

Нестеров Е.М., Погребс Н.А., Сергеева С.П. Выборг – славяне, викинги, протерозой (Методические рекомендации к геолого-краеведческой экскурсии) // Экскурсии в геологию: Монография Т.1 / Под ред. Е.М.Нестерова. – СПб.: Изд-во ОМ-ПРЕСС, 2001. – С. 131-150.

ВЫБОРГ – СЛАВЯНЕ, ВИКИНГИ, ПРОТЕРОЗОЙ

Е.М. Нестеров, Н.А. Погребс, С.П. Сергеева

Скорая комфортабельная электричка доставит нас за полтора часа от Финлянского вокзала в Петербурге до железнодорожного вокзала г. Выборга. Вначале поезд идет по Приневской низменности. Еще в пределах города можно наблюдать следы послевалдайских морей. В районе станции Ланская справа приближается двухметровая волноприбойная терраса Литоринового моря, а слева заметна «размытая» техногенезом Древнебалтийская терраса. После Коломяг мы въезжаем в царство водноледниковых образований: шувалово-парголовский оз с Поклонной горой, с ваннами ледникового выпаживания заполненными озерами. Озово-камовые образования сопровождают нас довольно долго. Если когда-нибудь Петербург получит статус столицы зимних олимпийских игр, то он будет обязан этим Валдайскому леднику. Холмы Токсово и Кавголово – это следы, оставленные почти 11 тысяч лет назад отступавшим к северу ледником. По мере приближения к Выборгу растет количество и размеры глыб и валунов преимущественно гранитного состава. Наконец среди каменных развалов появляются «коренные» выходы фундамента Русской плиты. Это красно-розовые граниты рапакиви, которые в 18 –19 веках добывались в Финляндии для строительства зданий и сооружений, ставших впоследствии каменными символами Санкт – Петербурга.

Выборг - в какой-то мере соответствует нашим представлениям о Западной Европе. Приехав туда, сразу обращаешь внимание на гранитную брусчатку улиц, большие дома в стиле модерна и конструктивизма 30-х годов. Немного дальше от вокзала, на острове, средневековый замок с высокой башней. Со смотровой площадки башни открывается великолепный вид на Старый город и на окружающий его Выборгский залив. Еще дальше – парк Монрепо с гранитными скалами по берегам бухты и с видом на остров Мертвых и гробницу Людвигштейн, выполненную в форме нормандского замка..

На сегодняшний день Выборг единственный оставшийся в пределах России город, хранящий в своем архитектурном облике столь отчетливые следы взаимопроникновения культур. Он расположен на окраине древней Новгородской земли, граничившей со странами Скандинавии. За свою более чем 700-летнюю историю в результате войн и религиозных противостояний город неоднократно менял своих хозяев и аккумулировал

в памятниках архитектуры наследие творцов Швеции, Германии, Финляндии, Карелии и России. Средневековый замок XIII века на Волвьем острове, сторожевые и оборонные башни, жилые дома и хозяйственные постройки XV-XVI веков формируют у нас облик единого организма.

Экскурсия, начавшаяся на Финляндском вокзале, продолжается от железнодорожного вокзала г. Выборга. Группа идет вдоль залива Салакка-Лахти до первого автодорожного моста, расположенного справа от Выборгского замка, проходят по мосту, следуют по Петровской набережной, далее по Петровской улице через Анненские укрепления, пересекая Батальонную улицу, идут по Парковой улице до главных ворот в виде готической деревянной арки, ведущей в парк Монрепо.

Обратный маршрут рекомендуется проходить по Крепостному мосту с заходом в Выборгский замок, а затем по этому же мосту и по набережной идут параллельно улице Северный Вал до железнодорожного вокзала.

Программа по геологической практике предусматривает включение элементов краеведения. На примере г. Выборга и его окрестностей студентам и учащимся школ можно детально ознакомиться с геологическим строением Балтийского щита, изучить различные по составу кристаллические породы фундамента Восточно-Европейской платформы. Кроме того, г. Выборг располагает богатыми архитектурными памятниками, формирование которых связано с важными историческими событиями и не могло обойтись без каменного декора. Знакомство с тектоническим строением, горными породами, рельефом, климатом, почвенно-растительным покровом и т.д. позволяет учителям, студентам и школьникам оценить экологическую обстановку изучаемого региона.

Таким образом, проведение комплексной экскурсии в г. Выборг и его окрестности может осуществляться по трем направлениям:

1. Геологическое.
2. Историко-архитектурное.
3. Эколого-краеведческое.

Протерозойский феномен – Выборгский массив гранитов рапакиви

Знакомство с выборгским массивом в его коренном залегании и в декоре архитектурных сооружений – главная задача экскурсии. Поэтому ниже приводится достаточно подробный анализ проблемы «рапакиви».

Свое название «рапакиви» (по-фински «гнилой камень») этот гранит получил из-за быстрого выветривания. На поверхности и на глубине до 1 м и более гранит рапакиви обычно трещиноват, частично замещен глинистыми минералами, легко рассыпается на отдельные части. Невыветрелый гранит достаточно прочен и стоек. Граниты характеризуются своеобразными структурно-текстурными особенностями

(округлой, яйцевидной формой выделений калиевого полевого шпата (КПШ) – овоидами, концентрически-зональным строением этих овоидов, наличием плагиоклазовых оболочек вокруг них) и отличаются от «средних» гранитов более высокими содержаниями калия, фтора, рубидия, тория, урана и редкоземельных элементов (кроме европия). К геологическим особенностям этих гранитов следует отнести приуроченность их развития к узкому возрастному диапазону (преимущественно в интервале 1,7-1,5 млрд. лет), повсеместную пространственную и временную связь с породами основного и среднего состава, многофазный характер гранитных интрузивов. Граниты рапакиви известны в различных областях Фенноскандии, на Украине, в Восточной Сибири, Гренландии, Северной Америке и Бразилии. Выборгский плутон является самым крупным из обнаженных плутонов гранитов рапакиви и считается наиболее типичным «эталонным» объектом, так как в нем наиболее отчетливо проявлены геологические, петрографические и минералогические особенности, характерные для этого типа гранитоидов.

Образование рапакиви происходит в процессе и после консолидации фундамента древней платформы и превращения ее в кратон. Плутоны гранитов рапакиви имеют секущие контакты с вмещающими породами, не несут следов складчатости и признаков регионального метаморфизма.

Выборгский плутон расположен на южной окраине Балтийского щита. Значительная часть плутона находится на территории Финляндии. Это самый крупный из обнаженных плутонов анортозит-рапакиви-гранитной формации. Он выходит на поверхность с запада на восток на 180 км, с севера на юг на 110 км при общей площади около 18000 км². По данным геофизических исследований его размеры возрастают до 220 на 160 км.

Вмещающие плутон породы представлены свекофенскими слюдяными гнейсами и сланцами, нередко с гранатом, кордиеритом, силлиманитом и андалузитом, по своему минеральному составу очень похожие на породы ладожской серии. Минеральные ассоциации обычно принадлежат амфиболитовой фации низких давлений, иногда в отдельных случаях обнаруживаются гранулитовые парагенезисы (с ортопироксеном). По материалам СЗГУ радиологический возраст этих пород колеблется от 1700 (калий-аргоновый метод) до 2080 (свинцовый метод) млн. лет. Архейские породы интенсивно мигматитизированы, они же слагают глыбы вмещающих пород среди гранитов рапакиви, относимые к провесам кровли. Выборгский плутон то приспособливается к структурам вмещающих пород (северный контакт), то резко сечет их почти вкрест простирания (восточный контакт).

Радиологический возраст гранитов рапакиви Финляндии оценивается изохронным свинцовым методом в 1700 млн. лет, а гранитов рапакиви Карельского перешейка – в 1620 (калий-аргоновый метод) и в

1650 рубидий-стронциевый метод) млн. лет. Новые определения возраста гранитов рапакиви, проведенные М. Ваасиоки в 1989 г. с использованием самарий-неодимового метода, показали интервал от 1646 млн. лет для ранних гранитоидных фаз до 1630 млн. лет для поздних, тем самым подтвердив длительность (15-20 млн. лет) формирования плутона.

Хорошо обнаженный Выборгский плутон позволяет детально изучить петрографические и минералогические особенности и взаимоотношения гранитоидных фаз. Сопоставление существующих в настоящее время классификаций гранитов рапакиви, предложенных российскими и финскими геологами, позволяет выделить следующие фазы:

1. Лапее-гранит.
2. Овоидный рапакиви.
3. Трахитодный рапакиви.
4. Порфиоровидный рапакиви с мелкозернистой основной массой.

Самая ранняя гранитоидная фаза выделяется под названием лапее-гранит. Граниты названы В. Хакманом по уезду Лапее, где эта порода распространена. Она представлена слегка порфиоровидной почти равносторонней пироксен-роговообманковой разновидностью рапакиви. Лапее-гранит слагает северо-восточную окраину Выборгского плутона и занимает площадь свыше 500 км².

Вторая гранитоидная фаза представлена овоидным роговообманково-биотитовым рапакиви по минеральному составу соответствующим нормальным гранитам. Эти породы наиболее распространены, они слагают 75 % площади плутона. Типичный овоидный рапакиви имеет порфиоровидное сложение и характеризуется наличием соприкасающихся друг с другом овоидов калиевых полевых шпатов, часть которых окружена оболочками из плагиоклаза. Среди этих гранитов выделяются разновидности: выборгит (с преобладанием овоидов с олигоклазовыми оторочками), питерлит (преобладают овоиды без оторочек) и порфиоровидный рапакиви с крупнозернистой основной массой (основная масса преобладает над овоидами).

Со всеми гранитоидными фазами связаны пегматиты и аплиты, которые представлены многочисленными жилами небольшой (доли метра – первые метры) мощности. Они выполняют пологие, продольные и поперечные первичные трещины интрузии рапакиви, реже встречаются во вмещающих гранито-гнейсовых породах кровли вблизи контакта с гранитами рапакиви. В занорышах пегматитовых жил наблюдаются мелкие кристаллы мориона, полевого шпата и флюорита.

Породы серии рапакиви, слагающие Выборгский массив, образуют между собой и с вмещающими породами резкие и отчетливые контакты, указывающие на их последовательное внедрение. На этом основании массив рапакиви следует считать многофазной сложной интрузией,

образованной последовательным внедрением лапее-гранита, выборгита, порфиоровидного и трахитоидного гранитов рапакиви. Интрузивная деятельность закончилась внедрением даек аплита и жил пегматита. Изучение контактов между лапее-гранитом и выборгитом показало, что лапее-гранит подстилает более молодой выборгит. Порфиоровидный и трахитоидный рапакиви образуют дайки в выборгите, используя в нем первичные трещины отдельности.

Структура массива рапакиви

В массиве очень хорошо выражены первичные трещины отдельности. Наблюдаются три взаимно перпендикулярных системы: трещины северо-западного простирания с крутыми углами падения, близкими к 90, совпадающие с направлением линейности (продольные трещины); трещины северо-восточного простирания также с крутыми углами падения, перпендикулярные к линейности (поперечные трещины); трещины пологие или пластовые, близкие к горизонтальным, образующие прямые углы с продольными и поперечными трещинами. Поперечные и продольные первичные трещины отдельности очень выдержаны по всей площади массива, элементы их залегания почти не меняются при переходе из одной разновидности рапакиви в другую.

Первичные трещины в выборгите выполнены многочисленными дайками и жилами более молодых пород серии рапакиви, причем порфиоровидный рапакиви с мелкозернистой основной массой использовал преимущественно пластовые трещины, а трахитоидный – продольные. Наблюдаемые системы трещин представляют собой первичные трещины отдельности, возникшие в результате сил растяжения и сжатия при формировании массива, вследствие поступательного движения магмы.

С Выборгским плутоном ассоциируют эффузивы основного состава (плагиоклазовые порфириты) в нижних и кислого (кварцевые порфиры) – в верхних частях покрова. Все магматические породы имеют одинаковый радиологический возраст, определенный калий-аргоновым, уран-свинцовым и рубидий-стронциевым методами.

Петрографическая характеристика пород формации

Наиболее древний член серии пород рапакиви – это лапее-гранит. Впервые он был описан В.Ваалем в 1925 г. Минералогический состав лапее-гранита, как правило, непостоянный. Главными пороодообразующими минералами являются калиевый полевой шпат, плагиоклаз, кварц, роговая обманка, биотит; акцессорными – апатит, флюорит и магнетит. Вкрапленники в породе образованы чаще всего КПШ, реже плагиоклазом, вкрапленники меньших размеров – кварцем и роговой обманкой. По химическому составу лапее-гранит можно отнести к группе пород, занимающих промежуточное положение между кварцевыми диоритами, диоритами и щелочноземельными сиенитами (сиенито-диорит). Лапее-гранит наиболее беден кремнеземом (66,65 %),

содержит большое количество роговой обманки, плагиоклаза и пироксен. Количество плагиоклаза близко к количеству КПШ.

Выборгит – самая распространенная порода серии рапакиви. Он характеризуется ясно выраженной порфировой структурой. Порфировые вкрапленники представлены ортоклазом, реже микроклин-пертитом с характерными плагиоклазовыми оторочками (овоидами) и темноокрашенным кварцем. Размеры овоидов колеблются от 1-2 до 10-12 см, наиболее частые размеры – 3,5 см. Вкрапленники кварца редко достигают 0,8 см. Крупнозернистая основная масса (1-3 мм) состоит из микроклина, олигоклаза, кварца, роговой обманки, биотита и акцессорных минералов (магнетита, флюорита и апатита). Вкрапленники КПШ составляют около 50% выборгита, из них примерно 50% имеют плагиоклазовую оторочку.

Овоиды в выборгите окрашены в различные красные тона, многие окружены зеленовато-серыми плагиоклазовыми оторочками, толщина которых варьирует от 1 до 5 мм. В овоидах, несколько отступя от периферической части, обычно наблюдаются многочисленные темноокрашенные включения, представленные биотитом, роговой обманкой, плагиоклазом и кварцем, причем в центральных частях преобладают включения амфиболов, а в краевых – биотита. Эти включения располагаются в форме ряда концентрических замкнутых кривых, повторяющих внешние очертания овоидов. Нередко такие включения рассеяны по овоиду хаотично.

В порфировидных разновидностях рапакиви, где основная масса имеет большее развитие, возрастает количество овоидов с кристаллографическими очертаниями. Плагиоклазовые оторочки также имеют как ограненные, так и округлые внешние очертания. Овоиды в выборгите, как правило, разделены основной массой, соприкасаются лишь в редких случаях и только плагиоклазовыми оторочками. По химическому составу выборгит ближе всего к гранитам Швеции, по сравнению со средним гранитом пересыщен кремнеземом и богат щелочами. Выборгит богаче кремнеземом (69,85 %) и беднее оксидами магния и железа. По составу он соответствует биотит-роговообманковому граниту. Количество темноцветных минералов уменьшается, КПШ гораздо больше, чем плагиоклаза.

Главными породообразующими минералами основной массы выборгитов и трахитоидных рапакиви являются КПШ, плагиоклаз, кварц, биотит, амфибол (в выборгитах); акцессорные минералы представлены цирконом, флюоритом, ортитом, магнетитом, ильменитом и др.

Геотермометрия пород формации

Использовались дупироксеновый, дуполевошпатовый, биотит-полевошпатовый и биотитовый геотермометры, а также оценивалось температурное состояние щелочных полевых шпатов (термометр

Д.Стюарта и Т.Райта). В результате устанавливается следующая последовательность температур кристаллизации: базиты (1100-950°C) – рапакиви 1 фазы (800°C) – рапакиви 2 фазы (780-750°C) – рапакиви 3 и 4 фаз (600-500°C). Во многих случаях удается наблюдать более высокую температуру кристаллизации вкрапленников по отношению к основной массе с превышением в 40-60°C.

Геохимия гранитов рапакиви

В результате изучения химического состава минералов гранитов рапакиви, проведенного с применением микрорентгеноспектрального анализа, установлено, что овоиды имеют зональное строение. Зональность выражается в уменьшении содержания натрия, бария и стронция и увеличении содержания калия и рубидия от центральных к периферийным частям овоидов.

В гранитоидах ряда рапакиви от ранних фаз к поздним возрастает содержание оксида кремния, а содержания оксидов алюминия, железа 2, железа 3, марганца, магния, кальция и титана уменьшается. Содержания оксида калия возрастает до 3 фазы, а затем падает. В целом рапакиви отличается от среднего гранита и гранитоидов других формаций повышенным содержанием общего железа, калия и фтора, пониженным – оксидов алюминия, кальция, магния и натрия.

Генезис гранитов рапакиви

В настоящее время большинство исследователей считает, что граниты рапакиви образовались магматическим путем. Но представления о генерации магм рапакиви и их становлении остаются достаточно противоречивыми.

Выявленные особенности строения и состава овоидов гранитов рапакиви свидетельствуют о длительности формирования этих пород в особой геологической обстановке. Возникали они уже после того, как земная кора переставала испытывать интенсивные тектонические движения и территория начинала превращаться в стабильную платформенную область.

Практическое значение изучения гранитов рапакиви

Граниты рапакиви являются потенциально рудоносными породами и рассматриваются как перспективные для поисков олово-вольфрам-бериллий-сульфидного оруденения. В Выборгском массиве рудная минерализация приурочена к породам поздних фаз – равномернозернистым топазсодержащим биотитовым гранитам.

Кроме того, граниты рапакиви являются прекрасным строительным материалом. Они высокодекоративны, долговечны, характеризуются высокими техническими показателями, относятся к группе прочных морозостойких пород. Отдельные участки Выборгского плутона обладают блочностью, пригодной для разработки на облицовочный и монолитный камень. Именно в каменоломнях Выборгского плутона были добыты

крупные и уникальные по размеру гранитные монолиты, использовавшиеся при строительстве архитектурных памятников Петербурга.

Вблизи станции Возрождение в срединной части пегматитовых жил в гранитах рапакиви был обнаружен голубовато-зеленый амазонит. Пегматитовые жилы приурочены к трахитоидным гранитам рапакиви Губановской интрузии, они имеют северо-западное простирание (320°), северное падение с углом падения $30-40^\circ$ и мощность 30-50 см. Они расположены кулисообразно и образуют зону протяженностью около 1 км. Амазонит развивается по кристаллам КПШ метасоматическим путем. Амазонитсодержащие пегматиты обогащены редкими щелочными металлами – рубидием и литием, а также оловом и бором. Амазонит является индикатором редкометального, редкоземельного и камнесамоцветного оруденения, поэтому его находка среди гранитов рапакиви Выборгского плутона, используемых в основном как строительный материал, требует более внимательной минерагенической оценки этих гранитов, рудоносность которых изучена еще очень слабо.

Радиоактивность гранита

Гранит является более радиоактивным, чем другие породы. Его радиоактивность связана с содержанием урана и тория, в меньшей мере калия и рубидия. В гранитах содержание урана сильно меняется от менее 1 г/т до 10 г/т и даже более (25 г/т), при среднем содержании 4 г/т. При выветривании гранитов содержание урана может значительно уменьшаться, так как уран легко переходит из 4-х валентного в 6-ти валентное состояние и растворяется в метеорных водах. Для тория среднее содержание в гранитах составляет около 12 г/т и при выветривании пород практически не меняется.

По данным Р.Коппана, в гранитах уран и торий встречаются: в виде микроскопических включений собственных минералов, рассеянных в породе или в пороодообразующих минералах (биотите); в главных минералах в рассеянном в дефектах структуры или адсорбированном поверхностями кристаллов или трещинами состояния; в трещинах горной породы адсорбированные продуктами выветривания – глиной, окислами железа, гелем кремнезема или титана; в растворенном виде (уран) в жидкостях (во включениях или в поверхностных пленках). В свежих породах включения акцессорных минералов концентрируют от 60 до 90 % урана и тория. В выветрелых породах это соотношение существенно снижается, часть урана выносится подземными водами. Основными акцессорными урановыми минералами являются уранинит и бреггерит. Вторичные минералы, образующиеся при выветривании гранитов – это урановая смолка и отунит. В акцессорных силикатах (цирконе, сфене и ортите) и фосфатах (ксенотиме, апатите и монаците) уран и торий замещают цирконий, кальций или лантаноиды. В пегматитах проявляются

крупные кристаллы уранинита и минералов лантаноидов, часто торий и ураносодержащие.

Граниты заключают в себе более высокие средние содержания урана и тория, чем другие породы и соответственно огромные запасы этих металлов. Значительные концентрации урана отмечаются во многих осадочных породах, но объемы этих пород значительно меньше объемов гранитов. В земной коре произошла дифференциация, приведшая к притоку радиоактивного вещества в верхние части. Об этом свидетельствует формирование крупных гранитных тел в течение геологической истории. Частично граниты возникали в результате трансформации осадочного материала и за счет более древних гранитных массивов. Что же означает этот периферический приток радиоактивного вещества земного шара: результат или причину гранитизации? Какова роль радиоактивности в гранитизации? На эти вопросы можно ответить, изучая наиболее древние граниты, среди которых большое значение имеют граниты рапакиви.

За счет выветривания гранитов рапакиви в течение фанерозоя на северо-западной окраине Восточно-Европейской платформы формировались осадочные породы. Повышенная радиоактивность отмечается для толщ нижнеордовикских диктионемовых сланцев и нижнекаменноугольных бокситоносных песчаников и глинистых бокситов.

Радиоактивность сланцев определяется повышенными содержаниями урана (от 0,0004-0,0008 до 0,0012-0,0016 %, в некоторых случаях до 0,03 %). Диктионемовые сланцы образовывались в условиях глубоководного открытого морского дна из ила, обогащенного органическим веществом. Органическое вещество сорбировало уран из морской воды, обогащенной растворимыми формами урана за счет размыва гранитов. В ходе диагенеза илистых осадков образовывались собственные урановые микроминералы, часть урана оставалась в сорбированном состоянии на органическом веществе, глинистых минералах, фосфатах и пирите.

Торий накапливается в остаточных корах выветривания, в виде собственных минералов, устойчивых к разрушению, содержание его в бокситах составляет 0,0025 %.

В последнее время появились данные о накоплении урана в торфах в течение последних 6-12 тыс. лет. Повышенные содержания урана характерны для торфяников, расположенных на склонах и в локальных депрессиях, где близко залегают палеозойские породы.

Историко-архитектурный очерк

Более двух с половиной веков в исторической литературе идут споры между представителями славянской и норманской концепций образования на просторах Восточной Европы в 9 веке огромного

государства по имени Русь. Прямых отношения к данному очерку эти гипотезы не имеют. Для Выборга более лестной является концепция впервые предложенная в первой половине 18 века В.Н. Татищевым. Этот выдающийся человек (в том числе и геолог) предполагал прибалтийско-финскую природу Древней Руси. В полном виде эту гипотезу сформулировал В.И. Паранин в работе «Историческая география летописной Руси». Он расположил Русь (она же Биармия и Гарда) на острове ограниченном с запада Балтикой, с востока Ладогой, с юга – Невой, а с севера системой Вуоксы, бывшей до недавнего прошлого своеобразным «проливом» соединявшим Ладогу и Балтику. Наличие этого водного пути и послужило позднее главной причиной захвата шведами Карелии. Карельская Русь занимала ключевое положение на путях международной посреднической торговли. В 9 веке в регионе сложилась ситуация позволившая сконцентрировать власть в руках одного из сыновей кагана Руси по имени Рюрик. По Иоакимовой летописи и некоторым другим источникам власть досталась Рюрику по завещанию верховного правителя словен, веси, кривичей, и чуди Гостомысла.

Возможно, сам Выборг возник на месте основанного в 11 веке новгородского поселения на территории торгового водного пути, который связывал по рекам и озерам Ладожское озеро с Финским заливом (путь из варяг в греки). В 1293 году эти земли захватили шведы. Шведский правитель Торкель Кнутсон, опекун малолетнего короля Биргера, построил у самого устья р. Вуоксы крепость, вокруг которой вырос г. Выборг, что значит «священная крепость» (от древнескандинавского «*vi*» – святой, священный, «*borg*» – крепость). Новгородцы неоднократно воевали с крепостью (в 1294, 1322, 1323 гг.), но взять ее не смогли. Граница между Швецией и Россией проходила по реке Сестре.

В 1710 году во время Северной войны крепость была взята войсками Петра 1 и по Ништадскому миру (1721 г.) Выборг перешел к России. С 1918 по 1940 г.г. город принадлежал Финляндии и назывался Виипури. По мирному договору с Финляндией (1940 г.) Выборг отходит к СССР на 18 месяцев, далее начинается Великая Отечественная война, Финляндия присоединяется к Германии и граница отодвигается обратно. В 1944 году советские войска заняли эту территорию и Выборг становится частью России.

Каменные одежды военных укреплений, подпорные стенки холмов, опоры мостов, облицовка фасадов и цоколей зданий различных периодов в Выборге – своего рода энциклопедия приемов обработки и кладки гранита. Металлические ограды и ворота затейливого рисунка, перила набережных и лестниц, решетки балконов, узорчатые ограждения подвальных этажей домов составляют богатую коллекцию искусства художественнойковки металла со времени средневековья до наших дней.

Архитектурное формирование города началось в далеком средневековье со времени возведения в 1293 г. замка на Волвьем (ныне Замковом) острове, лежащем посреди Крепостного пролива. На протяжении последующих веков замок неоднократно перестраивался и дополнялся новыми каменными постройками. При строительстве замка использовались принципы древнеримской военной архитектуры: сложные системы стен, башен, рвов и других элементов обороны. Замок считался самым неприступным не только среди 12 замков Швеции, но и во всей Скандинавии. Первоначально это была прямоугольная башня, сложенная из диких валунов в окружении деревянных построек, окруженная двумя рядами стен. В 1561-64 г.г. была перестроена башня Святого Олафа. Ее разобрали до второго этажа и достроили из кирпича до седьмого этажа, основная форма башни – восьмерик на четверике.

После падения Выборга, крепость долго стояла разрушенной. Восстанавливали ее в 1891-98 г.г. Башню увенчали новым покрытием, напоминающим древнерусский шлем. Высота сооружения составляет 48,6 м., стен – 38,6, шлема – 10 м. У основания башни толщина стен составляет 5м, вверху – 3,5. Средневековое убранство почти утрачено, стрельчатые полукруглые своды были заменены металлическими балками, появилось высокое гранитное крыльцо, загромоздившее двор. Кроме башни Святого Олафа, сохранились ещё три: Пожарная башня (вход в крепость), Райская башня и башня Сапожника.

С 1977 года в замке располагается краеведческий музей. В музее можно познакомиться с геологическим строением окрестностей Выборга и основными горными породами, а также с временными выставками коллекций пород и минералов из музеев Санкт-Петербурга. У основания купола главной башни расположена смотровая площадка, откуда открывается замечательная панорама г. Выборга.

Вокруг замка на берегу Крепостного пролива началось строительство домов, Выборг получил официальный статус города в 1403 году.

В 1470-х годах разросшийся город обнесли каменной стеной, усиленной боевыми башнями и назвали Каменным. Это был типичный средневековый город-крепость с узкими улочками и общественным центром: замком, собором, площадью и ратушей. В плане крепостные стены представляли многоугольник, высота их составляла 9-10 м., толщина кладки около 3 м. Стены расчленялись башнями, круглыми и прямоугольными высотой 15-20 м. От оборонительных сооружений Каменного города сохранились Башня ратуши, Круглая башня, остатки стен по Крепостной улице и части куртин у крепостного моста.

Из гранитных валунов построены также толстые стены средневековых домов со щелевидными окнами в виде бойниц; эти дома были своеобразными маленькими крепостями (Крепостная ул., дом 13 а).

Оживленное строительство домов началось в Каменном городе в конце 15 – начале 16 веков в период активной деятельности на Балтике Ганзы (торгового и политического союза северо-немецких городов, державшего в своих руках значительную часть товарообмена между государствами). Жители стали селиться за юго-восточной крепостной стеной, защитой им служили земляные валы. Предместье называлось Земляной город или Вал.

Во второй половине 16 века построили еще одну крепость за Земляным городом. Рогатая крепость занимала часть полуострова, ограниченного берегом Выборгского залива и юго-восточной стеной Каменного города. Это было новое мощное бастионное укрепление для защиты и перекрытия Петербургской дороги. Куртина крепости, облицованная гранитными глыбами, начиналась от Круглой башни и протягивалась на 300 м в юго-восточном направлении. Общая протяженность ограды равнялась 400 м. На углах крепости были возведены два небольших бастиона.

После разборки в середине 19 века устаревших укреплений, от Рогатой крепости сохранились бастион Панцерлак (панцирь залива), часть каменной облицовки куртины и гранитная кладка, идущая до здания управления порта. Бастион Панцерлак являлся важным элементом в общем оборонительном аспекте Рогатой крепости на побережье Выборгского залива. Одетые камнем фасы (участки с определенным направлением огня) бастиона образуют острие, направленное ныне в сторону Морской набережной.

Старейшим зданием является Выборгский кафедральный собор, расположенный на углу улиц Подгорной и Сторожевой башни. От старинного здания остались только стены. Начало строительства было положено монахами-доминиканцами, основавшими здесь свой монастырь.

Часовая башня была построена в 1490 г. (Крепостная ул., дом 5), сохранилась только ее колокольня. Часовой она стала называться в 1753 г., когда там были установлены часы с боем. Долгое время часовая башня служила пожарной каланчой, после пожара 1793 г. Екатерина 2 подарила городу набатный колокол с дарственной надписью. Колокол сохранился до наших дней. Часовая башня представляет сооружение, состоящее из трех объемов – двух восьмериков на четверике. Второй восьмерик – в формах классицизма – был надстроен в 1796 г. (архитектор И. Брокман), полуциркульные проемы в нем чередуются с простенками, украшенными парными колоннами из серого полированного гранита. Сверху укреплен шар из желтой меди и флагшток с флюгером.

Выборг рассматривался как важнейший форпост Санкт-Петербурга в возможной войне со шведами. Поэтому был отдан приказ одеть каменной «одеждой» эскарпы, представлявшие отлогую наружную поверхность оборонительных сооружений. Гранитный эскарп главного вала Аннинских

укреплений сложен из валунов ледникового происхождения. Валуны кололи и укладывали на известковом растворе плоской стороной наружу.

В 18 веке на развитие архитектуры Выборга большое влияние оказал расцвет классицизма. Об этом свидетельствуют два храма: православный Спасо-Преображенский собор и лютеранский собор Петра и Павла, а также некоторые жилые дома.

В 1890 г. на формирование архитектурного облика Выборга стал влиять Выборгский технический клуб: главный архитектор города Я. Аренберг (строил дома в стиле итальянского Возрождения),

Г. Нюстрем участвовал в строительстве зданий бывшего Объединенного банка (Пионерская ул., дом 2, 1901 г.) и бывшего Частного банка (пр. Ленина, дом 2, 1910 г.). Внешний облик бывшего Объединенного банка воспроизводит формы венецианских палаццо эпохи Возрождения с присущим им обилием разнообразных декоративных элементов. Главный фасад отделан серым гранитом в сочетании с окрашенной штукатуркой, фриз на уровне балкона выполнен из керамических плиток, фриз под широким карнизом украшен богатым скульптурным орнаментом. Интересны ограждение двора в виде старинной крепостной стены с «зубцами» и ворота стрельчатой формы, «охраняемые» двумя медведями – барельефы, высеченные из гранита. У входа в здание расположен гранитный пилон, поддерживающий светильник, с горельефами детей с фруктами. Бывший Частный банк построен из красного кирпича в стиле поздней готики, но насыщенность белокаменным декором напоминает датскую архитектуру эпохи Возрождения.

Бывший Объединенный банк Северных стран (Пионерская ул., д. 4, 1900 г.), построенный архитектором В. Аспелиным выделяется высокой культурой строительных работ, широким применением различных местных материалов и искусной обработкой гранита и дерева в интерьерах. Во внешнем облике здания воспроизведены черты флорентийских палаццо раннего Ренессанса. Высокие арочные окна обрамлены колоннами ионического ордера из полированного мелкозернистого розового гранита, фундамент здания выполнен из такого же гранита, обработанного в фактуре «скала».

В начале 20-го века появились постройки стиля модерн (Э. Сааринен, Г. Гезелиус, А.Линдгрэн, затем А.Шульман и К.Сегерштадт). Постройки этих и других архитекторов в Выборге отражают черты так называемого национального романтизма. Уличные фасады полностью или частично облицовывались грубооколотыми гранитными плитами, крыши венчались высокими фронтонами и башнями.

Бывший дом «Хякли, Лаллука и К^о», ныне жилой дом (Вокзальная ул., дом 7, 1905 г.) построен архитектором А. Шульманом. Западный и северный фасады облицованы темно-красным гранитом с тесаными и

грубооколотыми поверхностями, фасады со стороны вокзала украшены рисунками, выполненными в технике углубленного рельефа Э. Хамоненом. Здесь обитатели северных лесов: лисица, заяц, волк, белка, лягушка; изображения реалистические и стилизованные связаны в целые композиции.

Крытый рынок (Рыночная пл., 1904-06 г.г.), архитектор К. Сегерштадт, привлекает симметричностью фасада и четким ритмом объемов. Ниже окон все здание опоясывает фриз, выполненный из шлифованных и грубооколотых гранитных плиток, расположенных в шахматном порядке. Этот орнамент заполняет и верхние углы фронтонов. Над аркой главного входа со стороны Рыночной площади укреплен барельеф – старинный герб города Выборга.

Бывший дом торговой фирмы «Хакман и К», ныне жилой дом (ул. Северный вал, д. 5, 1908 г.) построен архитекторами У. Ульбергом и А. Гюльденом в средневековой части Выборга. В отделке фасадов здания использовались различные сорта гранита, обработанные разными приемами. Порталы дома и наличники окон украшены растительным орнаментом и изображениями голов животных, искусно высеченных из темно-красного и светло-серого гранита. Парадный портал украшен гранитными каннелированными колоннами с капителями в виде светильников. Весьма богата отделка интерьеров, особенно вестибюля.

В начале 20-го века многие русские и европейские зодчие пытаются творчески переосмыслить достижения классицизма, образовав течение, получившее название «неоклассика». Характерными чертами этого направления явились симметричные планы зданий, четкое членение фасадов с использованием стилизованных ордерных элементов (пилястр и лопаток).

В Выборге неоклассические постройки часто занимают выигрышные угловые участки, привлекают к себе внимание. Жилой дом с аптекой (ул. Северный вал, дом 19, 1909 г.), построенный архитектором А. Гюльденом, представляет интерес, как пример первого опыта воплощения на практике стилевых исканий неоклассиков. В облике этого здания еще сильны традиции модерна – фронтон криволинейных очертаний, гранитная облицовка и мозаика. Однако в лоджии на главном фасаде помещены четыре каннелированные полуколонны композитного ордера, их капители дополнены гранитными маскаронами – изображениями женских лиц.

Здание почтамта (Советская ул., д. 14, 1912-14 г.г.), построенное архитектором Я. Аренбергом, доныне используется по назначению. Почтамт в функциональном отношении представляет собой одно из наиболее совершенных общественных зданий Выборга начала 20-го века. Плановая конфигурация здания напоминает букву П, центральная часть здания выделена высокой крышей, двумя ризалитами и гранитным крыльцом. Операционный зал украшен двенадцатью колоннами римско-

дорического ордера из серого полированного гранита. Здание почташта напоминает аналогичное здание в Санкт-Петербурге, построенное архитектором Н.А. Львовым. На полированных панелях темного гранита, помещенных в простенках окон первого этажа, высечены изображения рожка – символа почтовой службы.

Здание бывшего дома А. Эдена (пр. Суворова, дом 13, 1913 г.) было спроектировано и построено архитектором А. Гюльденом как доходный дом с дорогими квартирами. Пропорции этого дома и тяжелый «ренессансный» карниз заимствованы у флорентийских палаццо. В отделке дома сочетаются детали классической архитектуры с элементами модерна. Гранитные колонны ионического ордера с маскаронами на капителях поддерживают антаблемент с монограммой бывшего владельца над порталом главного входа. Фасады здания украшены гранитной мозаикой и растительным орнаментом.

Обращает на себя внимания комплекс зданий на углу пр. Ленина и Ленинградского пр. (1915 г., арх. У. Ульберг). Это здания бывшего коммерческого банка, магазина купца Сельгрена и дома акционерного общества «Карелия». На угловом здании простенки окон первого этажа украшены гранитными барельефами, на них изображены старые гербы Карелии и Выборга и ростры парусников.

В 20-х – 30-х годах 20 века утверждается новое направление в архитектуре – функционализм. В постройках того времени уже не встречается признаков исторических стилей, сооружения приобрели облик, жестко продиктованный целесообразностью внутренней планировки, их конструкцией и свойствами применяемых строительных материалов. Наиболее удачными работами функционалистов в Выборге были промышленные сооружения и общественные здания. Из них наибольший интерес представляют мельничный и хлебный комбинаты (Морская наб., дом 3, 1931 г., арх. Е. Хуттунен), архив (ул. Штурма, дом 1, 1932-33 г.г., арх. У. Ульберг), бывшая Картинная галерея (Лужская ул., дом 1, 1932 г., арх. У. Ульберг) и библиотека (Суворовский пр., дом 4, 1935 г., арх. А. Аалто).

Здание библиотеки называют «выборгской жемчужиной», оно входит в число памятников мировой архитектуры. Толстые стены библиотечного блока не имеют окон, они не пропускают уличного шума, дают возможность увеличить площадь стеллажей. Потолок прорезают 57 конусообразных отверстий – зенитных фонарей. Он является источником тепла и мягкого бестеневого света. Потолок лекционного зала имеет волнообразную форму, он сделан из нескольких десятков тысяч реек карельской сосны, соединенных без помощи гвоздей. Такая конструкция предусматривала любое место зала акустически выгодным для приема и передачи звука, делала его богатым в декоративном отношении. Здание

пострадало во время Великой Отечественной войны и было восстановлено в 60-е годы.

Маршруты экскурсий

1. Парк Монрепо

Согласно легенде, еще задолго до основания шведами Выборгского замка здесь находилось карельское торговое поселение. Позднее для нужд жителей замка здесь был построен скотный двор Лилл-Ладугард. После присоединения Выборга к России эти земли были переданы в пользование комендантов Выборгской крепости.

В 1759 году комендант П.А. Ступишин устраивает здесь свою загородную резиденцию, начинаются первые работы по созданию парка: проводится осушение земель, насыпается плодородная земля, строится загородный дом.

В 1784-87 г.г. имением владел герцог Ф.В. Вюртембергский, который и дал усадьбе поэтическое название «Монрепо», что в переводе с французского означает «мой отдых». Продолжается благоустройство парка, высаживаются лиственные деревья (дубы, липы, клены, березы и др.), создаются живописные пейзажи.

Затем с 1788 по 1943 г.г. владельцами усадьбы были бароны рода Николаи. Первый хозяин барон Людвиг Генрих Николаи, уроженец г. Страсбурга, начал свою карьеру в России в должности наставника 15-ти летнего великого князя Павла и закончил ее президентом Петербургской Академии Наук. Незаурядный деятель эпохи Просвещения, лично знакомый с Вольтером, Дидро, Даламбером, Николаи был одним из образованнейших людей своего времени. Лучшее творение Николаи – созданный им романтический парк Монрепо, в котором он сумел соединить искусство поэта и садовника.

В создании парка принимали участие архитекторы Д.А. Мартинелли, О. Монферран, Т. де Томон, А. Штакеншнейдер, Ч.Х. Тэтам; художники П. Гонзаго, Я. Меттенлейтер; скульпторы И. Таканен, Г. Боруп; садовые мастера И. Бестерфельд, Цвейгер.

Осмотр парка начинается от главных ворот. Построенные в 1830 г. они представляют собой стилизованную под готику деревянную арку. От нее к усадебному дому ведет широкая прямая дорога, обсаженная слева березами, а справа – кленами. Далее путь идет по липовой аллее, окаймляющей усадьбу, к берегу бухты Защитной.

Точка № 1. Расположена в восточной части парка на берегу бухты Защитной. Здесь студенты знакомятся с геологическим строением Выборгского массива, изучают разновидности гранитов рапакиви и вмещающих пород.

Далее весь маршрут проходит в северо-восточном направлении с заходом на отдельные точки геологических или архитектурных

наблюдений. По пути к точке № 2 экскурсанты обращают внимание на высокий кедр, украшающий поляну и на каменную стенку-ограду, сложенную из блоков разнообразных гранитов рапакиви. Если двигаться по берегу залива, то можно увидеть удивительное природное явление – падающий камень на холме Мариентурн.

Точка № 2. Находится на высокой гранитной скале на берегу бухты Защитной рядом с мраморным обелиском, поставленным в 1827 году владельцем имения в память о своих родственниках братьях Броглио, офицерах русской армии, погибших в сражениях с французами при Аустерлице и Кульме. Сверху справа видна колонна императорам Павлу I и Александру I, сложенная из светлого мрамора и крутой ажурный, заново отстроенный деревянный мостик.

Точка № 3. Маршрут продолжается в северо-западном направлении по берегу залива. Экскурсанты поднимаются на высокие гранитные «лбы». Здесь можно наблюдать трещины различного происхождения: первичные эндогенные, образовавшиеся при движении и застывании магмы и экзогенные, оставленные ледником. Трещины имеют различную мощность, протяженность и направление.

Точка № 4. Маршрут продолжается по берегу залива в северо-западном направлении до небольшого деревянного павильона, построенного в 1829 г. по проекту архитектора А.И. Штакеншнейдера, похожего на небольшой древнегреческий храм (Храм Нептуна). В оригинале это сооружение не сохранилось, но было воссоздано в последние годы совместно с финнами. Экскурсанты поворачивают по аллее на север и заходят на мыс залива. От мыса открывается панорама парка и вид на противоположный берег бухты, где среди лесного массива выделяется деревянный дом усадьбы «Марковвилла», принадлежавший русскому художнику Ф.П. Толстому.

Неширокий пролив отделяет мыс от фамильного кладбища рода Николаи на острове Мертвых. На высшей точке этого скалистого острова возведена декоративная постройка – усыпальница Замок Людвигштейн. В северный и западный склоны острова врезаны сводчатые склепы захоронений. Внук владельца Монрепо Александр Николаи был женат на младшей сестре жены А.С. Грибоедова Нины. Софья Чавчавадзе похоронена на острове Мертвых, где сохранилось ее надгробие с надписью. Высаженные здесь ели вечной зеленью густых ветвей создавали ощущение грусти, тишины и вечного покоя.

С этого мыса можно наблюдать хорошо выраженные трещины и громадные блоки гранитов прямоугольной формы на восточной стороне острова Мертвых.

Точка № 5. Экскурсия продолжается в северо-западном направлении. Туристы поворачивают налево и по тропинке идут к источнику Нарцисс. Существует и другое название источника – Сильмя, что в переводе с

финского означает «глаз». По поверью вода излечивала больные глаза, за целебной водой приходили издалека, в источник бросали монеты. Над родником была сооружена беседка с двускатной крышей, в нишу поместили беломраморную скульптуру прекрасного юноши – Нарцисса. Как нам известно из древнегреческих мифов, сын речного бога Кефис отверг женскую любовь и был наказан Афродитой. Он влюбился в собственное отражение в воде и, зачехнув от неразделенной любви, превратился в цветок.

Какие же специфические компоненты придают источнику целебные свойства? Судя по общему химическому анализу, его вода имеет небольшую минерализацию и отличается от обычной пресной воды только слабо повышенным содержанием радона, являющейся газообразной эманацией радия. Источником радона являются радиоактивные минералы, рассеянные в водовмещающих трещиноватых гранитах. Радон растворяется в воде, поэтому она приобретает дезинфицирующие (бактерицидные) свойства и надолго сохраняет прозрачный вид и приятный освежающий вкус.

Большой вред источнику нанесла прокладка над ним в скале железной дороги, нарушившей динамику подземного потока, питающего источник. В результате количество воды в источнике значительно уменьшилось.

Далее экскурсанты поворачивают на север к берегу залива и идут вдоль скальной стены. По маршруту можно наблюдать естественную пещеру, образованную нагромождением гранитных блоков, и ущелье Святого Николауса (Вяйнемейнена). В 1833 г. в ущелье была поставлена скульптура, изображавшая Вяйнемейнена – героя карело-финского эпоса «Калевалы». Народный певец-сказитель играл на кантеле, звуки которого разрушали козни врагов и приносили счастье. Во время войны эта скульптура была утрачена.

Точка № 6. На западной границе парка («Конец света») заканчивается геологическая экскурсия. Туристам предлагается ознакомиться со скальными выходами горных пород и выполнить ряд заданий.

С этого места открывается замечательный вид: недалеко от берега видны два острова с романтическими названиями – остров Любви и остров Былинный.

После окончания экскурсии туристы возвращаются той же дорогой до источника Нарцисс. Затем они направляются по нижней дороге к главному усадебному дому.

Точка № 7. Бывший усадебный дом построен в 1780 г., перестроен архитектором Д.А. Мартинелли в 1820 г., этот облик дом сохранил до наших дней. Это единственная в Выборге деревянная постройка периода классицизма. Параллельно усадебному дому был возведен библиотечный

флигель. В соответствии с новым проектом предусмотрена реставрация этих зданий и использование их как музея истории парка и музыкального салона.

Предлагаемый маршрут экскурсии в парке Монрепо охватывает геологические объекты, являющиеся выдающимися памятниками природы на севере Ленинградской области по изучению древнейших пород кристаллического фундамента южной части Балтийского щита. Они доступны для наблюдения и понимания не только студентам, изучающим геологию, но и после небольшого знакомства с теоретическим материалом по петрографии и трещиноватости горных пород могут быть понятными студентами негеологических ВУЗов, школьниками и обыкновенными любителями природы.

Этот маршрут в сжатом объеме позволяет туристам ознакомиться с архитектурой классического типа на примере сохранившегося усадебного дома и пейзажного парка, а также наблюдать соединение садово-паркового искусства и суровой северной природы.

Микроклимат парка Монрепо, родник чистой ключевой воды, хвойная растительность, благоприятная экологическая обстановка предполагают в дальнейшем создание экологических троп для экскурсантов разного возраста и разной физической подготовки.

2. Экскурсия по Выборгу (Выборгский замок – Анненские укрепления – Петровская ул. – ул. Северный вал – Рыночная площадь)

Экскурсанты знакомятся с экспозициями краеведческого музея и комплексом зданий Выборгского замка, посетив смотровую площадку на башне Святого Олафа можно увидеть панораму Выборга. Каменные сооружения замка возведены из ледниковых валунов, и там можно обнаружить все разновидности гранитов рапакиви и вмещающих пород. Мостовая при входе в замок вымощена брусками порфирированного рапакиви с мелкозернистой основной массой четвертой фазы.

Затем экскурсанты направляются к военным укреплениям первой половины 18 века – Анненским. После осмотра укреплений, туристы отправляются на ул. Штурма в расположенный там парк, где они смогут увидеть ледниковые валуны гранитов рапакиви, памятник Петру 1 (1910 г., ск. Л.А. Бернштам) и здание бывшего Провинциального архива, построенное в 30-х годах 20-го века в стиле функционализма.

3. Экскурсии по Выборгу можно продолжать достаточно долго погружаясь в историю архитектуры подчеркнутую камнем, свойства и методы обработки которого отражают многовековую историю взаимодействия культур пересекавшихся в Выборге со времен средневековья до середины 20-го века. Во всех зданиях и сооружениях широко применялся камень для внешней и внутренней отделки, и можно проследить, как меняются со временем способы обработки камня и

разнообразие его сортов. Изучая архитектурные сооружения Выборга, сравнивая их с сооружениями соответствующих стилей в Санкт-Петербурге, можно выявить характерные черты архитектуры Выборга. Дальнейшее изучение архитектурных стилей рекомендуется продолжить в странах Скандинавии и Петербурге, где можно обнаружить много похожих зданий и знакомые имена архитекторов.

Литература:

1. Анортозит-рапакиви гранитная формация Восточно-Европейской платформы. Под ред. Ф.П. Митрофанова. Л., Наука, 1978.
2. Беляев А.М., Рундквист Н.Д., Шапкина Ю.С. Состав и строение овоидов калиевого полевого шпата гранитов рапакиви Выборгского массива. Вестник ЛГУ, сер. 7, вып. 2, 1990.
3. Булах А.Г. Каменное убранство Петербурга. СПб., Сударыня, 1999.
4. Иванов В.С., Вохменцев А.Я. Первая находка амазонита в пегматитах Выборгского массива гранитов рапакиви. Доклады АН СССР, том 307, № 3, 1989.
5. Кепп Е.Е., Березовский Ю.Ф. Выборг. Лениздат, 1986.
6. Киселев И.И., Проскуряков В.В., Саванин В.В. Геология и полезные ископаемые ленинградской области. СПб., 1997.
7. Паранин В.И. Историческая география летописной Руси. Петрозаводск «Карелия» 1990.
8. Рундквист Н.Д. Онтогенез минералов гранита рапакиви (на примере Выборгского плутона). Автореферат канд. дисс. 1990.
9. Сводный путеводитель экскурсий 029, 077, 080, 099. Северо-запад РСФСР. 27-й международный геологический конгресс. М., изд. Наука, 1984.
10. Хомуцкий Н. Выборгская крепость и ее влияние на развитие города. Сб. докладов на 23 научной конференции, ЛИСИ, 1965.