженерно-геологических условий в формировании и сохранении исторической природно-технической системы крепости Ям // Гидросфера. Опасные процессы и явления. 2026. Т. 8. Вып. 2. С.198–209. DOI: 10.34753/HS.2026.8.2.198.

The Role of Engineering-Geological Conditions in the Formation and Preservation of the Historical Natural-Technical System of the Yam Fortress

Olga E. Vyazkova[1], Yulia P. Starodubova[2], Pyotr A. Ignatov[1], Ivan A. Lavrusevich[3], Alisa I. Abene[4], Victor A. Obyazov[5]
[1]Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Moscow, Russia;
[2]St. Petersburg Branch of the Institute of Geoecology named after E.M. Sergeev, Russian Academy of Sciences (RAS), St. Petersburg, Russia; [3]Moscow State Construction University, Moscow, Russia;
[4]Publishing Center «Akademia» LLC, Moscow, Russia; Scientific and Industrial Research Association "Gidrotehproekt", Valday, Russia
e-mail: wjask@yandex.ru

Abstract. The study of architectural and archaeological heritage sites using a multidisciplinary approach, including engineering geological investigations, yields valuable historical data and facilitates the reconstruction of circumstances surrounding the construction and operation of significant defensive fortifications in the past. Using the example of the completely ruined Yam Fortress in Kingisepp, Leningrad Oblast, this paper demonstrates the role and significance of engineering-geological conditions (river network patterns, bedrock structure, tectonic jointing, groundwater occurrence and distribution, and the intensity of exogenous geological processes) for the long-term safe functioning of historical natural-technical systems. A historical overview is provided, illustrating the chronology of the development of the Yam Fortress: specific features of its construction and operational phases, as well as the causes and consequences of multiple transfers of ownership between Russian, Swedish, and Lithuanian forces, which directly influenced changes in planning layouts and fortification value across different temporal periods. It is demonstrated that the formation of the technogenic-natural system of the Yam Fortress was initially determined by a favorable geomorphological setting – the object was erected on the outer bank of a river meander where bedrock outcrops occurred. These consisted of limestone, which served as the foundation strata and could be utilized as a primary building material. This enhanced the fortification advantages by allowing for reduced labor input while increasing wall height through the exploitation of the ditch scarp elevation. The article analyzes the correlation between tectonic jointing of rocks and the orientation of rectified segments of the drainage network, evaluating their combined influence on the positioning and geometric configuration of the fortress. It is concluded that the preservation and structural stability of the fortress, being entirely dependent on the quality of materials and masonry works, were compromised due to destructive mechanisms within the perimeter revetment structures. These failures were triggered by intensive lateral fluvial erosion of the Luga River.

Keywords: Yam Fortress; engineering-geological conditions; historical natural-technical system (NTS); conservation of architectural and archaeological heritage.

For citation: Vyazkova O. E., Starodubova Yu. P., Ignatov P. A., Lavrusevich I. A., Abene A. I., Obyazov V. A. The Role of Engineering-Geological Conditions in the Formation and Preservation of the Historical Natural-Technical System of the Yam Fortress. Hydrosphere. Hazard processes and phenomena, 2026, vol. 8, iss. 2, pp. 198–209. DOI: 10.34753/HS. 2026.8.2.198. (In Russian; abstract in English).

Введение

На Русском Севере, исторически являющемся рубежом с западным миром более тысячи лет, начиная с VII–VIII в. (Камно [1], Старая Ладога [2, 3, 4]), постепенно формировалась сеть оборонительных сооружений (таблица 1). Земли часто переходили из рук в руки, на них претендовали Русь, Швеция, рыцарские ордена Европы.

В настоящее время ученые с целью защиты и сохранения рассматривают древние оборонительные сооружения как исторические природно-технические системы (ИПТС) [5, 6, 7].

Таблица 1. Краткая история возникновения оборонительных сооружений на северо-западных границах Руси

Table 1. A brief history of the emergence of defensive structures on the north-western borders of Rus'

Время основания	ИПТС	Время основания	ИПТС
Ранее VIII в.	Городище Камно	1294 г.	Крепость Корела
753 г.	Крепость Старая Ладога	1323 г.	Крепость Орешек
862 г.	Труворово городище	1330 г.	Крепость Изборск
862 г.	Белозерское городище	1341 г.	Крепость Остров
903 г.	Крепость Псков	1384 г.	Крепость Ям
X в.	Тиверское городище	1387 г.	Крепость Порхов
1237 г.	Крепость Копорье	1431 г.	Крепость Гдов
1239 г.	Старопорховское городище	1436 г.	Соловецкий монастырь
1293 г.	Крепость Выборг	1492 г.	Крепость Ивангород

Большинство объектов культурного наследия некогда оборонительного назначения находится на территории Ленинградской и Псковской областей России. Многие из крепостей отреставрированы, имеют хорошее техническое состояние и пользуются заслуженной популярностью у туристов (Псков, Изборск, Ивангород, Корела, Орешек, Порхов и др.). Некоторые древние оборонительные объекты находятся в аварийном состоянии (Копорье) [8, 9], какие-то практически полностью разрушены, например, крепость в городе Остров, Тиверское городище и крепость Ям, являющаяся объектом представленного исследования.

Крепость Ям (Яма, Ямгород, Ямбург) расположена практически в центре города Кингисепп Ленинградской области, на правом берегу р. Луги.

Обычно инженерно-геологические исследования проводятся либо перед новым строительством, либо для выведения зданий и сооружений из аварийного состояния. В нашей же работе предлагается анализ инженерно-геологических условий, в которых создавалась и эксплуатировалась важная крепость, ныне уже не существующая как архитектурный объект. Зачем? Это знание о наших предках, их мышлении, способности исследовать и максимально грамотно использовать особенности среды обитания. Кроме того, полученные результаты помогут в подобных исследованиях других памятников, которые еще можно сохранить.

Целью изучения являлась оценка влияния инженерно-геологических условий участка расположения крепости Ям на выбор места для ее размещения, эксплуатацию и сохранность. В задачи входило изучение всех компонентов инженерно-геологических условий и оценка роли каждого из них в формировании и функционировании ИПТС.

Историческая справка

Для защиты северо-западных границ Новгородской республики в 1384 г. на р. Луге «на Яме» закладывается «город камен».

Историками выбор места расположения обосновывается пересечением двух торговых путей – водного (р. Луга) и сухопутного – постоянно действующая переправа через р. Лугу на пути из Новгорода в Европу [10].

Первое документально зафиксированное нападение шведов на крепость происходит уже в 1395 г. В то время крепость Ям представляла собой четырехбашенный детинец площадью 0,2 га (рисунок 1).

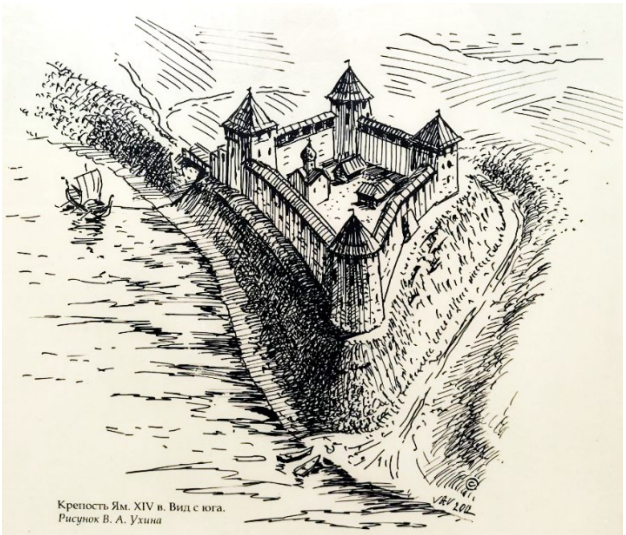


Рисунок 1. Крепость Ям, XIV в. Вид с юга. Рисунок В.А. Ухина[1]
Figure 1. Yam Fortress, 14th century. View from the south. Drawing by V.A. Ukhin[1]

[1]Ухин, В.А. Доклад о создании макета крепости Ям // Петровская научно-практическая историко-литературная конференция Исторического общества Ямбурга – Кингисеппа. – Кингисепп: Центральная городская библиотека, 6 июня 2023 г.

В XIV–XV вв. крепость Ям успешно отражает неоднократные нападения со стороны Шведского королевства и Ливонского ордена. Одним из крупнейших военных, административных, торгово-ремесленных центров Северо-запада Руси Ям становится на рубеже XV–XVI веков. Тогда же Ям начинают называть Ямгородом, в котором проживает около 1100 человек. К этому времени вокруг первоначальной крепости уже выстроен внешний обвод.

Внешний обвод строится в 1448 г. и представляет собой шести (девяти) башенную крепость, предназначенную для адаптации крепости к широкому распространению порохового оружия. С востока на планах крепости появляется пруд, сообщающийся с северным рвом. Пруд существует на том же месте до настоящего времени. Общая площадь новой крепости составляет около 2,5 га (рисунок 2).



Рисунок 2. План крепости Ям. 1690 г. Швеция, Королевский военный архив[2]
Figure 2. Plan of the Yam Fortress. 1690. Royal Military Archives, Sweden[2]

[2] https://war16-17.blogspot.com/2012/04/blog-post.html

Шведский полководец Якоб Понтуссон Делагарди впервые захватывает крепость в 1581 г. В 1590 г. она снова отвоевана русскими войсками, а с 1612 г. на протяжении почти сотни лет крепость Ям принадлежит шведам.

В конце XVII века в крепость прибывает шведский инженер-фортификатор Э. Дальберг. В своем отчете он пишет: «…Некоторые башни и стены очень хорошие, всё же большая часть их в ближайшем будущем развалится сама собой… Яма лежит на реке Луге, которую, однако, можно перейти выше и ниже замка зимой и летом… Яма, по-видимому, не ремонтировалась с тех пор, как попала в руки шведской короны… Чем скорее, тем лучше сравнять с землей…». Впоследствии крепость обкладывается 40 бочками пороха и взрывается [11]. Шведы сохраняют только каменный четырехбашенный детинец.

В ходе Северной войны в 1703 г. шведский гарнизон «Ямбурхской» крепости после длительной осады сдается русским войскам без боя. Петр I планирует двигаться дальше на Нарву и принимает решение восстановить крепость на этой территории. Земляная бастионная крепость строится фактически заново, а древний каменный детинец снова приобретает значение внутренней цитадели (рисунок 3).

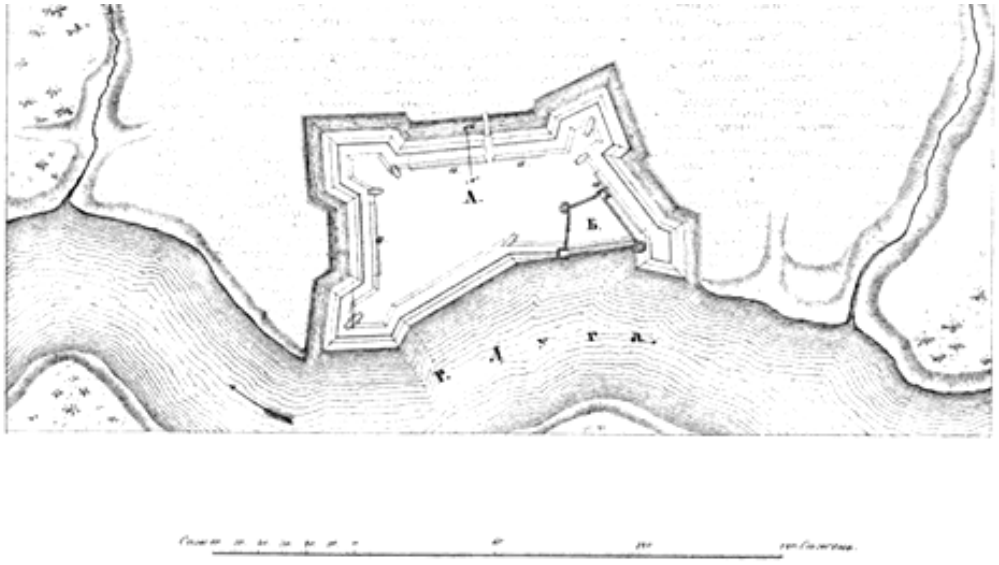


Рисунок 3. План крепости Ямбург. 1703 г. [12]
Figure 3. Plan of the Yamburg Fortress, 1703

Еще раз город перестраивается уже при Екатерине II. В это время крепость уже утрачивает фортификационное значение. Принимается решение провести перепланировку города, разобрать на строительный камень старую четырехбашенную крепость, срыть один из бастионов. На этом заканчивается история крепости Ям.

Впервые остатки древней крепости обнаруживают в 1909 г. при строительстве Коммерческого училища на берегу р. Луги (сейчас это городской краеведческий музей). В это время обнаружена кладка южной башни и расчищена направленная на восток амбразура. В 1971 г. в г. Кингисеппе впервые проводят археологические раскопки, которые показали полную сохранность нижних частей некогда существовавших там стен и башен [11]. Запрошенные из шведского королевского военного архива планы крепости подтверждены результатами археологических исследований.

Инженерно-геологические условия

При оценке влияния инженерно-геологических условий (ИГУ) на выбор нашими предками места для расположения оборонительного сооружения мы должны изучать роль рельефа, речной сети, геологического строения, гидрогеологических условий, проявлений экзогенных геологических процессов (ЭГП).

Согласно геологической карте четвертичных отложений масштаба 1:200000 (2021 г.) граница Балтийско-Ладожского глинта (структурно-денудационный уступ) пересекает р. Лугу на 2 км севернее крепости Ям. Копорье [8] и Ивангород, стоящие на краевой части глинта, между которыми находится Ям, использовали большие перепады высот (до 45 м) для повышения защищенности, однако в нашем районе глинт практически не выражен в рельефе, что ставит крепость скорее в один ряд со Старой Ладогой [2, 3], где основным фактором обороны становится река.

Защитной линией Яма является р. Луга. Выше крепости она имеет уклон 2,85 м/км, а в районе крепости и ниже нее – 0,58 м/км. Такая разница в уклонах также может говорить о прохождении рекой зоны глинта. Абсолютная отметка уреза реки у крепости чуть менее 3 м. Для русла реки характерно большое количество каменистых отмелей и перекатов, которые в старину использовались для проложения путей.

В ходе полевого обследования участка расположения крепости Ям было обнаружено, что в геологическом строении основания присутствуют исключительно ордовикские известняки (рисунок 4), что не читается на геологических картах масштаба 1:200 000 (2021 г.). Эти же известняки, очевидно, были использованы в качестве строительного материала крепости (рисунок 5). Такое размещение крепости было исключительно правильным выбором практически единственного места со скальным основанием для тяжелых оборонительных сооружений, так как на остальной территории преобладают верхнечетвертичные озерно-ледниковые песчано-гравийно-глинистые отложения.

А где же при таком геологическом строении тогда взяли достаточно большое количество строительного камня для возведения крепости? Можно предположить, что восточный пруд возник на месте карьера по добыче камня, так же, как и понижение с широким плоским дном, напоминающее ров и оконтуривающее крепость с юга, имеет техногенное происхождение. Подобный прием (добывать стройматериал, создавая одновременно защитный ров) использовался строителями Копорской (1237 г.) и Изборской (1330 г.) крепостей [8], он сокращал трудозатраты и увеличивал фортификационные преимущества, наращивая высоту стен за счет высоты стенки рва.



Рисунок 4. Обнажение известняков в основании руин крепости Ям в правом борту долины р. Луги (фото Стародубовой Ю. П. 16.11.2024)
Figure 4. Limestone outcrop at the base of the ruins of the Yam Fortress on the right bank of the Luga River valley (Photo by Yu. P. Starodubova, 16 November 2024)

В тектоническом отношении крепость Ям расположена в 2 км южнее Балтийско-Ладожского глинта, в зоне распространения которого развито большое количество разломов, изменивших условия залегания кембрийских и ордовикских отложений. Породы смещены по разломам вертикально и горизонтально с амплитудой до 5–10 м.

Полевое обследование участка расположения крепости показало, что она расположена на массиве известняков (предположительно ордовикских), который возвышается над рекой на 8–10 м, а над

окружающей территорией на 3–5 м. Больше нигде в ближайшей округе выходов известняков на таких отметках не наблюдается. Это позволяет предположить наличие останца, окруженного четвертичными образованиями. Но можно посмотреть на эту ситуацию иначе. Тогда придется допустить, что этот массив был приподнят на эти отметки тектоническими процессами.

Как это можно доказать? Вязкова О.Е. уже неоднократно для разных регионов Восточно-Европейской платформы анализировала связь тектонической трещиноватости пород с ориентировкой спрямленных участков речной сети (в разных масштабах) [8, 13, 14, 15]. Аналогичная работа была выполнена на начальном этапе анализа и для района расположения крепости Ям. В часто цитируемой работе Р. Зондера [16] выделено шесть систем планетарной трещиноватости (20°, 45°, 70°, 110°, 135°, 160–170°). Нашими исследованиями подтверждено наличие шести систем трещиноватости, но ориентировки их от региона к региону несколько изменяются. Так в Воронежской области отмечаются трещины с ориентировкой 10–20°, 40–45°, 70–80°, 90–100°, 140°, 160–170° [14], в соседней с Ленинградской Псковской области – 20°, 40–45°, 70°, 110°, 135°, 160° [13, 8]. В бассейне р. Луги в радиусе 5 км от крепости удалось выделить системы трещин с ориентировкой 30°, 60–65°, 80°, 120°, 140–145°, 170°.

а (a) б (b)



Рисунок 5. Бойница в нижней части юго-западной башни крепости Ям (а) и фрагмент кладки стены юго-западной башни (б) (фото Стародубовой Ю. П. 16.11.2024)

Figure 5. Embrasure in the lower part of the south-western tower of the Yam Fortress (a) and a fragment of the masonry of the south-western tower wall (b) (Photo by Yu. P. Starodubova, 16 November 2024)

На втором этапе авторы хотели проанализировать ориентировки прямолинейных участков Луги и ее притоков в радиусе 1 км от крепости и выяснить, были ли в рельефе проявлены в виде промоин региональные системы трещин и могли ли они послужить предопределяющими условиями для выбора именно этого участка для расположения крепости, а также ориентировки стен, обусловленной расположением оврагов, использованных нашими предками в качестве рвов. Частично подтверждения были найдены,

но проблема заключается в сильном техногенном изменении рельефа и отсутствии достоверных картографических материалов, на основе которых этот анализ мог быть выполнен.

Очень важным обстоятельством для функционирования крепостей является наличие постоянного источника водоснабжения, желательно внутри них. Восточный пруд (длина 225 м, максимальная ширина 35 м) расположен параллельно реке на расстоянии 150 м от русла, содержит чистую прозрачную воду, на его дне хорошо видна структура массива известняка. Дно пруда выше уровня воды в р. Луге на 5–7 м, но нигде на склонах при обследовании гидрогеологом (один из авторов) не было обнаружено выходов воды. Падение пород, согласно геологической структуре, идет в юго-восточном направлении, известняки имеют прослои глин. Очень вероятно, что питание пруда осуществляется не только с окружающей территории, но и со всей площади крепости. Слабая археологическая изученность не позволяет ответить на вопрос о наличии в крепости колодцев, но предполагать их наличие и обеспеченность водой мы можем.

Взаимодействия компонентов инженерно-геологических условий в ИПТС на протяжении истории ее функционирования очень влияли на ее сохранность.

Основание крепости относят к 1387 г. В это время (1350 г.) наступил малый ледниковый период (МЛП), который характеризуется похолоданием и активизацией физического выветривания. Это, видимо, сильно повлияло на условия строительства и эксплуатации крепостей, которые строились из известняка на известковом растворе.

При обсуждении влияния изменений климата на функционирование ИПТС возникает резонный вопрос. Почему первый детинец, построенный за 33 дня [11] простоял 400 лет и был разобран за ненадобностью по приказу Екатерины II, а вторая, пристроенная к нему крепость, пришла в аварийное состояние за 250 лет?

Одним климатом и процессами выветривания кладки здесь не ответить, условия у детинца и пристроя (обвода) были, казалось бы, одинаковыми, а сохранность разной. Тут можно предположить человеческий фактор – пристрой возводили другие люди, у которых, возможно, были несколько иные технологии, что не обеспечило должной долговечности.

Но, если внимательно посмотреть на расположение крепости, то станет заметно, что граница детинца и пристроенного обвода приходится на изгиб реки (рисунки 1–3), смену вектора течения. В таких местах активизируется процесс боковой эрозии водотока, что приводит к более интенсивному разрушению берега и склона. Можно предположить, что под стенами обвода произошли значительно более сильные разрушения массива пород, чем под детинцем, что и повлекло переход части стен в аварийное состояние.

По историческим сведениям, основной причиной разрушения крепости стали процессы, происходившие в кладке ее наземных конструкций, хотя и не по всей крепости. Инженерно-геологические условия участка, выбранного для строительства крепости, практически идеальны, по крайней мере, для участка детинца. Проблема исторически связана с тем, что необходимость в этой крепости не сохранялась долго у одних владельцев. Границы государств менялись так быстро и значительно в ходе многочисленных войн, что крепость оказывалась в глубине «своей» территории, и ее оборонное значение снижалось. При этом «хозяева» переставали проводить ремонт конструкций, и они разрушались эрозией и выветриванием во всех его проявлениях. Так за почти 100 лет шведского «владычества» при отсутствии вложений в ремонт большую часть более молодой крепости пришлось взорвать и разобрать.

Заключение

Авторам удалось выделить закономерности развития трещиноватости в известняках ордовика и влияние трещиноватости на форму крепости. Таким образом, доказана предопределенность, предзаданность планиграфии крепости и возможностей ее развития как оборонительного сооружения.

Влияние подземных вод было проявлено на стадии создания восточного пруда, служившего преградой, вдоль стены. В настоящее время не наблюдается водопроявлений вдоль берега р. Луги, хотя имеется длинный пруд, расположенный выше реки на 5–7 м, на расстоянии около 150 м. Это может быть обусловлено закономерностями залегания отложений ордовика, характеризующимися общим падением пород в юго-восточном направлении, то есть в сторону от реки.

Залегание пород стабилизирует склон со стороны реки, не позволяет интенсивно развиваться оползневым и обвальным процессам, особенно на участке расположения раннего детинца.

В целом массив пород, ставший основанием для первой крепости, был выбран исключительно грамотно и правильно. Никаких неприятностей он обитателям не доставлял. Сохранность и устойчивость крепости обеспечивалась и зависела исключительно от качества строительных материалов и работ. Аварийное состояние сооружений крепости предопределялось процессами, проходивших в конструкциях крепостных стен вдоль берегового обвода и, вероятно, это происходило на участке более интенсивного развития боковой эрозии Луги.

Литература / References

1. Вязкова О.Е. Инженерно-геологические аспекты возникновения и развития городища Камно // Археология и история Пскова и Псковской земли. Семинар имени академика В.В. Седова: Материалы 57-го заседания. Москва, Псков, 2011. С. 89−91.
   Vazkova O.E. Engineering-geological aspects of the origin and development of the Kamno hillfort. Archaeology and History of Pskov and the Pskov Land. V.V. Sedov Academic Seminar: Proceedings of the 57th Session. Moscow, Pskov, 2011. P. 89–91.
2. Вязкова О.Е., Дубровин К.А. Инженерно-геологические проблемы реконструкции восточной стены Староладожской крепости / Стратегия развития геологического исследования недр: настоящее и будущее (к 100-летию МГРИ–РГГРУ). [Текст]: материалы Международной научно-практической конференции / Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ–РГГРУ). В 2 т. Т. 2. /ред. Коллегия: В.А. Косьянов, В.В. Куликов, О.С. Брюховецкий. М.: Издательство НПП «Фильтроткани», 2018. С. 210–211.
   Vazkova O.E., Dubrovin K.A. Engineering-geological problems of the reconstruction of the eastern wall of the Staraya Ladoga Fortress. Strategy for the development of geological exploration of mineral resources: present and future (dedicated to the 100th anniversary of MGRI–RGGRU). [Text]: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Sergo Ordzhonikidze Russian State University of Geological Exploration (MGRI–RGGRU). In 2 volumes. Vol. 2. Editorial Board: V.A. Kosyanov, V.V. Kulikov, O.S. Bryukhovetsky. Moscow: NPP "Filtrotkani" Publishing House, 2018. pp. 210–211.
3. Вязкова О.Е., Дубровин К.А. Инженерно-геологические проблемы музеефикации Староладожской крепости // Инженерные изыскания в строительстве. Материалы Четырнадцатой Общероссийской конференции изыскательских организаций. М.: ООО «Геомаркетинг». 2018. С. 528–533.
   Vazkova O.E., Dubrovin K.A. Engineering-geological problems of the museumification of the Staraya Ladoga Fortress. Engineering Surveys in Construction. Proceedings of the 14th All-Russian Conference of Surveying Organizations. Moscow: Geomarketing LLC, 2018. pp. 528–533.
4. Кирпичников А. Н. Каменные крепости Новгородской земли // Отв. ред. П. А. Раппопорт. Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1984. 275 с.
   Kirpichnikov A.N. Stone fortresses of the Novgorod Land / Managing editor P.A. Rappoport. Leningrad: Nauka, Leningrad Branch, 1984. 275 p.

5. Дубровин К.А. Анализ инженерно-геологических принципов расположения крепостей Русского севера // Тезисы докладов XIV Международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о Земле. Развитие новых идей и тенденций в науках о Земле − гидрогеология и инженерная геология, геоэкология» М.: Изд-во Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), 2019. Т. III. С. 111−114.
Dubrovin K.A. Analysis of engineering-geological principles for the location of fortresses in the Russian North. Abstracts of reports of the 14th International Scientific and Practical Conference «New Ideas in Earth Sciences. Development of new ideas and trends in Earth sciences – hydrogeology, engineering geology, geoecology». Moscow: Sergo Ordzhonikidze Russian State University of Geological Exploration (MGRI) Publishing House, 2019, vol. III, pp. 111–114.

6. Пашкин Е.М., Домарёв О.В., Никифоров А.А. Инженерно-геологический аспект проблемы сохранения древних оборонительных сооружений // Геоэкология. 1993. № 4. С. 117–125.
Pashkin E.M., Domarev O.V., Nikiforov A.A. Engineering-geological aspect of the problem of preserving ancient defensive structures. Geoecology, 1993, No. 4, pp. 117–125.

7. Пашкин Е.М. Инженерно-геологическая диагностика деформаций памятников архитектуры. СПб.: ПИ «Геореконструкция». 2013. 333 с.
Pashkin E.M. Engineering-geological diagnostics of deformations in architectural monuments. St. Petersburg: PI "Geo-reconstruction", 2013. 333 p.

8. Вязкова О.Е. Оценка влияния инженерно-геологических условий на строительство и эксплуатацию Изборской крепости // Археология и история Пскова и Псковской земли. Семинар имени академика В.В. Седова: Материалы 58-го заседания. − Москва, Псков, 2013. С.192–202.

9. Вязкова О.Е., Дубровин К.А. Инженерно-геологические причины и механизмы разрушения архитектурно-археологических памятников фортификационного назначения в различных условиях // Перспективы развития инженерных изысканий в Российской Федерации: мат-лы XV Общерос. науч.-практич. конф. изыскательских организаций. М.: Геомаркетинг, 2019. С. 459−464.

10. Кильдюшевский В. И. Новые исследования крепости Ям // Фортификация в древности и средневековье: Материалы методологического семинара. Памяти Игоря Николаевича Хлопина, Санкт-Петербург, 20–24 апреля 1995 года. Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт истории материальной культуры Российской академии наук, 1995. С. 103−105. EDN AJBVCF.
Kildyushevsky V.I. New research on the Yam Fortress. Fortification in Antiquity and the Middle Ages: Proceedings of the Methodological Seminar. In memory of Igor Nikolaevich Khlopin, St. Petersburg, April 20–24, 1995. St. Petersburg: Institute for the History of Material Culture of the Russian Academy of Sciences (IHMC RAS), 1995, pp. 103–105. EDN AJBVCF.

11. Клеблеев Р.А., Вязкова О.Е. Анализ влияния трещиноватости на устойчивость бортов карьера «задонский» в Елецком районе Липецкой области // В сборнике: Новые идеи в науках о Земле. Материалы XV Международной научно-практической конференции. В 7-ми томах. Москва, 2021. С. 237–240.

12. Ласковский Ф.Ф. Карты, планы и чертежи к I, II частям материалов по истории инженерного искусства в России, СПб, 1858 г.

13. Вязкова О.Е. Опыт реконструкции инженерно-геологических условий на момент начального освоения территории древнего Пскова. Изв. ВУЗов. Геология и разведка, 2012. № 4. С. 47–51.
Vazkova O.E. Reconstruction of engineering-geological conditions at the time of initial development of the territory of ancient Pskov. Proceedings of Universities. Geology and Exploration, 2012, No. 4, pp. 47–51.

14. Вязкова О.Е., Еремина А.А. Влияние тектонической трещиноватости меловых пород на пространственные решения пещерных храмов (комплексов) юга Воронежской области //В сборнике: Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации. Материалы Семнадцатой Общероссийской научно-практической конференции и выставки изыскательских организаций. Москва, 2022. С. 472–477.
Vazkova O.E., Eremina A.A. Influence of tectonic jointing of Cretaceous rocks on the spatial solutions of cave temples (complexes) in the south of the Voronezh Region. Prospects for the development of engineering surveys in construction in the Russian Federation. Proceedings of the 17th All-Russian Scientific and Practical Conference and Exhibition of Surveying Organizations. Moscow, 2022. pp. 472–477.
15. Крепости Северо-Запада России: от крепости к крепости //Науч. ред. Ю. Б. Демиденко. СПб.: 2012. 294 с.
Fortresses of North-West Russia: from fortress to fortress / Scientific editor Yu.B. Demidenko. St. Petersburg, 2012. 294 p.
16. Sonder R.A. Die Lineamenttektonik und ihre Probleme. Ed Geol., Helv., 1938, vol.31, № 1, pp. 199–238.

Поступила в редакцию / Received 03.08.2026
Принята к публикации / Accepted 23.08.2026

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Вязкова Ольга Евгеньевна, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, г. Москва, Россия, SPIN-код: 8597-3841, ORCID: 0000-0003-0927-3606, e-mail: wjask@yandex.ru.

Стародубова Юлия Павловна, научный сотрудник, Санкт-Петербургское отделение Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, г. Санкт-Петербург, Россия; SPIN-код: 8287-3010; j.starodubova@hgepro.ru.

Игнатов Петр Алексеевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, г. Москва, Россия; SPIN-код: 7893-1477, ORCID: 0000-0002-7956-580X; e-mail: petrignatov@gmail.com.

Лаврусевич Иван Андреевич, кандидат технических наук, доцент, Московский государственный строительный университет, г. Москва, Россия; SPIN-код: 1750-0050; e-mail: 4914907@gmail.com.

Абенэ Алиса Игоревна, главный специалист, ООО Издательский центр «Академия», г. Москва, Россия; SPIN-код: 2387-6814; e-mail: alice.abene@gmail.com.

Обязов Виктор Афанасьевич, доктор географических наук, технический директор, ООО НПО «Гидротехпроект», г.Валдай, Россия; WoS ResearcherID: JBR-8590-2023, ORCID: 0000-0002-9644-1286; e-mail: td@npogtp.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Olga E. Vyazkova, D. Sc. (Geology and Mineralogy), Professor, Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Moscow, Russia; SPIN-code: 8597-3841, ORCID: 0000-0003-0927-3606; e-mail: wjask@yandex.ru.

Yulia P. Starodubova, Research Scientist, St. Petersburg Branch of the Institute of Geoecology named after E.M. Sergeev, Russian Academy of Sciences (RAS), St. Petersburg, Russia; SPIN-code: 8287-3010; j.starodubova@hgepro.ru.

Pyotr A. Ignatov, D. Sc. (Geology and Mineralogy), Professor, Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Moscow, Russia; SPIN-code: 7893-1477, ORCID: 0000-0002-7956-580X; e-mail: petrignatov@gmail.com**.**

Ivan A. Lavrusevich, Ph. D. (Technical), Docent, Moscow State Construction University, Moscow, Russia; SPIN-code: 1750-0050; e-mail: 4914907@gmail.com.

Alisa I. Abene, Leading Specialist, Publishing Center «Akademia» LLC, Moscow, Russia; SPIN-code: 2387-6814; e-mail: alice.abene@gmail.com.

Viktor A. Obyazov, D. Sc. (Geography), Technical Director, NPO "Gidrotekhproekt", Valday, Russia; WoS ResearcherID: JBR-8590-2023, ORCID: 0000-0002-9644-1286; e-mail: td@npogtp.ru.