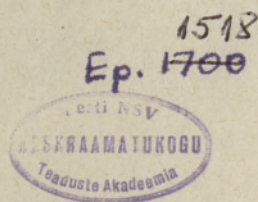


Ep. 5.12

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA  
АКАДЕМИЯ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР

GEOLOGIA INSTITUUDI  
UURIMUSED

ТРУДЫ  
ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ  
III



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1958



## О РАБОТАХ АКАДЕМИКА Ф. Б. ШМИДА ПО ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ГЕОЛОГИИ СЕВЕРНОЙ ЭСТОНИИ

К. К. ОРВИКУ,  
академик АН ЭССР

### Введение

В работах, характеризующих научную деятельность академика Ф. Б. Шмидта (Ф. Н. Чернышев, 1908; А. И. Карпинский, 1908; И. В. Палибин, 1908; К. Купфер, 1909), очень слабо освещены его исследования по четвертичной геологии северной Эстонии. Даже в статье Б. Досса (1909), в которой приведено больше данных об этих исследованиях Ф. Б. Шмидта, не указано, над какими именно вопросами четвертичной геологии Шмидт работал и какие результаты были им при этом получены.

Только Х. Хаузен в своих работах, посвященных четвертичной геологии Прибалтики (1913а, б), останавливается более подробно на соответствующих трудах Ф. Б. Шмидта и в списке литературы приводит все наиболее важные работы Шмидта, в которых последний касался своих исследований четвертичной геологии северной Эстонии. Это показывает, что Х. Хаузен в своих исследованиях четвертичного периода Прибалтики учел результаты соответствующих работ Ф. Б. Шмидта.

Но и в работах Х. Хаузена не отражено с достаточной полнотой значение рассматриваемых трудов Ф. Б. Шмидта. В то же время указанные работы Ф. Б. Шмидта имеют большое значение для изучения четвертичного периода всей территории Эстонии. Поэтому для того чтобы получить полное представление о научной работе Шмидта, выполненной им на протяжении более 50 лет, следует остановиться и на его работах по четвертичной геологии северной Эстонии.

Исследования Ф. Б. Шмидта в области четвертичной геологии охватывают ту же территорию, что и его исследования по нижнепалеозойским отложениям — всю территорию выходов последних в бывшей Эстляндской губернии и в северной части Лифляндской губернии, а также в пределах крупных островов Западно-Эстонского архипелага — Вормси, Хийумаа, Муху и Сааремаа. Эта территория совпадает в общих чертах с территорией северной части Эстонской ССР, и поэтому в дальнейшем для обозначения этой территории мы будем употреблять название северная Эстония. В статье употребляются географические названия, известные местному населению с давних времен, с учетом современного правописания.

При ознакомлении с работами Ф. Б. Шмидта по четвертичной геологии Эстонии нельзя забывать того, что соответствующие работы были им



выполнены в течение весьма длительного периода, когда четвертичная геология только начинала развиваться, и в этой области в течение тех десятилетий, когда работал Шмидт, происходили значительные изменения. Поэтому понятно, что и взгляды Шмидта на тот или иной вопрос со временем изменялись и совершенствовались. Нельзя также забывать, что и объем знаний о четвертичной геологии северной Эстонии во времена Шмидта значительно отличался от современного.

### Работы Ф. Б. Шмидта по четвертичной геологии северной Эстонии

Ф. Б. Шмидт заинтересовался вопросами четвертичной геологии с первых лет своих исследований природы северной Эстонии, начатых им летом 1851 года. Уже в своей первой работе о флоре острова Муху (Моон) он дал детальное описание рельефа этого острова (1854, стр. 1—21)\*. Это описание является в основном геоморфологическим, так как кроме форм рельефа он описывает и их строение, а также останавливается на условиях их происхождения.

В течение 1851—1857 гг. Ф. Б. Шмидт экскурсировал по всей северной Эстонии, причем он изучал не только ее современную флору и геологию коренных пород, но и четвертичные образования. Краткую характеристику последних он дал в своей первой известной работе о стратиграфии и палеонтологии древнепалеозойских отложений северной Эстонии (1858, стр. 68—90).

После своей первой поездки в Сибирь Ф. Б. Шмидт летом 1863 года снова занялся изучением геологии северной Эстонии. Знакомство с новой иностранной литературой по четвертичной геологии побудило его летом 1864 года заняться изучением четвертичного периода на этой территории, с тем чтобы выяснить связь последнего с великой скандинавской гляциальной формацией. Результаты этих исследований были им опубликованы в следующем, 1865 году. Уже в этой работе он говорит вполне определенно о существовании в прошлом ледникового покрова в северной Эстонии, на территорию которой ледники распространились из Скандинавии и Финляндии (1865, стр. 362). В конце работы он сообщает о своем намерении провести сопоставление гляциальных образований северной Эстонии с соответствующими образованиями в Финляндии и Скандинавии и уже после этого приступить к систематическому изучению этих образований в северной Эстонии (1865, стр. 367). Он также отмечает, что цель этой его работы заключается в том, чтобы способствовать геологической съемке в Эстонии и связать ее с геологической съемкой в Скандинавии, показать, что и четвертичные образования в обеих этих областях тесно связаны между собой. Он говорит о том, что в ближайшие годы предполагает посвятить себя геологической съемке северной Эстонии и ознакомиться с Государственной геологической съемкой в Швеции и Норвегии (1865, стр. 368). Все это показывает, что Ф. Б. Шмидт в то время приступил к обстоятельному изучению четвертичной геологии северной Эстонии и намеревался и в последующем продолжать эти работы. Следует обратить внимание на то, что он первым указал на необходимость проведения геологической съемки нашей территории. Изучение четвертичных образований Ф. Б. Шмидт продолжал летом 1867 года. Результаты этих исследований им были опубликованы в 1869 году. В этой работе (1869, стр. 55), посвященной вопросам гляциальной и постгляциальной

---

\* Работы Ф. Б. Шмидта, на которые имеются ссылки в статье, приведены в списке трудов Ф. Б. Шмидта на стр. 45 данного сборника.



геологии изучаемой территории, он остался на той же точке зрения, которая им была изложена в работе 1865 года.

В 1869 году Ф. Б. Шмидт тяжело захворал, и только летом 1871 года он имел возможность продолжить геологическую съемку северной Эстонии, целью которой было составление геологической карты территории с соответствующей объяснительной запиской (1871<sub>3</sub>, стр. 918). В это же лето он вместе с Г. Гельмерсеном участвовал в работе П. А. Кропоткина по изучению гляциальных образований в Финляндии. В статье, опубликованной в 1871 году, Ф. Б. Шмидт уже полностью придерживается гляциальной теории, представив в доказательство ее фактический материал с территории северной Эстонии.

Из работ Ф. Б. Шмидта не выясняется, в какой мере он занимался изучением вопросов четвертичной геологии северной Эстонии в годы 1872—1882. Но можно предположить, что параллельно с изучением геологии древнепалеозойских отложений он продолжал и исследования по четвертичной геологии. Об этом говорит хотя бы тот факт, что он на одном заседании С.-Петербургского общества естествоиспытателей в 1877 году представил карту северной Эстонии, на которой было показано распространение Балтийского моря в послеледниковое время (1877<sub>1</sub>). К сожалению, эта первая такого рода карта нашей территории не была издана, и нет данных, чтобы она сохранилась.

Когда в 1882 году в России был учрежден Геологический комитет, то Ф. Б. Шмидту, как хорошему знатоку геологии северной Эстонии, было поручено составление и описание 12-го листа десятиверстной геологической карты, охватывающего в основном территорию северной Эстонии. Уже летом 1882 года Шмидт приступил к выполнению поручения Геологического комитета. Результаты этой работы Шмидт представил в 1883 году в виде отчета, в котором дал сводный обзор послетретичной геологической истории северной Эстонии на основе выполненных им в течение ряда лет исследований (1883<sub>2</sub>, стр. 110). В этом обзоре Ф. Б. Шмидт дает более детальное подразделение послетретичных отложений северной Эстонии, выделяя три основные группы: ледниковые, послеледниковые и современные отложения (1883<sub>2</sub>, стр. 121—122).

В 1883 году Ф. Б. Шмидт продолжает исследования по поручению Геологического комитета в пределах 12-го листа карты, чтобы подготовить его к печати. Он отмечает, что изучаемый район он знает хорошо, так как работал здесь уже в течение 30 лет (1884<sub>1</sub>, стр. 28). Летом этого же года в северной Эстонии вместе с Ф. Б. Шмидтом экскурсировал Г. Гольм. Эта совместная работа по изучению ледниковых и послеледниковых отложений северной Эстонии помогла выяснить соотношение последних и соответствующих образований в Швеции (Шмидт, 1884<sub>1</sub>, стр. 30).

В 1884 году Ф. Б. Шмидт продолжает исследования четвертичных отложений северной Эстонии (1884<sub>2</sub>). И в этом году вместе с ним работал Г. Гольм. По просьбе Ф. Б. Шмидта Г. Гольм представил обзор своих наблюдений над геологией северной Эстонии на русском (Гольм, 1884) и на немецком (Holm, 1886) языках. Так как в этом обзоре приведены данные совместных наблюдений Г. Гольма и Ф. Б. Шмидта, то последний в своем отчете об исследованиях 1884 года ограничивается кратким изложением своих материалов (1884<sub>2</sub>, стр. 290). Интересно отметить, что Г. Гольм имел намерение представить Геологическому комитету более детальную работу о четвертичных образованиях северной Эстонии, в частности по озам, с чертежами и разрезами (Гольм, 1884, стр. 298). В своей статье на немецком языке (Holm, 1886) Г. Гольм привел в виде таблицы обзор четвертичных отложений северной Эстонии, более детальный, чем предложенный Шмидтом в 1883 году (1883<sub>2</sub>). Имея в виду, что Гольм все время



экскурсировал в северной Эстонии вместе со Шмидтом и что взгляды их обоих на четвертичную геологию изучаемой территории совпадали, можно считать, что представленная Г. Гольмом схема четвертичных отложений северной Эстонии отражает и соответствующие взгляды Шмидта.

В 1884 году была опубликована статья Шмидта по четвертичной геологии северной Эстонии (1884<sub>4</sub>), в которой он дает сводный обзор своих исследований в этом районе, начиная с 1851 года. Учитывая и его популярную статью по геологии северной Эстонии (1885<sub>9</sub>), можно сказать, что Ф. Б. Шмидт в 1883—1885 гг., пополнив свои знания о четвертичной геологии северной Эстонии полевыми исследованиями, представил сводные работы о своих исследованиях в области четвертичной геологии северной Эстонии, а также закончил составление 12-го листа десятиверстной геологической карты и объяснительной записки к ней. Но ни карта, ни объяснительная записка не были изданы.

В последующие годы (1885—1888, 1891, 1893) Ф. Б. Шмидт снова работал по поручению Геологического комитета в Прибалтике, в частности в северной Эстонии (1886<sub>1</sub>, 1887<sub>2</sub>, 1887<sub>3</sub>, 1890<sub>1</sub>, 1891<sub>4</sub>, 1894<sub>1</sub>). Летом 1887 года в северной Эстонии вместе со Шмидтом экскурсировал Ваншаффе, летом 1891 года — Гольст и Натгорст и летом 1893 года — Г. Де Геер, которые проявляли особый интерес к вопросам четвертичной геологии. Особенно много путешествовал Шмидт по северной Эстонии летом 1897 года в связи с подготовкой маршрутов Эстляндской экскурсии VII Международного геологического конгресса, состоявшегося в 1897 году в Петербурге. Он сопровождал также в экскурсиях Толля, Кокена, Бергхёлла (1898). Наиболее ответственной экскурсией из проведенных в 1897 году для Шмидта была, несомненно, Эстляндская экскурсия Конгресса, состоявшаяся в начале августа, которой он руководил и в течение которой участники ее основательно ознакомились также с четвертичной геологией северной Эстонии (1897<sub>5</sub>, 1898<sub>3</sub>). Нет сомнения, что это оказалось возможным благодаря тому, что Ф. Б. Шмидт являлся хорошим знатоком не только геологии палеозойских отложений, но также и четвертичных отложений северной Эстонии.

После 1897 года Ф. Б. Шмидт снова занялся полевыми исследованиями четвертичных отложений в северной Эстонии. Так, летом 1902 и 1905 годов он вместе с Г. Гольмом посетил остров Сааремаа (Эзель). Но об экскурсиях Шмидта в последние десять лет его жизни известно мало. Последней работой Шмидта, в которой он затрагивал вопросы четвертичной геологии северной Эстонии, является статья о природном газе на острове Кери (1903<sub>4</sub>).

Все вышеизложенное показывает, что Ф. Б. Шмидт в течение ряда десятилетий занимался изучением четвертичной геологии северной Эстонии. Кроме того, он много сделал для ознакомления русских геологов с новой зарубежной литературой по четвертичной геологии, о чем говорят его многочисленные рефераты этих работ, доложенные им на собраниях научных обществ. Он реферировал, например, работы Ловэна (1866<sub>1</sub>), Гики (1875<sub>1</sub>), Натгорста (1874<sub>3,7</sub>, 1881<sub>4</sub>, 1892<sub>2</sub>), О. Геера (1877<sub>3</sub>, 1879<sub>1,3</sub>), Рихтгофена (1877<sub>5</sub>, 1877<sub>6</sub>), Г. Де Геера (1885<sub>2</sub>, 1897<sub>2</sub>), Мунте (1889<sub>3</sub>), Гольмстрема (1889<sub>5</sub>) и др.

Работы Ф. Б. Шмидта показывают, что его представления о четвертичной геологии северной Эстонии постоянно изменялись в соответствии с новым фактическим материалом, собранным им самим, и соответственно общему развитию четвертичной геологии, которое было значительным в тот период, когда работал Шмидт — в течение второй половины XIX века.



## Стратиграфические вопросы четвертичных отложений северной Эстонии в работах Ф. Б. Шмидта

В своих трудах Ф. Б. Шмидт останавливался на многих вопросах четвертичной геологии северной Эстонии. Давая сравнительно сжатое описание континентальных образований — торфяных залежей, озерного мергеля, карстопроявления и т. д., — он более детально характеризует ледниковые образования, в частности озы, и древние береговые образования Балтийского моря, в том числе анцилового времени, на территории северной Эстонии. Характерно, что Ф. Б. Шмидт уделяет при этом большое внимание выяснению условий возникновения тех или иных описываемых им образований. В связи с этим он останавливается также на вопросах стратиграфии и палеогеографии четвертичного периода. Следует отметить всесторонний подход Шмидта к изучению четвертичной геологии северной Эстонии, но при этом он основное внимание уделяет литологической характеристике отложений и окаменелым остаткам фауны в последних и меньшее — геоморфологическим вопросам.

В работах Ф. Б. Шмидта можно найти в целом ряде случаев данные, которые дают возможность проследить, как он представлял себе стратиграфическое подразделение четвертичных отложений северной Эстонии.

В работе, изданной в 1858 году, Ф. Б. Шмидт использовал для послетретичного времени название дилювий, в пределах которого он выделил времена: эрратическое и современное (1858, стр. 69). В 1865 году Шмидт выделил в пределах послетретичного времени гляциальную (1865, стр. 340), а в 1869 году — гляциальную и постгляциальную формации (1869, стр. 55). Немного позже Шмидт, рассматривая все события, происшедшие в послетретичное время, выделил четыре последовательных периода (1871, стр. 920—921): 1) общее распространение ледникового покрова; 2) таяние крупного ледника (встречаются только небольшие ледники в долинах); 3) окончательное исчезновение ледников, широкое распространение пресноводных озер; 4) отсутствие озер, большее распространение моря, чем в современное время.

Еще более детальное подразделение послетретичных образований северной Эстонии дано Ф. Б. Шмидтом в 1883 году: он выделяет ледниковые, послеледниковые и современные образования и в пределах этих крупных подразделений дает еще более детальную классификацию образований (1883, стр. 121—122), которая уже не является полностью стратиграфической, а скорее генетическим подразделением отложений и форм рельефа. В этой классификации Ф. Б. Шмидтом в пределах послеледниковых образований Балтийского моря выделены более древние отложения с ископаемой анциловой фауной и более молодые отложения с ископаемой фауной моллюсков современного Балтийского моря. Эта схема четвертичных образований северной Эстонии была в дальнейшем детализирована после совместных полевых исследований Ф. Б. Шмидта и Г. Гольма в северной Эстонии летом 1883 и 1884 года (Holm, 1886).

На основе более детального исследования древних береговых образований на острове Сааремаа Ф. Б. Шмидт в 1894 году выделяет среди последних вместо двух уже три группы разновозрастных древних береговых образований, — кроме упомянутых выше двух более молодых, еще более древние береговые образования, в отложениях которых не найдено окаменелых остатков и которые образовались во время позднеледникового моря (1894, стр. 62).

В последний раз Ф. Б. Шмидт останавливается на возрастных соотношениях четвертичных образований северной Эстонии в своем путеводителе



Эстляндской экскурсии VII Международного геологического конгресса (1897<sup>5</sup>, стр. 7). Приведенная здесь схема также не является строго стратиграфической, а как бы литолого-геоморфологической классификацией отложений и форм рельефа. Но и в представленном виде эта схема показывает, что Ф. Б. Шмидт к тому времени уже определенно, на основе своих личных исследований в северной Эстонии, выделял среди гляциальных образований ледниковые, водно-ледниковые и озерно-ледниковые, в пределах же древних образований крупного водоёма, существовавшего с начала послеледникового времени до современного времени в бассейне Балтийского моря, — три разновозрастные группы. Подразделение четвертичных образований северной Эстонии по их возрасту, условиям образования и по содержанию в них окаменелых остатков, разработанное Шмидтом к концу XIX столетия, послужило той основой, исходя из которой в последующем велась дальнейшая детализация стратиграфической шкалы четвертичного периода Эстонии.

### Рельеф коренных пород

Одним из вопросов четвертичной геологии, которые интересовали Ф. Б. Шмидта, был рельеф коренных пород, изучению которого в северной Эстонии способствует незначительная во многих местах мощность четвертичных отложений.

Уже в своей первой работе, касающейся растительности острова Муху, Ф. Б. Шмидт уделяет много внимания описанию рельефа, в частности рельефа коренных пород. Он на основе очень детально изложенного фактического материала показал, что для рельефа острова характерна полосчатость юго-восточного направления: здесь очень четко вырисовываются три невысокие продолговатые возвышенности юго-восточного направления, северо-восточные склоны которых более крутые, юго-западные же более пологие, северо-западные части этих возвышенностей более высокие, а в юго-восточном направлении они постепенно понижаются. Между этими возвышенностями расположены более низкие, продолговатые участки рельефа, отчасти заболоченные (1854<sub>1</sub>, стр. 2). Эта закономерная полосчатость современного рельефа острова обусловлена рельефом поверхности коренных пород такого же характера (1854<sub>1</sub>, стр. 4).

Такую же волнистость поверхности коренных пород Ф. Б. Шмидт считает характерной для всей северной Эстонии (1865<sub>1</sub>, стр. 344, 345). Он отмечает, что такие пологие продолговатые возвышенности юго-восточного направления в рельефе коренных пород оказали влияние на геологическое развитие территории в последующем (1858<sub>1</sub>, стр. 341).

В той же работе Ф. Б. Шмидт отмечает, что в северной Эстонии рельеф в южном направлении повышается отдельными террасами (1858<sub>1</sub>, стр. 341), которые на севере ограничены более или менее четко выраженными уступами, в южном же направлении постепенно понижаются. Такое закономерное чередование террас с севера на юг он связывает с литологическим характером коренных пород в северной Эстонии: вдоль выходов более устойчивых пород в порядке длительной денудации образовались террасы и их северные уступы, вдоль же выходов менее устойчивых пород — межтеррасные низины.

Вышеизложенное показывает, что Ф. Б. Шмидт уже в своих первых работах с достаточной ясностью обращает внимание на закономерную волнистость рельефа коренных пород северной Эстонии в двух перекрещивающихся направлениях: возвышенности и низины юго-восточного направления и возвышенности и низины вдоль выходов коренных пород, в



# MÉLANGES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

TIRÉS DU

BULLETIN DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES  
DE ST.-PETERSBOURG.

TOME VI.

$\frac{12}{24}$  März 1865.

## Untersuchungen über die Erscheinungen der Glacialformation in Estland und auf Oesel von Mag. Fr. Schmidt.

(Mit einer Karte.)

Nach meiner Rückkehr aus Sibirien hatte ich im Sommer 1863 meine früheren Untersuchungen über die Estländische Silurformation<sup>1)</sup> wieder aufgenommen und war dabei natürlich auch wieder auf die neueren Bildungen gestossen, die mir bisher grösstentheils nur als unerfreuliches Hinderniss beim Studium der reichhaltigen und regelmässigen Silurischen Schichten erschienen waren.

Um in Wahrheit die ganze Geologie des Landes zu erforschen und mich nicht bloss mit einer Formation zu begnügen, beschloss ich mich eingehender bekannt zu machen mit den Forschungen über die neuesten Formationen in anderen verwandten Gebieten. Die schönen Untersuchungen, die in neuester Zeit über die Eisperiode in Scandinavien, Grossbritannien und Nordamerika angestellt worden sind, zeigten mir die interessanteste Seite, die sich dem Stu-

1) S. Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands, 1. Ser. Bd. II, S. 1—248. Untersuchungen über die Silurische Formation von Estland, Nord-Livland und Oesel.

Заглавие и начало статьи Ф. Б. Шмидта, опубликованной в 1865 году, в которой он впервые говорит о явлениях гляциальной формации в северной Эстонии.

Фиг. 1.



Разрѣзъ оза на Балтійской желѣзной дорогѣ въ 5 верстахъ отъ ст. Капсель.  
Поверхность оза покрыта угловатыми валунами. Вышина оза около 30 ф.

Поперечный разрез оза Улясте (северная Эстония), приведенный Шмидтом в его работе 1883 года (стр. 114).





Северо-Эстонский глинт на острове Вайке-Пакри. Снимок сделан в 1897 году, вероятно, по просьбе Ф. Б. Шмидта при подготовке к Эстляндской экскурсии VII Международного геологического конгресса в Петербурге. Фотография получена от Е. А. Толмачевой-Карпинской.



Древний берег у Вийдумяэ, на западном склоне центральной возвышенности острова Сааремаа. Фотография Г. Гольма с 1905 года, полученная от Е. А. Толмачевой-Карпинской.



общем восточного направления. Первые позже были охарактеризованы как друмлинизированная поверхность коренных пород, последние — как пластовые возвышенности и низины.

### Работы Ф. Б. Шмидта о гляциальной формации северной Эстонии

В первые годы изучения геологии северной Эстонии Ф. Б. Шмидт придерживался дрейфовой гипотезы. Так, еще в 1858 году он объяснял образование шрамов на поверхности известняков, а также накопление валунного суглинка деятельностью морских вод (1858<sub>1</sub>, стр. 76). Но, вероятно, он уже и тогда имел в виду деятельность ледников на изучаемой территории, когда писал, что шрамы образовались под влиянием дрейфового материала, который под большим давлением продвигался по поверхности известняков в юго-восточном направлении (1858<sub>1</sub>, стр. 70).

Особое значение имеет статья Ф. Б. Шмидта, опубликованная в 1865 году, уже заглавие которой показывает, что автор ее учитывает деятельность ледников на изучаемой территории в геологическом прошлом. Доказательством того, что здесь в далеком прошлом существовал сплошной ледниковый покров, он считал шрамы на поверхности известняков в северной Эстонии (1865<sub>1</sub>, стр. 340, 365). Таким образом, он первым определил их здесь как ледниковые шрамы.

Ф. Б. Шмидт также первым указал на валунный суглинок в северной Эстонии, как на доказательство того, что в геологическом прошлом сюда продвинулись ледники из Скандинавии и Финляндии (1865<sub>1</sub>, стр. 362), и первым описал здешний валунный суглинок как ледниковое отложение, т. е. как морену.

Но в то же время Шмидт еще полностью не отказался от дрейфовой гипотезы, — характеризуя микроформы ледниковой эрозии, которые сейчас известны у нас под названием ледниковых язычков, он объяснил их образование дрейфующими айсбергами (1865<sub>1</sub>, стр. 364).

В пользу гляциальной теории Ф. Б. Шмидт высказался также в своей работе 1869 года. Окончательно на позиции гляциальной теории он встал в 1871 году [см. его письмо к Гейницу (1871<sub>3</sub>)]. Можно сказать, что Ф. Б. Шмидт, в числе других видных геологов второй половины XIX века, своими трудами, основываясь на фактическом материале с территории северной Эстонии, значительно содействовал вытеснению дрейфовой гипотезы гляциальной теорией при объяснении происхождения ряда четвертичных отложений и форм рельефа на равнинах.

### Ледниковые шрамы

О шрамах на поверхности силурийских известняков Ф. Б. Шмидт упоминает уже в 1858 году; направление этих шрамов в общем юго-восточное (1858<sub>1</sub>, стр. 72). Новые данные о шрамах имеются в его статье 1865 года, в которой он рассматривает их уже как ледниковые шрамы; в северной Эстонии эти шрамы широко распространены, но имеют разное направление: в средней части территории — юго-восточное, в бассейне реки Пярну — юго-западное, в окрестностях Раквере, Вазалемма и на острове Муху — южное (1865<sub>1</sub>, стр. 363). В этой же статье Шмидт описывает микроформы ледниковой эрозии, так наз. ледниковые язычки, но объясняет их образование деятельностью айсбергов (1865<sub>1</sub>, стр. 364). На ледниковых шрамах Ф. Б. Шмидт останавливается и в своих работах, изданных в 1869 и 1871 году, но не приводит новых существенных данных о них.



В 1883 году Ф. Б. Шмидт пишет, что ему известно более 100 мест в северной Эстонии, где наблюдались ледниковые шрамы на поверхности коренных пород. Он уточнил общее направление ледниковых шрамов в северной Эстонии: в восточной части территории — юго-восточное, в центральной части — южное, в западной — юго-западное (1883<sub>2</sub>, стр. 111). Шмидт указывает также, что в одном и том же месте можно найти перекрещивающиеся между собой ледниковые шрамы (1884<sub>4</sub>, стр. 256); это говорит о том, что снашивание ледника было слабым (1884<sub>4</sub>, стр. 257).

Вышеизложенное показывает, что Ф. Б. Шмидт при изучении гляциальных образований северной Эстонии уделял много внимания ледниковым шрамам, как неоспоримому доказательству ледниковой деятельности на этой территории в прошлом, позволяющим, в частности, определить направление движения ледника (1897<sub>5</sub>).

### Основная морена

Ф. Б. Шмидт первым дал литологическую характеристику основной морены северной Эстонии. Хотя валунный суглинок, покрывающий коренные породы в северной Эстонии, был знаком геологам и раньше, только Шмидт показал, что это отложение является ледниковым отложением (1865<sub>1</sub>). На основе своих исследований летом 1864 года Шмидт охарактеризовал североэстонскую морену, выделяя в пределах последней две разновидности, из которых одна более богата щебневым материалом, другая же — мелкоземистым материалом (1865<sub>1</sub>, стр. 361). Морену северной Эстонии местные жители — эстонцы называли «рихк», «ряхк», «плинк». Из этих названий Шмидт первое ввел в геологическую терминологию в качестве местного названия основной морены. На литологической характеристике рихка как основной морены и на его распространении в северной Эстонии Шмидт останавливается и в своих последующих работах (1869<sub>3</sub>, 1871<sub>3</sub>).

В дальнейшем Ф. Б. Шмидт дал термину рихк более ограниченное значение, называя так только локальную морену, т. е. ледниковые отложения, состоящие в основном из обломков местных коренных пород (1883<sub>2</sub>, стр. 112), и отделяя ее от валунного суглинка, гранулометрический и литологический состав которого колеблется в значительных пределах (1883<sub>2</sub>, стр. 112—113). Шмидт обратил внимание на то, что рихк в смысле локальной морены имеет целый ряд переходов к валунному суглинку, как к типичной основной морене (1884<sub>4</sub>, стр. 257). Как рихк, так и валунный суглинок Шмидт считал, таким образом, ледниковым отложением последнего оледенения (1897<sub>5</sub>, стр. 7).

Говоря о значении работ Ф. Б. Шмидта, затрагивающих вопросы выделения и характеристики основной морены в северной Эстонии, необходимо упомянуть еще о том значении, которое он придавал валунам местных пород в валунном суглинке для определения выходов коренных пород. Еще в то время, когда Шмидт считал валунный суглинок морским отложением, он указывал, что валуны определенных слоев силура в валунном суглинке распространяются полосами в пределах выходов соответствующих слоев или южнее выходов последних (1858<sub>1</sub>, стр. 74—75). Используя эту закономерность распространения известняковых валунов, Шмидт уточнил границы выходов слоев силура там, где обнажений известняков мало или нет вообще.



## Озы: настоящие озы и широкие озы (друмлины)

Из всех гляциальных образований наибольшее внимание Ф. Б. Шмидт уделял изучению озоз.

О послетретичных образованиях, которые сейчас известны в северной Эстонии как озы, Ф. Б. Шмидт впервые упоминает в 1858 году, называя их гравийными грядами. Но к гравийным грядам, кроме озоз, он в то время причислял также и те гляциальные образования, которые сейчас известны как друмлины (1858<sub>1</sub>, стр. 70—72). Необходимо отметить, что Шмидт и в последующих своих работах не выделял друмлинов в самостоятельную группу гляциальных образований и что этим, вероятно, можно отчасти объяснить те затруднения, которые он испытывал при выяснении условий образования озоз.

Более подробно Ф. Б. Шмидт описывал гравийные гряды в 1865 году, указывая, что они полностью соответствуют шведским озозам (1865<sub>1</sub>, стр. 342). Ф. Б. Шмидт характеризует озы северной Эстонии как образования, состоящие из слоистого, хорошо окатанного, разноразмерного материала (1865<sub>1</sub>, стр. 346). В той же работе он приводит картосхему, на которой показаны все те озы, с которыми он к тому времени успел ознакомиться. Из этой картосхемы видно, что к озозам он причислил не только настоящие озы, но и друмлины. В то время Ф. Б. Шмидт считал также, что озы, подобно береговому валу, образовались в результате морской аккумуляции (1865<sub>1</sub>, стр. 349) и соответственно этому полагал, что вся северная Эстония до высот, где встречаются озы, была в геологическом прошлом покрыта морскими водами (1865<sub>1</sub>, стр. 350). В этом взгляде Ф. Б. Шмидта на образование озоз чувствуется еще влияние дрейфовой гипотезы, от которого он к этому времени полностью еще не освободился.

Но уже в 1871 году, когда Шмидт с полной ясностью подчеркивает значение материкового льда в послетретичном геологическом развитии северной Эстонии, он объясняет образование гравийных гряд, или озоз, к которым больше не причисляет древние береговые валы, ледниковой деятельностью (1871<sub>3</sub>, стр. 919). Он также отмечал, что озы состоят из неотсортированного материала основной морены (1874<sub>2</sub>, стр. LXXXII; 1875<sub>1</sub>, стр. XXI).

Более полную характеристику озоз Ф. Б. Шмидт дал в 1883 году. Он выделил среди них настоящие озы и гряды закономерного строения, направление которых совпадает с направлением ледниковых шрамов и которые состоят из валунного суглинка (1883<sub>2</sub>, стр. 113). Последние Шмидт назвал широкими озозами (1884<sub>2</sub>, стр. 293); он указывает, что они распространены севернее Тарту в виде высоких, широких, длинных гряд юго-восточного направления, покрытых сверху валунным суглинком; ядро этих озоз состоит из слоистых отложений. Возникновение моренного покрова над слоистыми отложениями широких озоз Шмидт объяснил тем, что после образования слоистых отложений ледник снова продвинулся и покрыл последние основной мореной, или же морена покрыла оз при таянии льда (1885<sub>7</sub>, стр. 541). Он обратил внимание на то, что широкие озы необходимо считать позднеледниковыми образованиями, но не образовавшимися в ледниковых реках, как настоящие озы (1887<sub>3</sub>, стр. 464). Данное Шмидтом описание широких озоз не оставляет никакого сомнения в том, что под этим названием он описывал особую группу гляциальных образований, которые сейчас известны из северной Эстонии как друмлины.

Ф. Б. Шмидт описывал более детально также настоящие озы, которые состоят из того же материала, что и основная морена, но отличаются от последней тем, что материал их представлен хорошо отсортированными, слоистыми галечником, гравием и песками (1883<sub>2</sub>, стр. 114—115); в ка-



честве примера слоистости озовых отложений Шмидт приводил разрез оза Ульясте. В вопросе об образовании озоз Ф. Б. Шмидт присоединяется к взглядам тех ученых, которые считают, что озы образовались в ледниковых реках в результате перемывания основной морены (1883<sub>2</sub>, стр. 115—116; 1883<sub>5</sub>, стр. 119; 1885<sub>7</sub>, стр. 541, 1884<sub>4</sub>, стр. 264). Он указывает, что среди озоз северной Эстонии имеются такие, которые подтверждают теорию Г. Де Геера об образовании озоз (1897<sub>3</sub>, стр. 288). Шмидт отмечает в пределах северозэстонских озоз озовые воронки и озовые ложбины (1884<sub>1</sub>, стр. 31; 1885<sub>9</sub>, стр. 584). Он указывает также, что в северной Эстонии, в частности на островах, встречаются озы, покрытые сверху морскими отложениями (1890<sub>1</sub>, стр. 4).

Таким образом, в 80-х годах XIX столетия Ф. Б. Шмидт дал описание настоящих озоз северной Эстонии как водно-ледниковых образований, которое послужило прочной основой для дальнейшего изучения северозэстонских озоз.

### Ленточные глины

Кроме ледниковых отложений в виде валунного суглинка и рихка и водно-ледниковых отложений в виде слоистых отложений — настоящих озоз, Ф. Б. Шмидт дал также описание отложений ледниковых озоз в виде ленточных глин.

Еще в 1869 году он писал, что ему не известны из северной Эстонии отложения, которые можно было бы сопоставить с гляциальными слоистыми глинами Швеции (1869<sub>3</sub>, стр. 56). Но уже два года спустя он отмечает, что вдоль южного побережья Финского залива встречается тонкослоистая глина, соответствующая ленточной глине Швеции, которая отложилась в морском бассейне (1871<sub>3</sub>, стр. 919). Позже Шмидт указывает, что тонкослоистые глины северной Эстонии образовались в разных бассейнах за счет того мелкозернистого материала, который был вымыт ледниковыми реками из основной морены (1883<sub>2</sub>, стр. 120; 1884<sub>1</sub>, стр. 32; 1884<sub>1</sub>, стр. 264). Он указывает также, что ленточные глины встречаются не только вдоль побережья Финского залива, но и в западной Эстонии и что ленточные глины северной Эстонии образовались не в морском бассейне, как в Швеции, но в крупных пресноводных бассейнах (1884<sub>1</sub>, стр. 32; 1884<sub>2</sub>, стр. 294; 1884<sub>4</sub>, стр. 264). Шмидт отмечает ленточные глины и во внутренних частях северной Эстонии, образовавшиеся в небольших бассейнах и отличающиеся от ленточных глин, распространенных в прибрежных равнинных участках северной Эстонии, которые минералогически близки к ленточным глинам Финляндии и Швеции (1884<sub>2</sub>, стр. 294).

### Работы Ф. Б. Шмидта о древних береговых образованиях Балтийского моря в северной Эстонии

Древние береговые образования в северной Эстонии и некоторые местонахождения субфоссильных моллюсков из соответствующих отложений были известны уже в середине XIX века, но в то время еще не существовало современного представления о геологическом развитии крупных водоемов в Балтийском бассейне в голоцене. Все еще считали, что вся территория в более раннее время была покрыта водами дилювиального моря, которые позже постепенно понижались. Этому взгляда придерживался вначале и Шмидт.

На вопросах морской деятельности как в современное время, так и в геологическом прошлом Шмидт останавливался уже в своей первой ра-



боте, в которой он объяснил отступление моря на острове Муху поднятием суши (1854<sub>1</sub>, стр. 11).

В работе 1858 года Ф. Б. Шмидт еще не отличал береговые валы от озоз, считая те и другие образованными в результате деятельности моря, и соответственно этому принимал, что уровень воды древнего моря достигал в северной Эстонии больших высот (1858<sub>1</sub>, стр. 79). Он называл и многие местонахождения субфоссильных моллюсков, а также обращал внимание на то, что последние встречаются только в береговых отложениях на сравнительно небольших высотах, на больших высотах их не найдено, также отсутствуют они в эрратических отложениях (1858<sub>1</sub>, стр. 81). И в этой работе он указывал, что расположение древних береговых образований говорит о медленном поднятии суши в прошлом (1858<sub>1</sub>, стр. 79), которое в современную эпоху уже не наблюдается (1858<sub>1</sub>, стр. 52).

В статье, опубликованной в 1865 году, представление Ф. Б. Шмидта о распространении моря в северной Эстонии такое же, как в предыдущей работе (1865<sub>1</sub>, стр. 350). Он уточнил границу, до которой в береговых отложениях можно найти субфоссильных моллюсков, — они встречаются только до высоты 30 футов (1865<sub>1</sub>, стр. 347—348). Как в предыдущих работах, так и в этой Шмидт останавливается на нагромождениях валунов на берегу как на доказательстве деятельности торосового льда, указывая при этом, что данные о приносе морским льдом валунов к нашим берегам из Финляндии не подтверждаются (1865<sub>1</sub>, стр. 356).

В 1869 году Ф. Б. Шмидт, кроме субфоссильных морских моллюсков, встречающихся в береговых отложениях на высоте до 30—40 футов, упоминает еще и о субфоссильных пресноводных моллюсках *Ancylus*, *Unio*, которые находятся в береговых отложениях на уровне выше 30—40 футов. Но он все еще придерживается взгляда о существовании единого морского водоема, при отступании которого образовались бухты с пресной водой (1869<sub>3</sub>, стр. 56).

Двумя годами позже взгляды Шмидта на характер водоемов в Балтийском бассейне значительно изменились: после таяния ледников в северной Эстонии образовались пресноводные озера юго-восточного направления, береговые образования которых встречаются на высотах между 50 и 150 футов и в отложениях которых найдены створки пресноводных моллюсков *Ancylus fluviatilis*, *Radix ovata* и др. (1871<sub>3</sub>, стр. 919). Он считал, что в этих озерах отлагались и ленточные глины.

Позже здесь произошла трансгрессия моря, береговые образования которого встречаются на высоте до 50 футов и в отложениях которого обнаружены створки соленоводных моллюсков, среди них *Littorina littorea* (1871<sub>3</sub>, стр. 919).

Такое двойное подразделение водных образований в Балтийском бассейне в пределах северной Эстонии прослеживается и в последующих работах Ф. Б. Шмидта и поэтому целесообразно в дальнейшем ознакомиться отдельно со взглядами Шмидта на пресноводные и на морские образования.

### Древние озерные образования с анциловой фауной

Позже, в 1883 году, Ф. Б. Шмидт уточнил характер пресноводных озер. В то время, когда на материковой части и на островах северной Эстонии в послеледниковое время распространились пресноводные озера, на дне которых отлагались ленточные глины, а на берегах образовались береговые валы с анциловой фауной, — в пределах Финского залива существовало крупное пресноводное озеро, которое занимало и всю северную часть Балтийского бассейна (1883<sub>2</sub>, стр. 116, 117). Береговые валы



пресноводных озер с анциловой фауной расположены между высотами 50 и 150 футов, но в южной части острова Сааремаа они встречаются и на высотах, начиная с 20 футов (1883<sub>2</sub>, стр. 120). Таким образом, Шмидт приводит факты, говорящие о том, что разновозрастные береговые образования в северной Эстонии находятся на разной абсолютной высоте.

Интересно и то наблюдение Ф. Б. Шмидта, согласно которому отдельные виды анциловой фауны, характеризующие береговые отложения между высотами 50 и 150 футов, например *Lymnaeus ovatus*, *Neritina fluviatilis*, *Paludina impura*, встречаются и в современном Балтийском море (1883<sub>2</sub>, стр. 120). Последующие исследования показали, что появление пресноводных моллюсков в соленоводном Балтийском море оказалось возможным вследствие постепенного уменьшения солености воды местами настолько, что в море переселился не только *Radix ovata* (*Lymnaeus ovatus*), но и такой характерный пресноводный вид, как *Limnaea stagnalis*. В связи с этим необходимо отметить, что Шмидт еще в 1869 году высказал предположение о том, что в пределах соленоводного бассейна были заливы с уменьшенной соленостью воды, в которой могли существовать пресноводные моллюски (1869<sub>3</sub>, стр. 56). Примерно такую же мысль он высказал и позже (1883<sub>2</sub>, стр. 120).

Ф. Б. Шмидт считал, что *Ancylus fluviatilis* встречается в современное время только в текучих водах, и исходя из этого, он все отложения, содержащие анциловую фауну, которые до сих пор относил к озерным береговым отложениям, стал считать речными отложениями (1884<sub>2</sub>, стр. 295; 1885<sub>7</sub>, стр. 541; 1886<sub>1</sub>, стр. 398; 1887<sub>2</sub>, стр. 311; 1889<sub>3</sub>, стр. III).

Но новые наблюдения скоро убедили Шмидта в ошибочности такого взгляда, и он снова возвращается к тому, что отложения с анциловой фауной в северной Эстонии являются береговыми отложениями пресноводных озер (1887<sub>3</sub>, стр. 466, 468).

Ссылаясь на обнаруженные в 1886 году в Швеции, на острове Эланд, отложения с анциловой фауной, Ф. Б. Шмидт поднял вопрос о том, не существовал ли в послеледниковое время между островами Эланд и Сааремаа и северной Эстонией на месте Балтийского моря крупный пресноводный бассейн (1887<sub>3</sub>, стр. 467).

Более детальное изучение древних береговых образований на острове Сааремаа показало Шмидту, что в береговых отложениях, расположенных выше 120 футов, субфоссильные моллюски не встречаются. Эти береговые отложения он выделил как более древние, чем береговые отложения крупного пресноводного водоема с анциловой фауной, встречающиеся здесь между высотами 60 и 120 футов (1894<sub>1</sub>, стр. 62). К такому выводу Шмидт пришел, вероятно, под влиянием Г. Де Геера, который вместе с ним экскурсировал в северной Эстонии летом 1893 года.

Таким образом, Ф. Б. Шмидт первым выделил в северной Эстонии отложения с пресноводной анциловой фауной, которые теперь известны как отложения анцилового озера. Он также показал, что выше береговых образований с анциловой фауной на острове Сааремаа и в северной части северной Эстонии имеются еще более древние береговые образования морского происхождения, а ниже первых — более молодые береговые образования морского происхождения. Это трехчленное деление отложений и форм рельефа, образовавшихся в Балтийском бассейне в пределах северной Эстонии, приводится Шмидтом в путеводителе Эстляндской экскурсии VII Международного геологического конгресса (1897<sub>5</sub>, стр. 7), где говорится о позднеледниковом море, в котором отлагались ленточные глины, о пресноводном бассейне, в отложениях которого встречается анциловая фауна, и о морском бассейне, которое с определенными изме-



нениями продолжает существовать и сейчас в виде Балтийского моря. И в настоящее время мы можем в северной Эстонии выделить, если не учитывать образований местных приледниковых озер, образования Балтийского ледникового озера, образования анцилового озера и образования литоринового моря (в широком понятии его).

### Древние морские образования с соленоводной фауной

Морские отложения с соленоводной фауной, встречающиеся в северной Эстонии на меньших высотах, чем отложения с анциловой фауной, описываются Ф. Б. Шмидтом менее детально, чем последние. Но и по этим морским отложениям Шмидт дал ценный материал. Как видно из протоколов заседаний С.-Петербургского общества естествоиспытателей, Ф. Б. Шмидт представил в 1877 году на одном из заседании Общества карту, на которой была показана граница максимального распространения моря в послеледниковое время в северной Эстонии (1877<sub>1</sub>). На этой карте граница моря проводилась на 60 футов выше уровня современного моря — высота, до которой в отложениях встречаются створки соленоводных моллюсков *Mytilus edulis*, *Tellina baltica*, *Cardium edule*, местами также *Littorina littorea*. Это послеледниковое море в западной Эстонии покрывало современную сушу в виде полосы шириной до 20 верст, на северном побережье северной Эстонии — только предглинтовую равнину (1877<sub>1</sub>, стр. 2). К сожалению та первая карта, на которой показано распространение моря в северной Эстонии в послеледниковое время, не была издана и неизвестно, сохранилась ли она вообще.

Причиной смены пресноводных условий в бассейне Балтийского моря морскими условиями Ф. Б. Шмидт считал образование соединения между крупным пресноводным озером и океаном в виде Датского пролива. После того, как установились морские условия, суша поднялась в северной Эстонии, вероятно, до высоты 60 футов; к этому выводу Ф. Б. Шмидт пришел на основе того, что в северной Эстонии встречаются древние морские отложения с соленоводной фауной до высоты 60 футов (1883<sub>2</sub>, стр. 118), а на полуострове Пакерорт даже до высоты 70 футов (1894<sub>1</sub>, стр. 62). Ф. Б. Шмидт говорит и о том, что на островах Сааремаа и Муху соответствующие отложения не встречаются так высоко, как в северной Эстонии. Из этого факта он сделал вывод, что в северной части северной Эстонии поднятие суши было более быстрым, чем на юге (1883<sub>2</sub>, стр. 118). В подтверждение того, что происходило поднятие суши, Шмидт приводит озы в северной части острова Сааремаа и на острове Вормси, которые покрыты морскими отложениями, содержащими створки соленоводных моллюсков (1883<sub>2</sub>, стр. 119).

Ф. Б. Шмидт приводит некоторые данные о характере залегания морских отложений в северной Эстонии. Он на основе большого количества фактического материала, полученного в западной Эстонии и на островах, указывает, что морские отложения залегают там не на пресноводных озерных отложениях с анциловой фауной, но часто на ленточных глинах (1884<sub>4</sub>, стр. 266). Несколько же лет спустя он пишет о морских отложениях со створками *Cardium edule* на высоте 60 футов над пресноводными отложениями, что ясно говорит о наступании моря (1887<sub>3</sub>, стр. 467; 1889<sub>5</sub>, стр. IV).

### Закключение

Если учесть, что Ф. Б. Шмидт, кроме гляциальных образований и образований Балтийского моря, рассматривал, хотя и менее детально, также многие другие вопросы четвертичной геологии северной Эстонии, напри-



мер характер и распространение карстопоявлений (1858<sub>1</sub>, 1879<sub>5</sub>, 1884<sub>4</sub>), геологический характер речных долин (1879<sub>5</sub>) и др., то можно сказать, что он уделял большое внимание изучению четвертичных отложений этой территории. Занимаясь на протяжении более 50 лет исследованием четвертичного периода, он дал много нового и ценного и в этой области геологии Эстонии, что имело существенное значение для дальнейшего геологического изучения рассматриваемой территории. Поэтому, говоря о научных достижениях академика Ф. Б. Шмидта в области геологии северной Эстонии, необходимо отметить не только его крупные работы по древнепалеозойским отложениям, но и его исследования по четвертичной геологии, которые также имеют большую научную ценность.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Гольм Г. 1884. Сравнение шведских и восточно-балтийских силурийских и послетретичных отложений, основанное на геологических экскурсиях в Эстляндской, Лифляндской и С.-Петербургской губерниях в 1883 и 1884 гг. Изв. Геол. ком., т. III.
- Карпинский А. П. 1908. Фридрих Богданович Шмидт. 1832—1908. Некролог. Изв. АН, сер. VI, т. II.
- Палибин И. В. 1908. Ботанические исследования и труды Ф. Б. Шмидта. Изв. Геол. ком., т. XXVII, № 10.
- Список трудов Фридриха Богдановича Шмидта. Изв. Геол. ком., т. XXVII, № 10, 1908.
- Чернышев Ф. Н. 1908. Памяти Фридриха Богдановича Шмидта. Изв. Геол. ком., т. XXVII, № 10.
- Doss, B. 1909. Die Bedeutung Friedrich Schmidts für die Geologie Est- und Nordlivlands. Ein Nachruf. Korrespondenzbl. Naturforsch.-Vereins zu Riga, LII.
- Hauser, H. 1913a. Materialien zur Kenntnis der pleistozänen Bildungen in den russischen Ostseeländern. Fennia, 34, 2.
- Hauser, H. 1913b. Über die Entwicklung der Oberflächenformen in den russischen Ostseeländern und angrenzenden Gouvernements in der Quartärzeit. Fennia, 34, 3.
- Holm, G. 1886. Bericht über geologische Reisen in Ehstland, Nord-Livland und im St.-Petersbourger Gouvernement in den Jahren 1883 und 1884. Зап. С.-Петерб. минералог. о-ва, сер. II, ч. 22.
- Kupffer, K. 1909. Zur Erinnerung an den Akademiker Friedrich Schmidt und seine botanischen Leistungen. Korrespondenzbl. Naturforsch.-Vereins zu Riga, LII.
- Luhja, A. 1932. Kahe geoloogi mälestuseks. Loodusevaatlaja nr. 2, Tartu.

### AKADEEMIK FR. SCHMIDTI TÖÖDEST PÕHJA-EESTI KVATERNAARGEOLLOOGIA KOHTA

K. ORVIKU

*Resümee*

Akadeemik Fr. Schmidt teaduslikku tööd iseloomustades on vähe tähelepanu pööratud tema töödele Põhja-Eesti kvaternaargeoloogia kohta. Ometi on ta ligemale 50 kirjutises peatunud nimetatud ala kvaternaargeoloogia mitmesugustel küsimustel. Põhja-Eesti kvaternaargeoloogia kohta võib leida materjale juba Fr. Schmidt esimeses töös (1854) ja rööbiti aluspõhja geoloogia ning paleontoloogia uurimistega on ta teostanud kvaternaari uurimisi kuni oma elu lõpuni. Enamik tema töid kvaternaargeoloogia alal langeb ajavahemikku 1865—1897. Fr. Schmidt tuleb lugeda moodunud sajandi parimaks Põhja-Eesti kvaternaargeoloogia tundjaks.

Fr. Schmidt on oma töödes peatunud väga mitmesugustel Põhja-Eesti kvaternaargeoloogia küsimustel. Erilist tähelepanu on ta pööranud mannerjää moodustuste ja Balti mere vanade rannamoodustuste tundmaõppimisele. See peegeldub hästi tema Põhja-Eesti kvaternaari vanusega setete ja pinnavormide stratigraafilistes-litogeneetilistes skeemides, milledest viimases (1897) ta eraldab jääaja moodustuste piirides liustikulised, liustiku-



jõgede ja jääjärvede setted ning pinnavormid, jääajajärgsel ajal tekkinud Balti mere vanad rannamoodustused jaotab aga vanemaiks kui antsülusjärvi, antsülusjärve ja litorina-mere omaks.

Fr. Schmidt pööras juba oma esimestes töodes (1854, 1858) tähelepanu aluspõhja reljeefi seaduspärasele kahesuunalisele võtmelisele ehitusele: loode—kagu-suunalistele künnistele ning üldiselt ida—lääne-suunalistele kihiterrassidele. Viimaste tekkimist seletas ta aluspõhja kivimite erineva vastupidavusega kulumisele.

Fr. Schmidt oli üks neid möödunud sajandi geolooge, kes oma tööga oluliselt kaasa aitasid glatsiaalteooria maksvusele pääsemisele ja seda just Põhja-Eesti andmete põhjal.

Juba 1865. aastal kõneleb ta täie selgusega sellest, et Põhja-Eesti oli varemalt kaetud pideva mannerjääkattega. Selle tõendina nimetab ta kriime aluspõhja pealispinnal, lugedes neid esimesena jääkriimudeks. Mannerjää esinemise tõendusena nimetab ta ka Põhja-Eestis laialt esinevat savirähka, mida seega esimesena luges moreeniks. Viimast iseloomustab ta õige üksikasjaliselt ja nimetab seda rihaks, nagu seda tegid pikki aegu kohalikud elanikud — eestlased.

Eriti palju on Fr. Schmidt käsitletud Põhja-Eesti oose. Möödunud sajandi 80-ndatel aastatel annab ta ehtsate ooside kui mannerjää sulavete poolt kuhjatud moodustuste küllalt iseloomuliku kirjelduse. Peale nende on Fr. Schmidt eraldi iseloomustanud laiu oose, s. o. vorme, mida hiljem hakati nimetama voorteks.

1871. aastast peale on Fr. Schmidt esile tõstnud mitmel pool Põhja-Eestis esinevat viirsavi.

Juba oma esimestes töodes pöörab Fr. Schmidt tähelepanu tänapäeva ranniku geoloogiale, eriti aga vanadele rannamoodustustele, mis esinevad Põhja-Eestis tänapäeva merepinnast kõrgemal. Viimaste piirides eraldas ta 1871. aastast peale kõrgemad, magevee-basseinis tekkinud vanad rannamoodustused, mille setetes leidub magevee-limuste kordasid, ja madalamad, mere-lises basseinis tekkinud vanad rannamoodustused, mille setetes esineb soolase vee limuste kodasid. 1894. aastast peale eraldas Fr. Schmidt Põhja-Eesti vanade rannamoodustuste hulgas veel ühed kõrgemad ja vanemad, mille setetes aga ei leidu limuste kodasid.

Möödunud sajandi 80-ndatel aastatel esitab ta neid vanu magevee-limuste kodasid sisaldavaid rannamoodustusi kui antsülus-faunaga rannamoodustusi, mis on tekkinud Balti mere basseinis esinenud ulatusliku magevee-basseini tingimustes. Ta leidis, et selle vana magevee-basseini vanad rannamoodustused Põhja-Eesti põhjaosas on suuremal kõrgusel kui samavanused Saaremaal; ka juhtis ta tähelepanu sellele, et mitmed mageveelimused, mis on iseloomulikud antsülus-faunale, esinevad ka tänapäeva Balti mere vetes Põhja-Eesti rannikul.

Põhja-Eesti vanu meremoodustusi on Fr. Schmidt kirjeldanud vähema üksikasjalisusega. Olgu nimetatud, et Fr. Schmidt demonstreeris 1877. aastal Peterburi Loodusuurijate Seltsi ühel koosolekul Põhja-Eesti kaarti, millel oli näidatud mere varem maksimaalne levik Põhja-Eestis. Ka vanad meremoodustused Põhja-Eesti põhjaosas asuvad kõrgemal kui Saaremaal, mida Schmidt seletab maakoore erineva intensiivsusega kerkimisega. Maakoore kerkimise näitena toob ta oose, mis on kaetud soolase vee limuste kodasid sisaldavate meresetetega.

Tutvumine Fr. Schmidtiga Põhja-Eesti kvaternaargeoloogiast näitab, et Fr. Schmidt, töötades üle 50 aasta Põhja-Eesti geoloogia uurimisel, on siin palju teha suutnud. Tema poolt antud pilt Põhja-Eesti kvaternaargeoloogiast on olnud väärtuslikuks aluseks järgnevatele samasuunalistele uurimistele nimetatud alal.



# AKADEMIKER FR. SCHMIDTS UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE QUARTÄRE GEOLOGIE NORDESTLANDS

K. ORVIKU

## *Zusammenfassung*

Bei der Charakterisierung der wissenschaftlichen Arbeit Akad. Fr. Schmidts hat man gewöhnlich zu wenig Aufmerksamkeit seinen Arbeiten über die Quartärgeologie Nordestlands gewidmet. Doch hat er in mehr als 50 Artikeln verschiedene Fragen der quartären Geologie des genannten Gebietes behandelt. Schon in der ersten Arbeit Fr. Schmidts (1854) findet man Materialien über die Quartärgeologie Nordestlands. Parallel mit Untersuchungen über die Geologie und Paläontologie der paläozoischen Schichtensysteme hat er auch quartäre Untersuchungen bis zum Ende seiner Lebensarbeit geführt. Die meisten Arbeiten über die Quartärgeologie Nordestlands hat er in den Jahren 1865—1897 geschrieben. Man kann mit vollem Recht Akad. Fr. Schmidt als besten Kenner der Quartärgeologie Nordestlands der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts nennen.

Fr. Schmidt hat in seinen Arbeiten viele Fragen der Quartärgeologie Nordestlands behandelt. Besondere Aufmerksamkeit hat er in seinen Untersuchungen den Bildungen des Inlandeises und den alten Strandbildungen der Ostsee geschenkt. Das ersieht man aus seinen stratigraphisch-lithogenetischen Schemen der Ablagerungen und Oberflächenformen quartären Alters Nordestlands. In seinem letzten Schema (1897) unterscheidet er unter Eiszeitbildungen die glazialen, fluviglazialen und lakustriglazialen Ablagerungen und Oberflächenformen. Die alten Strandbildungen der Ostsee in Nordestland teilte er aber in die ältesten, des Ancylus-Sees und des Litorina-Meeres ein.

Schon in seinen ersten Arbeiten (1854, 1858) hat Fr. Schmidt darauf hingewiesen, dass das Relief des Untergrundes Nordestlands in zwei Richtungen regelmässig gestreift ist: man sieht flache Rücken, deren Richtung im allgemeinen eine nordwestlich-südöstliche und Schichtterrassen und Schichtstufen, deren Richtung eine ost-westliche ist. Die Entstehung der letzten erklärte Fr. Schmidt durch den verschiedenen Widerstand der paläozoischen Schichten der Denudation.

Fr. Schmidt war einer der Geologen des vorigen Jahrhunderts, der mit seinen wissenschaftlichen Arbeiten viel zum Triumph der Glazialtheorie beigetragen hat. Fr. Schmidt hat dabei das geologische Material aus Nordestland als Beweismaterial benutzt.

Schon im Jahre 1865 hat Fr. Schmidt betont, dass das ganze Nordestland in früherer Zeit vom Inlandeise bedeckt gewesen ist. Als Beweis dafür nennt er Schrammen auf der Oberfläche des Untergrundes — so hat er als erster diese Schrammen Nordestlands für Gletscherschrammen gehalten. Als Beweis der ehemaligen Verbreitung des Gletschereises auf die Ebenen Nordestlands führt er den Geschiebelehm an, welcher in Nordestland überall verbreitet ist — somit hat er als erster Nordestlands Geschiebelehm als Grundmoräne erkannt. Die Grundmoräne Nordestlands hat er unter dem Namen Rick näher beschrieben. Unter dieser Benennung kannten die Esten den Geschiebelehm schon lange.

Besonders viel hat Fr. Schmidt über die Oser geschrieben. In den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hat er eine gute Schilderung der echten Oser Nordestlands als Schmelzwasserformen gegeben. Unter den Osern hat Fr. Schmidt ausser echten Osern auch breite Oser beschrieben. Die Schilderung der letzten ist so vollständig, dass man unter seinen breiten Osern diese Formen erkennt, die später Drumlins genannt wurden,



Vom Jahre 1871 an hat Fr. Schmidt an mehreren Orten Nordestlands das Vorkommen der Ablagerungen von Eisstauseen — Bändertone — genannt.

Schon in seinen ersten Arbeiten hat er grosse Aufmerksamkeit der Geologie des gegenwärtigen Meeresstrandes, besonders aber der alten Strandbildungen Nordestlands geschenkt. Vom Jahre 1871 an unterscheidet er unter den alten Strandbildungen höher gelegene Strandbildungen eines Süsswasserbeckens, in dessen Sedimenten subfossile Schalen der Süsswasser-Mollusken — *Ancylus* u. a. — vorkommen und niedrigere Strandbildungen eines Meeresbeckens, in dessen Sedimenten subfossile Schalen der Salzwasser-Mollusken — *Litorina* u. a. — vorkommen.

In den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hat er die Verbreitung und den geologischen Charakter der alten Strandbildungen des ehemaligen Süsswasserbassins mit der *Ancylus*-Fauna in Nordestland näher beschrieben. Er fand, dass die Strandbildungen des alten Süsswasserbassins im nördlichen Teil Nordestlands in grösserer Höhe liegen als auf der Insel Saaremaa. Auch weist er darauf hin, dass einzelne Arten der Süsswasser-Fauna, die für die *Ancylus*-Fauna charakteristisch sind, auch in der Gegenwart in der Ostsee in den Strandgebieten Nordestlands vorkommen.

Die alten Meeresbildungen Nordestlands sind von Fr. Schmidt weniger behandelt worden. Es sei gesagt, dass Fr. Schmidt im Jahre 1877 auf einer Versammlung der Naturforschergesellschaft in Petersburg eine Karte Nordestlands demonstrierte, auf der die ehemalige grösste Verbreitung des Meeres dargestellt war. Auch betreffs der alten Meeresbildungen schreibt Fr. Schmidt, dass diese im Norden Nordestlands höher liegen als auf der Insel Saaremaa. Solche Verhältnisse erklärt er durch die Hebung der Erdkruste mit verschiedener Geschwindigkeit. Als Beispiel für die Hebung der Erdkruste in der nacheiszeitlichen Zeit in Nordestland nennt er Oser auf den Inseln Wormsi und Saaremaa, die mit Meeressedimenten, in denen die Schalen der Salzwasser-Mollusken vorkommen, bedeckt sind.

Das Kennenlernen der Arbeiten Fr. Schmidts über die Quartärgeologie Nordestlands zeigt, dass Fr. Schmidt, der mehr als 50 Jahre die Geologie Nordestlands untersuchte, viel zur Kenntnis der Quartärgeologie Nordestlands beigetragen hat. Das Bild, das er durch seine Untersuchungen geschaffen hat, ist zur wertvollen Grundlage für die folgenden Untersuchungen der Quartärgeologie Nordestlands geworden.