

Страницы истории

УДК 550.389

УНИКАЛЬНАЯ МАГНИТНАЯ АНОМАЛИЯ В БАЛТИЙСКОМ МОРЕ

© 2017 Ю.И. Блох

Москва; e-mail: yuri_blokh@mail.ru

Описана история 500-летнего изучения интенсивной магнитной аномалии вблизи острова Юссари в Финском заливе Балтийского моря.

Ключевые слова: магнитная аномалия, остров Юссари, Финский залив.

Один из интереснейших разделов истории геофизики связан с изучением уникальных аномалий. К таковым, несомненно, относится интенсивная магнитная аномалия с амплитудой свыше 60 мкТл в Финском заливе, вблизи небольшого острова Юссари (59°49' с.ш., 23°35' в.д.) в архипелаге, который шведы именуют Экенес, а финны — Таммисаари. Ее исследованием на протяжении многих веков занимались замечательные люди, чьи работы в определенной степени оказались знаковыми для развития геофизики и картографии.

Об аномалии в районе традиционно оживленного судоходства близ Юссари (по-шведски Jussarö, по-фински Jussaari), который в настоящее время находится в Финляндии, к юго-востоку от города Расеборг, европейцы знали со времен освоения ими компаса. Уже в XVI веке о ней предупреждал знаменитый голландский картограф и мореплаватель Лукас Вагнер (Lucas Janszoon Waghenaer, 1533/1534–1605/1606). Несколько десятилетий он прослужил штурманом на торговых кораблях, приобрел огромный опыт и собрал разнообразную информацию о множестве морей. Примерно в 45-летнем возрасте мореплаватель вернулся в свой родной город-порт Энкхейзен и занялся составлением морских карт, которые впервые в истории начал объединять в атласы, снабженные зарисовками берегов и текстовыми комментариями. С 1580-х гг. они выходили в Голландии, произвели фурор среди мореплавателей, и их стали активно переводить на иностранные языки.

Увы, заслуги гениального картографа перед человечеством не принесли ему достатка, и около 1606 г. Л. Вагнер скончался в Энкхейзене в крайней нужде.

На рис. 1 из оцифрованного университетом Утрехта атласа Л. Вагнера 1596 г., изданного в Амстердаме, когда он назывался еще как Amstelredam (Waghenaer, 1596), показана карта Финского залива, предупреждающая, что в районе Юссари компас не работает («compas niet staen»).

В 1644 г. об аномалии напомнил шведский картограф и морской офицер Йохан Монсон (Johan Månsson), погибший в морском сражении 1658 г. во время датско-шведской войны. Написанная им книга неоднократно переиздавалась (Månsson, 1644), а в 1739 г. вышла в России под названием «Книга морская, показывающая правдивое мореплавание на Балтийском море, то есть, курсы, положения мест и берегов, фарватер, каменные и песочные мели». В 1777 г. вышло ее второе российское издание, где автор именовался Иоганом Монсаном, а год публикации второго шведского издания, с которого осуществлялся перевод, в результате опечатки стал вместо 1677-го 1077-ым (Монсан, 1777). Там сказано (воспроизводится с корректировкой устаревшего стиля): «От этой шхеры в 3 милях к востоку есть остров с редким лесом, именуемый как Юсор. В 1/2 мили на ЮЗ от Юсора много мелких камней, но к острову есть проход мелким судам. В 1/4 мили на ЮВ от Юсора находится белая гора, и говорят, будто с ЮЗ от той горы на расстоянии

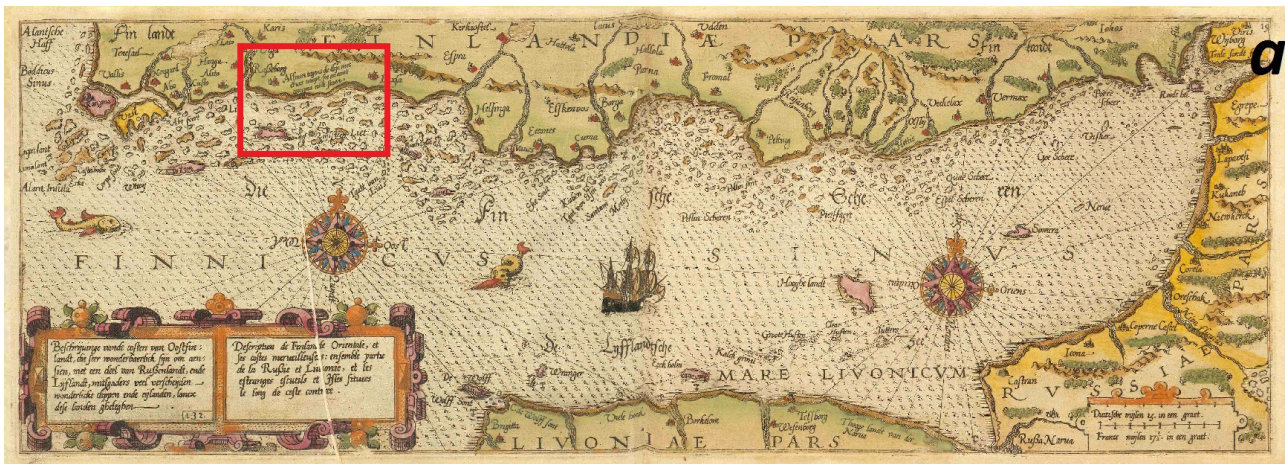


Рис. 1. Карта Финского залива (Waghenaer, 1596), предупреждающая, что в районе Юссари компас не работает (а), и ее увеличенный фрагмент (б).



пушечного выстрела лежит магнит» (Монсан, 1777, с. 12).

Первые систематические исследования района магнитной аномалии в 1750 г. выполнил молодой шведский картограф, натуралист и прекрасный рисовальщик Карл Йохан Гете (Carl Johan Gethe, 1728–1765). В 17-летнем возрасте он поступил добровольцем в шведское Адмиралтейство, получил гидрографическое образование и прошел стажировку при съемке в районе архипелага Экенес. С 1746 по 1749 г. К.Й. Гете участвовал в экспедиции в Китай на корабле «Götha Lejon», где вел опубликованный впоследствии дневник, сопровождаемый зарисовками. По возвращении из экспедиции гидрографы направили для изучения района Юссари, и он обнаружил там 7 участков с аномальными значениями магнитного склонения (Stenlund, 2015), которые нанес на карту, пометив латинскими буквами от А до G (рис. 2). Карл Йохан умер в 37 лет, но его карта прослужила мореплавателям более полувека.

В 1815 г. Морской министр Российской империи Иван Иванович де Траверсе (Жан Батист Прево де Сансак, маркиз де Траверсе) распорядился заняться уточнением карты Гете. Детальный план исследований разработал вице-адмирал Гавриил Андреевич Сарычев, а непосредственным исполнителем назначили

штурманского помощника Федора Антоновича Халезова (1787–1866).

Несмотря на молодость, Федор Антонович к тому времени имел солидный боевой опыт. В 1808 г. он служил на 14-пушечном катере «Опыт» под командой лейтенанта Гавриила Ивановича Невельского (1773–1841) и стал одним из тех, кто прославился в героическом сражении у острова Нарген. Тогда Россия воевала со Швецией, которую поддерживала вошедшая в Балтийское море английская эскадра, и 11 июня 1808 г. из-за пасмурной погоды «Опыт» неожиданно сблизился с мощным английским фрегатом «Сальсет». Англичане потребовали сдаться, но русские моряки не подчинились и вступили в неравный бой, четыре часа отбиваясь от грозного противника, при этом Ф.А. Халезов управлял рулем. Овладев в итоге катером, англичане, восхищенные храбростью экипажа, освободили раненого Невельского и всех его подчиненных, в том числе и тяжелораненого Халезова. Пять лет спустя, в 1813 г., во время войны с Наполеоном Федор Антонович в составе гребной флотилии участвовал в тяжелой осаде Данцига.

Получив план Г.А. Сарычева, оформленный в виде наставления, Ф.А. Халезов со штурманским помощником Прокофием Тарасовичем Козьминым (1795–1851), прославившимся впоследствии во время изучения берегов Северного Ледовитого океана в экспедиции Фердинанда

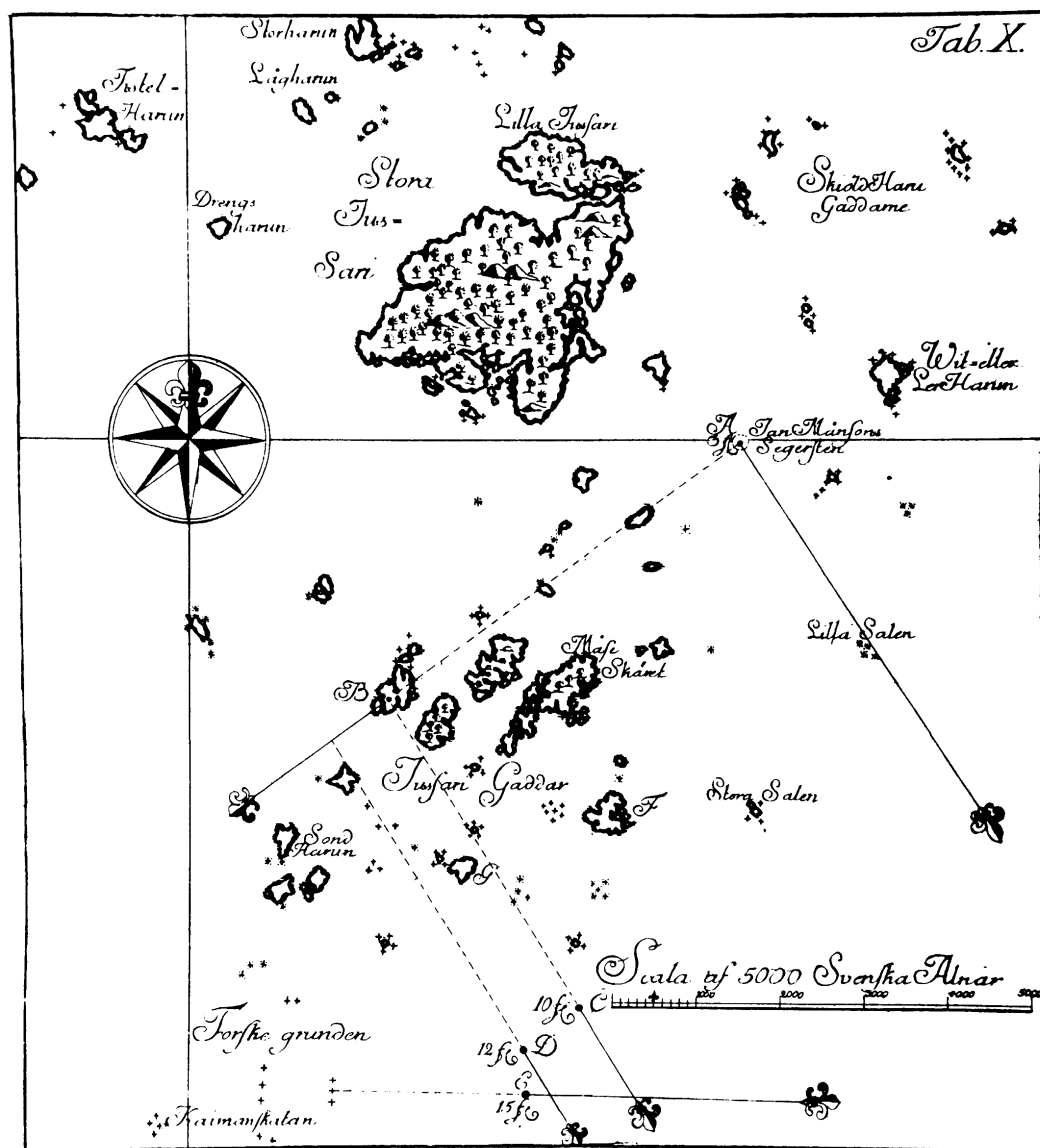


Рис. 2. Карта района Юссари, составленная в 1751 г. Карлом Йоханом Гете, с указанием участков магнитных аномалий (Stenlund, 2015).

Петровича Врангеля, отправились 13 июля 1815 г. из порта Свеаборг к Юссари. Через трое суток исследователи прибыли к острову на палубном боте с двумя гребными судами и приступили к работе. Поначалу, в соответствии с планом, они занялись картированием самого острова и окружающих его шхер, а затем стали разыскивать аномальные участки, обнаруженные ранее К.Й. Гете. Во время наблюдений на гребных судах они из-за качки могли измерять лишь магнитное склонение, но иногда высаживались на шхеры, что позволяло дополнительно определить магнитное наклонение и отобрать образцы горных пород. К концу сентября они завершили съемку и вернулись в Свеаборг. Образцы передали основоположнику русской минералогической школы, академику Василию Михайловичу Севергину, и он определил их, по словам Халезова, как «камень горной породы,

называемый Трап» (Халезов, 1820, с. 135). Сейчас это мало о чем говорит, поскольку тогда траппами называли самые различные тонкозернистые и темноцветные изверженные породы от базальтов до диоритов. По современным представлениям, остров и окружающие шхеры сложены преимущественно серыми или слегка розоватыми гранодиоритами и гранито-гнейсами с большим числом вкраплений роговой обманки и других темноцветных минералов, а также пегматитами.

Через год состоялась новая экспедиция, а на помощь Халезову вместо Козьмина, ушедшего в заграничное плавание на фрегате «Меркурий», направили некоего Бабошина (в некоторых публикациях называемого Бабушиным). Исследователи прибыли к Юссари, который в отчетах именовали также как Юсари, 9 июля и продолжили поиски, обнаружив новые места с аномальными склонениями, а также точки, где

магнитное поле являлось чисто вертикальным, и стрелка компаса могла принимать любое положение. Тогда этот эффект обычно описывали словами «стрелка компаса вращается вокруг оси». Работу в том году завершили 3 сентября. Последняя их экспедиция для уточнения границ аномальной зоны состоялась летом 1817 г., и в ее результате был сделан вывод, что аномалия простирается на юг к Финскому заливу не далее 7 верст. По результатам трехлетних работ Ф.А. Халезов подготовил подробную статью (Халезов, 1820), сопровождавшуюся воспроизводимой в очерке картой (рис. 3), а Г.А. Сарычев учел полученные ими данные в своих лоциях Балтийского моря.

Нельзя не сказать нескольких слов о дальнейшей судьбе Федора Антоновича Халезова. Он продолжал трудиться штурманом на нескольких кораблях и в 1827 г. принял участие в Наваринском сражении, где объединенная эскадра России, Англии и Франции нанесла сокрушительное поражение турецко-египетскому флоту, а Федор Антонович получил контузию. В 1850 г. он, будучи полковником Корпуса флотских штурманов, вышел в отставку по болезни. Скончался этот героический человек в 1866 г. в Санкт-Петербурге.

Тем временем с 1834 г. на Юссари приступили к добыче железной руды, но вскоре цена на нее

упала, и в 1838–1839 гг. добыча не производилась. В 1840 г. цены поднялись, работы возобновили, а для повышения рентабельности решили использовать труд заключенных. В 1841 г. на остров завезли 45 арестантов, осужденных в Свеаборге за бродяжничество, затем их число возросло почти до сотни. Разработки продолжались с переменным успехом вплоть до 1861 г., после чего прекратились. По данным финских историков, с 1834 по 1861 гг. на Юссари добыли около 32 000 тонн руды со средним содержанием железа 28%.

Горные работы не повлияли на потребности мореплавателей в совершенствовании лоций, и в 1849 г. навигаторы решили вновь исследовать район, поручив это дело уроженцу Санкт-Петербурга и выпускнику Морского кадетского корпуса Николаю Алексеевичу Ивашинцову (1819–1871). В 1848 г. он был прикомандирован к Гидрографическому департаменту Морского министерства, и в течение 5 лет трудился там под руководством известного гидрографа Михаила Францевича Рейнеке (1801–1859). Вклад Н.А. Ивашинцова в изучение аномалии Юссари свелся к определению магнитного склонения в 30 пунктах Финского залива, и последующие исследователи отмечали высокую точность выполненных им измерений. В дальнейшем, в 1853 г. Николая Алексеевича в чине капитан-лейтенанта отправили в Орен-

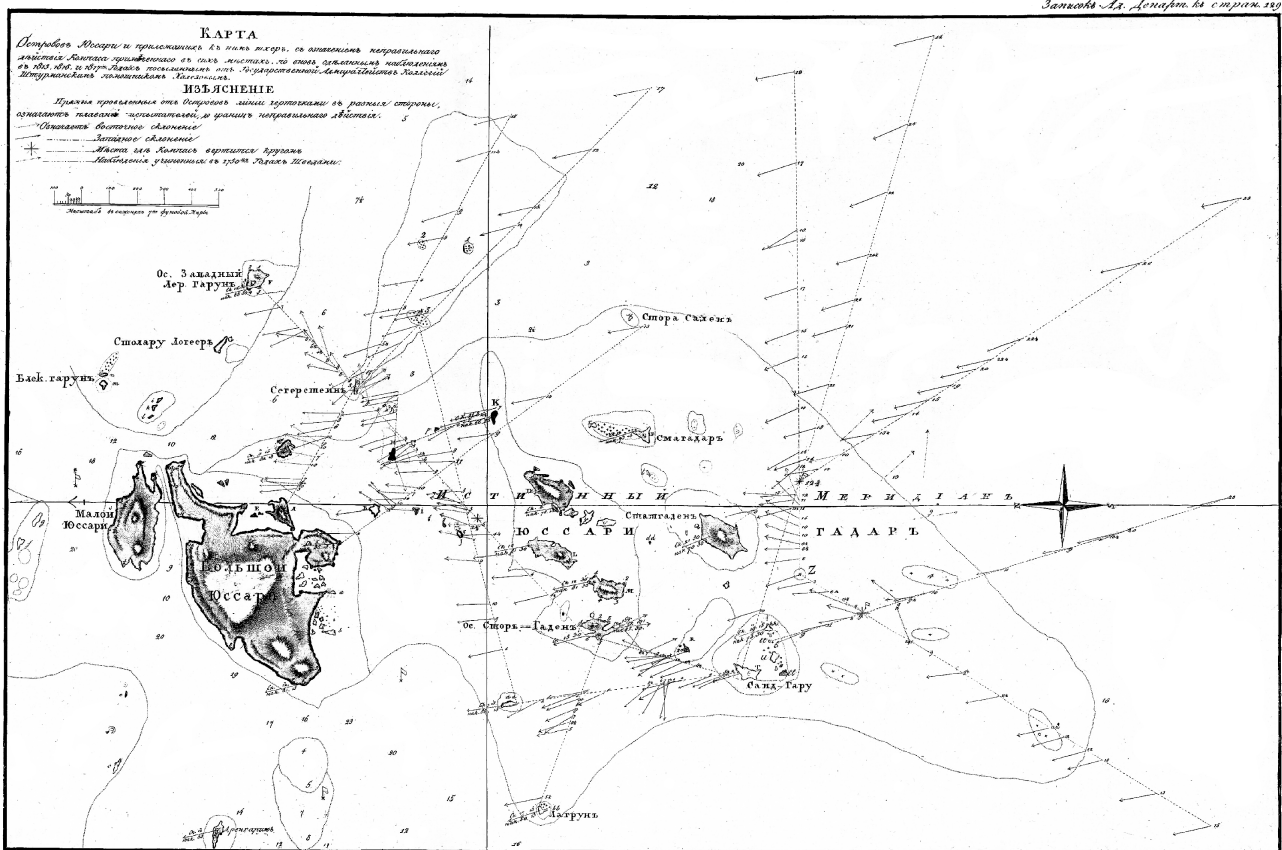


Рис. 3. Карта магнитных склонений (север слева) (Халезов, 1820).

бург. Он участвовал в Туркестанских походах, штурмовал Ак-Мечеть (ныне Кызылорда в Казахстане), получил несколько орденов, а в 1856 г. возглавил экспедицию, занимавшуюся исследованиями Каспийского моря, где протрудился 15 лет. В 1866 г. его избрали членом-корреспондентом Академии наук, а через три года произвели в контр-адмиралы. В 1871 г. Н.А. Ивашинцов скончался в Санкт-Петербурге от лихорадки.

В 1859 г. уточнением границ аномалии Юссари занимался возглавлявший тогда съемки Балтийского моря капитан 1-го ранга Александр Иванович Борисов (1809–1874). Он выполнял измерения на железном пароходе с сильной девиацией, из-за чего последующие исследователи не вполне доверяли им, хотя искомую границу А.И. Борисов определил довольно точно как простирающуюся на юг от Юссари на 9–10 верст, то есть дальше, нежели утверждал Ф.А. Халезов. В 1861 г. А.И. Борисова произвели в генерал-майоры, а в 1868 г. — в генерал-лейтенанты по Корпусу флотских штурманов. Скончался он в 1874 г.

Вслед за ним изучением района Юссари занялась Императорская Санкт-Петербургская Академия наук, инициатором чего выступил прославленный российский физик, океанограф и путешественник, академик Эмилий Христианович Ленц (Heinrich Friedrich Emil Lenz, 1804–1865). Имя ученого хорошо известно всем со школьных времен хотя бы по закону Джоуля-Ленца, и о его жизни написаны горы книг, поэтому мы не будем останавливаться на его биографии. Отметим лишь, что, помимо прочего, он серьезно занимался геофизическими съемками, в частности, обработал измерения элементов магнитного поля, проведенные Федором Петровичем Литке во время кругосветного путешествия на шлюпе «Сенявин» (Lenz, 1838). Не удивительно, что его заинтересовала столь близко расположенная к Санкт-Петербургу уникальная аномалия. Проведение измерений он поручил своему сыну Роберту Эмильевичу Ленцу (1833–1903), приобретшему серьезный опыт астрономических и магнитных исследований в Хорасанской экспедиции 1858–1859 гг., изучавшей Персию и Афганистан. Экспедиция на Юссари состоялась летом 1860 г., а осенью Эмилий Христианович доложил в Академии ее предварительные итоги, сообщив, что они интересны и будут детально изложены его сыном после обработки (Lenz, 1860). Р.Э. Ленц опубликовал их в 1862 г. под названием «Об исследовании магнитной аномалии в Финском заливе» (Ленц, 1862) и в том же году защитил эту работу как магистерскую диссертацию.

В диссертации Роберт Эмильевич называл остров Юссар-Э и впоследствии ряд российских

исследователей использовал ту же, или похожие транскрипции. За время экспедиции 1860 г. Р.Э. Ленц провел измерения на 171 пункте, изучая склонение, наклонение и относительные изменения магнитной индукции (он писал «силы земного магнетизма») методом качаний. В районе Юссари пункты его наблюдений находились неподалеку от острова (рис. 4), так что вопрос о границе аномальной зоны его не интересовал. Что касается природы аномалии, он утверждал, что «...причина аномалии, без сомнения, заключается в железных рудах, находящихся в большом количестве на острове Юссар-Э и в его окрестностях» (Ленц, 1862, с. 150).

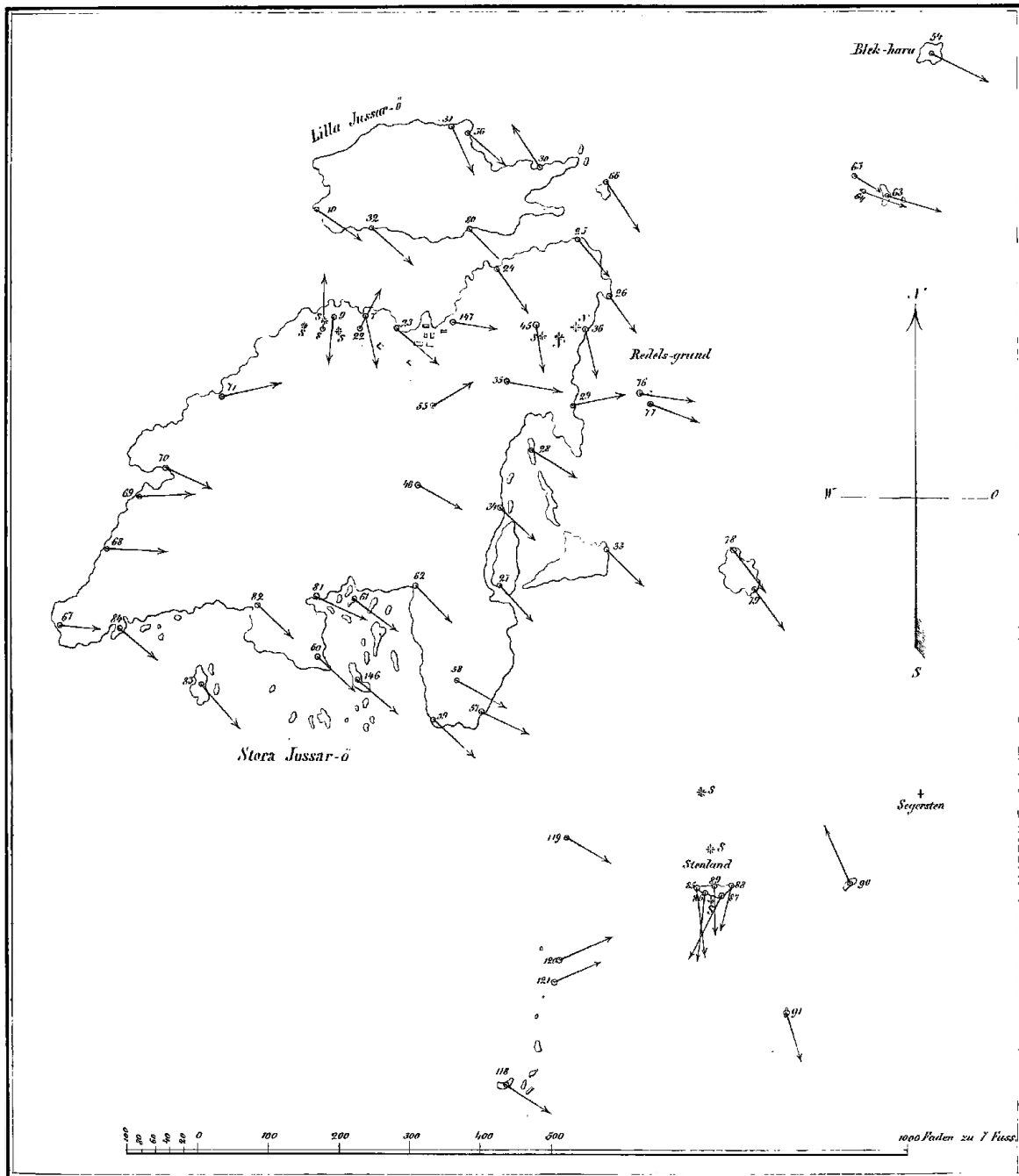
В последующем Роберт Эмильевич занимался преподаванием и научными исследованиями, став в 1876 г. членом-корреспондентом Академии наук. С 1889 по 1899 гг. он руководил «Экспедицией заготовления государственных бумаг» (теперь Гознак). Тайный советник (гражданский чин 3-го класса, эквивалентный генерал-лейтенанту) Р.Э. Ленц скончался в 1903 г. в своем имении Куярви в Выборгской губернии.

В 1891 г. Императорское Русское Географическое Общество по предложению председателя Отделения математической географии, генерала А.А. Тилло направило для изучения аномалии Юссари одного из крупнейших российских магнитологов того времени Г.А. Фритше.

Герман Александрович Фритше (Hermann Peter Heinrich Fritsche, 1839–1913) родился в Германии, в городе Ратцебург (ранее славянский Ратибор) близ Любека, образование получил в Геттингене и Берлине. В 1863 г. он, будучи уже доктором астрономии и физики, поступил в Пулковскую обсерваторию, где несколько лет трудился вычислителем. С 1867 по 1883 гг. Герман Александрович возглавлял Пекинскую магнито-метеорологическую обсерваторию при Императорской Российской Миссии. За это время он совершил пять сухопутных путешествий между Санкт-Петербургом и Пекином через Сибирь, Монголию и Маньчжурию, выполнил астрономические, метеорологические и магнитные определения, изучив несколько сотен пунктов, в том числе, в Северном Китае.

Экспедиционная деятельность в местах, которые В.А. Обручев образно называл «дебрями Центральной Азии», была небезопасной, но о тяготах Герман Александрович предпочитал не распространяться. По свидетельству хорошо знавшего его екатеринбуржца Онисима Егоровича Клера (1845–1920), «о себе он неохотно говорил, но все же пришлось услышать от него отрывочные воспоминания о пережитых опасностях во время резни иностранцев Пекинской чернью, причем она осаждала Обсерваторию, где другой пищи не было, кроме змей и крыс:

KARTE von JUSSAR-Ö.



Lith. A. Münster.

Рис. 4. Карта магнитных склонений (Ленц, 1862).

вследствие этих ужасов его жена сошла с ума и пришлось ему увезти ее морем на ее родину в Гамбург и поместить в специальную лечебницу, где она потом и скончалась» (Клер, 1914, с. LXXXIV). По возвращении в 1883 г. в Санкт-Петербург Г.А. Фритше быстро осознал, что в Академии наук его никто не ждет. Обратимся вновь к свидетельству О.Е. Клера: «Человек он был высокой честности, слишком скромный, доброжелательный и сострадательный, подчас даже наивный, воображающий, что его ученые работы,

исполненные им среди всякого рода неудобств и опасностей, могут служить достаточной рекомендацией для получения такой должности, на которой он мог бы применять на практике свою многостороннюю опытность при лучших условиях работы. Убедившись в легковесности данных ему прежде обещаний, он, лет лишь 44 от роду, вышел в отставку» (Клер, 1914, с. LXXXIV).

Г.А. Фритше поселился в Риге и более не сотрудничал с Академией наук, предпочитая деятельность в таких организациях, как Импе-

раторское Русское Географическое Общество (ИРГО), Императорское Московское Общество Испытателей Природы и др. Одним из проектов, выполненных им совместно с ИРГО, и стало изучение аномалии Юссари.

В своей подробной статье (Фритше, 1891), Герман Александрович сообщил, что задачами его исследований являлись уточнение границ аномалии, а также анализ изменений поля со времени съемки Р.Э. Ленца. Роберт Эмильевич Ленц посодействовал ему в получении официального письма от генерал-губернатора Финляндии, где властям предписывалось способствовать ученому, и, благодаря письму, Г.А. Фритше нанял лодку. В качестве переводчика ему помо-

гал говорящий по-фински и по-шведски судья Кумлин. В итоге с 16 по 22 августа 1891 г. Герман Александрович на лодке с одним матросом работал в районе Юссари и выполнил собственными приборами измерения всех элементов магнитного поля в 18 пунктах. Дополнив эти измерения данными, полученными Р.Э. Ленцем и А.И. Борисовым, Г.А. Фритше составил карту (рис. 5), на которой показана граница магнитной аномалии.

В дальнейшем Герман Александрович продолжил изучать различные регионы Европы, в том числе, внес вклад в изучение Курской магнитной аномалии. Результаты своих исследований он регулярно публиковал на русском,

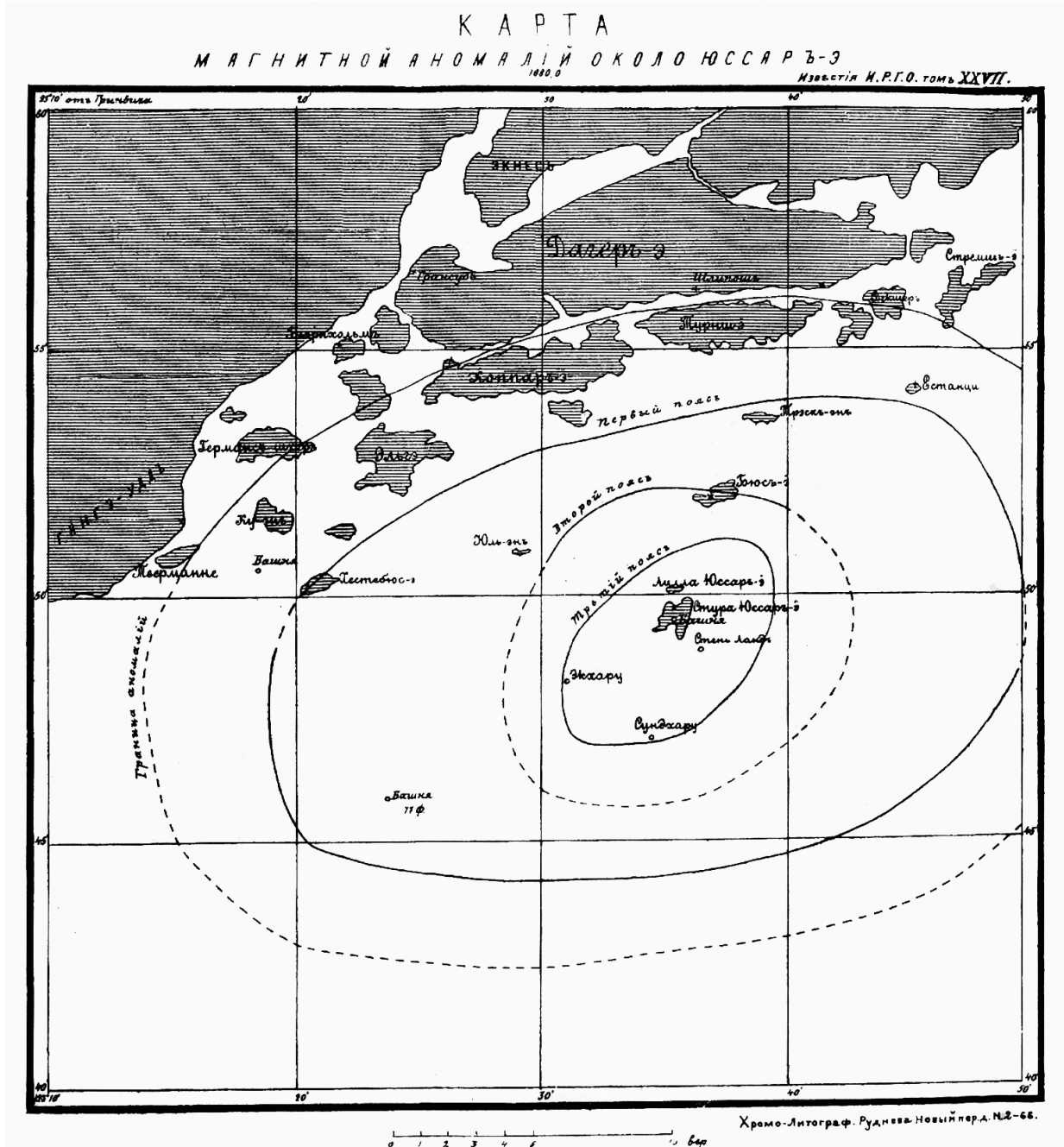


Рис. 5. Карта аномалии Юссари (Фритше, 1891).

немецком и французском языках. Последняя из этих публикаций вышла в свет в 1913 г., незадолго перед его кончиной.

Тем временем, начала свое бурное развитие магниторазведка, и к концу века магнитное поле стали изучать с целью детального количественного описания аномалий, связанных с магнетитовыми рудами. В Финляндии создали консорциум, который поднял вопрос о возобновлении добычи руд Юссари, и в его руководящий состав вошел А.Ф. Тигерстедт (1860–1926).

Аксель Фредрик Тигерстедт (иногда его фамилию транскрибируют как Тигерштедт) родился в 1860 г. в Павловске близ Санкт-Петербурга. Его отец Густаф Александр служил в лейб-уланском Курляндском полку, став незадолго до отставки генерал-майором. В 1883 г. Аксель Фредрик окончил Политехническое училище Гельсингфорса (Хельсинки), затем отправился в Лондон и до 1885 г. повышал квалификацию в Королевской Горной школе. По возвращению в Финляндию он приступил к работе

на Вяртсильском металлургическом заводе, занимался его железорудной базой. С декабря 1885 г. А.Ф. Тигерстедт работал в Геологической комиссии Финляндии, преподавал в Гельсингфорсе, а в 1894 г. опубликовал солидный учебник «Геология», где содержалось краткое описание геологии Финляндии, а также прилагалась ее геологическая карта масштаба 1:6 000 000.

В 1898 г. в связи с анализом перспектив рудного района Аксель Фредрик выполнил магнитометрами Тиберга-Талена детальную магнитную съемку участка к юго-востоку от Юссари, где ранее все магнитологи выделяли интенсивную локальную магнитную аномалию. Эта съемка особо интересна потому, что изучаемая площадь находилась преимущественно под водой, так что работы провели зимой на льду замерзшего Финского залива. Их итоги Аксель Фредрик подвел в статье «Магнитные исследования в районе Юссари» (Tigerstedt, 1899), на которую финские геологи продолжают ссылаться до настоящего времени. Результаты этой съемки наложенные на

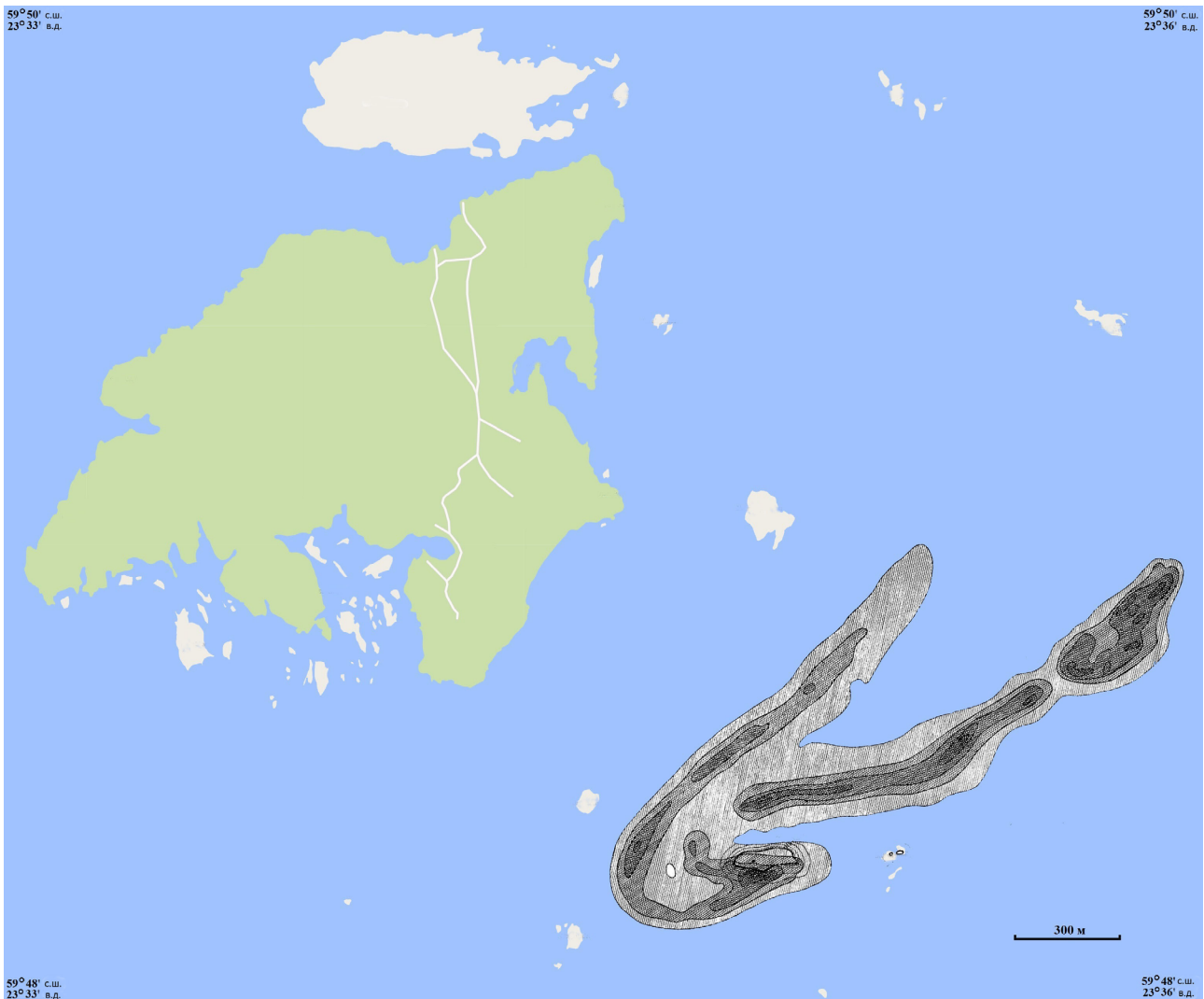


Рис. 6. Результаты магнитной съемки (Тигерстедт, 1898), привязанные к современной карте архипелага.

фрагмент современной карты архипелага Экенес приведены на рис. 6. Поскольку магнетитовые руды, вызывающие обнаруженные им аномалии, залегают под водой, наладить их добычу тогда так и не смогли.

В 1901 г. А.Ф. Тигерстедт стал владельцем поместья вблизи расположенного примерно посередине между Хельсинки и Выборгом города Элимяки и через некоторое время с помощью сына превратил его в известный по всему миру Арборетум (дендрарий) Мустила, привлекающий толпы туристов. На территории 120 га там произрастают более 100 видов хвойных и 130 видов лиственных деревьев, а также многочисленные кустарники. Гордостью Мустилы является «Долина рододендронов»: там, меж сосен, защищающих их от холода и ветра, растут и цветут более сотни видов этих прекрасных растений, среди которых есть и названный в честь создателя дендрария сорт Аксель Тигерстедт. Посредине парка находится могила его основателя, скончавшегося в 1926 г.

В истории Юссари был еще один эпизод разработки железных руд, когда с 1954 по 1967 г. добычу там вела компания Vuoksenniska Oy. Затем на долгие годы район стал полигоном вооруженных сил Финляндии, но в 2005 г. военные оттуда ушли, и остров вновь оказался почти необитаемым. Теперь он является популярным туристическим объектом, куда приезжают посмотреть на заброшенные сооружения и красивейшую природу. Магнитные исследования региона, естественно, продолжаются до сих пор.

Список литературы

Клер О.Э. Некролог Г.А. Фритше // Записки Уральского Общества Любителей Естествознания. 1914. Т. 34. Вып. 3. С. LXXXIII–LXXXIV.

Ленц Р.Э. Об исследовании магнитной аномалии в Финском заливе // Морской сборник. 1862. Т. 8. № 3. С. 110–160.

Монсан И. Книга морская, показывающая правильное мореплавание на Балтийском море, то есть, курсы, положения мест и берегов, фарватер, каменные и песочные мели. Санкт-Петербург: Морской шляхетный кадетский корпус, 1777. 124 с.

Фритше Г.А. Магнитные определения 25 мест в южной Финляндии, произведенные в августе 1891 года и исследование аномалии элементов земного магнетизма близ острова Юссар-э // Известия Императорского Русского Географического Общества. 1891. Т. 27. С. 505–528.

Халезов Ф.А. Испытания над примеченным неправильным действием магнитной стрелки у Острова Юсари, учиненные в 1815, 1816 и 1817 годах // Записки, издаваемые Государственным Адмиралтейским Департаментом, относящиеся к Мореплаванью, Наукам и Словесности. 1820. Т. 4. С. 129–159.

Lenz E. Beobachtungen der Inclination und Intensität der Magnethadel, angestellt auf einer Reise um die Welt auf dem Sloop Seniawin in den Jahren 1826, 1827, 1828 und 1829 vom Capitain Fr. B. Lütke. Berechnet und Bearbeitet von E. Lenz // Mémoires de l'Académie Imperiale des Sciences de St.-Petersbourg. 6 Série. Sciences Mathématiques, Physiques et Naturelles. 1838. Т. 1 (III). P. 151–186.

Lenz E. Bericht über die magnetische Expedition in der Umgegend der Insel Jussary // Bulletin de l'Académie Impériale des sciences de St.-Petersbourg, 1860. Т. 2. № 7. С. 440–443.

Månszon J. Een siö-book, som innehåller om siöfarten i Öster-Siön, jämväl om koosar, landkänningar, streckningar, inlopen, banckar och grunden. Stockholm, 1644. 100 p.

Stenlund S. Jussarö: från sjörövarnäste till nationalpark. Helsingfors: Schildts & Söderströms, 2015. 175 p.

Tigerstedt A.F. Magnetiska undersökningar i trakten af Jussarö // Fennia. 1899. V. 14. № 8. P. 1–19.

Waghenaer L. Thresoor der zeevaart. Amstelredam, 1596. 206 p.

UNIQUE MAGNETIC ANOMALY IN THE BALTIC SEA

Yu.I. Blokh

Moscow, Russia

The paper describes the 500-year history of study of the intense magnetic anomaly near Jussaari Island, the Gulf of Finland in the Baltic Sea.

Keywords: magnetic anomaly, Jussaari Island, Gulf of Finland.