

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР  
ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ВОЛОГОДСКИЙ ОБЛАСТНОЙ КРАЕВЕДЧЕСКИЙ МУЗЕЙ

*Н. Д. АВДОШЕНКО*

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*(МАТЕРИАЛЫ К ЭКСКУРСИИ  
В КРАЕВЕДЧЕСКИЙ МУЗЕЙ)*

ВОЛОГДА  
1971

---

---

**В ПРОГРАММАХ педагогических институтов по геологии** (изд. «Просвещение», 1964) уделено большое внимание вопросам краеведения. В связи с этим в лекционном курсе и на лабораторных занятиях по исторической геологии изучаются такие темы, как «Геологическая история и геологическое строение», а также «Полезные ископаемые» Вологодской области. Одно из лабораторных занятий проходит в областном краеведческом музее, где студенты самостоятельно ведут экскурсию по отделу геологии. Данная работа может служить учебным пособием, в котором студенты найдут необходимые материалы при подготовке к этой экскурсии. В конце работы приводится обширный список литературы по геологической истории, геологическому строению, рельефу и полезным ископаемым Вологодской области.

Публикуемые в работе материалы, например, характеристика четвертичных отложений и другие, могут быть использованы студентами и при прохождении курса «География почв», особенно при подготовке к лабораторным занятиям по изучению почвообразующих пород Вологодской области. В связи с этим, в работе приводится таблица 2, составленная преподавателем-почвоведом В. В. Комиссаровым, по которой студенты самостоятельно определяют почвообразующие породы (моренные, озерные, флювиомляциальные и другие поверхностные четвертичные отложения).

В некоторых разделах работы (тектоника, геологическое строение, рельеф) студенты найдут дополнительные материалы для подготовки к семинарским занятиям по «Краеведению».

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКСКУРСИИ В КРАЕВЕДЧЕСКИЙ МУЗЕЙ

Экскурсию следует начинать с краткой характеристики основных работ по геологическим исследованиям на территории Вологодской области (раздел I). Несколько подробнее можно рассмотреть исследования, проведенные проф. Е. М. Люткевичем и геологом-краеведом К. А. Садоковым, которые имеют большое значение для познания геологического строения нашей области.

Затем можно перейти к изучению основного вопроса экскурсии «Геологическая история и геологическое строение» (раздел II).

Причем сначала следует познакомиться с тектонической картой, а затем уже дать обзор геологической карты, вскрыв при этом основные закономерности в характере залегания и в пространственном расположении дочетвертичных отложений разного возраста, в зависимости от тектонического устройства территории Вологодской области.

После обзора карт можно приступить к характеристике дочетвертичных отложений, начиная с более древних — верхнепротерозойских, вскрытых буровыми скважинами. Особое внимание надо обратить на условия формирования этих отложений: характер режима (морской, континентальный, лагунный), климат, растительный и животный мир.

Четвертичные отложения мы рекомендуем во время экскурсии подробно не рассматривать, так как это делается на лабораторных занятиях, и ограничиться лишь обзором карты четвертичных отложений, и знакомством с образцами горных пород.

Зато более подробно следует изучить вопрос об оледенениях на территории нашей области, при этом подчеркнуть важную роль геологической деятельности ледника в формировании рельефа и накоплении полезных ископаемых. Рассказ необходимо сопровождать демонстрацией карт: тектонической, геологической, палеогеографических, а также образцов горных пород, окаменелостей и рисунков. Особое внимание следует уделить рассмотрению диаграмм, иллюстрирующих ландшафты отдельных периодов в развитии Земли.

## І. К ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Первые геологические наблюдения на территории Вологодской области были проведены в конце XVIII века (Н. Я. Озерецковский, 1792). В его же работе появились и первые сведения о полезных ископаемых Вытегорского района. В XIX в. в связи с капиталистической колонизацией Севера России в Вологодскую губернию направляется целый ряд специальных экспедиций, в том числе и геологические, которые возглавлялись Р. Н. Мурчисоном (1840—1846), Н. П. Барбот-де-Марни (1868), А. А. Иностранцевым (1872) и другими. Экспедицией под руководством английского геолога Р. Н. Мурчисона были проведены исследования в бассейнах рек Сухоны, Шексны и в районе Онежского озера.

М. Б. Едемский обследовал бассейн рек Устья и Кокшеньги, а Н. Н. Яковлев в 1916 г., установил наличие триасовых отложений в бассейне р. Юга.

Первые сведения о четвертичных отложениях, об их механическом и химическом составе мы находим в работах почвоведов М. Ф. Колоколова (1909—1912), А. А. Сондага (1902, 1911), а также геолога и палеонтолога проф. В. П. Амалицкого (1895—1899) и других.

Геологические исследования в дореволюционный период не были планомерными и детальными, в основном они носили маршрутный и описательный характер. Бурение проводилось лишь в целях водоснабжения городов и железнодорожных станций (Вологда, Грязовец, Сокол и Череповец). Систематические геологические исследования, тесно связанные с решением ряда народнохозяйственных задач, начались только после Великой Октябрьской социалистической революции.

С 1918 года проводится геологическая съемка и составляются Вологодские листы Общей геологической карты Европейской части СССР под редакцией Б. Н. Рябинина и Е. М. Люткевича. В объяснительных записках к ней авторы дали характеристику коренных пород и четвертичных отложений. Эти и более поздние исследования, проведенные доктором геолого-минералогических наук, профессором Е. М. Люткевичем, внесли много нового в познание геологического строения Севера Русской платформы. Большой заслугой Е. М. Люткевича является то, что он дал новую стратиграфию верхнего отдела пермской системы, рачленив

татарский ярус на 3 свиты — нижеустыинскую, сухонскую и северодвинскую. Е. М. Люткевич впервые установил наличие нижнетриасовых отложений в верховьях рек Сухоны, Лежи, Костромы, Монзы, а также в буровой скважине в г. Грязовце, где они были вскрыты под юрскими отложениями. Кроме того, Е. М. Люткевич выделил ряд тектонических структур и дал их описание. Так, в бассейне р. Сухоны он выделил Сухонское, Солигаличское, Кунож-Кичменгское поднятия и Верхнесухонскую впадину. Используя материалы геологических изысканий, Е. М. Люткевич опубликовал ряд сводных работ по тектонике Севера Русской платформы (1940, 1948, 1951, 1952, 1953, 1955, 1957, 1963), где излагаются его взгляды на возраст тектонических структур Севера. Он относит образование поднятий (валов) и прогибов к пфальцкой фазе герцинской складчатости. Е. М. Люткевич изучает также вопросы формирования дочетвертичного рельефа исследуемой территории.

В 1933—1941 гг., благодаря работам В. П. Бархатовой, Е. П. Бойцовой, О. М. Знаменской, А. И. Зоричевой, В. Н. Козловой, В. К. Лихарева, Е. М. Люткевича, К. К. Маркова, Е. И. Сомова, А. И. Яунпутнина и других, была разработана стратиграфическая схема четвертичных отложений Вологодской области, которая не утратила своего значения до настоящего времени.

Широкие геологические исследования проводятся после Великой Отечественной войны в связи с геологическим картированием и поисками нефтеносных и газоносных отложений на Севере Русской платформы. Применение глубокого структурного и опорного, а также картировочного бурения, геофизических методов исследования позволило получить новые ценные материалы по тектонике и стратиграфии дочетвертичных отложений Вологодской области (Бакиров А. А., 1948, 1951, 1954).

В 1949 г. была заложена опорная скважина в г. Вологде, вскрывшая отложения верхнего протерозоя на глубине около 2000 м. В 1949—1950 гг. геологической партией ВНИГРИ<sup>1</sup> под руководством Я. С. Никитина проведено структурно-картировочное бурение по профилю Вологда — Пошехонье — Володарск, а в 1950—1951 гг. Ленинградской конторой разведочного бурения по профилю ст. Шекс-

---

<sup>1</sup> Всесоюзный научно-исследовательский геологоразведочный институт.

на — г. Вологда. В эти же годы геологами СЗТГУ<sup>2</sup> М. А. Плотниковым и Н. А. Пахтусовой проведена геологическая съемка, сопровождавшаяся структурным бурением на территории Сухонского вала (район Нюксеница — Бобровское).

С 1959 г. и по настоящее время на территории Вологодской области проводятся средне- и крупномасштабная геологические съемки Ленинградской комплексной экспедицией СЗТГУ. В результате этих работ на рассматриваемой территории уточнена граница распространения отложений перми, триаса, юры, найдены незафиксированные ранее отложения мела, палеогена и неогена, приуроченные к доледниковым долинам. Исследование четвертичной толщи помогло уточнить положение границы валдайского оледенения. Некоторые итоги указанных исследований ЛКГЭ СЗТГУ даны в публикациях Е. И. Хавина (1966), В. Г. Ауслендера, В. П. Гея (1967), В. Б. Соколовой (1965), В. Б. Соколовой и В. И. Хомутовой (1964, 1965, 1966, 1967), А. А. Сенюшова (1970) и др. Кроме того, разворачиваются региональные геофизические исследования, начинается глубокое параметрическое и поисковое бурение. С 1964 г. Ленинградской комплексной геологической экспедицией СЗТГУ проводятся геологические работы в Рослятинско-Сухонском районе с целью выяснения перспективности его нефтегазоносности.

В послевоенное время также проводятся работы по поискам и разведке стекольных и строительных песков, песчано-гравийно-галечных материалов, кирпичных глин и других полезных ископаемых, приуроченных к четвертичным отложениям. Эти работы сопровождались крупномасштабным картированием и дали ценный материал, освещающий строение четвертичной толщи.

Большое значение для изучения четвертичных отложений и рельефа Вологодской области имели работы Н. Н. Соколова (1946, 1957), А. М. Архангельского (1956), К. А. Садокова (1954, 1956, 1957). С 1956 по 1959 г. на территории нашей области работала комплексная географическая экспедиция НИГЭИ<sup>3</sup>. Геолого-геоморфологические исследования проводили научные сотрудники Ю. А. Савинов, Р. А. Филенко и В. П. Романова. В результате проведения полевых

<sup>2</sup> Северо-Западное территориальное геологическое управление.

<sup>3</sup> Научно-исследовательский географо-экономический институт Ленинградского государственного университета.

исследований и обобщения всех имеющихся материалов ими были составлены впервые следующие сводные карты: «Карта четвертичных отложений и водоносности пород четвертичного возраста», «Геологическая карта и водоносность пород дочетвертичного возраста» и «Геоморфологическая карта», И. Н. Астаховой и Т. Л. Сташкунас составлена «Карта полезных ископаемых». Все эти карты помещены в Атласе Вологодской области, изданном в 1965 г.

Изучением дочетвертичных и четвертичных отложений полезных ископаемых, подземных вод Вологодской области занимаются преподаватели кафедры физической географии Вологодского пединститута Н. Д. Авдошенко, В. В. Комиссаров, А. А. Ляпкина, Т. К. Толоконникова, И. Н. Шайжина и др. Исследования проводятся в связи с крупномасштабным почвенным и ландшафтным картированием и на полевых практиках.

Геологические исследования помогли в значительной мере выяснить гидрогеологические условия Вологодской области. Это нашло отражение на сводных гидрогеологических картах масштаба 1 : 1000000, составленных Л. П. Нелюбовым и З. И. Сухоруковой (1945—1948) и в работе Л. П. Нелюбова (1952).

В объяснительной записке к каталогу буровых скважин на воду по Вологодской области на 1/VI-1963 г., составленной сотрудниками СЗТГУ А. И. Болотиной и М. М. Семеновой, дана характеристика водоносных комплексов.

Научными сотрудниками НИГЭИ ЛГУ Ю. А. Савиновым и Р. А. Филенко проведено гидрогеологическое районирование Вологодской области (1965), на картах атласа Вологодской области (1965) отмечена водоносность пород дочетвертичного возраста и четвертичных отложений.

Много лет изучением подземных вод Вологодской области занимался профессор Вологодского пединститута В. В. Лебедев. Он был инициатором строительства бальнеолечебницы в г. Вологде и круглогодичного курорта на базе соленых вод, вскрытых буровой скважиной в районе д. Новое.

Одним из старейших краеведов, который посвятил всю свою жизнь изучению геологического строения Вологодской области, был Константин Александрович Садоков (1892—1965 г.), К. А. Садоков занимался изучением тектоники и стратиграфии берегов р. Сухоны, изучал четвертичные и дочетвертичные отложения Велико-Устюгского, Тотемского,

Бабушинского, Сокольского, Вологодского и других районов области. Результаты этих исследований явились основой для многих опубликованных и рукописных статей. Работы К. А. Садокова по геологическому строению и полезным ископаемым нашей области опубликованы в ряде сборников: «Природа Вологодской области», «Вологда и ее окрестности», «Труды научной конференции по изучению Вологодской области» и других (1921, 1954, 1956, 1957). К. А. Садоков был не только краеведом-геологом, но и хорошим педагогом. С 1946 по 1961 г. он преподавал геологию в Вологодском педагогическом институте. Большое внимание Константин Александрович уделял сбору и изучению горных пород, минералов и окаменелостей, которыми он пополнял коллекции института и областного краеведческого музея. Он принимал активное участие в создании отдела геологии в краеведческом музее, в обсуждении всех экспонатов, в редактировании карт, а также проводил консультации для научных сотрудников музея. Труды К. А. Садокова пользуются не только студенты географы и биологи, но и учителя географии, краеведы, научные сотрудники многих геологических организаций, исследующих Вологодскую область.

## II. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

### ТЕКТОНИКА

Вологодская область располагается в северной части Русской платформы, в строении которой выделяются два структурных комплекса (этажа): а) дислоцированный кристаллический фундамент, сложенный породами архея и среднего протерозоя, и б) осадочный чехол, состоящий из верхнепротерозойских, палеозойских и мезокайнозойских отложений.

Менее доступен для изучения нижний этаж платформы, т. е. сильно смятый в складки фундамент, имеющий эпикарельский возраст.

На территории Вологодской области фундамент вскрыт лишь одной скважиной, пробуренной в пос. Андомская Гора в Вытегорском районе на глубине 320 м. Глубина до фундамента в этой части рассматриваемой территории, в связи с ее непосредственной близостью к Балтийскому кристаллическому щиту, незначительна и в полосе выхода



верхнедевонских отложений составляет 300—400 м. К югу и юго-востоку от районов южного Прионежья фундамент постепенно погружается на большие глубины, составляющие в районе Белозерска около 1 км, Вологды — 2,5 км, а в районах г. Грязовца, с. Шуйское, пос. Рослятино и пос. Нюксеницы — до 3—5 км. Ближайшими к территории Вологодской области скважинами, вскрывшими кристаллический фундамент, являются опорные скважины в пос. Пестово (Новгородская обл.), где глубина до фундамента 1602 м, г. Рыбинске (2613 м) и пос. Опарино (Кировская обл.) — 2222 м. Фундамент здесь слагается гнейсами, гранито-гнейсами и кристаллическими сланцами.

В последнее двадцатилетие в результате геофизических исследований и опорного бурения удалось не только значительно уточнить мощность осадочного чехла, но и выявить в общих чертах рельеф поверхности фундамента и наметить в нем целый ряд тектонических нарушений (разломов).

Эти новейшие исследования подтвердили, в частности идею о существовании целой серии горстов и грабенов в фундаменте Русской платформы, высказанную еще А. П. Карпинским. Разломы возникли, по-видимому, на разных этапах развития платформы после консолидации ее фундамента и оказали влияние на накопление осадков и возникновение структур осадочного чехла.

Сравнение характеристик различных геофизических полей (магнитного, гравитационного, электрического) в пределах открытой части Русской платформы (Балтийский щит) и в пределах плиты в совокупности с немногочисленными данными опорных скважин, вскрывших фундамент, позволили составить схемы геотектонического районирования, а также схематическую карту поверхности фундамента. Так, согласно схеме геотектонического районирования Русской плиты, составленной В. Н. Зандером и др. (1967), территорию, расположенную в пределах треугольника г. Вологда — ст. Коноша — г. Тотьма, занимает Онего-Двинский нижнеархейский массив, переработанный карельскими складчатыми движениями. Предполагается, что этот массив сложен комплексом гранито-гнейсов, плагиогранитов, железистых кварцитов, являющихся аналогами кольской серии пород Балтийского щита.

С запада и востока Онего-Двинский массив как бы обтекают Карельская и Ярославская протерозойские складча-

тые системы, сливающиеся друг с другом в Рыбинско-Любимском районе. Карельская складчатая система, сложенная метаморфизированными эффузивными породами — кристаллическими сланцами, магнетитовыми кварцитами, амфиболитами и другими породами, прослеживается в бассейнах рек Ковжи и Шексны, а также в районе г. Череповца. Ярославская складчатая система (карелиды?), сложенная аналогичным комплексом пород, протягивается от г. Любима и г. Солигалича к пос. Рослятино и далее на северо-восток. Следует отметить, что контакты карелид с архейскими массивами на большом протяжении совпадают с зонами глубинных разломов.

В современном рельефе кристаллического фундамента, формирование которого происходило в течение весьма длительного этапа геологической истории, отчетливо выражены три крупные тектонические структуры: Балтийский щит<sup>4</sup>, Средне-Русский авлакоген и Московская синеклиза. Они контактируют по зонам глубинных разломов северо-восточного и близкого к нему простирания.

В настоящее время среди исследователей, изучающих геологическое строение центральных и северных областей Русской платформы, нет единого мнения о соподчиненности указанных структур. Так, В. Н. Гордасников и В. Н. Троицкий (1966) включают Средне-Русский авлакоген в состав Московской синеклизы, считая его стержневой структурой синеклизы. Границу между юго-восточным склоном Балтийского щита и Московской синеклизой они проводят условно по линии, где мощность осадочного чехла, на склоне щита достигает 1000—1500 м. Примерно там же проводит границу и В. И. Зандер (1967), на схеме которого Средне-Русский авлакоген в качестве самостоятельной структуры вообще не выделен.

С другой стороны, по мнению геологов СЗТГУ (А. А. Сеньюшов и др., 1971), Средне-Русский авлакоген, Московская синеклиза и юго-восточный склон Балтийского щита представляют собой тектонические структуры одного ранга, разделенные зонами глубинных разломов и имеющие собственную историю геологического развития.

*Юго-Восточный склон Балтийского щита* в целом характеризуется погружением кристаллического фундамента в юго-восточном направлении к впадине Средне-Русского

<sup>4</sup> На территорию Вологодской области заходит только часть юго-восточного склона Балтийского щита.

авлакогена. Поверхность фундамента осложнена рядом депрессий и выступов, имеющих северо-западную и северо-восточную ориентировку. Наиболее крупной структурой, осложняющей склон щита, является Воже-Лачский грабен, вдоль которого располагаются впадины озер Лача и Воже. Грабен ограничен разломами северо-западного простирания, заложёнными в нижне-протерозойское время.

*Средне-Русский авлакоген* — крупнейшая линейновытянутая структура, объединяющая систему грабенообразных впадин в кристаллическом фундаменте. Он протягивается от Рыбинского водохранилища через Любим, Солигалич, Рослятино до с. Бобровское, на расстояние свыше 600 км. Средне-Русский авлакоген объединяет Пошехонский и Пречистенский прогибы, Солигаличскую и Рослятинскую грабенообразные впадины.

Глубина залегания поверхности кристаллического фундамента в пределах впадин увеличивается в северо-восточном направлении от 3,0 до 3,5 тыс. м в Пошехонском и Пречистенском прогибах и до 4,5 тыс. м и более в Солигаличской и Рослятинской впадинах. Другие блоки фундамента опущены не так глубоко и образуют линейновытянутые системы поднятий, в пределах которых фундамент залегает на глубине 1,5—2,0 тыс. м. С севера и юга Средне-Русский авлакоген ограничен зонами глубоких разломов, которые выявлены электро- и сейсморазведкой.

*Московская синеклиза*, которая занимает восточную часть Вологодской области (Никольский, Кич.-Городецкий и др. районы) характеризуется развитием пологих впадин (например, Костромская, Никольская) с неявно выраженными очертаниями. Впадины осложнены поднятиями незначительного размера с амплитудой до 300—600 м. Мощность осадочной толщи в пределах Московской синеклизы не превышает 2,5—3,0 тыс. м.

Вышеперечисленные особенности строения и развития фундамента повлияли на формирование осадочной толщи в целом и ее структурных форм:

1) наклон поверхности фундамента определил увеличение мощности отложений в юго-восточном направлении для отдельных возрастных групп;

2) в этом же направлении наблюдается в каждой возрастной группе переход от мелководных отложений к мелководным;

3) вероятно, неодинаковая мощность кристаллического

фундамента и одновременное приобретение им устойчивости на северо-западе и юго-востоке области были причиной неодновременного затухания колебательных движений. Северо-запад раньше освободился от морского покрытия. В результате сложилось своеобразное расположение коренных пород по возрасту: на северо-западе распространены более древние (девонские) отложения, которые в юго-восточном направлении сменяются более молодыми породами.

Со структурами кристаллического фундамента связаны структурные формы осадочного чехла — валы, флексуры, линейные поднятия и другие. Они, как правило, совпадают с зонами разломов в фундаменте и располагаются параллельно им. Происхождение одиночных поднятий в осадочных отложениях может быть объяснено изолированными блоковыми подвижками фундамента. Так, например, Средне-Русскому авлакогену в общем плане соответствует Любимо-Сухонская система поднятий осадочного чехла. Для юго-восточного склона Балтийского щита характерно моноклинальное погружение пород осадочной толщи в юго-восточном направлении к осевой части Грязовецкого прогиба (угол наклона составляет в среднем 5—7' или 1,5—2,0 м на 1 км).

Любимо-Сухонская система поднятий и моноклинали разделены Грязовецким и Тарногским пологими прогибами, сочленяющимися посредством Тотемской седловины.

В состав Любимо-Сухонской системы поднятий входят Любимский и Солигаличско-Сухонский валы. Последний является крупной положительной структурой, которая имеет четко выраженное северо-восточное простирание и протягивается от Солигалича к с. Бобровскому на расстояние 300 км. С северо-западной стороны Солигаличско-Сухонский вал окаймляют Тарногский и Грязовецкий, а с юго-востока — Галичский и Никольский прогибы осадочного чехла. На юго-западе этот вал отделяет от Любимского вала Фадеевская седловина.

Солигаличско-Сухонский вал объединяет 4 антиклинальные зоны: Солигаличскую, Рослятинскую, Кулибаровскую и Бобровскую. Рослятинская и Кулибаровская зоны, разделенные Городишно-Сельмингским прогибом, имеют четко выраженный линейный характер и протягиваются параллельно друг другу в центральной части вала.

Наиболее изучена Рослятинская антиклинальная зона, которая представляет собой линейную положительную

структуру, состоящую из четко выраженных, сочленяющихся локальных антиклинальных складок, преимущественно северо-восточного простирания. Углы падения пластов на северо-западном крыле не превышают 30 минут, а на юго-восточном, осложненном региональной флексурой с амплитудой до 250 м, они увеличиваются до 8°, т. е. склоны у этой, как и у других антиклинальных зон, ассимметричны.

В формировании структур осадочной толщи Рослятинской и Кулибаровской зон большую роль сыграли, по-видимому, разрывные нарушения, расщепившие крутые борта Рослятинской грабенообразной впадины на ряд тектонических блоков.

### ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Данная геологическая (геолого-стратиграфическая) карта составлена геологами СЗТГУ (А. А. Сенюшов и др.) в 1969 г. на основании геологической съемки, которая проводится с 1959 г., и имеющихся фондовых материалов (картографических и литературных).

На карте красками и специальными буквенными обозначениями (индексами) показано распространение дочетвертичных осадочных пород, разделенных по возрасту на системы, отделы, ярусы и горизонты (см. таблицу 5). Показаны только те породы, которые залегают непосредственно под четвертичными отложениями, т. е. являются коренными. Кроме того, специальными значками на карте показаны места заложения наиболее важных для построения карты буровых скважин.

В пределах Вологодской области в качестве коренных распространены породы различного возраста: девонские, каменноугольные, пермские, триасовые, юрские, меловые, палеогеновые и неогеновые.

Самыми древними коренными породами являются девонские отложения (франский ярус —  $D_3f_1$ ). Они протягиваются узкой полосой (10—15 км) вдоль юго-восточного побережья Онежского озера. Далее к востоку до верховьев р. Кемы, восточного берега оз. Белого и низовьев р. Суды располагается полоса выхода на поверхность пород каменноугольного возраста —  $C_1, C_2, C_3$ . Еще восточнее находится обширная площадь, занятая выходом на поверхность пермских отложений —  $P_1, P_2$ , которые занимают большую часть территории нашей области. На юге центральной части Вологодской области (Шекснинский, Вологодский, Грязовец-

кий, Междуреченский и Сокольский районы), а также в юго-восточной части области (Кич.-Городецкий и Никольский районы) довольно большая территория занята выходом нижнетриасовых отложений. Более молодые отложения: юрские, меловые, палеогеновые и неогеновые имеют очень ограниченное распространение в Грязовецком районе и в юго-восточной части области (юрские).

Таким образом, в размещении коренных пород в направлении с северо-запада на юго-восток можно наблюдать определенную закономерность — смену более древних пород более молодыми, что обусловлено наклонным залеганием палеозойских отложений. Эти отложения имеют юго-восточное падение в среднем под углом 5—10' (до 1,5—3 м на 1 км). Эта закономерность нарушается лишь в районе Сухонского вала (верховья рек Кунож, Кичменьги, по р. Сухоне между дд. Побойще и Полдарсой и несколько севернее, где среди поля осадков северодвинского горизонта верхней перми ( $P_2^{t^{sd}}$ ) выходят на поверхность более древние отложения нижеустынской свиты ( $P_2^{t^{nu}}$ ).

#### ДОЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА И УСЛОВИЯ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

*Верхнепротерозойские отложения.* Наиболее древними отложениями, вскрытыми буровыми скважинами (г. Вологда, пос. Рослятино и др.), на территории Вологодской области, являются отложения верхнего протерозоя, представленные осадочными и осадочно-вулканическими породами, относящимися к рифейскому и вендскому комплексам. Они приурочены к наиболее глубоким грабенообразным впадинам кристаллического фундамента в пределах Средне-Русского авлакогена.

Отложения рифейского комплекса вскрыты скважиной в пос. Рослятино на глубине около 2000 м, где они представлены терригенными песчано-глинистыми породами.

Вендские отложения, вскрытые Вологодской опорной скважиной с глубины 2020 м, имеют мощность более 200 м. Они представлены так называемыми ламинаритовыми слоями, состоящими из тонкослоистых глин, аргиллитов и алевролитов с прослоями песчаников. Глины преимущественно шоколадно-коричневые, лиловые и вишнево-красные вследствие повышенного содержания водных окислов железа.

Реже они окрашены в голубовато- и зеленовато-серые тона, характерные для алевролитов, аргиллитов и песчаников. В зеленоватых разностях аргиллитов на плоскостях напластований этой толщии встречаются тончайшие пленки сапропелевого вещества, принимаемые некоторыми исследователями за остатки водорослей ламинаритес, по которым дано наименование этих отложений в Прибалтике. Характер осадков верхнего протерозоя позволяет предположить, что в это время в нашей области был довольно обширный и глубокий морской бассейн, который на северо-востоке соединялся с Каино-Тиманской геосинклинальной областью.

В вендское время, по-видимому, впервые наметились очертания Московской синеклизы, которые в дальнейшем постоянно менялись.

### К е м б р и й с к и й п е р и о д

Отложения кембрийской системы распространены повсеместно и представлены всеми тремя отделами. Они вскрываются на глубине 154 м в Вытегорском районе, 1702 м в г. Вологде и глубже в юго-восточной части области. Мощность их возрастает в направлении с северо-запада, где она не превышает 50 м, на юго-восток, где она достигает 500 м и более.

Нижнекембрийские отложения —  $С_{m1}$  (балтийская серия) имеют максимальную мощность в районе Вологды — около 200 м и слагаются зеленовато-серыми аргиллитами и глинистыми алевролитами в верхней части обычно пестроцветными (красновато-и коричневатобурыми). В зеленовато-серых породах, так называемых «синих глинах», найдены ходы кольчатых червей и их хитиновые оболочки, а местами значительное количество глауконита и остатки пиритизированных водорослей (см. образцы пород на стенде). В кровле балтийской серии осадков, вскрытых Вологодской опорной скважиной, наблюдается каолинизированная кора выветривания, мощностью 4—6 м, что свидетельствует о некотором континентальном перерыве в накоплении осадков.

Отложения среднего и верхнего отделов кембрия не расчленены. В Вологодской скважине они представлены среднекембрийскими (ижорские слои) светлыми, иногда белыми «сахаровидными» разнородными песчаниками и песками, которые залегают на размытой поверхности «синих глин», и имеют мощность 19 м.

Характер кембрийских отложений свидетельствует о том, что на территории Вологодской области происходила трансгрессия моря из Каледонской геосинклинальной области. К концу периода море мелеет, так как верхняя часть кембрийской толщи сложена мелководными песчаниками (см. палеогеографическую карту). В кембрийском море обитали водоросли, главным образом сине-зеленые и разнообразные беспозвоночные животные, среди которых господствовали черви, реже брахиоподы и трилобиты. На заболоченных побережьях росли примитивные споровые наземные растения.

### Ордовикский период

В начале ордовикского периода море сохранилось только в южных и юго-восточных районах области и отличалось мелководностью (см. палеогеографическую карту). Ордовикские отложения представлены тремя отделами:  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$  и имеют мощность до 300 м. В Вологодской опорной скважине ордовикские породы вскрыты в интервале от 1500 до 1800 м и представлены оболочными серыми и желтовато-белыми песчаниками с прослоями алевритов и глин, а также трещиноватыми известняками с прослоями мергелей и глин. В мергелях и песчаниках встречаются раковины брахиопод (плеченогих) из родов спирифер и оболос (см. образцы пород).

В середине ордовикского периода условия морской среды под Вологдой резко изменились, море стало более глубоким — до 500—1000 м (см. палеогеографическую карту). В результате песчаные осадки в разрезах сменяются мелководными мергелями серого цвета и алевритами с остатками плеченогих и граптолитов, глинистыми и доломитизированными известняками с плеченогими, остракодами и другими животными. Эти породы отличаются тонкой слоистостью. Затем, по-видимому, произошла полная регрессия и вся территория Вологодской области стала сушей, о чем свидетельствует отсутствие отложений силура и нижнего девона.

Ордовикское море отличалось огромным разнообразием видов (среди беспозвоночных известно 15 тыс. видов). Наиболее широко были распространены трилобиты (азафус, мегаласпис, илленус), брахиоподы и граптолиты, которые дают много руководящих форм. В ордовике появились рако-скорпионы (гигантские раки), относящиеся к типу членисто-



ногих. Ракоскорпионы достигали больших размеров — до 1,5—3,0 м и вели хищный образ жизни (род *евриштерус*). Среди иглокожих появились морские пузыри (род *эхиносферитес*), которые получили широкое распространение, а также морские лилии и морские ежи. Из головоногих моллюсков были распространены наutilusоидеи (род *эндоцерас* и род *ортоцерас*). Появились и первые наземные беспозвоночные — многоножки и скорпионы (тип членистоногие).

Важным событием является появление в ордовике первых позвоночных из класса рыбообразных — панцирников. Растительность водоемов представлена различными водорослями, а растительность суши — редко встречающимися в заболоченных местах псилофитами.

### Девонский период

Континентальный режим, установившийся со второй половины ордовика, сохраняется до середины девона. Затем начинается общее погружение Русской платформы, при этом южные и восточные районы Вологодской области затопляются морем, имеющим характер полузамкнутого бассейна (см. палеогеографическую карту). Девонские отложения распространены повсеместно. Мощность девонских отложений постепенно возрастает от побережья Онежского озера (100 м) в юго-восточном направлении к г. Вологде. На юго-восточном побережье Онежского озера они залегают непосредственно под четвертичными отложениями полосой шириной 15—20 км и обнажаются по берегам р. Вытегры и ее притоков. Здесь верхнедевонские отложения (франский ярус) представлены континентальными осадками: пестроокрашенными песками, песчаниками и глинами. В песках и песчаниках встречаются остатки панцирных рыб. Плотные песчаники с кремнистым цементом, красящие (охра, мумия, сурик железистый) и огнеупорные глины используются местным населением для хозяйственных нужд.

На остальной территории области они вскрыты скважинами на глубине от 73 м до 1065 м. В опорной скважине г. Вологды девонские отложения вскрыты в интервале от 714,0 до 1508,0 м и представлены отложениями среднего и верхнего девона (мощность 784 м): серыми доломитами мелкопористыми с ходами червей, зеленовато-серыми известняками часто сильно доломитизированными, кварцевыми песчаниками, алевролитами, красноцветными глинами, се-

рыми мергелями с углистыми прослойками и прослойками ангидрита и гипса (см. образцы пород). При этом красноцветные и пестроцветные породы с прослоями гипса преобладают в верхней части разреза. По всей вероятности, в начале франского века верхнедевонской эпохи в районе г. Вологды образовался замкнутый залив (лагуна), в котором осаждались растворенные в морской воде карбонаты кальция и магния и другие соли. Об этом свидетельствует не только характер пород: доломиты, известняки с прослоями гипсов, но и фауна лагунного типа: остракоды, морские лилии, брахиоподы, ракоскорпионы, хрящевые, двоякодышащие и кистеперые рыбы (см. диаграмму «Девонский период»). В конце девона от рыб, у которых череп и плавники были построены по типу кистеперых, произошли первые наземные позвоночные — земноводные (стегоцефалы). В целом животный мир в девоне испытал значительное усложнение: клонятся к упадку трилобиты, вымирают граптолиты, морские пузыри и панцирные рыбы, сокращается число родов табулят и наутилоидей. В то же время достигают расцвета четырехлучевые кораллы, широко распространяются головоногие моллюски — гониатиты.

В растительном мире тоже произошли значительные изменения: наряду с водорослями и псилофитами, которые к середине девона достигли расцвета, а к концу девона вымерли, начали развиваться более высокоорганизованные группы растений: папоротниковые, хвощовые и плауновые. В конце девона появились первые примитивные представители голосеменных, близкие к гинкговым и семенные папоротники.

### Каменноугольный (карбоновый) период

В начале периода, в турнейский и начале визейского веков сохраняется континентальный режим, который установился в фаменский век ( $D_3$  fm). В это время более жаркий и сухой климат верхнего девона сменяется теплым и влажным климатом. Суша впервые в истории планеты покрывается богатым растительным покровом. Затем снова происходит трансгрессия моря. Эти колебательные движения Русской платформы были вызваны начавшимся герцинским тектогенезом, который в основном завершается в начале мезозойской эры.

Каменноугольные (карбоновые) отложения распространены повсеместно, кроме юго-восточного побережья Онеж-

ского озера, и представлены всеми тремя отделами ( $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ). Полоса их выхода на поверхность занимает всю юго-западную и западную часть области и имеет ширину до 110—120 км. На остальной территории области отложения каменноугольного возраста вскрыты скважинами на глубине до 500—700 м, представлены преимущественно карбонатными породами, часто трещиноватыми и кавернозными, и лишь в основании нижнекаменноугольной толщи в северо-западных районах области присутствуют терригенные породы, которые в направлении с севера на юг и юго-восток постепенно замещаются карбонатными отложениями. Мощность карбона варьирует слабо и местами достигает 300—400 м.

Отложения нижнего карбона (визейский и намюрский ярусы) в качестве коренных пород распространены в Вытегорском районе, в пределах Прионежской низменности.

В. П. Бархатова делит здесь отложения нижнего карбона по литологическим признакам и фауне на 3 свиты (снизу вверх):

1. Патровская ( $C_1^{pat}$ ) свита залегает непосредственно на верхнедевонских отложениях и обнажается в долинах р. Тагажмы и Патрова ручья. Представлена эта свита песчано-глинистыми породами, среди которых преобладают кварцевые пески с косой слоистостью дельтового типа. В цементированных разностях (песчаниках) характерно присутствие каолина. Среди глин, отличающихся пластичностью, выделяются черные и серые огнеупорные (каолиновые) глины, красочные (от золотисто-желтых до кроваво-красных) и глины с пятнистой окраской.

В патровской свите встречаются редкие остатки организмов: обугленные растения и отпечатки раковин плеченогих. Общая мощность свиты 40—45 м.

2. Тагажемская ( $C_1^{tag}$ ) свита залегает на Патровской и образует полосу выходов шириной около 10 км, протягивающуюся в северо-восточном направлении. Данная свита сложена песчано-глинистыми и карбонатными породами. Карбонатные породы представлены тремя пачками (снизу вверх): а) известняки органогенные (фораминиферокоралловые); б) доломиты кристаллические темной окраски с редкими остатками фораминифер, кораллов и губок и в) доломитизированные известняки с фауной. Общая мощность тагажемской свиты около 25 м.

3. Девятинская свита ( $C_1^{dev}$ ) имеет общую мощность

19--22 м и сложена карбонатными породами: доломитами, доломитизированными известняками, доломитовой мукой, желтыми рифовыми и сахаровидными известняками с выклинивающимися прослоями глины пестрой окраски вторичного происхождения. Наиболее полные разрезы наблюдаются на реках Вытегре, Андоме и других. Многие нижнекарбоновые породы (доломиты, известняки, красящие и огнеупорные глины, кварцевые пески), обнажающиеся в Вытегорском районе, являются полезными ископаемыми и иногда используются в хозяйстве области.

Нижнекарбоновые отложения вскрываются Вологодской опорной скважиной в интервале 624,0—714,0 м, где они представлены голубовато-серыми огипсованными песчаниками, известняками и доломитами с фауной фораминифер. Образование верхних толщ, сложенных преимущественно карбонатными породами, происходило на дне нижнекарбонового моря, которое было мелководным и теплым и изобиловало фауной фораминифер, кораллов, губок, брахиопод.

В конце нижнекарбонового времени вся Вологодская область выходит из-под уровня моря. Континентальный перерыв длится со второй половины намюрского века ( $C_1^n$ ) до второй половины московского века ( $C_2^m$ ). В эту, так называемую субаэральную фазу, на площадях, сложенных с поверхности намюрскими известняками, развиваются, с одной стороны, интенсивные процессы карстообразования и, с другой — эрозионные процессы, особенно интенсивные в северо-западной части области.

Со второй половины московского века начинается новое погружение территории области. Трансгрессия происходит из восточных (притиманских) районов. Установившийся морской режим отличался значительной устойчивостью и сохранился в течение всей верхнекаменноугольной эпохи (см. палеогеографическую карту). Средне- и верхнекаменноугольное море было богато населено фауной фораминифер, мшанок, кораллов, морских лилий, брахиопод и брюхоногих моллюсков (см. экспонаты стенда). В связи с этим комплекс пород среднего и верхнего карбона характеризуется господством карбонатных пород.

Отложения среднего карбона (московский ярус) залегают трансгрессивно на размытой поверхности нижнекарбоновых образований. В качестве коренных пород они распространены к востоку и югу от полосы выхода нижнекарбоновых отложений в Вытегорском, Бабаевском, Чагодощен-

ском и частично Белозерском районах. На остальной части территории области эти отложения вскрываются рядом скважин под толщей более молодых образований. В опорной скважине г. Вологды они залегают на глубине от 470,0 до 624,0 м. Среди среднекарбонных отложений преобладают органогенные известняки и доломиты, которые переслаиваются с мергелями, глинами и песчаниками (см. образцы горных пород). Они обнажаются по бывшему Мариинскому каналу между реками Ковжей и Вытегрой, а также по рекам Суде, Иводе, Колпи и другим. Известняки и доломиты используются в хозяйстве области.

Отложения верхнего карбона (гжельский и оренбургский ярусы) в качестве коренных пород протягиваются полосой около 100 км в западной части области в направлении с севера на юг через восточную часть Вытегорского района, Белозерский, Бабаевский и северную часть Чагодощенского районов, где они обнажаются по рекам Кеме, Андоме, Суде, Шумле, Кобоже, Чагодыще. Кроме того, эти отложения вскрыты многими скважинами, в том числе и Вологодской (в интервале 402,0—470,0 м). Отложения верхнего карбона в основном представлены серыми плотными кристаллическими известняками, часто кремненными с брахиоподами, кораллами, фузулинами, а также белыми, светло-серыми и розовыми доломитизированными известняками и доломитами (пористыми, плотными или мучнистыми). В южных районах доломиты и огипсованные известняки переслаиваются с пестроцветными глинами и мергелями.

В самом конце карбона происходит сокращение площади морского бассейна и его фауна беднеет в связи с наступающим общим поднятием территории Северо-Запада СССР.

В карбонных морях наряду с вышеописанными беспозвоночными животными обитали и рыбы, среди которых были особенно распространены акулородные. На суше широко расселились земноводные — разнообразные по форме и величине стегоцефалы — первые наземные позвоночные. Они еще были связаны с водой, так как метали икру в воду и проводили в ней большую часть жизни и поэтому обитали по берегам озер, в болотах и сырых местах (см. диаграмму «Каменноугольный период»). В конце карбона от промежуточных форм между земноводными и пресмыкающимися (батрахозавры) произошли пресмыкающиеся. Следует

особо остановиться на характеристике наземной растительности карбона, теплый и влажный климат которого (особенно в начале периода) способствовал быстрой эволюции растений. Заболоченные участки суши покрываются густыми высокоствольными лесами из споровых древовидных плаунов (лепидодендроны и ситиглярии), хвощей (каламитов) и папоротников (см. рисунки на стенде).

Лепидодендроны имели высоту до 30 м и достигали в поперечнике до 2 м. На стволах располагалась крона из ланцетовидных листьев и филлоидов (шишек), которые сидели на дихотомически ветвящихся стволах. Наместе опавших филлоидов оставался след в виде подушкообразного рубца. Рубцы располагались по спирали и придавали коре оригинальный вид. Вместо корней у них были корнеобразные придатки—стигмарины, которые располагались близко к поверхности.

Ситиглярии — это колоннообразные древовидные формы плаунов, которые имели высоту до 20—30 м, а в поперечнике достигали 1 м. Крона же состояла из линейных листьев и филлоидов. Рубцы от опавших филлоидов имели шестиугольную форму и располагались продольными рядами.

Каламиты напоминали по внешнему виду современные хвощи, но были более крупными и достигали в высоту 10—30 м. Они имели раскидистую крону и членистый стебель.

Папоротники также были древовидными, достигали 40 м высоты. Они имели дихотомически ветвящуюся крону с сильно расчлененными большими листьями и мощную корневую систему. По внешнему виду очень напоминали пальмы. Своеобразие и богатство растительности еще более увеличивалось за счет пышного развития вьющихся членистостебельных и папоротникообразных растений. С богатой растительностью связан расцвет наземных членистоногих: тараканов, саранчи, которая достигала в длину 1 м, и стрекоз с размахом крыльев до 75 см. Продолжают развиваться скорпионы, многоножки и паукообразные.

### Пермский период

Пермские отложения распространены к востоку от Белого озера и низовьев р. Суды и представлены двумя отделами (P<sub>1</sub> и P<sub>2</sub>). На большей части территории Вологодской области они залегают непосредственно под четвертичными

отложениями, обнажаясь по р. Сухоне и ее притокам и только местами в южных и юго-восточных районах области они перекрыты породами мезозойского возраста.

Нижнепермские отложения (нерасчлененные сакмарский, артинский и кунгурский ярусы) в качестве коренных пород распространены в виде узкой полосы, которая тянется от северной части оз. Воже и проходит восточнее Белого озера. На остальной территории эти отложения залегают под более молодыми породами и вскрыты скважинами в Череповецком, Вологодском, Сокольском, Рослятинском и других районах. Они представлены в основном серыми и желтовато-серыми доломитами, часто сильно огипсованными с гнездами и прослоями гипса, ангидрита и глин. В Сокольском районе доломиты сильно закарстованы. Карстовые пустоты выполнены гипсом. В районе Сухонского вала верхняя часть разреза нижней перми представлена мощной (до 200 м) толщи гипсов и ангидритов, среди которых встречены прослойки каменной соли (галит) мощностью от 2 до 5 м. Здесь общая мощность нижнепермских отложений достигает 200—300 м. В Вологодской опорной скважине наряду с вышеописанными породами в интервале 276,0—402,0 м вскрыты также светло-серые и розовые доломитизированные известняки и кавернозные известняки сильно огипсованные. Они отнесены к нерасчлененной толще карбона верхнего и перми нижней ( $C_3 + P_1$ ), (см. образцы горных пород).

Нижнепермские отложения, как правило, содержат высоконапорные соленые хлоридно-натриевые воды, которые вскрыты скважинами в Сокольском, Вологодском и других районах.

Судя по характеру отложений, на значительной части территории области в нижнепермскую эпоху находилась обширная лагуна с застойной обстановкой и повышенной соленостью. Эта лагуна постепенно усыхала. К концу нижней перми устанавливается континентальный режим, который сохранился до начала казанского века. Это был один из самых крупных континентальных перерывов в верхнем палеозое.

Верхнепермские отложения (уфимский, казанский и татарский ярусы) имеют наиболее широкое распространение в нашей области. Отложения уфимского яруса ( $P_{2uf}$ ) вскрыты многочисленными скважинами в центральных и восточных районах области. Они представлены довольно мало-

мощной (1—20 м) пачкой красноцветных терригенных пород (песчаники, алевролиты, глины) в той или иной степени записованных и не содержащих органических остатков.

Казанский век ознаменовался новой трансгрессией моря в связи с образованием предгорного прогиба вдоль западного склона Урала, поэтому стали накапливаться морские осадки (см. палеогеографическую карту). Отложения казанского яруса ( $P_2kz$ ) состоят из известняков, иногда доломитизированных, доломитов с прослоями гипса, зеленоватых песчаников, известковистых глин, мергелей и глинистых известняков. Мощность отложений казанского яруса на западе области не превышает 70 м, а в восточных районах возрастает до 120 м. Выходы казанских отложений известны по рекам Вожеге, Кубене (у г. Харовска), Уфтюге и ее притокам. Казанские отложения вскрываются также многими скважинами (ст. Чебсара, д. Нестерово, д. Беседное, район г. Сокола, с. Шейбухта, ст. Шексна, в пределах Сухонского вала).

Литологический состав пород и характер фауны (кораллы, брахиоподы, мшанки, морские лилии) свидетельствуют о том, что казанское море было мелким, поэтому освещалось до дна и имело нормальную соленость (на стенде представлены раковины брахиопод спириферов, камарофорий и аширисов). Казанская трансгрессия была очень кратковременной, и морской бассейн разбился на ряд озер, которые постепенно, по мере усыхания, засолялись. На дне их отлагались доломиты и мергеля с прослоями гипса.

Более молодые татарские отложения (континентальные) залегают на размытой поверхности казанских, нижнепермских и верхнекарбонных пород. В татарский век Русская платформа превращается в невысокий континент.

Отложения татарского яруса (уржумский горизонт, состоящий из нижнеустьинской и сухонской свит, и северодвинский горизонт) широко распространены в качестве коренных пород. Они протягиваются довольно широкой полосой в северо-восточном направлении от северной части Рыбинского водохранилища через территорию Черловецкого, Вологодского, Сокольского, Харовского, Вожегодского, Верховажского, Тотемского, Рослятинского, Тарногского, Велико-Устюгского и частично Никольского районов. Местами в долинах рек они обнажаются, например, по р. Сухоне в местечке «Опоки» (см. фото). Они вскрываются многими скважинами. Так в опорной скважине г. Вологды они вскры-



ваются в интервале 19,0—90,0 м. В целом мощность отложений татарского яруса сильно колеблется, достигая местами 250—300 м.

Татарские отложения представлены песчано-алевроитовыми и мергелисто-песчаными осадками с прослоями гипсов и известняков. Породы, как правило, имеют пеструю окраску (буровато-коричневые, розовые, зеленовато-серые, светло-серые, фиолетовые и реже красные) и содержат фауну остракод, эстерий, гастропод и редкие растительные остатки, а также чешую рыб. В целом отложения татарского яруса отличаются значительной измельченностью терригенного материала, что говорит о дальности переноса материала с поднимающихся западной и северо-западной частей Русской платформы. Накопление осадков, по-видимому, происходило в пределах низменности с многочисленными крупными и мелкими озерами, в которые впадали реки, часто менявшие свое русло. Эти озера в процессе колебаний Балтийского щита меняли глубину, соленость и площади, а часто и совсем пересыхали. Отсюда возникла большая изменчивость литологического состава.

Изменения физико-географических условий второй половины пермского периода отразились на органическом мире. Типичные палеозойские растения и животные вымерли, взамен их появляются новые — мезозойские формы, то есть происходит обновление органического мира. В нижнепермскую эпоху вымирают многие споровые растения (лепидодендроны, сигиллярии, каламиты) и древовидные папоротники. Таким образом, споровые растения постепенно замещаются голосеменными. Среди последних во вторую половину перми широко распространяются древние хвойные, цикадовые и гинкговые (см. диаграмму «Пермский период»).

Из морских беспозвоночных животных наибольшее стратиграфическое значение имеют аммониты, брахиоподы, крупные фораминиферы, часто встречаются остракоды и рачки, мшанки. В конце перми вымирают крупные фораминиферы, трилобиты, четырехлучевые кораллы и многие табуляты, древние иглокожие и гониатиты. Значительно сокращается число брахиопод и наутилоидей. Ихтиофауна близка к фауне карбона.

В линзах песков, включенных в мергели, местами содержится огромное скопление массивных конкреций прочного песчаника, в которых как в каменных футлярах со-

хранились кости древних амфибий — двинозавров<sup>5</sup> и пресмыкающихся. В одной из таких линз на Малой Северной Двине В. П. Амалицкий (см. портрет, картосхему, рисунки) нашел целое кладбище пермских ящеров, 50 плотных скелетов и массу разрозненных костей (И. Н. Шайжина, 1959). Эти животные относятся к двум древним отрядам: котилозавры и звероподобные (см. стенд, макет и диаграмму «Пермский период»).

Отряд котилозавров в основном был представлен парейазаврами — малоподвижными травоядными животными от 1 до 3 м длиной, с мощным черепом и пятипалыми конечностями. Массивное тело на коротких и толстых ногах было очень неуклюжим. Туловище, одетое на спине и боках панцирем, оканчивалось коротким хвостом. Спина парейазавра выгнута, а широкая и плоская голова похожа на голову жабы.

Из отряда звероподобных широко были распространены крупные (до 4 м длины) хищники — иностранцевии<sup>6</sup> с легким подвижным скелетом и крупными кинжаловидными клыками. Пятипалые конечности иностранцевии были вооружены длинными и острыми когтями. По некоторым признакам они приближаются к млекопитающим. К концу периода эти животные вымерли в связи с сильным похолоданием.

### Триасовый период

На границе пермского и триасового периодов был длительный перерыв в осадконакоплении, вызванный древнекеммерийским горообразованием. Затем в южных и юго-восточных районах Вологодской области образуется прогиб и устанавливается озерный режим (см. палеогеографическую карту). В озерах на размытой поверхности татарских отложений накапливаются пестроцветные конгломераты, песчаники, алевроиты и реже глины, доломиты и мергели. Все они вскрываются буровыми скважинами в южных и юго-восточных районах области и непосредственно под четвертичными или под юрскими отложениями (см. геологическую карту) и относятся к нижнетриасовым (индский

---

<sup>5</sup> У двинозавров всю жизнь сохранялись жабры и жаберное дыхание.

<sup>6</sup> Название дал В. П. Амалицкий в честь своего учителя, проф. Петербургского университета А. А. Иностранцева.

ярус T<sub>1</sub>) отложениям. Общая мощность колеблется от 50 м до 180 м. Обнажения нижнетриасовых отложений известны на р. Шарженге, где в них найдены остатки пресмыкающихся, а также на р. Стрелице (левый приток р. Сухоны) около с. Биряково.

Конгломераты залегают в основании толщи и состоят преимущественно из галек кремня, яшм, мергелей, доломитов, песчаников. Глины плотные, пластичные, в ряде случаев известковистые, имеют ярко-красные, коричневатокрасные, малиновые, серые, голубоватые и зеленые тона. В них изредка встречаются пропластки розовых или зеленоватых мергелей. Пески и песчаники окрашены преимущественно в голубовато-серый цвет и имеют диагональную слоистость (см. образцы пород).

Для отложений триаса типичны литолого-фациальная изменчивость и линзовидный характер залегания пород. В линзах бурых песков встречены остатки позвоночных животных. Так, в одной из скважин пробуренной близ с. Мякса в песчаниках триаса, были обнаружены позвонки мелких пресмыкающихся тупилакозавров, которые являются руководящей формой для нижнего отдела триаса (А. А. Сеньшов, 1965). В нижнетриасовых отложениях часто встречаются остатки членистоногих: остракод и рачков эстерий. В некоторых песчаных слоях обнаружены чешуйки рыб и растительные остатки.

Следует подчеркнуть, что в органическом мире триасового периода уже отчетливо выявляются черты новой мезозойской жизни. В это время вымирают последние представители древних земноводных. Древние примитивные формы рептилий сменяются специализированными, обитающими на суше (динозавры, платезавры, опирающиеся на хвост), в воде (ихтиозавры) и в воздухе (птерозавры). Появляются новые группы пресмыкающихся — крокодилы, черепахи и ящерицы (см. диаграмму «Триасовый период»). Продолжают существовать разнообразные рыбы и появляются первые костистые рыбы, а также млекопитающие. Остатки последних на территории нашей области не найдены.

Наземная растительность отличается сравнительным однообразием. Повсеместно преобладают голосеменные: цикадовые, гинкговые и хвойные, а из споровых — папоротники.

После длительного континентального перерыва в конце юры южные и юго-восточные районы области снова покрываются неглубоким морем (см. палеогеографическую карту). На дне моря накапливаются темно-серые и черные глины с большим количеством обломков головоногих моллюсков-белемнитов<sup>7</sup> и аммонитов (см. окаменелости), с редкими конкрециями пирита, а также бурые пески, песчаники, алевролиты и мергели. Темный цвет пород обусловлен присутствием углистых частиц, обилие которых говорит о богатой органической жизни в море. Мощность их колеблется от 3,5 до 20 м. Эти отложения залегают на размывтой поверхности верхнепермских и нижнетриасовых пород.

По материалам В. П. Гея (1968 г.), верхнеюрские (I<sub>3</sub>) отложения по комплексу фораминифер можно расчленить на келловейский, оксфордский и кимериджский ярусы.

Юрские морские осадки слагают в Грязовецком, Рослятинском, Никольском и Кич.-Городецком районах останцовые «холмы» древнего водораздела в пределах сильно расчлененной эрозией мезозойской равнины. Эрозионное расчленение этой территории происходило во все последующие периоды, которые характеризовались господством континентальных условий. Вот почему юрские отложения сохранились в виде отдельных «островов».

Благоприятные климатические условия способствовали развитию животного мира в морях и на суше. Из беспозвоночных животных господствовали аммониты и белемниты.

Широко распространяются пластинчатожаберные и брюхоногие моллюски. Среди брахиопод господствующее положение занимают теребратулиды и ринхонеллиды. Продолжают развиваться неправильные морские ежи, морские лилии, шестилучевые кораллы и губки. В морях обитали многочисленные и разнообразные рыбы и пресмыкающиеся (ихтиозавр и плезиозавр). Сушей завладели пресмыкающиеся из отряда динозавров (диплодок, стегозавр, бронтозавр и др.), а воздухом — птерозавры (рамфоринж и птеродактиль). В связи с этим юрское время называют веком пресмыкающихся.

---

<sup>7</sup> Обычно от белемнита после гибели остается только часть его раковины — рострум, имеющий цилиндрическую форму с суженным концом, за что в народе он получил название «чертова пальца».

Основная роль в растительном покрове принадлежит, как и в предыдущем периоде, голосеменным растениям (см. диаграмму «Юрский период»).

В последующие периоды: меловой, палеогеновый и неогеновый на территории нашей области была суша, которая усиленно разрушалась за счет процессов денудации, и поэтому отложения этих периодов сохранились на небольших участках в Грязовецком районе, где были вскрыты несколькими скважинами (В. П. Гей, 1968).

Отложения нижнего мела (валанжинский ярус) сохранились под покровом четвертичных отложений в виде останков. Один из них мощностью 17,7 м обнаружен в районе г. Грязовца. В нижней части толщи лежат серые пески, а в верхней — темно-серые алевроиты с прослойками тонкозернистого песка, содержащими обломки древесины.

Отложения палеогена вскрыты под четвертичными осадками только одной скважиной в Грязовецком районе. Они залегают в интервале 100,6—121,6 м и вероятно слагают остатки древней речной террасы шириной до 3 км, вытянутой в юго-западном направлении по краю Грязовецкой впадины. Мощность их — 21,0 м. Представлены палеогеновые отложения рыхлыми песчаниками и песками коричневатосерыми с 3-метровым прослоем желтовато-коричневой глины с большим количеством пылицы и спор. Неогеновые отложения, как и палеогеновые, выполняли долину некогда существовавшей на юге Вологодской области реки и впоследствии были частично выпаханы ледником. Вероятно палеогеновые и неогеновые осадки являются результатом аккумулятивной деятельности одной и той же системы, со стоком на юг, заложенной в палеогене.

Неогеновые отложения залегают на более низких гипсометрических уровнях (95—120 м), чем палеогеновые, и представлены кварцевыми серыми и зеленовато-серыми разнозернистыми песками с незначительной примесью гравия кварца и тонкими прослойками зеленоватой глины. Мощность песков до 13 м. Пески подстилаются пестроцветной толщей триаса и покрываются флювиогляциальными образованиями.

Экспозиции, посвященные меловому, палеогеновому и неогеновому периодам в музее отсутствуют, так как отложения этих периодов были обнаружены только в 1968 г.

## Четвертичный (антропогенный) период

По своей абсолютной продолжительности (около 2 млн. лет) четвертичный период является самым коротким периодом в истории земной коры, но в этот период произошли геологические события, которые обусловили основные черты современной природы всего земного шара.

В четвертичный период продолжают новейшие тектонические движения, которые на территории Вологодской области выражаются в медленных поднятиях и опусканиях различных ее участков.

Одним из наиболее важных событий этого времени является резкое изменение климатических условий, которое привело к повсеместному похолоданию, начавшемуся еще в конце неогена, и развитию больших ледниковых покровов не только в горных районах, но и на равнинах.

О количестве оледенений на севере Русской равнины нет единого мнения. Большинство ученых в настоящее время склонно считать, что на данной территории было четыре оледенения: окское, днепровское, московское и валдайское (С. А. Яковлев, 1939, Н. Н. Соколов, 1946, А. М. Архангельский, 1956 и другие).

Кроме того, до настоящего времени существуют противоречивые мнения по поводу расположения границы валдайского оледенения. С. А. Яковлев (1938), К. К. Марков (1940), Н. Н. Соколов (1966) и другие проводили эту границу по-разному. Это объясняется тем, что рельеф краевой зоны максимального распространения льда по-разному изменен водно-ледниковой эрозией и другими денудационными процессами.

В результате комплексных геологических исследований, проведенных в 1960—1970 гг. геологами СЗТГУ В. Б. Соколовой, В. И. Гаркушей, В. П. Гей, В. Г. Ауслендером, И. В. Котлуковой и другими, были получены новые материалы, которые позволили им проводить границу валдайского оледенения на территории Вологодской области по линии—д. Сизьма — северо-западная оконечность Кубенского озера, затем граница спускается к его юго-восточной оконечности, идет по Оларевской гряде, затем делает резкий поворот на восток и восточнее Кубенского озера уходит на север.

Ледники производили колоссальную разрушительную (экзарационную) и созидательную работу, которая сыграла

очень важную роль в формировании современного рельефа и четвертичных отложений.

*Четвертичные отложения* области весьма различны как по составу, так и по происхождению и возрасту. В образовании этих отложений большая роль принадлежит деятельности ледников и их талых вод. Так, при отступании ледники оставляли большие массы несортированного обломочного материала (морены), а потоки талых вод создавали косослоистые флювиогляциальные отложения.

Во впадинах рельефа, где скапливались талые воды, образующие огромные приледниковые озера, постепенно накапливались горизонтальнослоистые озерно-ледниковые осадки. В межледниковые эпохи, а также после окончательного таяния ледников на склонах возвышенностей происходили процессы эрозии и делювиального сноса, что привело к образованию делювиальных отложений у подножья склонов. Во впадинах рельефа — в озерных котловинах шло накопление озерных и болотных отложений, а в долинах рек — аллювиальных.

Т. о. среди разнообразных отложений четвертичного возраста можно выделить следующие генетические типы: 1) ледниковый (алюмосиликатные и карбонатные морены), 2) флювиогляциальный, 3) озерно-ледниковый, 4) перигляциальные отложения неясного генезиса (безвалунные суглинки, реже супеси и глины), 5) озерный, 6) аллювиальный, 7) делювиальный, 8) болотный (торфяники), 9) химический, 10) золовый.

Перечисленные типы отложений покрывают сплошным плащом коренные породы различного возраста и обнажаются по берегам рек и озер, на склонах оврагов и в искусственных выработках (карьерах, канавах, ямах, выемках). На полную мощность эти отложения вскрываются только буровыми скважинами.

В распределении отдельных генетических типов отложений, в изменении их мощности, а также в условиях залегания наблюдаются определенные закономерности, обусловленные неровностями древнего рельефа поверхности дочетвертичных пород и петрографическим составом последних.

Наибольшая мощность четвертичных отложений установлена для участков, где имеются погребенные доледниковые ложбины или долины (район г. Вологды — 154 м, устье р. Вёксы — 178 м, на р. Кубине в районе г. Харовска — около 200 м). Здесь широко распространены, наряду с лед-

никовыми отложениями (моренами), осадки озерно-ледникового, озерного и болотного происхождения.

По окраинам депрессий коренного ложа (Сухонской и Молого-Шекснинской), вдоль уступов, выработанных в нем, обычно располагаются зоны «краевых» образований ледника — аккумулятивного холмистого и холмисто-грядового рельефа, сложенных главным образом ледниковыми и флювиогляциальными отложениями. Причем характерно линзовидное залегание слоев и частая смена литологического состава осадков как по простиранию, так и в вертикальном разрезе. Часто они перекрыты с поверхности «покровными» безвалунными суглинками.

Стратиграфия четвертичной системы разработана сравнительно детально. Схема стратиграфического расчленения четвертичных отложений (см. таблицу 1) составлена Ю. А. Савиновым в 1966 г. и дополнена нами на основании фондовых материалов СЗТГУ.

На территории Вологодской области в настоящее время установлены четвертичные отложения, относящиеся ко всем четырем отделам: нижнему, среднему, верхнему и современному.

В данной работе приводится характеристика только верхних горизонтов четвертичных отложений, так как только они показаны на карте. Они представлены отложениями среднего (московский ледниковый горизонт), верхнего (микулинский межледниковый и валдайский ледниковый горизонты) и современного отделов<sup>8</sup>.

#### Средний отдел — $Q_{11}$

*Ледниковые отложения — морена (gl  $Q_{11}$  ms)* распространены почти повсеместно. Они залегают на озерно-ледниковых или флювиогляциальных отложениях начала московского оледенения или на более древних отложениях четвертичного возраста. На большей части территории московская морена перекрыта более молодыми осадками, но местами в центральных районах (Сокольский, Вологодский, Грязовецкий, Междуреченский) и особенно в восточной

<sup>8</sup> Описание остальных, более древних горизонтов четвертичных отложений можно найти в сборнике «Природные условия и ресурсы Вологодской области», 1970.



части области морена выходит на поверхность и является почвообразующей породой. Например, московская морена обнажается по долинам рек Тощни, Масляной, Содимы, Шуи, Шейбухты и других, где крутизна склонов речных долин достигает 6—10°.

Морена представлена глинами и суглинками красно-бурого, желто-бурого, коричневого и серого цветов с галькой, щебнем и валунами, реже валунно-щебенчатыми супесями или несортированными пылеватými песками. Последние характерны для восточных склонов Авниги. Диаметр валунов от 0,5 до 0,8, реже 1,0—1,5 м и более. Среди валунов преобладают изверженные и метаморфические породы кольско-карельского происхождения (граниты разного цвета, диабазы, диориты, кварциты, мраморы, гнейсы), а также имеются осадочные породы — мергели, известняки и доломиты, которые обуславливают карбонатность морены. Валунные суглинки и супеси часто содержат обводненные линзы грубых песков, гравия и гальки. Мощность линз колеблется от 0,5 до 27 м.

В ряде участков, где морена выходит на дневную поверхность, верхний горизонт ее под воздействием выветривания и почвообразовательных процессов значительно изменен и характеризуется пылеватостью, почти полным отсутствием грубого материала.

*Флювиогляциальные отложения* (*fgl Q II ms*), созданные потоками талых вод ледника, сложены супесью, разнозернистыми песками с прослоями гальки, гравия и мелких валунов. Характерна четко выраженная косая слоистость. Они развиты в верховьях р. Юг (южнее пос. Пермас), где слагают участок равнины в южной части Никольского района и в других пунктах.

*Озерно-ледниковые отложения* (*igl Q II ms*) представлены супесями, суглинками и глинами с тонкой горизонтальной и ленточной слоистостью, реже мелкозернистыми песками с отчетливой горизонтальной слоистостью. На поверхности они распространены в верховьях р. Юга и по р. Юзе.

#### Верхний отдел — Q III

Валдайское оледенение охватило почти всю западную половину Вологодской области. Отложения валдайского ледникового горизонта аналогичны московским отложениям и

представлены озерно-ледниковыми, ледниковыми, флювиогляциальными и «покровными» отложениями неясного генезиса.

*Озерно-ледниковые отложения (gl Q III vd)* начала валдайского оледенения широко распространены в пределах Присухонской низины и на территории других бывших приледниковых водоемов, где они слагают обширные плоские или террасированные равнины. Озерно-ледниковые отложения залегают на московской морене или на флювиогляциальных отложениях. Представлены они супесями, суглинками и глинами с тонкой горизонтальной (ленточной) слоистостью, реже мелкозернистыми песками с отчетливой горизонтальной слоистостью. Мощность этих отложений в бассейнах рек Лузы и Сухоны от 0,5 до 15,0 м, в окрестностях г. Вологды от 1,3 до 18,5 м, в бассейне р. Ковжи и в Прионежье до 18,0—19,0 м.

*Ледниковые отложения (gl Q III vd)* последнего валдайского оледенения в основном распространены на западе и северо-западе нашей области, а также к северо-востоку от г. Вологды (Оларевская гряда), где они часто слагают краевые образования в виде конечных моренных гряд. Залегает эта морена на флювиогляциальных и озерно-ледниковых отложениях начала валдайского века, на морене московского оледенения, в отдельных пунктах на межледниковых отложениях. В местах выхода на поверхность валдайская морена является почвообразующей породой. На юго-западе области (в окрестностях пос. Бабаево, Сазоново, Чагода, ст. Тешемля и местами на правом берегу р. Суды) валдайская морена на значительных участках размыва водами приледникового водоема, существовавшего в Молого-Шекснинской низине в поздне- и послеледниковое время.

Морена представлена обычно суглинками коричневого, красновато-бурого или серого цвета, с включениями гравия, гальки и валунов, реже валунно-щебенчатыми супесями или несортированными песками. Среди валунов преобладают валуны темноцветных изверженных пород кольско-карельского происхождения. Кроме того, встречаются метаморфические породы, представленные различными сланцами и кварцитами, а также осадочные — известняки и доломиты. Наличие последних обуславливает значительную карбонатность моренных суглинков. По данным анализов, проведенных в почвенной лаборатории Вологодского пединститута, рН этого суглинка колеблется от 6,0 до 6,2 пахот-

ного горизонта почв и от 6,6 до 7,2 для неизменной процессами почвообразования карбонатной морены. Повышенная карбонатность валунного суглинка своеобразно воздействует на процесс почвообразования, ослабляя процессы оподзоливания и т. д.

Иногда в морене встречаются крупные отторженцы палеозойских пород объемом до нескольких десятков тысяч м<sup>3</sup>. Местами в толще морены располагаются линзы песков, гравия и гальки мощностью до нескольких метров. В таких линзах часто содержится пресная вода. Мощность валдайской морены, как правило, колеблется в пределах 3—25 м.

*Флювиогляциальные отложения (fgl Q III vd)* слагают озовые гряды в зоне краевых образований валдайского ледниковья. Эти гряды в ряде районов имеют значительную высоту (6—20 м) и длину до 15—20 км, местами больше. Наиболее высокие гряды известны в окрестностях городов Вытегры, Сокола, Кадникова (см. таблицу 3). Представлены флювиогляциальные отложения крупно- и разнородными песками, гравийно-галечными песками, галечниками и гравийно-галечными толщами с прослоями валунов. Они отличаются наличием косої слоистости. Окраска их, как правило, буровато-желтая. Мощность слоев сильно варьирует.

Флювиогляциальные отложения широко используются в хозяйстве нашей области как балластно-строительные материалы. Например, в карьерах Лисицино, Сухонском, Лисья гора, Санниковском и других добывают песок, гравий и гальку.

*Перигляциальные «покровные» отложения неясного генезиса<sup>9</sup> (prQ III<sup>w</sup>vd)* известны в пределах Вологодской возвышенности, где они подстилаются валдайской мореной. Залегают они на значительной абсолютной высоте от 160—170 м и выше. Представлены они безвалунными пылеватыми суглинками или супесями желто-бурового и серо-бурого, галевого или коричневого цвета. Сложение у них в верхней части рыхлое. Слоистость в них иногда появляется только с глубины более 1 м. Местами они содержат прослой пылеватых тонкозернистых песков. Как правило, они бескарбонатны. В некоторых случаях за счет вторичного насыщения они могут стать карбонатными в своей нижней части. Мощ-

---

<sup>9</sup> Ю. А. Савшов считает что формирование этих отложений происходило в начальную стадию стаивания последнего ледникового покрова.

ность их колеблется от нескольких сантиметров до 2—3 м, реже больше. Покровные отложения являются почвообразующими породами.

#### Современный отдел — $Q_{IV}$

Отложения современного отдела представлены озерными, аллювиальными, болотными, делювиальными, химическими и редко эоловыми осадками. В работах В. Б. Соколовой выделен еще и культурный слой. Он имеется в окрестностях крупных городов и старых поселений, например, у г. Вологды, пос. Молочное и др. Сложен он в основном мусорищами или древесными отходами.

*Озерные отложения ( $lQ_{IV}$ )* распространены по берегам озер и слагают террасы Онежского, Белого, Воже, Кубенского, Никольского и других озер. Кроме этого, они занимают значительные площади в верховьях Сухоны и по р. Леже, а также в окрестностях г. Вологды. Озерные отложения состоят из глин, суглинков и супесей с прослоями илов, торфа с растительными остатками и раковинами пресноводных моллюсков. Озерные глины и суглинки используются для производства кирпича и дренажных трубок. Мощность их колеблется от 5 до 11 м.

*Аллювиальные отложения ( $alQ_{IV}$ )* слагают пойменные и надпойменные террасы речных долин и русла рек, поэтому для них характерно распространение в виде более или менее узких полос. Залегает на озерных, озерно-ледниковых и моренных отложениях, а местами на коренных породах. Аллювиальные отложения представлены мелко- и среднезернистыми песками, заиленными песками и супесями с прослоями темных глин, илов и торфа и содержат растительные остатки и раковины пресноводных и наземных моллюсков, а также конкреции окислов железа. Например, в аллювиальных отложениях надпойменной террасы р. Содимы (правый приток р. Вологды), а также по рекам Мологе, Чагодоше встречаются стволы ели, липы и морёного дуба. Для аллювия характерна тонкая горизонтальная слоистость. Различают русловой, пойменный и старичный аллювий. Мощность этих отложений в среднем от 0,5 до 3,5 м, реже до 8 м.

*Болотные отложения ( $pQ_{IV}$ )* представлены торфами различного ботанического состава и различной степени разложения, а также сапропелями. Распространены они очень

широко, особенно в западной и центральной частях области. Болотные отложения начали формироваться в раннем голоцене. Мощность их сильно колеблется — от 30 см до 6—7 м (Оларевское болото). Торф широко используется в хозяйстве области.

*Делювиальные отложения ( $dI Q_{IV}$ )* образуются в результате смыывающей и намывающей деятельности дождевых и талых вод, поэтому они накапливаются на склонах возвышенностей и у их подножья, а также на склонах оврагов и речных долин. В нижней части склонов делювий представлен тонкозернистым суглинком, напоминающим лёсс. Бывает делювий и песчаным, реже галечным. Слоистость в нем, как правило, отсутствует, в ряде случаев наблюдаются погребенные горизонты почвы.

*Химические отложения ( $ch Q_{IV}$ )* представлены известковым туфом, гажей (смесь глины и гипса или глины и извести), озерным мергелем, а также лимонитом и охрами. Известковый туф и гажка известны среди аллювиальных отложений рек Шексны, Мологи, Кубены, по притокам р. Сухоны и других. Они часто залегают под слоем торфа или перегноя на пойменных заболоченных террасах, где осаждаются из гидрокарбонатных грунтовых вод. Известковый туф и гажка являются наилучшим материалом для известкования кислых почв, так как они отличаются высоким содержанием углекислого кальция и наличием незначительного нерастворимого осадка. Кроме того, гажка не требует размола, что значительно удешевляет ее стоимость.

*Золотые отложения ( $gol Q$ )* известны главным образом по берегам Онежского, Белого и других озер, а также на песчаных (боровых) террасах в долинах рек Юга, Ваги, Мологи и на водоразделах рек Мологи и Чагодыщи. Представлены они мелко- и среднезернистыми песками, среди которых преобладают кварцевые разности. Мощность их до 3—5 м, редко до 10 м.

Все вышеописанные четвертичные отложения играют очень важную роль в хозяйстве нашей области.

Прежде всего они являются основой для проведения инженерно-технических работ: на них возводятся различные типы построек, в них прокладываются водопроводные и канализационные системы, пути сообщения и т. д.

Четвертичные отложения являются материнскими породами, на которых формируются все типы почв Вологодской области. Причем почвы, развивающиеся на различных

генетических типах отложений (морена, «покровные» суглинки, флювиогляциальные отложения, аллювий и т. д.), отличаются по механическому и химическому составам, а следовательно, по водопроницаемости и по водоподъемной способности, характеру аэрации, тепловым свойствам и по богатству элементами питания.

Выше перечисленные физические и химические свойства почв, в свою очередь, определяют плодородие, т. е. их хозяйственную ценность.

Характер отложений оказывает влияние на процессы рельефообразования, на поверхностный сток атмосферных осадков и инфильтрацию влаги. Например, хорошо выраженная способность «покровных» суглинков к размыву проявляется в быстром росте оврагов и в глубоком врезе речных долин.

Физические и химические признаки этих отложений и их пространственная смена влияют на особенности гидрографической сети. Например, слабая водопроницаемость «покровных» и моренных суглинков при достаточных уклонах поверхности обуславливают повышенный поверхностный сток и развитие густой сети временных водотоков.

В ряде горизонтов четвертичных отложений содержатся пресные подземные воды, которые являются основным источником водоснабжения особенно для сельской местности.

Таким образом, изучение четвертичных отложений имеет наряду с теоретическим огромное практическое значение, особенно в решении ряда задач инженерной геологии, гидрогеологии и агротехники. Кроме того, четвертичные отложения в ряде случаев являются полезными ископаемыми и используются в качестве естественных строительных материалов (валуны, гравий, галька, щебень, песок, глины и суглинки), а также как топливо, удобрение (торф, известковый туф и гажка) и химическое сырье (торф и сапропели).

Характеристика этих и других видов полезных ископаемых дана в учебно-методическом пособии «Полезные ископаемые Вологодской области и их хозяйственное значение» (Н. Д. Авдошенко, 1968).

*Органический мир* четвертичного периода в общих чертах был близок к современному. Господствующее положение принадлежало млекопитающим, птицам, костистым рыбам, из беспозвоночных животных — двустворчатым и брюхоногим моллюскам, а из растений — покрытосеменным. Однако неоднократные изменения физико-географиче-

ских условий, особенно климатических, на протяжении всего периода не могли не оказать влияния на развитие органической жизни. В связи с резкими изменениями климата происходила миграция животных и растений, поэтому состав их на отдельных участках не остается постоянным. Так, похолодания, наступившие в ледниковые эпохи, вызывали перемещение теплолюбивых организмов далеко на юг, а с потеплением в межледниковые эпохи они шли в обратном направлении. Изменения природных условий вызвали и вымирание отдельных родов и видов животных.

К началу четвертичного периода по всему земному шару распространилась теплолюбивая растительность. На территории Вологодской области в доледниковую эпоху произрастали клен, бук, вяз, береза, ива, ель, сосна и др., т. е. растения, близкие к современным. В реках обитали бегемоты, в лесах — мастодонты, древние слоны, носороги, махайродусы (саблезубые тигры), тапиры и др.

В ледниковую эпоху, характер растительности резко изменился. У края ледников располагалась почти лишенная растительности тундра, которая к югу переходила в тундру, богатую травами, с отдельными карликовыми березами и ивами.

Теплолюбивые животные мигрировали к югу, а некоторые животные (слоны, махайродусы) вымерли. На смену им появляются и быстро расселяются хладолюбивые животные: мускусный овцебык, северный олень, мамонт, шерстистый носорог, бизон (см. диараму и остатки скелетов животных).

Мамонты были кочующими животными. Они подобно северным оленям совершали сезонные переходы на сотни километров в поисках лучших кормов. Мамонт по своей организации очень близок к ныне живущим слонам, но превосходил их по размерам. В отличие от слонов все тело мамонта было покрыто густым покровом бурой шерсти длиной до 40 см. Шерстный покров служил хорошей защитой от снега и холода в суровых условиях оледенения. От морозов мамонта защищал не только густой шерстный покров, но также и толстая кожа и большой слой до 10 см подкожного жира. Голова мамонта была исключительно больших размеров, а бивни — измененная пара резцов, достигали 3 м длины. Бивни являлись хорошей защитой от врагов и кроме того мамонт ими разгребал снег при поисках пищи. Для пережевывания растительной пищи мамонту служили

четыре мощных коренных зуба, образованные многочисленными гребнями (пластинками), разделенными друг от друга прослойками цемента. В течение жизни по мере стирания зубов происходила последовательная смена их.

Шерстистый носорог — спутник мамонта. Был тоже покрыт густой шерстью, достигал высоты 1,6 м, длины 2,5 м. На черепе у носорога находились 2 рога, расположенных один за другим. Передний рог достигал у старых самцов длины 1 м. Питались мамонты и шерстистые носороги ветками хвойных деревьев, листьями ив, травами. Они являлись предметом охоты первобытных людей, которые употребляли их мясо в пищу.

(Места находок костей мамонта и шерстистого носорога показаны на карте «Четвертичные отложения Вологодской области и палеонтологические находки»).

В послеледниковое время ландшафтно-географические зоны занимают положение, близкое к современному. Животные, которые не смогли приспособиться к потеплению (мамонт, шерстистый носорог, овцебык и др.), вымерли. Растительный и животный мир постепенно приобрел современный облик.

Самым знаменательным событием в эволюции органического мира в четвертичный период является выделение из животного мира человека и дальнейшая его эволюция.

\* \* \*

Все геологические процессы, происходившие в четвертичный период, приняли активное участие в формировании современного рельефа. Последний тесно взаимосвязан с дочетвертичным рельефом поверхности коренных пород, который в основном был сформирован под влиянием тектонических процессов, происходивших в эпоху герцинского горообразования, почти завершившегося к началу мезозойской эры. К этому времени образовались валообразные поднятия (Солигаличско-Сухонский вал и др.) и впадины. Значительную роль сыграли и эрозионные процессы, происходившие до начала юры. Затем юрское море, захватившее образовавшиеся впадины, сnivelировало поверхность. Несколько позже процессы денудации, происходившие в конце мезозоя, привели к разрушению значительной части триасовых и юрских отложений, что также сказалось на рельефе коренных пород. В результате, к началу четвертичного



периода сформировался сильно расчлененный рельеф поверхности коренных пород, который, по данным Сенюшова А. А. и Хазина Е. И. (1966), характеризуется наличием переуглубленных дочетвертичных долин, врезанных в верхнепермские и нижнетриасовые отложения на глубину до 80—100 м. Примером таких долин, выраженных в современном рельефе, являются долины рек Шексны, Углы, Комелы, Лежи, Б. Ельмы, Уфтюги и других. Кроме того, в рельефе дочетвертичных пород имеются довольно обширные выравненные пространства, соответствующие современной Присухонской, Пришекснинской и Лежской низинам.

По-видимому, в областях низин и в настоящее время продолжаются медленные прогибания, а в пределах выступов дочетвертичных пород (возвышенностей) происходят очень медленные поднятия или сохраняется стабильное положение.

Обособление доледниковых возвышенностей, которые довольно хорошо совпадают с современными возвышенностями (Вологодско-Грязовецкой, Харовской, Авнигой и др.) и низин (Присухонской, Лежской, Пришекснинской, Молого-Шекснинской и др.), привело к тому, что на различных участках Вологодской области сложились разные условия проявления денудационных процессов, обусловленных деятельностью ледников и текучих вод. Так, выступы коренного ложа представляли из себя некоторые препятствия для движения ледника, и поэтому ледник, здесь оставил более мощные толщи моренных отложений — до 80—110 м. Это обусловило более четкое оформление возвышенностей, которые в послеледниковое время сильно преобразовались под действием процессов выветривания, смыва тальми и дождевыми водами и эрозионного расчленения. В результате эрозии на склонах возвышенностей образовались долины, лога, овраги, которые местами превратились в балки.

На низинах также происходило довольно интенсивное накопление моренных отложений, которые вытаивали из ледниковых языков, но более существенную роль в их формировании сыграла деятельность потоков талых вод и озерных бассейнов, которые заливали низины в межледниковые эпохи, в поздне- и послеледниковое время и привели к накоплению флювиогляциальных, озерно-ледниковых, озерных и озерно-болотных отложений, содержащих остатки флоры и фауны. Последние позволяют определить абсолютный возраст этих отложений.

Все эти осадки водного происхождения еще больше выравнивали поверхность низин, чем обусловили появление широко распространенных в нашей области озерно-ледниковых равнин.

По берегам приледниковых и послеледниковых озер проявлялась абразионная деятельность, что привело к образованию абразионных уступов, а также абразионных и абразионно-аккумулятивных террас.

В послеледниковое время в низинах долго сохранялись остаточные озера. Со временем они заполнились осадками, заболотились и превратились в заболоченные низменные равнины и болота. По дну таких озерных равнин в настоящее время текут реки (Шексна, Сухона, Вологда, Лежа, Комела и др.), которые сильно меандрируют и имеют широкие поймы. Вдоль рек отложился древний и современный аллювий и образовались обширные озерно-аллювиальные равнины, занимающие наиболее низкие уровни поверхности.

Таким образом, особенности современного рельефа Вологодской области характеризуются наличием ледниковых и водно-ледниковых форм, а также молодых послеледниковых, которые были созданы благодаря деятельности рек, озерных бассейнов и процессов биогенной аккумуляции — торфообразования (см. стенды и фотоснимки под заголовками «Процессы, вызывающие формирование рельефа»).

В целом поверхность нашей области представляет собой слегка всхолмленную равнину, высотой 150—200 м над уровнем моря. Наиболее высокие точки порядка 250—300 м находятся на северо-западе области в пределах Вепсовской и Андомской возвышенностей, а также на юго-востоке области в Северных Увалах (см. карту рельефа Вологодской области). Наблюдаются некоторые отличия в характеристике рельефа для областей валдайского и московского оледенений. Так к западу и северо-западу от границы валдайского оледенения четко выражен аккумулятивный ледниковый и водно-ледниковый холмисто-озерный рельеф, который характеризуется сочетанием моренных холмов, конечно-моренных гряд и озв с обводненными мелкими и крупными озерными котловинами, часть из которых заболочена. Наиболее четко выраженными конечно-моренными грядами являются Вепсовая и Андомская возвышенности, Кирилловская, Белозерская, Андогская и другие гряды

(см. таблицу 3). В юго-западной части области располагается Молого-Шекснинская заандровая равнина.

Ледниковый и водно-ледниковый рельеф области валдайского оледенения характеризуется «свежестью» своих форм и молодостью речных террас (не древнее голоцена). Это объясняется тем, что период деградации<sup>10</sup> ледника на Русской равнине длился не более 10 тыс. лет, и территория Вологодской области освободилась от ледникового покрова 10—13 тыс. лет тому назад.

Для области московского оледенения типичным является аккумулятивный ледниковый и водно-ледниковый пологохолмистый, увалистый рельеф с изолированными грядами и холмами. Озера здесь сохранились лишь в отдельных впадинах (например, Никольское озеро в пределах Комельской низины и др.). Речная сеть более зрелая. Реки, как правило, приурочены к древним ложбинам стока. Для района Северных увалов характерен холмисто-эрозионный рельеф с густой речной сетью, причем для рек типичен сильный эрозионный врез.

Рельеф, также как и геологическое строение, оказывает большое влияние на хозяйственную деятельность человека. Например, наиболее освоенными и распаханными являются пологие и покатые склоны холмов и водоразделов, так как они лучше дренируются, тогда как плоские вершины водоразделов и низины, как правило, переувлажнены и облесены. Интенсивно используются в хозяйстве широкие поймы крупных рек как сенокосные угодья. Характерным является расположение сел и деревень на вершинах холмов и т. д.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авдошенко Н. Д. Школьная экскурсия в карьеры стройматериалов «Заречье» и «Лисицино» Вологодской области. Ученые записки Вологодского пединститута, т. 24, ест.-географич., 1959.
2. Авдошенко Н. Д. Следопыт родного края. В сб.: «Вологодский край», Вологодское книжное изд.-во. Вологда, 1962.
3. Авдошенко Н. Д. Почвообразующие породы и рельеф. В сб.: «Природа, сельское хозяйство и культура Вологодской области», Сев.-зап. книжное изд.-во. Вологда, 1966.
4. Авдошенко Н. Д. Полезные ископаемые Вологодской области и их хозяйственное использование. Вологда, 1969.

---

<sup>10</sup> Деградация валдайского ледника была активной, т. е. с сохранением поступательного движения льда на всех этапах, и пассивной — одновременное таяние ледникового покрова на всей его площади.

5. Авдошенко Н. Д., Савинов Ю. А., Шайжина И. Н. Геологическое строение и полезные ископаемые. В сб.: «Природные условия и ресурсы Юга Центральной части Вологодской области». Вологда, 1970.

6. Амалицкий В. П. О главнейших результатах экскурсии на р. Вытегру, Сухону и Сев. Двину. Тр. СПб. об-ва естеств., т. XXVII, вып. 1, 1896.

7. Амалицкий В. П. Геологическая экскурсия на Север России в 1896 г. Тр. Варшав. об-ва естеств., протокол заседаний № 3 от 26 янв. 1896 г.

8. Амалицкий В. П. О геологических наблюдениях, произведенных летом 1897 г. на р. Северной Двине. Тр. Сибирского об-ва естеств., т. 29, в. 1, 1897.

9. Амалицкий В. П. Геологическая экскурсия на Север России. Тр. Варшав. об-ва естеств., 1898.

10. Амалицкий В. П. Раскопки остатков позвоночных в 1899 г. в пермских отложениях Севера России. Тр. СПб об-ва естеств., т. 31, в. 1, 1900.

11. Амалицкий В. П. Раскопки древних позвоночных на Севере России. «Мир божий», январь, 1901.

12. Амалицкий В. П. Отчет о северодвинских раскопках за 1914 г. Тр. геолого-минералогич. музея.

13. Амалицкий А. П. Северодвинские ископаемые чудовища. «Человек и природа», № 8—9, 1923.

14. Архангельский А. М. О границе Валдайского оледенения на Русской равнине. Изв. ВГО, т. 88, вып. 63, 1956.

15. Апухтин Н. А., Покровская И. М., Шарков В. В. и др. Стратиграфия четвертичных отложений Северо-Запада СССР. В сб.: «Хронология и климаты четвертичного периода». Изд. АН СССР, 1960.

16. Артемьев Б. К. О гипсоносных пермских и каменноугольных отложениях в Череповецком районе Ленингр. обл. Изв. Лен. геол. треста № 1 (10), 1936.

17. Ауслендер В. Г. Морфологические и генетические особенности террасовых поверхностей Молого-Шекснинской низины близ г. Череповца. Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Запада РСФСР. Изд. «Недра», вып. 5, 1966.

18. Ауслендер В. Г., Гей В. П. История развития Кубено-Сухонской впадины в плейстоцене и голоцене (тезисы). Материалы симпозиума по истории озер Северо-Запада СССР. Минск, 1967.

19. Ауслендер В. Г. История развития Молого-Шекснинского озера. В сб.: «История озер Северо-Запада». Л., 1967.

20. Ауслендер В. Г., Смирнов В. И. Морфоструктуры района Кубенского озера и Данилов-Грязовецкой возвышенности (структурно-геоморфологические исследования при нефтепоисковых работах). Л., 1969.

21. Бакиров А. А. Геологическое строение и перспективы нефтеносности палеозойских отложений Средне-Русской синеклизы. Гостопиздат, М.—Л., 1948.

22. Бакиров А. А. Главнейшие черты геотектонического развития внутренней части Русской платформы. В сб.: «К геологии центр. области Русской платформы». Вниигаз, 1951.

23. Бакиров А. А. Современные представления о геологическом строении кристаллического фундамента Русской платформы. Тр. Акад. нефтяной пром., вып. 1, 1954.

24. Барботде Марни Н. Геогностическое путешествие в северные губернии Европейской России. Записки СПб. Минералогич. общ-ва, серия 2-я, часть III. СПб., 1868.
25. Бархатова В. П. Карбонатные породы Ленинград. обл., Северного края и Карельской АССР. Изд. Л.—М. — Новосибирск, 1933.
26. Бархатова В. П. Схема стратиграфии карбона 54-го листа общей геологич. карты Европ. части СССР. Изв. Ленинград. геолог.-гидро-геодезич. треста, вып. 4—5, 1934.
27. Бархатова В. П. К геологии бассейна юго-восточного побережья Онежского озера и верховьев р. Онеги. В трудах Северного геол. управл., вып. 9. М.—Л., 1941.
28. Бреслав С. Л., Видгорчик М. Е., Ауслендер В. Г. Четвертичная система. В «Геологич. путеводителе по каналу им. Москвы и Волго-Балт. водному пути им. В. И. Ленина». Изд. «Наука». Л., 1968.
29. Видгорчик М. Е. и др. Сводный стратиграфический разрез четвертич. отложений Северо-Запада по данным новейших исследований. Тезисы докладов к совещанию по стратиграфии и палеогеографии четвертичных отложений. Сб.: «Северо-Запад РСФСР» (Европ. часть). Л., 1964.
30. Видгорчик М. Е., Котлукова И. В. и др. К характеристике некоторых ледниковых форм рельефа вадайского оледенения на террит. Северо-Запада Русской равнины. Материалы по геологии и полез. ископ. Северо-Запада РСФСР. Изд. «Недра», вып. 5, 1966.
31. Гаркуша В. И., Казаринова Н. П., Хомутова В. И. Новые данные о микулинских межледниковых отложениях западной части Вологод. области. «Вестник ЛГУ», изд. ЛГУ, вып. 2, геология-география, 1967.
32. Гафаров Р. А. Структурная схема докембрийского фундамента северной части Вологодской области. «Геология нефти и газа», № 10, 1959.
33. Гордасников В. Н., Троицкий В. Н. Средне-Русский авлакоген — стержневая структура Московской синеклизы. «Советская геология», № 12, 1966.
34. Гейслер А. Н. Новые данные по стратиграфии и тектонике нижнего палеозоя Северо-Западной части Русской платформы. Материалы по геологии Европ. террит. СССР. Тр ВСЕГЕИ, вып. 14. М., 1956.
35. Едемский М. Б. Предварительные сведения о геологических образованиях в бассейнах рек Устья и Кокшенги. Записки Минералогич. общ-ва, 2-я серия, часть II, 1915.
36. Едемский М. Б. Находки в геологических отложениях р. Старой Тотьмы. Изв. Вологод. общ-ва по изучению Северного края, вып. IV. Вологда, 1917.
37. Едемский М. Б. Геология и полезные ископаемые Северного края. Архангельск, 1934.
38. Ермолаев М. М., Павлова Н. Н. Основные этапы и черты дочетвертичной палеогеографии территории подзоны средней тайги (в пределах Архангельской и Вологодской областей). «Вестник ЛГУ», геология-география, вып. 4, 1967.
39. Ерофеев В. Об обнажениях древнего красного песчаника на Андомской горе. Горный журнал, кн. 1, часть 1. СПб., 1846.
40. Жирмунский А. М. К вопросу о границах оледенений на Русской равнине. Бюллетень ЧК АН СССР, № 1, Л., 1929.
41. Журавлев В. С. Чехол древних платформ. В кн.: «Тектони-

ка Евразии» (Объяснит. записка к тектонич. карте Евразии, м-б 1 : 5000000). Изд. «Наука», М., 1966.

42. Зандер В. Н., Томашунас Ю. Н., Берковский А. Н., Суворова Л. В. и др. Геологическое строение фундамента Русской плиты. Изд. «Недра», Л., 1967.

43. Замятин П. М. Работы по раскопкам рек Лузы и Юга в 1923 г. Отчет о состоянии и деятельности геол. комитета в 1923—1924 гг.

44. Зоричева А. И. К стратиграфии палеозойских отложений севера Русской платформы. Материалы по геологии Европ. части СССР, вып. 14, 1956.

45. Иванов А. А. Тектоника севера Русской платформы по геофизич. данным. «Сов. геология», № 4, 1968.

46. Иностранцев А. А. Геологические исследования на севере России. Тр. СПб. об-ва естеств., том III, 1872.

47. Каманин Л. Т. Геоморфологич. условия района распространения пермских отложений в окрестностях г. Кириллова. Труды геоморфолог. ин-та, вып. 7, 1933.

48. Карандеева М. В. Геоморфология Европ. части СССР, М., 1957.

49. Карпинский А. П. Общий характер колебаний земной коры в пределах Европ. России. Известия АН, V серия, том I, № 1, 1894.

50. Карпинский А. П. Очерки геологического прошлого Европ. России. Изд. «Природа», том VI, 1919.

51. Карпинский А. П. К тектонике Европейской России. Изв. АН СССР, серия VI, том XIII, № 12—15, 1919.

52. Квасов Д. И., Краснов И. И. Основные вопросы истории приледниковых озер Северо-Запада. В сб.: «История озер Северо-Запада». Л., 1967.

53. Кипиани М. Г., Колбутов А. Д. О некоторых основных этапах развития озерных котловин Северо-Запада Русской равнины. В сб.: «История озер Северо-Запада». Л., 1967.

54. Кобозев Н. С., Хабаков А. В. Происхождение Северных увалов. Записки Рос. Минералогич. общ-ва, часть X, № 1. Л., 1931.

55. Краснов И. И. Материалы межведомственного совещания по разработке унифицированной стратиграфической схемы. Л., 1964.

56. Кузьмин Ф. М. Находки ископаемых позвоночных на р. Юг. «Геол. вестник», № 4—6, 1929.

57. Лагузен И. Геологические исследования в Устюженском, Череповецком, Белозерском и Кирилловском уездах Новгородской губернии. 1873.

58. Лихарев Б. К. Фауна пермских отложений окрестностей г. Кириллова. Труды геол. комитета, новая серия, вып. 85, 1913.

59. Лихарев Б. К. Предварительный отчет о геологич. исследованиях в бассейне р. Ваги. Изв. геол. комитета, т. XXXVIII 1919.

60. Лихарев Б. К. Обзор литературы по верхнепермским отложениям Европейской России. Изд. геол. комитета. Л., 1920.

61. Лихарев Б. К. Фауна пермского известняка с р. Уфтыги Кадниковского уезда Вологод. губернии. Изв. геол. комитета, т. XX XIX, 1920.

62. Лихарев Б. К. Геологическое строение Северного края. Материалы второй конференции по изуч. производ. сил Северного края, том I. «Недра». Архангельск, 1933.

63. Л ю т к е в и ч Е. М. К стратиграфии татарского яруса р. Сухоны. Изв. глав. геол.-разведоч. управл., том 50, вып. 2, 1931.
64. Л ю т к е в и ч Е. М. Гипсы верхнепермских отложений Северного края. Сб. «Полезные ископаемые», Изд. ЛГРТ, вып. 2, 1934.
65. Л ю т к е в и ч Е. М. Стратиграфия верхнепермских отложений запада Северного края. Изв. ЛГРТ, 1935, № 4.
66. Л ю т к е в и ч Е. М. Геологическая карта по району г. Кириллова. Изв. ЛГРТ, 1936.
67. Л ю т к е в и ч Е. М. Татарский ярус Русской платформы. Бюллетень МОИП, отд. геол., т. XVI (3), 1938.
68. Л ю т к е в и ч Е. М. Геологическая карта коренных пород, лист 70-й. Изв. Сев. геол. управл., 1939.
69. Л ю т к е в и ч Е. М. Геологическая карта четвертичных отложений, лист 70-й. Изд. Сев. геол. управл., 1939.
70. Л ю т к е в и ч Е. М. Общая геологическая карта Европейской части СССР (Тотьма, Кадников, Солигалич), лист 70-й. Изд. ГОНТИ, 1939.
71. Л ю т к е в и ч Е. М. Тектоника Севера Русской платформы. Бюллетень МОИП, отд. геол., т. XVIII (5—6), 1940.
72. Л ю т к е в и ч Е. М. О существовании важных вопросов геологии пестроцветных отложений Севера Русской платформы. Изв. АН СССР, серия геологич., № 4, 1948.
73. Л ю т к е в и ч Е. М. Пермская и триасовая системы. Геология СССР, т. II, 1948.
74. Л ю т к е в и ч Е. М. Тектоника и нефтеносность Севера и Северо-Запада Русской платформы. М., 1951.
75. Л ю т к е в и ч Е. М. Тектоника и перспективы нефтегазоносности Севера и Северо-Запада Русской платформы. Автореферат научных трудов ВНИГРИ, вып. 8, 1952.
76. Л ю т к е в и ч Е. М., Л а п к и н И. Д. О нижнетриасовых отложениях Русской платформы. Докл. АН СССР, т. 88, № 1, 1953.
77. Л ю т к е в и ч Е. М. Пермские и триасовые отложения Севера и Северо-Запада Русской платформы. Тр. ВНИГРИ, новая серия, вып. 86, 1955.
78. Л ю т к е в и ч Е. М., П е й с и к М. Г. Перспективы нефтегазоносности Севера и Северо-Запада Русской платформы. Тр. ВНИГРИ вып. III, т. 3, 1957.
79. Л ю т к е в и ч Е. М., П е й с и к М. И. Север Русской платформы. Очерки по геологии СССР, вып. 2 (Материалы опорного бурения), Л., 1957.
80. Л ю т к е в и ч Е. М. Русская платформа между Балтийским щитом и Тиманом. Геология СССР, т. II, ч. 1, 1963.
81. М а р к о в К. К. Материалы по стратиграфии четвертичных отложений бассейна Верхней Волги. Тр. Верхневолжской экспедиции, вып. 1, 1940.
82. М а р к о в К. К. Основные черты палеогеографии и стратиграфии четвертичных отложений Северо-Запада Европ. части СССР. Изв. ВГО, том 72, вып. 2, 1940.
83. М а р к о в К. К. Положение границ ледникового покрова в Европ. части СССР в последнюю (валдайскую) ледниковую эпоху. В сб.: «Проблемы физической географии», том 9, вып. 99, 1940.
84. М о с к в и т и н А. И. Молого-Шекснинское приледниковое озеро. Тр. Геологического института АН СССР, вып. 88, серия геологич., № 26, 1947.

85. Москвитин А. И. Вюрмская эпоха (неоплейстоцен) в Европ. части СССР. Изд. АН СССР, 1950.

86. Москвитин А. И. Современное представление о стратиграфическом делении и длительности четвертичного периода. Бюллетень по четвертич. периоду, № 23, 1959.

87. Наливкин Д. В., Ронов А. Б., Хаин В. Е. Общие закономерности развития Русской платформы и ее геосинклинального обрамления. В кн.: «История геологич. развития Русской платформы и ее обрамления», Изд. «Недра», М., 1964.

88. Николаев Н. И. О проблеме происхождения покровных суглинков. Изв. АН СССР, серия геологич., № 4, 1959.

89. Озерецковский Н. Я. Путешествия по озерам Ладожскому и Онежскому. 1972.

90. Перфильев И. А., Ширяев Г. Ископаемые дубы в окрестностях г. Вологды. Труды Юрьевского ботанического сада, том XIV, вып. 3—4.

91. Перфильев А. И., Ширяев Г. О находке арктической флоры в отложениях озерного мергеля в окрестностях г. Вологды. Тр. об-ва испытателей природы при Харьковском университете, том 58, вып. 1, Харьков, 1915.

92. Поленов В. Геологические наблюдения по р. Югу. Труды СПб. об-ва естествоиспыт., том XXX, 1888.

93. Попов А. И. О происхождении покровных суглинков Русской равнины. Изв. АН СССР, серия географич., № 5, 1953.

94. Православлев П. А. К вопросу о юго-восточной границе древнего ледникового покрова Русской платформы. Труды четвертич. комиссии АН СССР, Л., 1932.

95. Рябинин В. Н. Общая геологическая карта Европ. части СССР, лист 55-й. Устюжна, Череповец, Вологда. Труды Ленинград. геологоразведоч. треста, вып. 3-й. Л.—М. Новосибирск, 1933.

96. Савинов Ю. А. О стратиграфическом значении разрезов на р. Судиме и о положении границы валдайского оледенения в Вологод. обл. В сб.: «Палеогеография и стратиграфия четвертич. и третич. отложений». Изд. ЛГУ, вып. 2, Л., 1960.

97. Савинов Ю. А. Геоморфологическое районирование западной части Вологод. обл. Уч. записки ЛГУ, серия географич. наук, вып. 16, 1961.

98. Савинов Ю. А., Романова В. П. Геоморфологическое районирование Вологодской области. Вестник ЛГУ, № 24, 1962.

99. Савинов Ю. А. Четвертичные отложения Вологодской области. В сб.: «Северо-Запад Европ. части СССР», изд. ЛГУ, вып. 5, 1966.

100. Савинов Ю. А. Геоморфологическое районирование Северо-Запада и Севера Русской плиты. В сб.: «Северо-Запад Европ. части СССР», изд. ЛГУ, вып. 5, 1966.

101. Савинов Ю. А. Четвертичная геология Севера Русской равнины. Изд. ЛГУ, 1971.

102. Садоков К. А. Верхнепермские континентальные отложения Вологодской и Северо-Двинской губерний. Материалы по изучению и использованию производит. сил Северного края, вып. 2, Вологда, 1921.

103. Садоков К. А. Геология Вологодского района. В сб.: «Природа Вологодского района». Вологда, 1954.



104. Садоков К. А. О четвертичных отложениях района г. Вологды. В трудах научной конференции по изучению Вологод. обл. Вологда, 1956.

105. Садоков К. А. Ископаемые строительные материалы Вологодской области. В трудах научной конференции по изучению Вологод. области. Вологда, 1956.

106. Садоков К. А. Геология и полезные ископаемые. В сб.: «Природа Вологодской области». Вологда, 1957.

107. Садоков К. А. Доисторическое прошлое района г. Вологды. В сб.: «Вологда и окрестности». Вологда, 1957.

108. Сеньшов А. А., Андреева Н. Г., Буслович А. Л., Делюсин В. Н., Паршаков В. М. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности зоны сочленения Московской синеклизы с юго-восточным склоном Балтийского щита (Вологодская, Костромская области РСФСР). Л., Изд. «Недра», 1971.

109. Смирнов В. Я. Материалы по библиографии геологии и полезным ископаемым Северного края, 1940.

110. Снятков А. А. Уфтогский известковый район Кадниковского уезда. Материалы по изучению и использованию производит. сил Северного края. Вологда, 1920.

111. Слижарский Т. Н. Верхнеюрские отложения р. Унжи в пределах 70-го листа. Изв. Всесоюз. геологоразведоч. объединения, вып. 69, 1932.

112. Соколова В. Б. Приледниковые озера Вологодской области. Сб. «История озер Северо-Запада». Л., 1967.

113. Соколова В. Б. Центральная часть Вологодской области. В кн.: «Четвертичные отложения Северо-Запада Европейской части СССР». Изд. «Недра», Л., 1967.

114. Соколова В. Б., Хомутова В. И. Стратиграфия четвертичных отложений Центральной части Вологодской области. Тезисы докладов к совещанию по стратиграфии четвертичных отложений Северо-Запада Европейской части РСФСР. Л., 1964.

115. Соколова В. Б., Хомутова В. И. Новые данные о межледниковых микулинских отложениях на территории Центральной части Вологодской области. «Проблемы палеогеографии», ЛГУ, 1965.

116. Соколова В. Б., Хомутова В. И. Средне- и нижнечетвертичные отложения Центральной части Вологодской области. Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода, № 31. Изд. «Наука». М., 1966.

117. Соколова В. Б., Хомутова В. И. Стратиграфия озерных отложений и развитие озер юга Вологодской области в плейстоцене. Материалы II симпозиума по истории озер Северо-Запада СССР. Минск, 1967.

118. Соколова В. Б. Стратиграфия четвертичных отложений и история рельефа района Вологодской возвышенности. (Авторферат). Изд. ЛГУ, Л., 1968.

119. Соколов Н. Н. О положении границ оледенений в Европейской части СССР. Изд. АН СССР, труды института географии, вып. 37. М., 1946.

120. Соколов Н. Н. Основные особенности истории четвертичного периода Северо-Запада СССР. Материалы по четвертичному периоду, вып. 3, 1952.

121. Соколов Н. Н. Рельеф и четвертичные отложения. В сб.: «Природа Вологодской области». Вологда, 1957.

122. Голстихин Н. И. К геологии Архангельской и Вологодской губерний. Выллетень Московского об-ва испытателей природы, вып. II (№ 3), новая серия, том XXVII. М., 1923—1924.

123. Голстихина М. М. Заметка о каменноугольных отложениях Архангельской и Вологодской губерний. Вестник геол. комитета, № 9—10. Л., 1928.

124. Грутнев А. Г. О природе лёссовидных суглинков Северного края. Изв. ВГО, № 4, 1936.

125. Усольцева К. И., Ляпкина А. А. Рельеф. В сб.: «Природные условия и ресурсы юга Центральной части Вологодской области». Вологда, 1970.

126. Фаустова М. А., Ауслендер В. Г., Гричук В. И. и др. Вологодская область (Валдайское оледенение и его деградация на территории Вологод. обл.). В кн.: «Последний ледниковый покров на Северо-Западе Европ. части СССР». Изд. «Наука». М., 1969.

127. Федоров А. Н. Условия залегания пермских отложений в окрестностях г. Кириллова. Доклады АН СССР, новая серия, том XX, № 1, 1938.

128. Фотиади Э. Ж. Геологическое строение Русской платформы (по данным регионал. геофизич. исследований и опорного бурения). Труды Всесоюзного НИИ геофизики, вып. 1, 1958.

129. Хавин Е. И. Новые данные о геологическом строении юго-западной части Вологодской области. Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Запада РСФСР, вып. 5., 1961.

130. Хавин Е. И. Четвертичные отложения северной половины Молого-Шекснинской низины. В сб.: «Вопросы стратиграфии четвертичных отложений Северо-Запада Европ. части СССР», Гостоптеиздат. Л., 1962.

131. Хименков В. Г. Геологические исследования в бассейне рек Моломы, Юга и Вохмы в Никольском уезде Вологодской губернии. Отчеты по обследованию придорожных районов Северной ж. д., вып. 1-й, 1921.

132. КомUTOва В. И. Палеоботанические обоснования стратиграфического расчленения средне- и верхнечетвертичных отложений района Вологодской возвышенности и Кубено-Сухонской впадины. (Автореферат на соискание ученой степени кандидата географических наук). Л., 1970.

133. Цесарский В. А. О палеонтологических исследованиях в 1925 г. в Северо-Двинской губернии по р. Шарженга. Отчет о состоянии и деятельности Геол. Комитета в 1925 г., Л., 1927.

134. Чеботарева Н. С. Абсолютный возраст низких речных террас Центра Русской равнины. Изв. АН СССР, серия географич., № 4, 1962.

135. Чеботарева Н. С. Валдайское оледенение Русской равнины. (Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук). М., 1968.

136. Шайжина И. Н. Раскопки В. П. Амалицкого на Малой Северной Двине. Ученые записки Вологод. пединститута, т. 24, естеств.-географич., 1959.

137. Шатский Н. С. Основные черты строения и развития Восточно-Русской платформы. Изв. АН СССР, геологич. серия, № 1, 1946.

138. Шик С. М. Стратиграфия четвертичных отложений района Московского оледенения (за границей Валдайского оледенения). В кн.: «Рельеф и стратиграфия», 1961.
139. Шульц С. С. О связи рельефа и новейшей тектоники со структурой северозападной и западной частей Русской платформы. Тр. лаборатории аэрометодов АН СССР, т. VI, 1958.
140. Яковлев Н. Н. Триасовая фауна позвоночных из пестроцветной толщи Вологодской и Костромской губерний. Геол. вестник, том III, 1916.
141. Яковлев С. А. О морских трансгрессиях на севере Русской равнины. Бюллетень КИЧП АН СССР, 1947.
142. Яковлев С. А. Методическое руководство по изучению и геологической съемке четвертичных отложений. Госгеолтехиздат. М., 1954.
143. Яковлев С. А. Основы геологии четвертичных отложений Русской равнины. Тр. ВСЕГЕИ. Л., 1956.
144. Яунпутинь А. И. К вопросу об условиях отступления последнего ледникового покрова на Северо-Западе Русской равнины. Изд. ВГО, вып. 3, т. 66, 1934.
145. Яунпутинь А. И. Итоги изучения четвертичных отложений западной половины Северной области. Тр. Сов. секции МАИЧПЕ, вып. IV, 1939.
146. Сборник «Школьные экскурсии», Вологда, 1956.
147. Геологический путеводитель. Изд. «Наука», Ленинград. отделение. Л., 1968.
148. Геологический словарь. Госгеолтехиздат. М., 1960.
149. Энциклопедический словарь географических терминов. Изд. «Советская энциклопедия». М., 1968.
150. Сборник «Знаешь ли ты свой край?» Вологда, 1969.
151. Сборник «Геологическое строение СССР», том I, изд. «Наука». М., 1968.
152. Сборник «Природное районирование Вологодской области для целей сельского хозяйства». Сев.-зап. книжное изд-во, 1970.
153. Сборник «Природные условия и ресурсы Вологодской области». Уч. записки ЛГПИ им. А. И. Герцена, том. 408, Вологда, 1970.
154. Сборник «Геология четвертичных отложений Северо-Запада Европейской части СССР». Изд. «Недра», 1967.
-



Отдел	Горизонт	Типы отложений и их индекс
Средний — $Q_{11}$	Лихвинский межледни- ковый	al $Q_{11}^{eh}$ — озерно-ледниковые
Нижний — $Q_1$	Окский ледниковый	al <sub>1</sub>  gl $Q_1^{ok}$ — нерасчлененный комплекс озерно-аллю- виальных и озерно-лед- никовых отложений fgl <sub>2</sub> $Q_1^{ok}$ — флювиогляциальные gl $Q_1^{ok}$ — ледниковые (морена) fgl <sub>1</sub> $Q_1^{ok}$ — флювиогляциальные
	Вексинский	al $Q_1^{vk}$ — озерно-аллювиальные al $Q_1^{vk}$ — аллювиальные

Схема Ю. А. Савинова дополнена автором на основании материа-  
лов СЗТГУ.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД

Название почвообразующих пород	Основные морфологические признаки						
	Цвет	Механический состав	Сортированность материала	Однородность материала	Слоистость	Включения	Вскипание от HCl
1. Карбонатные моренные отложения.	Бурый, коричневый, или красно-бурый, иногда серый.	Глинистый, суглинистый, супесчаный, песчаный.	Не сортирован.	Не однороден.	Не слоистые.	Валуны, галька, гравий.	Вскипает.
2. Бескарбонатные (алюмосиликатные) моренные отложения.	»	»	»	»	»	»	Не вскипают.
3. Покровные отложения (супеси, суглинки и глины).	Буроватый, чаще желтоватобурый, коричневый или палевый.	Глинистый, суглинистый, супесчаный.	Сортированный.	Однородный.	Не слоистые.	Отсутствуют.	Как правило, не вскипают.
4. Озерные и озерно-ледниковые отложения.	Серый, иногда с буроватым оттенком.	Глинистый, суглинистый, супесчаный, песчаный.	Сортированный.	Не однородный.	Горизонтальная тонкая слоистость.	Встречаются остатки животных и растений	»

## Основные морфологические признаки

Название почво-образующих пород	Основные морфологические признаки						
	Цвет	Механический состав	Сортированность материала	Однородность материала	Слоистость	Включения	Вскипание от HCl
5. Аллювиальные отложения.	Серый с темными и ржаво-бурыми прослойками.	Глинистый, чаще суглинистый, супесчаный, песчаный.	Сортированный.	Не однородный.	Тонкая горизонтальная косая слоистость.	Остатки растений и животных, окаймленные обломки горных пород.	Редко вскипают.
6. Флювиогляциальные отложения.	Серый, желтый, бурый и т. д.	Песчаный, супесчаный, реже суглинистый.	Сортированный.	В каждом слое однороден.	Косая слоистость. (Чередование слоев песчаных с гравийными, супесчаных с крупнопесчаными и т. д.).	Крупная галька и валуны.	Слои, содержащие обломки известняка, вскипают бурно.
7. Лёссы.	Желтый, палевый.	Глинистый, суглинистый.	Сортированный.	Однородный.	Пористый, но не слоистый.	Редкие остатки растений и животных.	Бурно вскипают.

8. Двучленные отложения

В зависимости от пород, слагающих почвенный профиль, в пределах метровой толщи (покровные + моренные, озерные + моренные, покровные + флювиогляциальные и т. д.). Морфологические признаки имеют большое разнообразие).

## ФОРМЫ РЕЛЬЕФА, СОЗДАННЫЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ЛЕДНИКА И ЕГО ТАЛЫХ ВОД

Название форм рельефа	Местоположение	
	Район	Привязка

### I. КРАЕВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

(конечно-моренные гряды, озы, зандры долинного типа,  
отторженцы дочетвертичных пород) области Валдайского оледенения

Белсовская возвыш. (Мегорская гряда)	Вытегорский	Западная часть района
Андомская гряда	Вытегорский	Северная часть района
Андогская гряда	Белозерский Череповецкий	К юго-западу от оз. Белое
Белозерская гряда	Белозерский	К западу и югу от оз. Белое
Костинская гряда	Белозерский	К югу от г. Белозерска
Кирилловская гряда	Кирилловский Вашкинский	К северо-востоку от оз. Белое
Коношская возвышен.	Вожегодский	
Верхневажская возвыш.	Верховажский	
Харовская возвыш.	Харовский	
Оларевская гряда	Сокольский	К юго-западу от оз. Ку- бенское
Возвыш. Авнига	Междуреченский	
Вологодско-Грязовец- кая возвышен.	Вологодский Грязовецкий	
Даниловская возвыш.	Грязовецкий	

### II. ОЗЫ

Пильчинско- Севастьяновский	Вытегорский <sup>1</sup>	На прав. берегу р. Вытег- ры, близ с. Деятины
Центральный	♦	} В 18—22 км от г. Вытегры
Кандусский	♦	
Ново-Петровский	♦	
	Вожегодский	На правом берегу р. Кубе- ны в 11 км к северу от ст. Вожега
Сокольский	Сокольский	На правом берегу р. Глу- шицы, в 7,5 км к западу от ст. Морженга

<sup>1</sup> В Вытегорском районе озы расположены также у поселков Илекса, Марково, Александровское, Анненский Мост.



Название форм рельефа	Местоположение	
	Район	Привязка

Шачинский	Сокольский	На прав. берегу р. Большой Пучкас
Белозерский	Белозерский	В р-не г. Белозерска
Абакановский	Череповецкий	У пос. Абаканово
Санниковский	Грязовецкий	На правом берегу р. Комелы

### Ш. З А Н Д Р Ы

Молого-Шекснинская зандровая равнина	Бабаевский	Юго-западная часть Вологодской области
	Чагодощенский	
	Устюженский	
	Череповецкий	
	Кирилловский	
	Кирилловский	К юго-востоку и востоку от линии Бечевинский погост — г. Маура — г. Ципина — оз. Иткла — р. Кема
	Никольский	Южная часть района, к югу от г. Никольска
	Никольский	В среднем течении р. Юзы

---

Геохронологическая таблица<sup>1</sup>

Эры	Периоды	Индексы	Продолжительность в млн. лет
Кайнозойская	Четвертичный	Q	1,5–2
	Неогеновый	N	25
	Палеогеновый	Pg	40
Мезозойская	Меловой	Cr	70
	Юрский	J	60
	Триасовый	T	45
Палеозойская	Пермский	P	45
	Каменноугольный	C	65
	Девонский	D	60
	Силурийский	S	30
	Ордовикский	O	60
Протерозойская	Кембрийский	Çm	70
		Pt	≈2000
Архейская		A	≈900

<sup>1</sup> Таблица взята из учебника Я. М. Левитеса «Историческая геология с основами палеонтологии и геологии СССР». Изд. «Недра», М., 1970.

**СВОДНЫЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ  
ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ<sup>1</sup>**

Система	Отдел	Ярус	Горизонт или слои	Индекс
Неогеновая	Верхне-плиоценовый	—	—	N <sub>2</sub>
	Средне-плиоценовый			
	Нижне-плиоценовый			
Палеогеновая	Олигоцен	—	—	Pg <sub>3</sub>
	Эоцен	—	—	Pg <sub>2</sub>
Меловая	Нижне-меловой	Валанжинский	—	Cr <sub>1</sub> v
Юрская	Верхне-юрский	Кимериджский	—	J <sub>3</sub> km
		Оксфордский		J <sub>3</sub> ox
		Келловейский		J <sub>3</sub> cl
Триасовая	Нижне-триасовый	Индский	—	T <sub>1i</sub>

<sup>1</sup> Индексы стратиграфических подразделений даны в соответствии с легендой к Государственной Геологической карте СССР м-ба 1 : 200 000, утвержденной редсоветом ВСЕГЕИ.

Пермская	Верхне-пермский	Татарский	Северодвинский	$P_2 t^{sd}$
	Нижне-пермский	Казанский Уфимский Кунгурский Артинский Сакмарский	Сухонские Нижнеустыинские	$P_2 t^{sh}$ $P_2 t^{nu}$ $P_2 kz$ $P_2 uf$ $P_1 kg$ $P_1 a$ $P_1 s$
Каменно-угольная	Верхне-каменноугольный	Оренбургский Гжельский Касимовский	—	$C_3 or$ $C_3 g$ $C_3 ks$
	Средне-каменноугольный	Московский Башкирский	—	$C_2 m$ $C_2 b$
	Нижне-каменноугольный	Намюрский Визейский Турнейский	—	$C_1 n$ $C_1 v$ $C_1 t$
Девонская	Верхне-девонский	Фаменский Франский	—	$D_3 fm$ $D_3 fr$
	Средне-девонский	Живетский Эйфельский	—	$D_2 gv$ $D_2 e$
Силурийская	В Вологодской области не вскрыта			

Система	Отдел	Ярус	Горизонт или слой	Индекс
Ордовикская	Верхне-ордовикский	Ашгильский Карадогский	—	O <sub>3a</sub> O <sub>3c</sub>
	Средне-ордовикский	Лландйельский Ланвирнский	Кегельский Итферский Кукерский Таллинский	O <sub>2kg</sub> O <sub>2lt</sub> O <sub>2kk</sub> O <sub>2tl</sub>
	Нижне-ордовикский	Аренитский Термодогский	Кундский Волховский Мяэкюльский Пакеротский	O <sub>1ar</sub> O <sub>1t</sub>
Верхний протерозой	Верхне-кембрийский	—	—	Cm <sub>3</sub>
	Средне-кембрийский	Майский Амгинский	—	Cm <sub>2m</sub> Cm <sub>2a</sub>
	Нижне-кембрийская	Ленский Алданский	—	Cm <sub>1l</sub> Cm <sub>1a</sub>
	Валдайская серия	Котлинский (ламинаритовый горизонт) Гдовский горизонт	Поваровская свита Непейцинская свита  Редкинская свита	Pt <sub>3kt</sub>   Pt <sub>3gd</sub>

## СОДЕРЖАНИЕ

Методические указания по проведению экскурсии в краеведческий музей . . . . .	4
I. К истории исследований . . . . .	5
II. Геологическая история и геологическое строение . . . . .	9
Тектоника . . . . .	9
Геологическая карта . . . . .	14
Дочетвертичные отложения осадочного чехла и условия их формирования . . . . .	15
Кембрийский период . . . . .	16
Ордовикский период . . . . .	17
Девонский период . . . . .	18
Каменноугольный (карбоновый) период . . . . .	19
Пермский период . . . . .	23
Триасовый период . . . . .	27
Юрский период . . . . .	29
Четвертичный (антропогенный) период . . . . .	31
Литература . . . . .	44

---