

Управление геологии
Латвийской ССР
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД

ИНВ. №

3118

АКАДЕМИЯ НАУК ЛАТВИЙСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ

Т. Д. БАРТОШ

Голоценовые пресноводные
известковые отложения нечерноземной
полосы Европейской территории СССР

ТОМ I

РИГА 1962

АКАДЕМИЯ НАУК ЛАТВИЙСКОЙ ССР

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ

Т.Д.БАРТОШ

ГОЛОЦЕНОВЫЕ ПРЭСНОВОДНЫЕ ИЗВЕСТКОВЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЛОСЫ ЕВРО-
ПЕЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ СССР.

Том I.

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД

Инв. № 3118.

Дата 16 VII 682.

Рига
1962

О Г Л А В Л Е Н И Е

I	Введение.	I
II	Обзор истории исследования.	5
III	Основные типы залежей пресноводных известковых отложений.	
	I. Типы залежей по условиям накопления и морфологии.	27
	2. Характер известкового вещества по структуре.	75
IV	О закономерностях распространения залежей голоценовых пресноводных известковых отложений.	81
	I. Зависимость размещения голоценовых известковых отложений от геологического строения.	86
	2. Геоморфологические особенности территорий и влияние их на распределение известковых залежей.	97
У	Стратиграфия голоценовых известковых отложений.	124
	I. Описание разрезов и их споропыльцевая характеристика.	
	а) Разрезы с древнеголоценовыми горизонтами известковых отложений.	130
	б) Разрезы с последнеголоценовыми горизонтами известковых отложений.	171
УI	Условия и интенсивность карбонатонакопления.	277
УII	Заключение.	296
УIII	Список литературы.	303

В В Е Д Е Н И Е.

Большие задачи, поставленные XII съездом КПСС по дальнейшему развитию сельского хозяйства, выдвигают необходимость резкого усиления работ по повышению урожайности сельскохозяйственных культур путем улучшения плодородия почв.

Одним из решающих условий повышения плодородия почв на значительной территории нечерноземной полосы Европейской части СССР является известкование кислых почв.

Выполнение больших задач по повышению урожайности сельскохозяйственных культур ставит в ряд первоочередных задач разработку поисковых критериев и прогноз новых месторождений карбонатных отложений на территории Европейской части СССР.

До настоящего времени нет широких научных обобщений об этих отложениях, а также нет кадастра этого полезного ископаемого. Имеющиеся печатные работы по известковым отложениям обычно охватывают отдельные административно-хозяйственные районы.

С целью комплексного изучения голоценовых известковых отложений на широкой территории, а также для обеспечения практических нужд, в 1958 году соответствующие работы были включены в научно-исследовательский план Института геологии АН Латвийской ССР.

Опыт работ по изучению пресноводных известковых отло-

жений показывает, что в последнее время они приобретают все большее значение, как наиболее выгодный, доступный и весьма эффективный материал известкования кислых почв. Изучение их представляет интерес и с научной точки зрения. Нами широко применен метод спорово-пыльцевого анализа, позволивший определить геологический возраст и стратиграфическое положение известковых отложений в разрезе голоцена.

Как показал анализ, известковая среда является благоприятной для сохранения пылин и спор, о чем говорит высокая встречаемость пылин и очень хорошая ее сохранность. Это способствует использованию данных спорово-пыльцевого анализа известковых отложений при расчленении послеледниковых отложений. Значение этих данных возрастает, если учесть, что накопление известковых отложений в основном предшествовало развитию торфяников и данные анализа их будут дополнять нижнюю часть разреза голоцена. Как известно, изменение растительности, отражаемое данными спорово-пыльцевого анализа, является основой палеогеографической реконструкции. Изучение ископаемых растительных остатков позволяет судить не только об элементах палеоландшафта, но и решать чисто геологические вопросы, например такие, как интенсивность процесса осадконакопления, стратиграфическое расчленение отложений, коррели-

ция разрезов и др. С решением этих вопросов связано выяснение закономерностей распространения залежей, служащих критерием оценки перспективности районов.

Таким образом, работа представит интерес не только для практиков, занимающихся поисками и разведкой этого полезного ископаемого, но и для исследователей, занимающихся вопросами новейшего осадконакопления, стратиграфии и палеогеографии голоцена, изменения интенсивности осадконакопления в голоцене, литологии известковых пород и др.

Основой для разработки темы послужили материалы геологического фонда Управлений геологии и охраны недр Эстонии, Латвии, Литвы, Смоленского научно-исследовательского Краеведческого института, Северо-западного геологического Управления, Геологического Управления центральных районов, Центральной торфяно-болотной сытной станции и др.

С целью ознакомления с геологическим строением, условиями залегания известковых отложений и отбора образцов для лабораторных исследований летом 1958, 1959 и 1960 годов посещены многие районы республик Прибалтики и БССР, Ленинградской, Архангельской, Вологодской, Московской, Ярославской, Костромской, Псковской, Калининградской и других областей РСФСР, Карело-Финской АССР и Коми АССР.

В полевых работах, кроме автора отчета, принимали участие сотрудники института В.К.Мелнашкенис, Ю.Я.А.Болжалис, В.Я.Стелле, В.К.Тярве, Б.А.Лустик и Л.И.Миронова.

В обработке полевых материалов участвовали В.К.Тярве и Л.И.Миронова. Спорово-пыльцевые анализы выполнялись в спорово-пыльцевой лаборатории института геологии АН Латвийской ССР. Оформление графических материалов произведено Б.Я.Вицинской. Фотокопии чертежей выполнил О.В.Бирзгалис.

Настоящая работа представляется как обобщение всех исследований и основных материалов по голоценовым пресноводным известковым отложениям и состоит из двух томов:

Первый том содержит:

- 1) Анализ и обобщающая характеристика основных условий карбонатонакопления, условий залегания и строения залежей;
- 2) Выяснение на этой основе общих закономерностей описываемых отложений;
- 3) Выяснение изменения интенсивности карбонатонакопления и стратиграфической приуроченности известковых отложений.

Второй том состоит из описания пресноводных известковых отложений по отдельным административно-экономическим районам ^{в виде} сводки всех разведанных, выявленных, зарегистрированных залежей этого полезного ископаемого.

ОБЗОР ИСТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ.

Характеристике пресноводных отложений Европейской части СССР посвящено большое количество печатных рукописных работ. Однако в этих работах исследуемые отложения описаны с различной деятельностью и достоверностью и рассматриваемая площадь охвачена далеко не равномерно.

К наиболее исследованным районам относится территория Прибалтики, Смоленской, Московской, Ярославской, Костромской и Вологодской областей, где проводились систематические поисково-разведочные работы.

Наиболее ранние исследования известковых отложений носили разрозненный характер, и в работах этого этапа находим только общие сведения по ряду залежей.

Первая геологическая работа, рассматривающая отложения пресноводной извести, принадлежит К. Гревингу
(C. Grewingк, 1861).

Гревингу уже было известно и им обследовано значительное количество известковых залежей на территории Латвии и Эстонии, общие сведения по которым приводятся в его работе.

В 1882 году была опубликована работа Гревинга, посвященная геологии и археологии известковой залежи Кунда. Позже эта залежь исследовалась Натхорстом (1892) и неоднократно П. Томсоном (1935).

Некоторые материалы по изучению известковых отложений Латвии содержатся в работах Г. Лидвига /Ludwig, 1876/ и Б. Досса /Doss, 1897/. Эти авторы уже касаются вопросов образования известковых отложений и закономерностей их распространения, однако на материалах случайных и разрозненных исследований еще не могут решить эти вопросы.

В 20-х годах нашего столетия исследования голоценовых известковых отложений приобретают широкий и более или менее систематический характер.

Они ведутся в различных направлениях, и имеющиеся работы посвящены в основном следующим исследованиям:

- 1) Образование пресноводных известковых отложений и физико-химическая сущность процесса карбонатообразования.
- 2) Интенсивность накопления известковых отложений.
- 3) Стратиграфическое положение известковых отложений в разрезе голоцена.
- 4) Закономерности распространения залежей.
- 5) Известковые отложения, как агрономические руды.

Рядом этих вопросов касаются исследователи З. Ланцманис и В. Розенштейн.

В 1924 году вышла первая обзорная работа, а в 1928 году - вторая, посвященные отложениям пресноводной извест-

7

ти на территории Латвии. В 1928 году Е. Розенштейн опубликовал работу: „Dažādi faktori saldūdens kaļķu izceļšanās gaitā.”

(Различные факторы образования пресноводного известняка), в которой кратко разбираются основные теории выщелачивания карбоната кальция из пресных вод.

Е. Розенштейн в своей работе за 1929 год, на основании микроскопического изучения пресноводной извести, описывает структурные особенности агрегатов кальцита, состоящих из кристаллов и связанные известковые отложения.

З. Ланцманис и Е. Розенштейн (1928) касаются вопроса распространения известковых залежей, но остаются при этом на позиции Гревингга (1861) о приуроченности известковых залежей к границе карбонатных и песчаных пород. Это было по-существу почти единственной закономерностью размещения известковых залежей, отмеченной указанными авторами.

В настоящее время, когда вся территория Латвии хорошо исследована и выявлено свыше 800 залежей, размещение их не подтверждает высказанного указанными авторами мнения. Залежи пресноводной извести встречаются как в районах распространения коренных карбонатных пород, так и в местах, где они отсутствуют. Следует также отметить, что вдоль границы коренных песчаных и карбонатных пород на южном

крыше латвийского прогиба залежи пресноводной извести почти не встречаются (И.Я. Данилан, 1957).

В работах 30-40-х годов многими авторами рассматриваются вопросы образования голоценовых известковых отложений. При этом они сосредотачивают свое внимание на вопросах физико-химии карбонатных растворов и влияние на карбонатообразование различных абиогенных факторов.

К такого рода работам относится опубликованная в 1952 году работа М.М. Соловьева, в которой он, касаясь вопроса образования известковых сапропелей, придает большое значение биогенным факторам, в частности растительности и бактериям.

Он пишет: "Чаще всего известковистые сапропелиты представляют собой сплошные слои известковистых частиц, перемежающихся со слоями мелкого детрита и синезеленых водорослей (обычно *Lyngbya*). При увеличивающемся содержании извести до 80 %, благодаря, главным образом, остаткам от обильных зарослей харовых водорослей и других инкрустированных известью водяных растений, например рдестов, в водоеме образуется рыхлый сапропелевый известняк, переходящий при ничтожном содержании органического вещества в озерный мел белого цвета".

Указанный автор также приписывает значительную роль бактериям, положительно воздействующим на осаждение карбонатов.

Этого вопроса в советской литературе касались Л.В.Пустовалов (1940) и Л.Г.Вологдин (1947), но наиболее глубокая и всесторонняя оценка степени влияния бактерий на карбонатное равновесие в природных водах была сделана Н.М.Страховым (1948). Анализируя множество исследований бактериологов, Н.М.Страхов говорит, что "...осаждение кальцита представляет собой процесс, сопровождающийся жизнедеятельностью очень многих бактерий", но, как отмечает автор, специфической физиологической функции кальцитоосаждения у бактерий нет и что специфических известковых бактерий в природе не существует.

Перечисленные работы советских авторов, как и работы таких известных зарубежных исследователей по изучению условий карбонатообразования как Пиа, Твенхофел, Потонье, Кернер и др., ставят вопрос о воздействии того или иного фактора, но не объясняют, почему осаждение кальция происходило в одни отрезки времени и не имело места в другое время.

В 1951 году была опубликована обширная монография академика Н.М.Страхова "Известково-доломитовые фации современных и древних водоемов", являющаяся наиболее разносторонней работой по карбонатообразованию, в том числе и в пресноводных водоемах. В монографии Н.М.Страхова дано обстоятельное изложение физико-химических основ обра-

зования карбоната кальция в разных физико-географических и гидрохимических типах современных водоемов. В работе подчеркивается, что процессы растворения, поведения в водных растворах, а также осадки CaCO_3 определяются сочетанием ряда факторов, среди которых главными являются:

- 1) давление углекислоты в воздухе и массы ее, образующейся тем или иным путем, в самом растворе;
- 2) температура раствора;
- 3) влияние солей, входящих в состав раствора, особенно NaCl , KCl , Na_2SO_4 , K_2SO_4 , CaSO_4 , MgCl_2 , MgSO_4 ;
- 4) влияние "живого вещества", обитающего в природных водах.

О.А.Алекин и Н.П. Моричева (Г957) указывают на стабилизирующее действие органических веществ на карбонатную систему в природных водах. При этом, как отмечают авторы, присутствующие в природных водах высокомолярные органические вещества, преимущественно гумусового происхождения, легко сорбируются на поверхности мельчайших кристаллов карбоната кальция в момент их образования, замедляют их дальнейший рост и выделение в осадок. В результате этого пересыщенные растворы карбоната кальция приобретают определенную стабильность и могут существовать значительное время в естественных условиях. Наряду с влиянием органических веществ на карбонатную систему имеет место и обратное влияние на содержание органических

веществ в природных водах выпадающего из раствора карбоната кальция. Авторы показывают, что гумусовые вещества удерживают выпадение карбоната кальция из раствора до определенного предела, в зависимости от содержания в растворе ионов кальция, гидрокарбонатных ионов, а также и других условий, определяющих карбонатное равновесие. После достижения значительного пресыщения карбонат кальция все же переходит в осадок. При этом в осадок увлечаются и органические вещества, собирающиеся на поверхности кристаллов.

Подобно растениям и животные воздействуют на карбонатное равновесие в природных водах. (И.Я. Данилян, 1957). Это воздействие, как отмечает автор, также является двусторонним. Животные при дыхании выделяют в окружающую среду CO_2 и таким образом являются стабилизаторами растворов CaCO_3 . Но, с другой стороны, очень большое количество животных используют CaCO_3 для построения своих скелетов, для чего извлекают его из воды физиологическим путем. Поскольку в инак подавляющего большинства водоемов часто встречается зоогенный кальцит (раковины моллюсков), надо полагать, что физиологическая экстракция CaCO_3 животными организмами имеет более существенное значение, чем выделение CO_2 .

Перечисленные исследования охватывают основные факторы, которые определяют физико-химическую сущность процесса карбонатообразования.

Н.М.Страхов в своей работе "Известково-доломитовые фашии современных водоемов" также затрагивает проблему изменения интенсивности пресноводного карбонатонакопления в озерах умеренной широты (1951). Отмечая основное значение климата в изменениях известкового осадкообразования, Н.М.Страхов указывает на ксеротермическую, более сухую и теплую, чем теперь, эпоху Л.С.Берга, имевшую место около 5000-7000 лет тому назад, как наиболее подходящую и вероятную эпоху повышенного карбонатонакопления в умеренной зоне северного полушария.

Вопрос зависимости интенсивности процесса карбонатонакопления от климатических условий рассматривается многими авторами. В числе их исследователи сапропелей Урала В.Н.Сукачев и Поплавская (1946), Д.А.Ласточкин (1949), Е.М.Титов (1949), В.Д.Коншин (1949), Н.В.Кордэ (1949). В своих работах авторы дают историю развития озер Среднего Урала и климата, увязывая образование известковых сапропелей с определенными климатическими условиями. Образование известковых отложений здесь местами начинается уже в стадию елово-лиственничных лесов, но наиболее интенсивное их накопление происходит в стадии березовых лесов (бореальное время), когда климат стал еще континентальнее и теплее.

В.Д. Кошкин, будучи согласен с В.И. Сукачевым и Г.И. Поплавской об отложении известковых сапропелей в период с недостатком влаги, объясняет это явление затруднением дальней миграции карбонатов, что могло иметь место в период более влажным климатом.

Колебания количества СаО, отмечающиеся в торфяниках, Д.К. Зеров (1933) тоже связывает с засушливыми условиями, когда увеличивается сток воды на болоте, что способствует увеличению минерализации торфа.

Е.М. Титов (1949) отмечает, что происхождение известковых отложений древних озер определяется по существу составом вод в водоемах и изменение его связывается с тектоническими процессами, вследствие которых произошла резкая смена состава грунтовых вод, питающих водоемы. В связи с этим, он, на примере анализа сапропеля озер Арамашевского и Монтаево, показывает, что только наличие близлежащих массивов известняка, не обеспечивает обогащения вод карбонатами кальция. В указанных озерах в настоящее время образуются только кремнеземистые сапропели, несмотря на то, что вблизи залегают девонские известняки, выходящие местами на дневную поверхность.

Принимая идею о связи карбонатообразования с климатическими условиями, Ц.И. Минкина (1956) отмечает, что массовое отложение извести в торфяных залежах в централь-

ных областях РСФСР приурочено к среднему голоцену и, преимущественно, к атлантическому периоду.

Основными условиями, определившими массовое отложение в этот период автор считает повышенную влажность и повышение температуры, обеспечившими условия приноса карбонатов в котловину торфяного болота и биогенную и химическую садку их.

С.Н.Туремнов посвящает статью сапропелевым отложениям средней полосы Европейской части СССР, среди которых описывает известковые сапропели котловины Неро. Эта котловина заполнена 15-ти метровой толщей озерных отложений, среди которых выделяется слой известкового сапропеля мощностью в 2,5 м. Автор полагает, что повышенная карбонатность известковистого сапропеля соответствует суббореальному времени и объясняет это предполагаемым снижением уровня воды в озере и повышением концентрации растворенной в ней извести. Возникновение озера датируется арктическим временем.

Анализ имеющихся материалов действительно показывает приуроченность повышенного пресноводного карбонатообразования к известным климатическим периодам послеледниковое время.

Касаясь вопроса пресноводного карбонатообразования в послеледниковое время на территории Латвии,

И.Я.Данилян (1957) пишет: "при весьма малом изменении геологической обстановки в течение голоцена и сравнительно небольшом изменении рельефа, в частности на территории Латвии, основным фактором, определяющим степень проявления пресноводного карбонатонакопления, конечно, должен являться климат. Даже учитывая некоторую возможность прекращения карбонатообразования в отдельных местах под влиянием факторов, не зависящих от климата, следует признать, что в общем прекращение или возобновление карбонатообразования более или менее четко должно отражать изменение климатических условий".

Большое количество работ посвящено вопросу стратиграфического положения пресноводных известковых отложений в разрезе голоцена и геологическому возрасту их. В числе более ранних таких работ нужно назвать работу И.Перфильева и Г.Ширяева "О находке арктической флоры в отложениях мергеля в окрестностях г.Вологда"(1915) и В.В.Кудряшева "Основные моменты истории Косинских озер", 1924г. В последней работе приводится пыльцевая диаграмма разреза Черного озера, согласно которой известковые сапропели можно датировать атлантическим и суббореальным временем.

Интересующего нас вопроса касается также В.В.Алабышев при исследовании сапропелей Порозовского болота

(1926). Исследованиями им отложения этого болота частично представлены рыхлыми известковыми отложениями, которые автор датирует бореальными.

В работе И.Р.Даниловского (1928) приводятся материалы изучения известковых туфов на берегу р. Луги в Ленинградской области. Автор описал фауну моллюсков залежей известковых туфов и по ней определил возраст их диториновым, что соответствует атлантическому времени.

Некоторые фактические данные, относящиеся к вопросам стратиграфического положения и возраста известковых отложений, находим в работах Р.Галеника (1925) и М.Галеника (1935).

М.Галеник на основании изучения макроскопических остатков и пыльцевого анализа отложений древней долины Бате на территории Латвии связывает образование пресноводной извести со "временем сосны скандинавских ботаников" (бореальное время Блитта-Серрандера), а нижнюю прослойку торфа датирует позднедриасовым временем.

В работе М.Галеника, посвященной стратиграфии торфяных залежей Латвии, подчеркивается роль ископаемых растительных остатков для выяснения генезиса и стратиграфии голоценовых отложений. Пресноводная известь, встречающаяся в отдельных разрезах (Велна, Стулбья и др.) на

основании данных пыльцевого анализа отнесена автором к атлантическому времени.

Известковые отложения болота Кунда в Эстонии описаны П. Томсоном (1935). В работе приводятся ряд пыльцевых диаграмм, которые позволили провести датировку и стратиграфическую привязку изучаемых отложений. Благодаря исследованиям П. Томсона разрез болота Кунда является одним из наиболее изученных и наилучше датированных послеледниковых разрезов. Согласно пыльцевой диаграмме П. Томсона, известковые отложения Кунда начали образовываться в субарктическое время. В это время образовалась нижняя, несколько обогащенная глинистыми примесями, часть известковых отложений. Верхняя часть залежи, представленная чистыми рыхлыми известковыми отложениями, образовалась в течение бореального времени и карбонатонакопление прекратилось в переходное время к атлантическому периоду.

Изложение материалов исследований озерных отложений находим в многочисленных работах болотоведов и торфоведов. Лиминологами Института геологии и географии АН Литовской ССР изучается процесс образования осадков в современных условиях, в том числе и процесс образования карбонатных осадков. Здесь следует указать на работы А. Геруништиса (1958, 1959-а, 1959) и А. А. Сейбутиса (1958, 1959).

А.А.Сейбуртиса и Ф.В.Судникавичене (1959). В работах приводятся пыльцевые диаграммы ряда разрезов, содержащих известковые отложения и дается датировка их.

На основании новейших болотоведческих исследований авторами рассматривается природа подсапропелевых прослоек торфа, довольно часто встречаемых в болотах Литвы. Выявляется значение этих прослоек торфа для увязки пыльцевых диаграмм и для сопоставления других явлений развития географической среды в позднеледниковое время на территории Литовской ССР.

Показывается, что в определенных геоморфологических условиях формирование ложа болот происходит одновременно с образованием торфяных месторождений.

Вопрос стратиграфии озерных известковых отложений весьма обстоятельно рассматривается в работах Р.П.Мяниль по Эстонии (1961-а и 1961-в).

Автор также рассматривает изменение интенсивности карбонатакопления и выделяет бореальный период, как время наибольшего накопления известковых отложений.

В работах Э.Люкене (1961-а и 1961-б) рассматриваются условия залегания и размещения залежей известковых туфов Эстонии, закономерности их распространения и приводится их стратиграфическая привязка к разрезу голоцена. Автором описаны наземные моллюски, встречающиеся в известковом туфе и использует эти данные для некоторых палео-

географических выводов.

Среди вопросов, требующих разрешения при изучении известковых отложений, является вопрос о закономерностях распространения их.

Наиболее широко распространенным в настоящее время является мнение о том, что размещение известковых пресноводных отложений определяется в первую очередь геологическими условиями. Это положение было высказано и обосновано В.В.Алабышевым (1932) на основании изучения озерных отложений.

На основании широких исследований В.В.Алабышев пришел к выводу о зональности пресноводных озерных отложений, связывая их с территорией, которая в ледниковую эпоху находилась под ледником. Моренные ледниковые отложения, в виду отложения их при отступлении ледника в виде поперечных гряд, способствовали возникновению многочисленных озер, в которых вскоре, как отмечает В.В.Алабышев, после ухода ледника, в холодный арктический период начали образовываться озерные сапропели и торфяники.

Выводы Алабышева В.В. получили широкое признание и подтверждение в работе многих авторов, затрагивающих вопрос о закономерностях размещения голоценовых пресноводных известковых отложений (Коншин, 1949; Савицкас, 1955; Данилан, 1957; Бартош, 1959; И.Н.Салов, 1961; Льюкене, 1960 и 1961; Мянниль, 1961 и др.)

Их исследования показывают, что пресноводные известковые отложения связаны с районами неглубокого залегания коренных карбонатных пород или распространения обогащенных карбонатами отложений ледникового комплекса, являющихся источником насыщения вод карбонатами.

И.Н.Салов указывает на зависимость распространения залежей известкового туфа от глубины эрозионного вреза.

Месторождения известкового туфа главным образом встречаются, как отмечает автор, на участках поверхности с глубиной эрозионного вреза 20-50 м.

Большие работы проведены Ц.И.Минкиной по исследованию торфяников, минерализованных карбонатами.

Изучение распределения высокозольного торфяного фонда (Ц.И.Минкина, 1954, 1956) показало, что массовое развитие торфяных залежей, минерализованных карбонатами, приурочено к районам распространения лессовидных и покровных суглинков и карбонатной морены.

Имеется большое количество работ, в которых пресноводные известковые отложения рассматриваются, как агрономические руды для известкования почв. Среди них нужно отметить работы О.Г.Халлика по Эстонии (1947, 1948, 1950, 1959), К.К.Бамберга и А.П.Земите по Латвии. Этими авторами проводятся многолетние исследования известковых отложений с целью применения их для известкования кислых почв.

В работах И. Савицкаса по Литве (1955, 1956, 1957, 1959) находим богатый материал по описанию месторождений с выделением типов залежей, указание на зональное распределение различных типов и зависимость этого от геоморфологических факторов. Автором составлена удобная с агрономической точки зрения классификация пресноводных известковых отложений. Уделяет большое значение описанию химического и гранулометрического состава известковых отложений.

По Смоленской области материалы по залежам пресноводных известковых отложений находим в работах Д. И. Погуляева (1953, 1955).

В работах Н. П. Булгакова по БССР (1939, 1948, 1952) наряду с описанием известковых отложений, как материала для известкования почв, поднимается вопрос о связи этих отложений с определенными литологическими типами четвертичных пород.

Некоторые материалы по залежам пресноводной извести или перечни их имеются в работах:

по Московской области — А. Г. Немковой и А. Д. Шаховской (1932); по бывшей Великолукской области — О. Давыдовой (1954), по Ивановской области — Ю. Зографа (1931), по Костромской области — А. И. Кашлачева (1930), по Ленинградской области — А. Г. Дымского (1932) и Н. Ф. Корнилова (1937).

В работах Ю. Зографа, А. И. Кашлачева и М. Ф. Корнилова предлагаются классификации известковых отложений, зависящие от структурных особенностей.

Необходимо указать на работы М. Корватовской, О. Киселевой и А. Фатянова (1949) — по Горьковской области; Г. Каменского (1937) — по Свердловской области; М. Баярунаса (1921) — по Ставрополью; И. Г. Важенина (1959) — по Калининградской области; работы В. Виноградова (1935, 1941), Н. Кузковой и Н. Чебикиной (1954), А. Костюченко, Л. Петровой (1952), Д. Мещерякова (1929), В. Макарова (1941) и др.

Однако все исследования, в той или иной степени касающиеся известковых отложений, носят разобщенный характер и не дают полного представления об исследованных осадках.

Единственной работой, рассматривающей пресноводные известковые отложения в широком аспекте, является монография Н. М. Страхова (1951 а), где пресноводному карбонату накоплению посвящается особый раздел. Однако и здесь охарактеризованы лишь субаквальные (озерные) известковые отложения и условия их накопления и совершенно не затрагиваются субаэральные (источниковые) отложения.

Широкая постановка исследовательских работ Институтом геологии и полезных ископаемых АН Латв. ССР по изучению пресноводных известковых отложений на территории

Латвии дала возможность накопить большой материал, позволивший поднять и решить ряд важных практических и теоретических вопросов, в известной степени уже изложенных в работах И.Я.Данилана, Ю.Я.Аболкална и Т.Д.Бартош.

Работа И.Я.Данилана "Голоценовые пресноводные известковые отложения Латвии" (1957) является первым обобщением большого материала, касающегося вопросов образования карбоната кальция в пресных водах, природы известкового вещества различных генетических типов, закономерностей распространения залежей и др. В работах (1957, 1959) Т.Д. Бартош излагаются данные исследования по вопросу закономерностей распространения залежей пресноводной известки, изменения интенсивности накопления известкового вещества, геологического возраста и стратиграфического положения известковых отложений в разрезе голоцена.

О геологическом возрасте и изменении интенсивности накопления известковых отложений ряда крупных месторождений территории Латвии находим в работе Ю.Я.Аболкална (1959).

Однако, ряд теоретических выводов, основанных на исследовании пресноводных известковых отложений территории Латвии, требовал проверки на более широкой территории нечерноземной полосы Европейской части СССР.

Слабая изученность этих отложений вызвала необходимость постановки специальной темы.

С целью обмена опытом и обобщения результатов исследований пресноводных известковых отложений Латвийской, Эстонской и Литовской ССР в Риге в апреле 1957 года было организовано совещание по вопросам происхождения, геологии и ресурсов этого полезного ископаемого. Сборник трудов совещания (1959) включает работы авторов всех трех республик по геологическим и агрономическим вопросам. Совещание способствовало координации работ и дальнейшему комплексному исследованию известковых отложений.

В резолюции совещания была отмечена большая работа Института геологии АН Латвийской ССР по всестороннему геологическому исследованию известковых отложений на территории Латвии.

Отмечена особенно плодотворная работа, которая проводится в Литовской ССР по изучению основных физико-технических свойств пресноводных известковых отложений. Изучение отложений ведется комплексно работниками геологических и сельскохозяйственных наук.

В Эстонской ССР проведена большая работа по поискам месторождений и изучению эффекта использования

пресноводных известковых отложений для усреднения кислых почв.

Вопросами поисков и разведки пресноводных отложений, как агрономических руд, занимались Северо-Западное Геологическое Управление, Геологическое Управление Центральных районов, Институт геологических наук и Геологическое Управление БССР и др., фондовые работы которых изучены и использованы при разработке нашей темы.

В мае 1961 года в г.Риге состоялось II-ое межреспубликанское совещание по голоценовым пресноводным известковым отложениям.

Созыв этого совещания и участие в нем большого количества специалистов отражают значительно возросшие за последние годы интерес и необходимость к изучению этих отложений. Уже сельскохозяйственной практикой доказано, что как пресноводная озерная известь, так и известковистые торф и сапропель, в виду своего рыхлого строения, преобладания зерен углекислой извести, широкого распространения в районах близких выходов известковистых коренных пород и карбонатных ледниковых отложений, могут непосредственно вноситься в почву и являются лучшим материалом для известкования почв.

Расширение известкования и широкое использование подзолистых почв под сельскохозяйственные культуры, а также

получение на них высоких и устойчивых урожаев вызовет необходимость дальнейших поисков и разведки месторождений известковых отложений на широкой территории нечерноземной полосы Европейской части СССР.

Однако эти отложения представляют и большой теоретический интерес. Известковые отложения составляют значительную часть озерных образований, являющихся основным типом отложений для решения вопросов стратиграфии и палеогеографии голоцена.

Представление о стратиграфии голоценовых отложений, о нижней границе голоцена с плейстоценом и др. еще не вылилось в одну общепризнанную схему и взгляды геологов-четвертичников по этим вопросам часто расходятся между собой. Изучение известковых отложений, несомненно даст материал, который может быть положен в основу развития стратиграфических воззрений.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЗАЛЕЖЕЙ ПРЭСНОВОДНЫХ ИЗВЕСТКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ.

I. Типы залежей по условиям накопления и морфологии.

Месторождения голоценовых известковых отложений характеризуются значительным разнообразием по условиям залегания и типу залежей, литологии отложений, форме и размерам месторождений, по величине запасов и др. Соответственно месту и условиям накопления, известковые отложения представлены тремя основными типами залежей: озерными, источниковыми и болотными. Залежи каждого из этих типов имеют свои отличительные особенности и различаются не только формой, строением и расположением в рельефе, но и природой слагающих их отложений.

Залежи озерного типа отличаются довольно однообразным строением. Месторождения представлены в основном одной залежью, которая обычно довольно резко отделяется от вмещающих ее отложений. По форме и мощности отложений, залежи озерного типа могут быть подразделены на два основных типа. Первый тип представлен узкими длинными залежами, расположенными в древних ложбинных озерах. Озера эти характерны для областей ледниковой аккумуляции и представляют собой более глубокие места в руслах древних послеледниковых потоков талых вод. Озера этого типа имеют

имеют несколько продолговатую форму и располагаются в заключающей их ложбине в виде цепочки, соединяясь часто друг с другом протоками, как можно видеть на прилагаемой схеме (рис. 2). Такого типа озера могли возникать в краевой области ледникового покрова, где мощность льда и быстрота его движения были незначительны.

На исследованной территории они развиты на территории Северной Эстонии в пределах Пандиверского плато и часто являются местами накопления больших залежей го-лоценовых известковых отложений. Такие залежи иногда достигают длины свыше 10 км при ширине в несколько сот метров. Конкретно узкие и тянущиеся на несколько км залежи связаны с долинами Лообу, Валгейне, Селья, Хальяла, Кудина и Вакке (Р.П.Мянниль, 1961). Эти залежи характеризуются также значительными мощностями известкового слоя - до 6 м (месторождения Тапа, Сьмеру, Кудина).

Второй тип залежей неправильного, но более или менее округлого очертания, соответственно очертанию озерных котловин. Эти залежи характеризуются весьма различными размерами и мощностью известковых отложений. Зависимо от мощности И.Я. Данилан (1957) выделяет залежи мелких бассейнов и залежи глубоких озерных котловин.

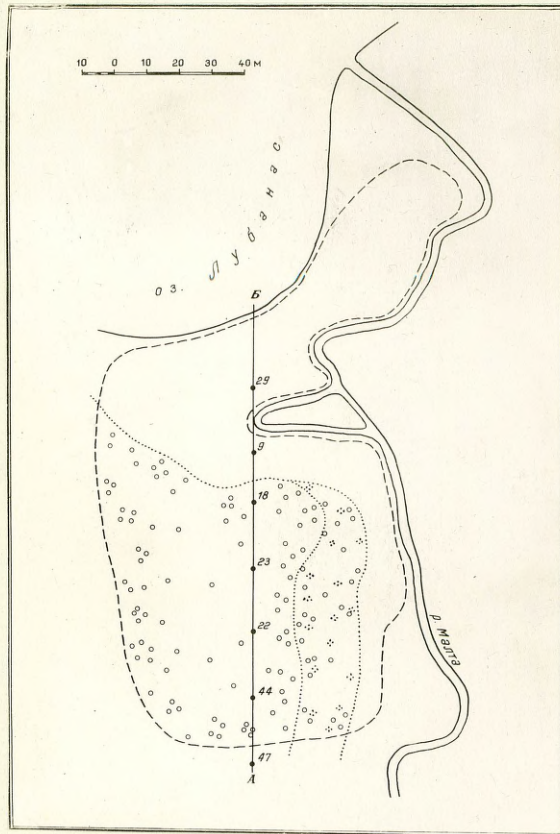
Известковые отложения, образовавшиеся в неглубоких озерах, часто занимают значительные площади, в настоящее

время нередко заболоченные. Мощность известковых отложений в таких залежах в основном колеблется в пределах I — I,5 м. Залегают они под слоем торфа небольшой мощности. Подстилаются известковые отложения обычно пылеватыми и глинистыми отложениями, которые также бывают карбонатными. Контакт с подстилающими породами не всегда резкий, но обычно более отчетливый, чем в залежах глубоких бассейнов. Содержание карбоната кальция в залежах этого типа из-за значительной примеси глинистого материала обычно меньшее, чем в залежах других типов. Примесь органического вещества небольшая.

Приурочены такие месторождения обычно к равнинным участкам или к периферийным заболоченным частям возвышенностей. Характерными залежами этого типа являются залежи месторождений Тобия-Ризу (Эстония), Пиевикас, Малтупе, Лубана, Берзпилс (Латвия), Давонай, Прейкура, Восилишкес, Пароне, Восбучай и ряд других (Литва). Строение такого типа залежей представляются на рис. № 1,2 (Малтупе).*

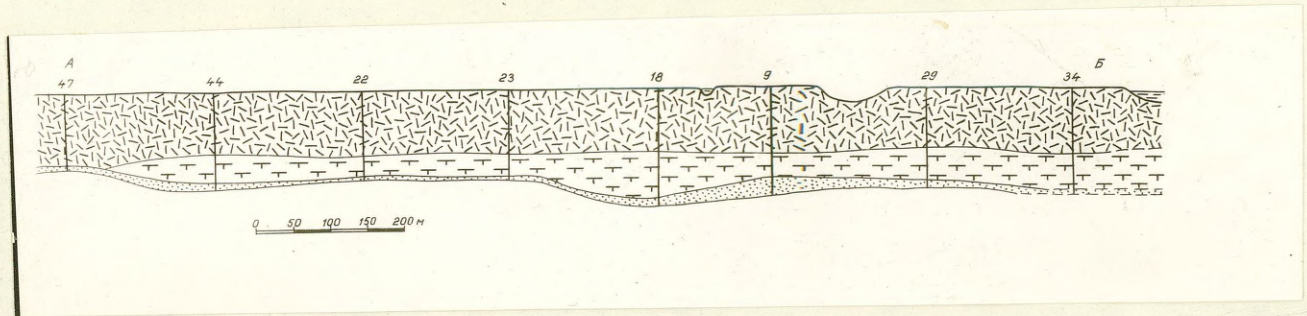
Известковые залежи, образовавшиеся в более глубоких бассейнах, характеризуются довольно большей мощностью известковых отложений (до 5–7 м), относительно большой чистотой пресноводной извести и однородным ее составом. В центральных частях залежей озерная известь обычно более чистая. Нижние слои отложений нередко обогащены глинистой

* Условные обозначения к рисункам даны на рис. № 2 а.



1






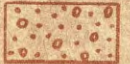

















Рис. 1. Схема расположения месторождения
МАЛТАпе.



2

Рис. 2. Геологический разрез месторождения
МАЛТУ.

РИС. 2а. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

	Пресноводная известь рыхлая		Суглинок
	" " связанная		
	" " торфянистая		Гравий с галькой
	" " глинистая		Сапропель известковистый
	" " песчанистая		Супесь
	Почва		
	Растительный слой		Пресноводная известь кусковатая
	Песок		Глина известковая
	Торф		Гиттия
	Ил		Марена
	Глина		Доломит
	Сапропель		

и органической примесью, вследствие чего переход от подстилавшего слоя к озерной извести постепенный.

В ряде залежей описываемого типа отмечается наличие под озерной известью торфа с незначительной и весьма меняющейся мощностью (Ярвайне, Поркуни, Симеру), но иногда достигающей около 2 м (месторождения Тапа) Рис. 3. Торф таких прослоек малоразложившийся гипновый, тростниковый и даже древесный (месторождения Кадрина, Поркуни, Симеру в Эстонии). В ряде случаев наблюдается постепенный переход от нижележащего торфа к озерной извести. Переходные слои от гипнового торфа к извести достигают иногда значительной мощности, а в ряде случаев вся залежь представлена торфянистой известью.

В крайних частях залежей озерная известь обычно содержит много растительных остатков, за счет которых она приобретает характер торфянистой извести.

Нередко слой извести содержит прослойки и линзы торфа (месторождения Поркуни, Тапа), которые также преимущественно встречаются в крайних частях залежей. В ряде озерных залежей под озерной известью залегает известь родникового типа. Она состоит в основной своей массе из мелких инкрустаций и содержит примесь сильно разложившегося торфа, который дает извести своеобразную пеструю окраску (месторождение Симеру), или представ-

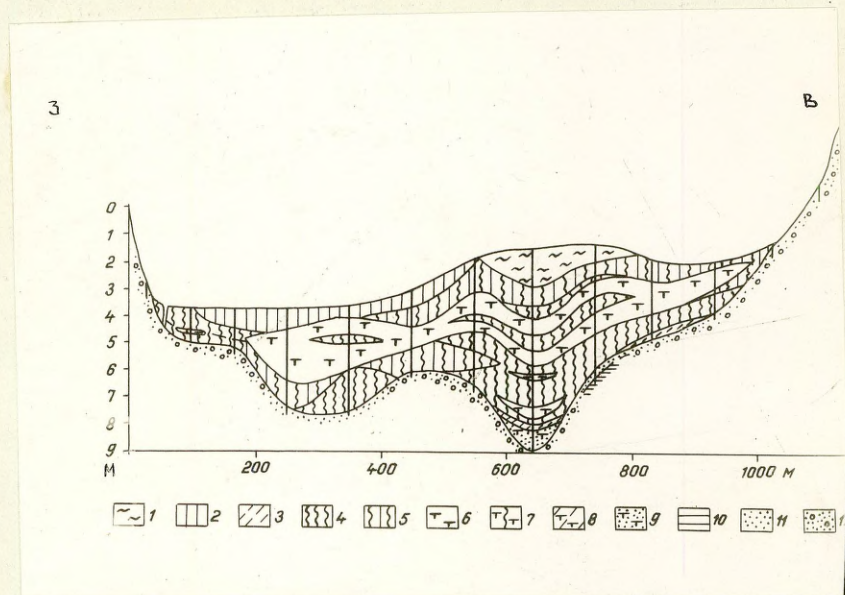


Рис. 3. Поперечный разрез месторождения КАПА.

Условные обозначения: 1- сфагновый торф; 2- древесный торф; 3- глинистый торф; 4- тростниковый торф; 5- древесно-тростниковый торф; 6- озерная известь; 7- озерная известь с примесью тростникового торфа; 8- озерная известь с примесью глинистого торфа; 9- озерная известь с алевроитом; 10- глина; 11- песок; 12- морена.

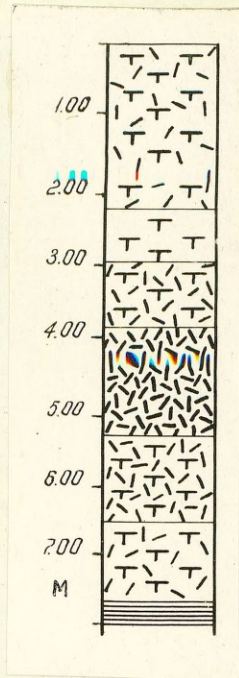
3

лена кусковатым известковым туфом (месторождения Кадрина, Ярвайне — в Эстонии; Мининяй — в Литве). В этих родниковых разностях известки местами найдены мелководные / *Calba palustris*, *Planorbis*, *Limnaea stagnalis* и др. / и наземные / *Succinea putris*, *Vallonia costata*, *Vertigo modesta* / и др.

моллюски (Р.П.Мянишль, 1961).

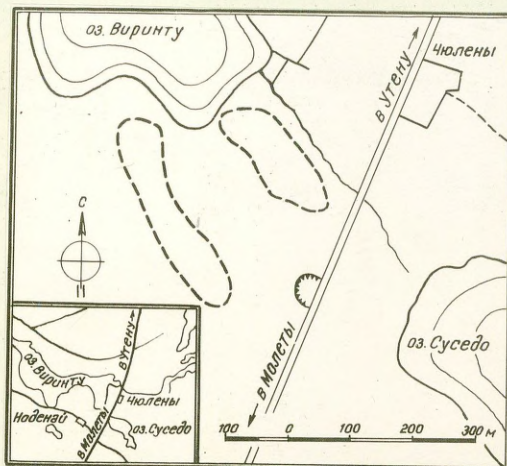
Чередование рыхлой озерной пресноводной известки с известковым туфом, а также наличие наземных моллюсков говорит о том, что во время образования залежи, отдельные участки ее постоянно или временно находились над водой. Переход от известки родникового характера к собственно озерному типу в таких залежах постепенный и провести между ними границу довольно трудно. Нередко прослойка родниковой известки подстилается хорошо разложившимся торфом с остатками древесины, мощностью в среднем 0,30—0,40 м (месторождение Смыеру). В озерных залежах в отдельных случаях отмечается также неоднократное чередование озерной известки и торфа (месторождения Таиа в Эстонии, Подиняй в Литве и др.) Рис. № 4а, 4б-Подиняй).

Среди отложений озерного типа довольно значительным распространением пользуется сапропель, очень часто обогащенная карбонатами. Такие известковистые сапропели образуют чаще всего придонную прослойку, но встречаются



4

Рис. 4а. Стратиграфическая колонка месторождения Иодинная.



5

Рис. 4. Схема расположения месторождения Иодинная.



КОНТУРЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ.

и в более верхних слоях.

Покрывающей породой в озерных известковых залежах, как правило, является торф, реже сапронель. Мощность покрывающего слоя колеблется в широких пределах и достигает иногда 5-6 м. Максимальная мощность покрывающего торфа отмечена для месторождения Шешуне в Литве и составляет 9,4 м (рис. № 5). Нередко покровные осадки отсутствуют и пресноводная известь залегает непосредственно на поверхности, а в современных озерах карбонатные отложения залегают на дне бассейна под слоем воды.

Весьма пестрая картина строения залежей озерного типа, представляющаяся при общем обзоре, сглаживается при рассмотрении отдельных районов и месторождений. Известковые залежи озерного типа как правило представлены одним слоем извести, подстилаемой главным образом мергелями и глинами или песчано-глинистыми озерными образованиями. Известь в нижних слоях обычно обогащена песчано-глинистыми примесями. Это и образует переходный слой к подстилающим породам.

В ряде залежей, образовавшихся в наиболее глубоких бассейнах, нижняя часть озерных отложений часто обогащена растительными остатками, а местами на таких месторождениях озерные отложения подстилаются прослойками мхового торфа.

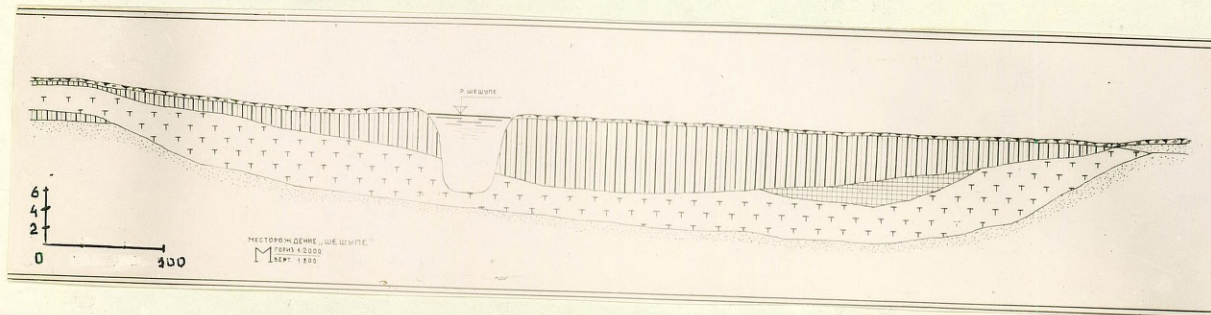


Рис. 5. Месторождение "ШЕШУПЕ."

Как правило, эти прослойки представляют собой наиболее древние горизонты голоценовых отложений. Они обычно представлены илами арктических областей, устилающих дно бывших глубоких котловин, впоследствии превратившихся в озера. Эти первые горизонты отложений образовавшихся на территории северо-запада Европейской части СССР после отступления ледника, связаны главным образом с бассейнами талых ледниковых вод и распространение их довольно ограниченное. В основной массе озерных известковых залежей нижние слои составляют типичные илисто-глинистые или песчаные озерно-аллювиальные отложения. Как правило эти отложения в большей или меньшей степени обогащены карбонатами и наблюдается постепенный переход от них к вышележащей пресноводной извести. Пресноводная известь образует слой различной мощности, что определяется в первую очередь глубиной бассейна ее накопления. Мощность слоя пресноводной извести ^{обычно выдержана, как видно} на прилагаемом ^{рис. № 8} разрезе месторождений Кирена. ^{рис. № 8} Однако, при глубине бассейна свыше 6-7 м, известковые отложения в основном приурочены к береговой зоне и отсутствуют в центральных частях котловин. (Рис. № 8, м-ние Зентенес Ликия). Известковые отложения покрываются как правило торфом, контакт с которым обычно ярко выраженный. Слой торфа маломощный у края котловины, а по направлению к

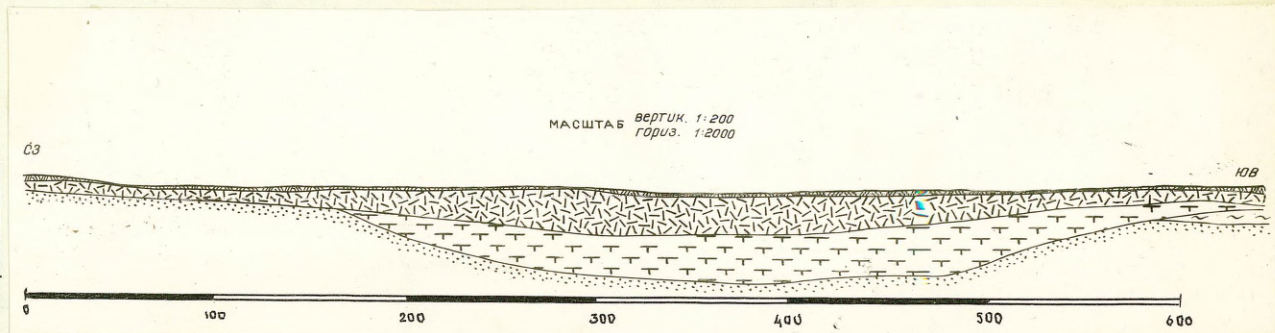
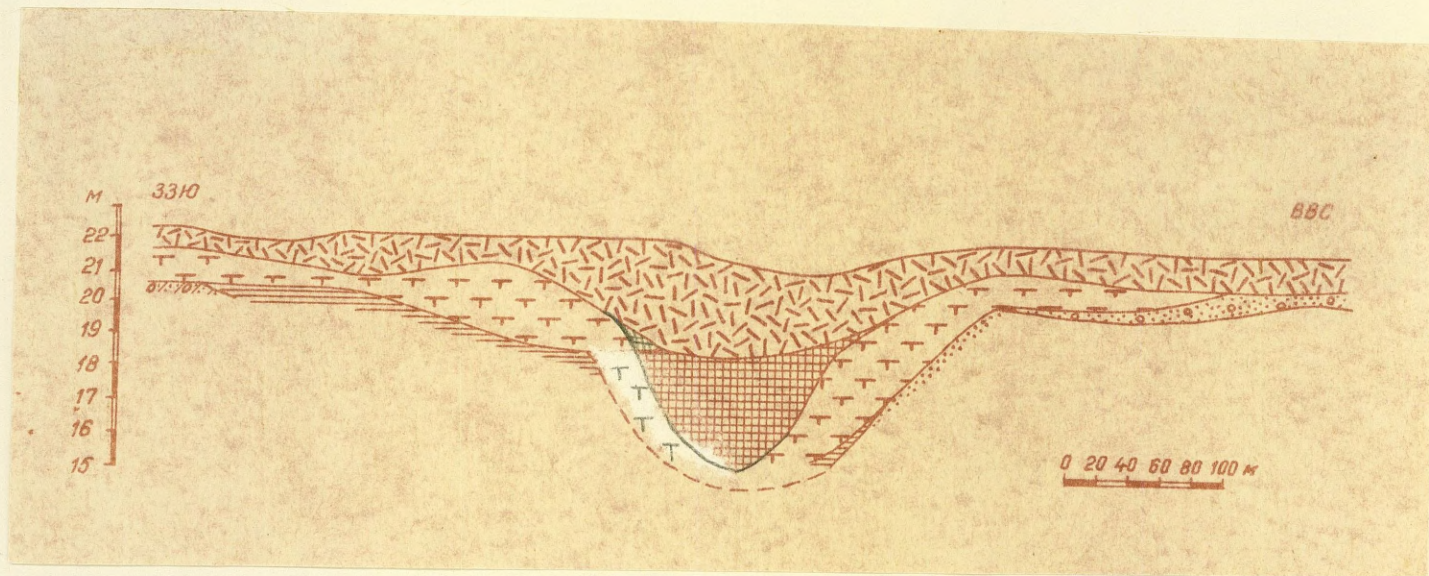


Рис. 6. Геологический разрез месторождения
КИРСНА.

7



2

Рис. 8. Геологический разрез залежи Зентгенес Лиекня / по данным М.Стиобрини /.

центру бассейна постепенно увеличивается и нередко достигает 5-6 м. Наблюдаются переходные слои, представляющие собой смесь пресноводной известки и торфа в различных соотношениях. Торф этих слоев, как и основная масса покрывающего пресноводную известку торфа, представлен тростниковой и глинистой группами. Образование этих торфов происходило в условиях озерного мелководья, что в результате привело к полному заторфовыванию многих озер. Озерное происхождение известково-торфяных и большей части покрывающих их торфяных слоев доказывает также нахождение в них пресноводных моллюсков.

Запасы болотного типа.

Широким распространением пользуются торфяники, минерализованные карбонатами, представляющие собой болотные образования. Такие торфяники образовались главным образом путем заторфовывания суши.

Болотный тип залежей, минерализованных карбонатами, представлен известковистым торфом, нередко именуемым торфотупом. Это обогащенный известью торф, встречающийся на низинных и верхних болотах, чаще всего под слоем торфа, менее богатого известью.

Известковистый торф представляет собой органогенно-минеральное образование, где известка в виде включений

диффузно рассеяна в органической массе торфа или образует тонкие прослойки (от 1-2 мм до нескольких см), чередующиеся с прослойками торфа. Степень минерализации таких торфов может колебаться в широких пределах, в связи с чем зольность колеблется от 15-20 до 50-60%. Чаще всего известковые торфы имеют зольность в пределах от 35 до 40-50 %, содержание CaO в них колеблется в пределах от 10-20 до 30-35 %.

По ботаническому составу известковые торфы преимущественно тоняной группы — осоковые, гириново-осоковые, гириновые. Лесные торфы редко связаны с диффузно рассеянной известью. Степень разложения известковистых торфов обычно понижена (Ц.И. Минкина, 1954).

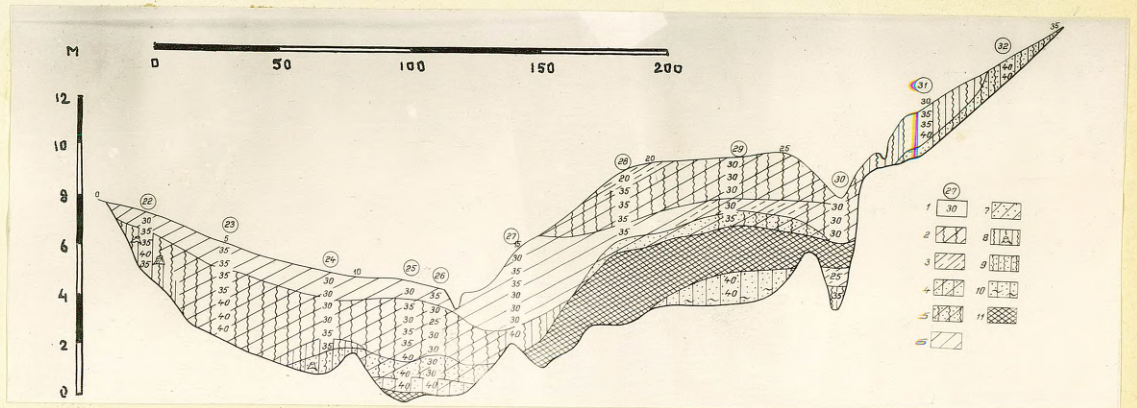
Стратиграфия торфяников, минерализованных карбонатами, имеет свои особенности. Слой с карбонатной минерализацией обычно охватывает не всю толщу залежей, а также не выдержан по горизонтали. Наблюдаются отдельные пункты в залежах, где торф пропитан карбонатами, начиная от самого дна торфяника и почти до самой поверхности. Обычно же карбонаты беспорядочно рассеяны в торфяной массе, образуя отдельные гнезда минерализованных торфов или пресноводной, в значительной мере торфянистой, извести. (рис. 1)

Верхние слои торфяников как правило не минерализованы, /19-11/.
 Очень часто слои, минерализованные карбонатами, не доходят до дна торфяника. Они концентрируются в средних слоях торфяника, ближе к нижней половине, причем максимум концентрации извести приурочен часто к верхней части карбонатного слоя. (Рис. № 12,13)

Нижние слои залежи могут быть или совершенно не минерализованы или залезны, или иметь иногда прослойки извести и ракушек.

П.И. Минкина провела большие работы по исследованию минерализованных торфяных залежей. В группе торфяных залежей с карбонатным типом минерализации она выделяет два вида: 1) торфяные залежи, где карбонатная минерализация выражена в основном известковистыми торфами и занимает более или менее верхние или средние слои; 2) Торфяные залежи, где слои с карбонатной минерализацией выражены преимущественно чисто минеральными отложениями и резко отделены от залегающей над ними минерализованной толщей торфа.

Залежи волникового происхождения сложены преимущественно зернистыми, в различной степени цементированными известковыми отложениями. Для этих залежей типичны кусковатые и связные (пористые и плотные) разновидности.



8

Рис. 9. Стратиграфический профиль торфяного месторождения Березинское.
 /Составила Свентиховская А., 1948 /.
 Условные обозначения: 1- степень разложения и места заложения геоботанических пунктов; 2-тростниково-топяной торф; 3-глинисто-топяной торф; 4-осоково-лесной торф с песком; 5-тростниково-топяной торф с песком; 6-осоково-топяной торф; 7-осоково-топяной торф с песком; 8-тростниково-лесной торф с остатком растительности; 9-тростниково-лесной торф с песком; 10-осоково-сфагново-лесной торф с песком; 11-мергель /пресноводная известка/.

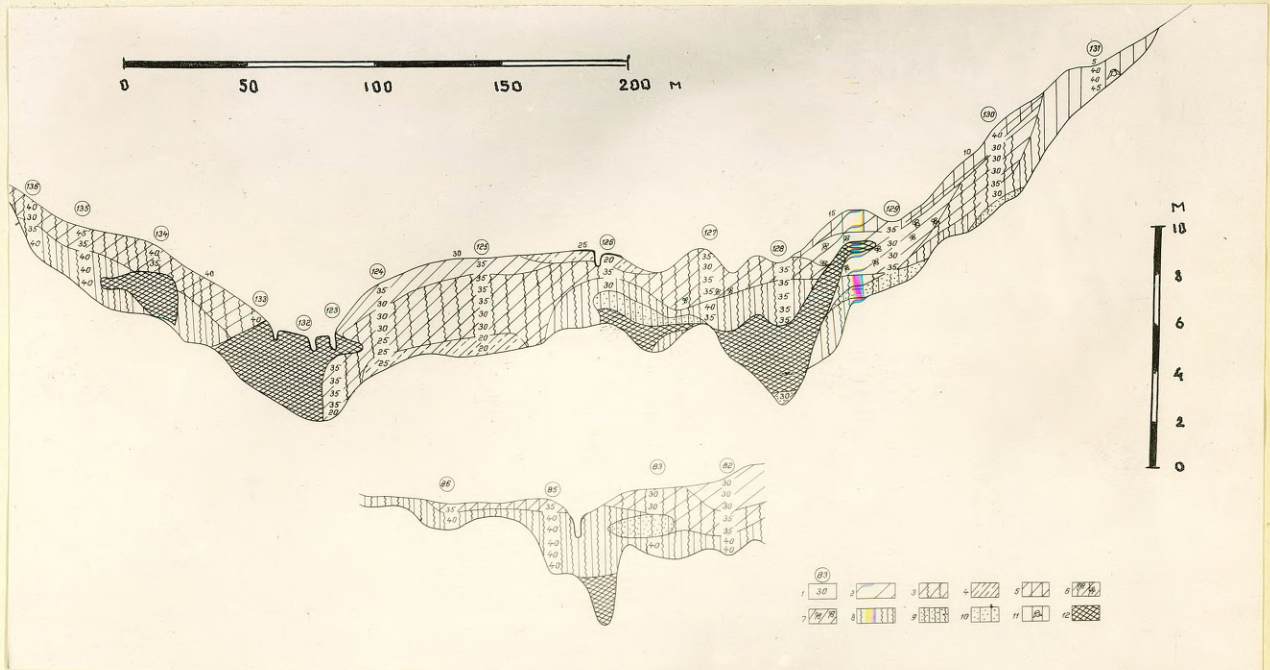
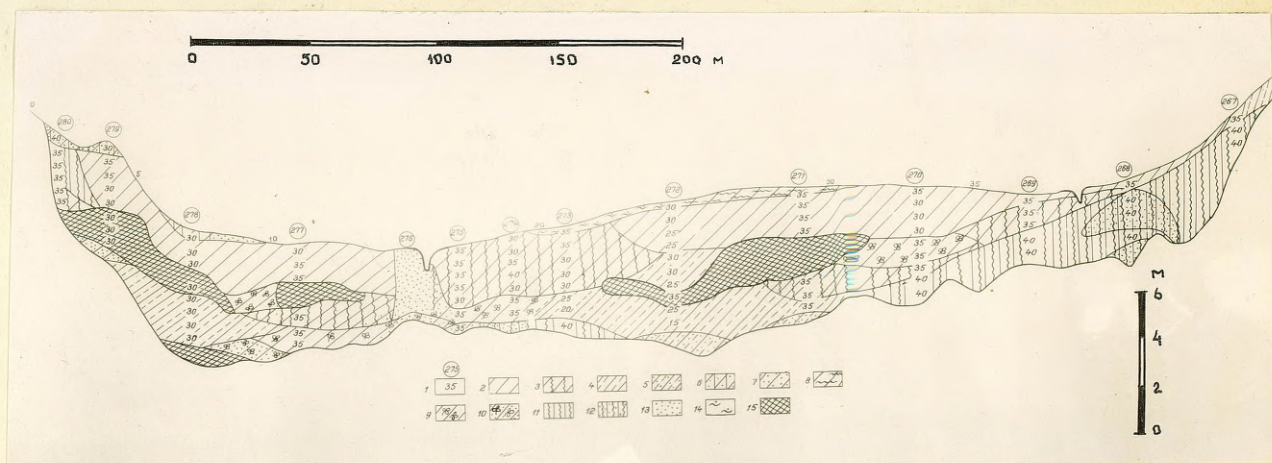


Рис. 10. Стратиграфический профиль торфяного месторождения "Березинское".
/ Составила Свентиховская А., 1948 /.

Условные обозначения: 1-степень разложения и места заложения геоботанических пунктов; 2-осоково-топяной торф; 3-тростниково-топяной торф; 4-гипново-топяной торф; 5-осоково-лесной торф; 6-вахтово-топяной тростниковый торф; 7-вахтово-топяной торф; 8-тростниково-лесной торф; 9-тростниково-лесной торф с песком; 10-низинно-лесной торф с песком; 11-низинно-лесной торф с остатками растений; 12-мергель /пресноводная известь/.



10

Рис. 11. Стратиграфический ^{Торфяного месторождения} профиль $\sqrt{7}$ м "Березинское".
/ Составила Свентиховская А., 1948 /.

Условные обозначения: 1-Степень разложения и места за-
ложения геоботанических пунктов; 2-осоково-топяной торф;
3-тростниково-топяной торф; 4-гипново-топяной торф;
5-гипново-топяной торф с песком; 6-осоково-лесной торф
с песком; 7-осоково-топяной торф с песком; 8-сфагново-
переходный торф; 9-вахтово-топяной торф; 10-вахтово-топя-
ной торф с песком; 11-тростниково-лесной торф; 12-трост-
никово-лесной торф с песком; 13-песок; 14-террасный
торф; 15-мергель / пресноводная известь/.

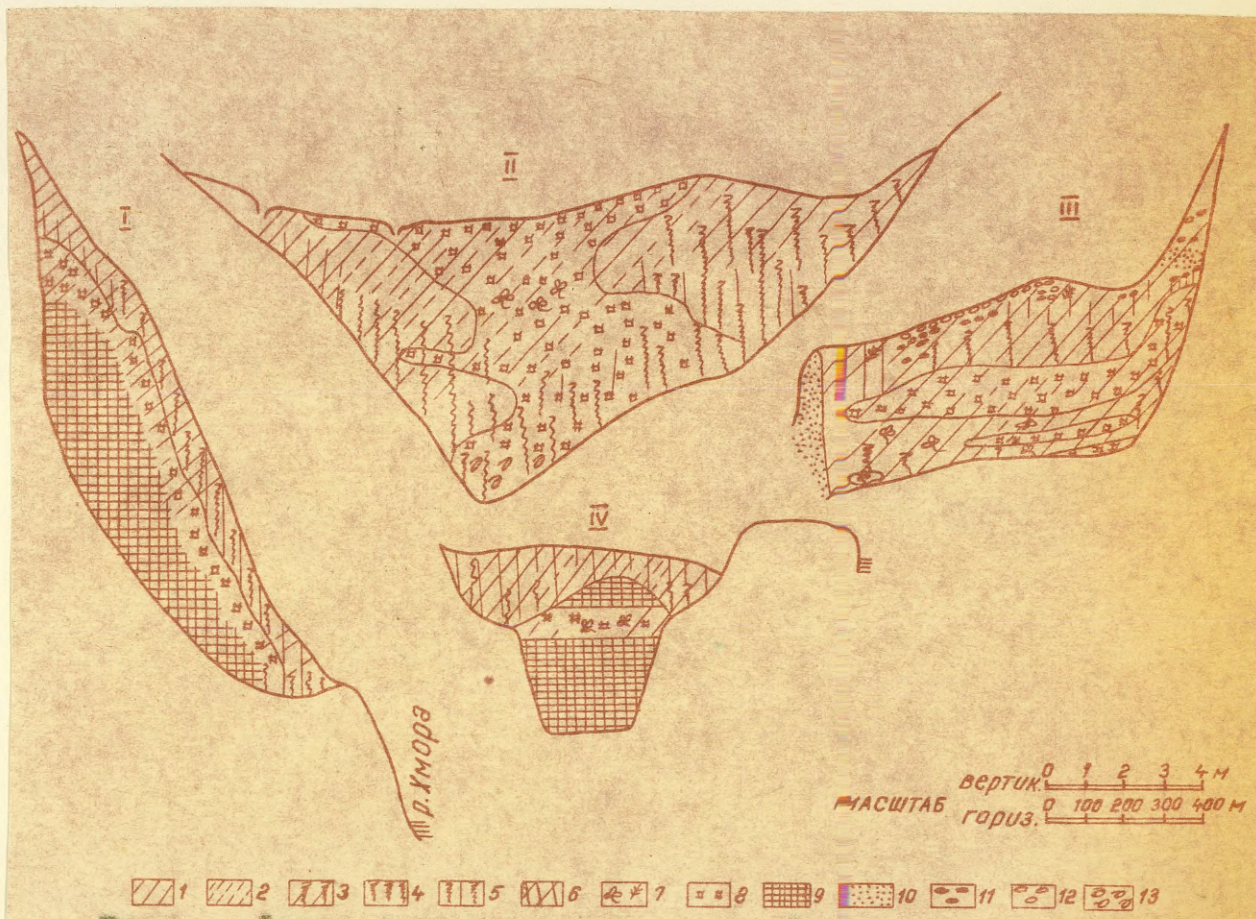


Рис. 12. Форма залегания и стратиграфия торфяных залежей, минерализованных карбонатами:

/ Ц. И. Минкина, 1954 г./.

1 - торфомассив склона,
 III и IV - торфомассивы речных долин, ображного залегания.

Виды торфа: 1 - осоковый; 2 - глиново-осоковый; 3 - тростниково-осоковый; 4 - тростниковый; 5 - древесно-тростниковый; 6 - осоково-древесный; 7 - примесь вахты и разнотравья; 8 - известковый торф; 9 - известь; 10 - песок; 11 - виврианит; 12 - охра; 13 - раковинки моллюсков.

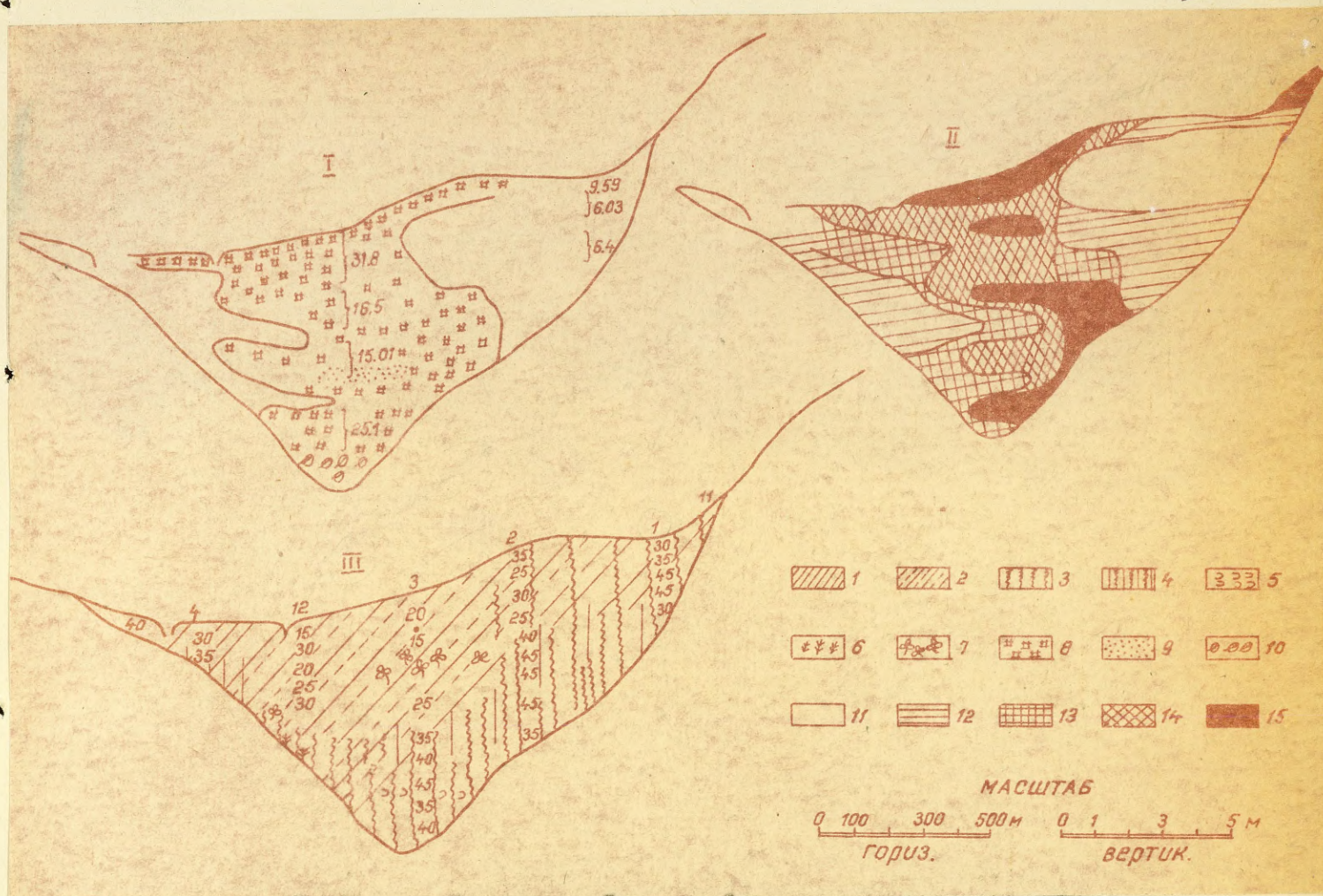


Рис. 13. Стратиграфия торфяного месторождения

Брянской области :

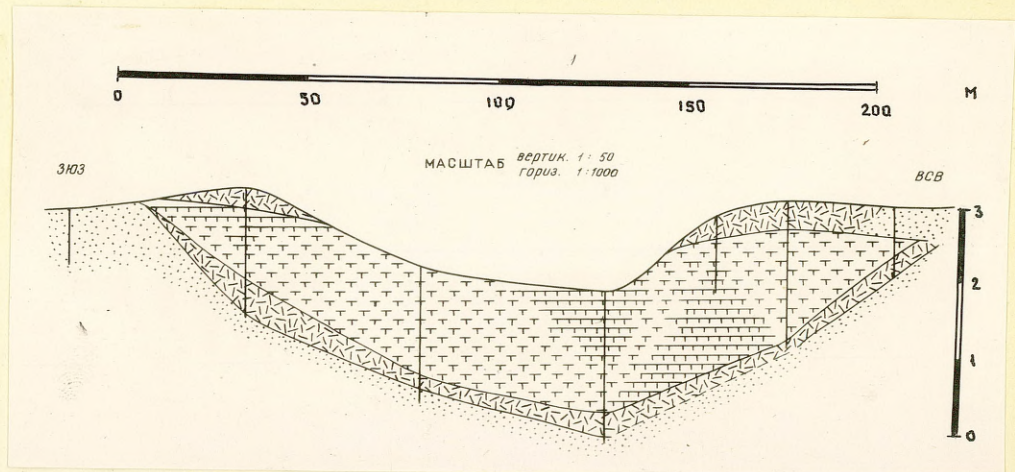
I - минеральные включения и содержание CaO в торфе;
 II - зольность торфяной залежи; III - ботанический состав
 и степень разложения торфа;

1-7- виды торфа / 1 - осоковый; 2 - гниново-осоковый;
 3 - тростниковый; 4 - древесно-тростниковый; 5 - примесь папоротника;
 6 - примесь разнотравья; 7 - примесь вахты;
 8 - известь в торфе; 9 - песок; 10 - раковинки; 11-15 - зольность торфяной залежи / 11 - до 15 %, 12 - от 15 до 25 %, 13 - от 25 до 35 %, 14 - от 35 до 50 %, 15 - свыше 50 % /.

Цифры на профиле I - содержание CaO на абсолютно сухой торф, на профиле III - степени разложения торфа.

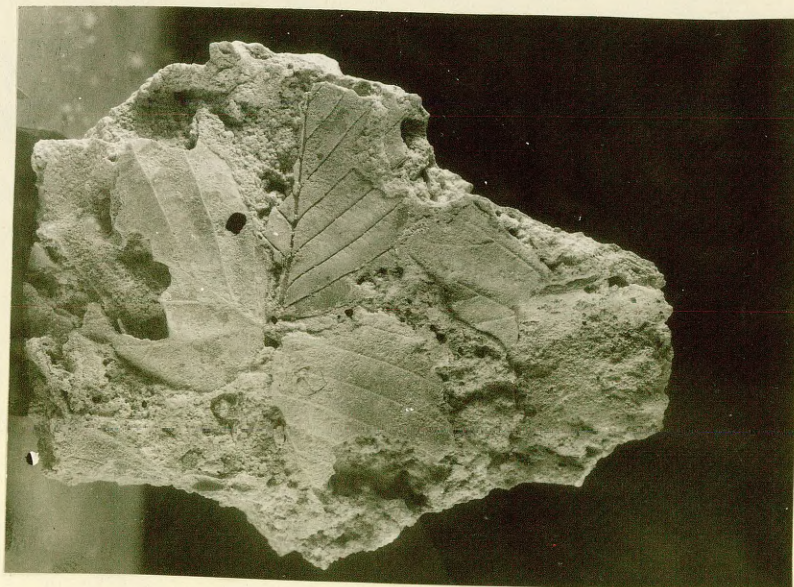
Нередко сцементированные комочки разной величины залегают в виде включений среди массы рыхлого известкового туфа. В залежах родникового типа наблюдается неоднократная горизонтальная и вертикальная перемежаемость всех возможных разновидностей известковых отложений — от рыхлых мелкозернистых до совершенно твердых, плотных, камнеподобных. (Рис. № 14, Яунземья-Пуллени). Иногда на кусках известкового туфа видны очень хорошие отпечатки растений-листьев, древесины, веток, мха, травы. (Рис. № 15, 16). Нередко большие слои сложены из инкрустаций мха и др. растений. (Рис. № 17).

Как правило источникный тип известковых залежей, представлен слоем известкового туфа различной мощности, неравномерно покрытого торфом или растительным слоем, нередко вскрыша отсутствует и известковый туф выходит на дневную поверхность. Однако строение известковых залежей источникного типа бывает осложнено наличием прослоек и линз торфа, илесто-глинистых отложений и др. Так, например, в месторождении Цибла на территории Латвии два слоя известковых отложений, образованных источником подстилаются и покрываются торфом. На месторождении Сакстагалс известковые отложения источников находятся частично под двухметровой толщей элювия р. Резекне. На месторождении ^{Сернестагес пурвс-} Чуку резервате между двумя слоями известковых отложений



11

Рис. 14. Геологический разрез месторождения
пресноводного известняка "Яунземь-
Пулени".

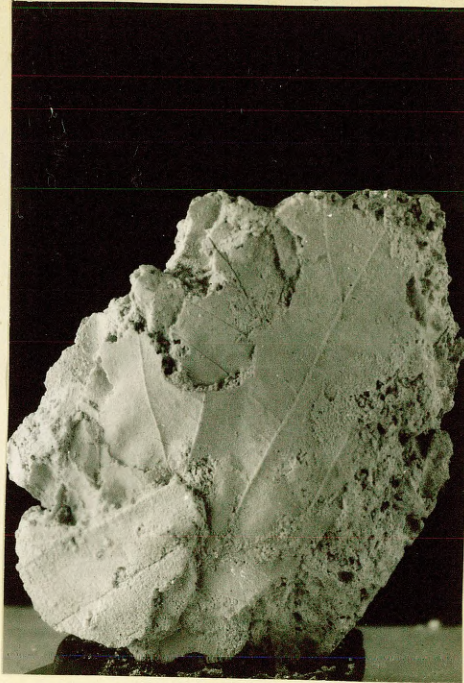


12



13

Рис. 15. Отпечатки листьев в известковых туфах.



14

Рис. 16. Отпечатки листьев в известковом туфе.



15

Рис. 17. Туф, образованный в результате инкрустации
известью мха и других растений.

источников залегает торф и местами линзы глины.

Подстилаются известковые туфы самыми разнообразными породами, — от коренных карбонатных пород, моренных и других типов отложений ледникового комплекса, покровных суглинков, лессов до аллювиальных, озерных и болотных отложений. Пестрота строения залежей источникового типа определяется местом и условиями залегания их.

Известковым залежам источникового типа характерно наибольшее разнообразие относительно расположения их в рельефе. Эти залежи приурочены к выходам подземных вод, в связи с чем встречаются в долинах, оврагах, на склонах и у подножий холмов, и форма их определяется морфологией поверхности, вмещающей их. И.Я.Данилан на основании изучения известковых отложений Латвии, выделяет следующие морфологические типы источниковых залежей:

1/ залежи обрывов, 2/ залежи склонов, 3/ залежи подножий, 4/ куполообразные залежи, образованные напорными водами, 5/ залежи источников, заполняющие понижения рельефа.

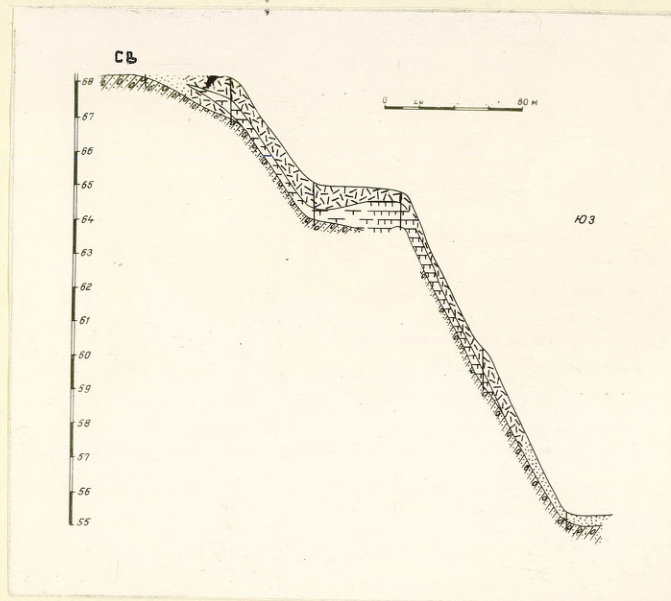
Как видно, одним из основных критериев для приведенной классификации явилось расположение залежей в рельефе.

Придерживаясь этого принципа и синтезируя данные по условиям залегания известковых залежей источникового типа на исследуемой территории, мы выделяем: 1/ залежи склонов, 2/ залежи подножий у мест выхода нисходящих источ-

ников в притеррасных и пойменных частях долин рек, 3/ залежи подножий у мест выхода ключей напорного питания, 4/ залежи оврагов.

Залежи склонов характеризуются наибольшим разнообразием формы и расположения на склоне, что определяется местом выхода источника на склоне, его дебитом, крутизной склона, наличием растительного покрова, степенью карбонатности вод и пр.,

Если источник, отлагающий известь, не находится у самого подножия, известковые отложения покрывают участок склона ниже источника. Известковые отложения как правило в общем повторяют конфигурацию склона, облекая его с некоторым изменением мощности на относительно пологих и крутых частях (рис. № 18). Известковые отложения залежей склонов представлены в основном твердым, связным, относительно плотным известковым туфом, но встречаются рыхлые разновидности в виде отдельных линз и прослоёв. ^{/рис. 19/} Иногда известковый туф залежей склонового типа представлен инкрустированной мхами и др. растениями разновидью. Такая разновидность туфа составляет значительную часть залежи Стабураге в Латвии, являющейся своеобразной и единственной в своем роде на изучаемой территории. Она расположена на обрывистом склоне и по И.Я.Данилану (1957) представ-



16

Рис. 18. Геологический разрез месторождения
Спарии / по Я.Слейнису /.

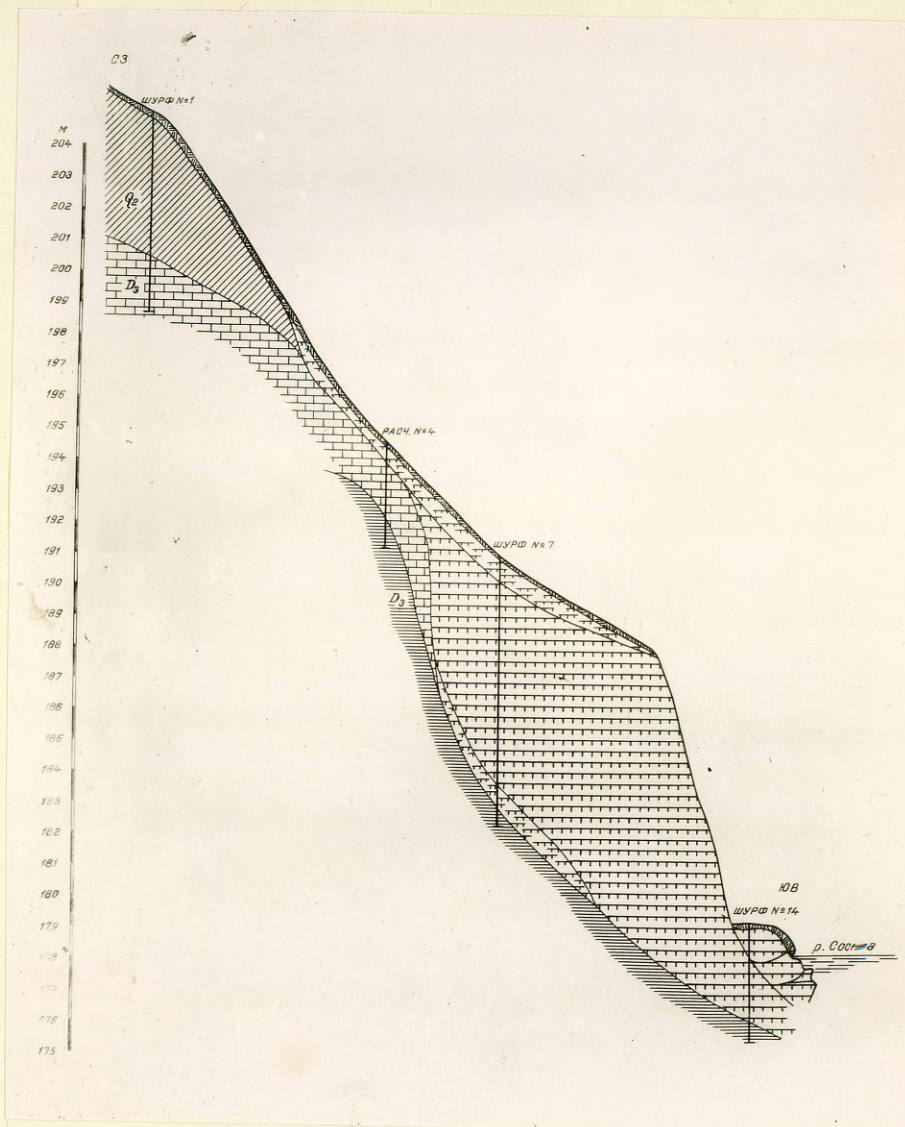


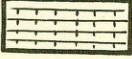
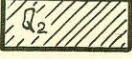
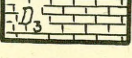
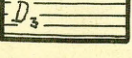


Рис. № 19. Геологический разрез Сталинского месторождения Орловской области / по Б. П. Лепешинской /.

-  РАСТИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ.
-  ИЗВЕСТКОВЫЙ ТУФ, РЫХЛЫЙ.
-  — — — СВЯЗАННЫЙ.
-  СУГЛИНКИ, БУРЫЕ
-  ИЗВЕСТНЯКИ
-  ГЛИНЫ

ляет отдельный тип, именуемый им типом залежей обрывов. Мы не выделяем отдельно залежи такого типа и рассматриваем в группе залежей склонов.

Месторождение Стабураге представляет собой скопление известкового туфа на скальном выступе высотой 18,5 м. Расположено оно на берегу р. Даугавы (рис. № 20), долина которой дренирует воды девонских доломитов в верхней части берегового обрыва. Эти воды устремляются вниз в виде водопада, где в течение времени образовался выступ довольно твердого известкового туфа. Омываемое водами источника и благодаря непрерывному осаждению карбоната кальция, скала известкового туфа постоянно растет. Так как вода, падая в реку, разбивается на мелкие брызги, создаются весьма благоприятные условия для выделения CO_2 и физико-химического выпадения CaCO_3 . Выпадению CaCO_3 , кроме того, в значительной мере способствует ассимиляционная деятельность водорослей, которые обильно произрастают на более обводненных местах.¹

1) *Nostoc calcicola*, *N. sphaericum*, *Aphanothese saxicola*, *A. Castagnei*, *Dichotrix gypsophila*, *Schizothrix calcicola*, *Sch. fuesscens*, *Chroococcus*, а также *Scytonema mirabile*, *Sc. myoschiron* /Skuja, 1940/. Также



Рис. 20. Стабурагс. На переднем плане —
глыбы известкового туфа, отколовшиеся от
окалы / фото О.В. Вирзгалиса /.

В местах, где прямой поток воды отсутствует, произрастают мхи *Euccladium verticillatum* и *Hymenostilium curvizostel*, нижние части которых покрыты коркой CaCO_3 . Положительное влияние произрастающих на залежи водорослей и мхов выражается также в задерживании выпадающих осадков. Воды источника, падая к реке на протяжении примерно 20 м, теряют 17,6 мг/л CaO ; 1,4 мг/л MgO ; 4,4 мг/л SiO_2 ; 61,0 мг/л H_2CO_3 .

Часть отложений залежи представлена относительно плотной разновидностью, в образовании которой участвовали водоросли. Пористая, несколько менее твердая разновидность образована инкрустациями мхов. Прирост известковых отложений составляет 0,5 – 0,8 мм в год (Скија, 1940).

Наиболее распространенным типом залежей источниковых известковых отложений являются залежи подножий. Они образуются за счет выпадения CaCO_3 из вод нисходящих и восходящих источников, что в числе ряда факторов сказывается на различие условий залегания, формы, мощности и размеров залежи. Такие залежи встречаются чаще всего у подножий склонов долин, а также и у подножий отдельных холмов или прочих возвышенностей рельефа и представляют собой так называемые конусы выноса. В рельефе эти конусы выноса источников обычно хорошо заметны, иногда несколько соседних родниковых конусов выноса сливаются и образуют

изрезанный или сплошной террасообразный уступ у подножья склона, достигающий местами большой протяженности. Так месторождение такого типа Озолмуйжас-Сламнес находится в Латвии тянется на 7 км (И.Я.Данилан, 1957).

Наиболее характерным элементом в морфологии залежей этого типа является падение дна и поверхности по направлению к пойме реки. Иногда наблюдается некоторое превышение рельефа поверхности залежи в наиболее глубоких пунктах. Поперечный профиль таких месторождений имеет корытообразную форму. Известь залегает в углублениях притеррасной или пойменной части долины и зависимо от этого может образовывать ряд отдельных залежей или центров отложения извести. Известковые отложения в таких залежах обычно прикрыты слоями торфа, не минерализованного карбонатами (рис. № 21) или растительным слоем (рис. № 22, 22а). Известковый туф в этих залежах в основном порошкообразный с включениями единичных разрозненных комков и плит, но встречается плотный, ноздреватый или монолитный туф. Большие различия отмечаются и в химическом составе их. В качестве примесей, понижающих содержание CaCO_3 , присутствуют глинистые и песчаные частицы, илы. Содержание карбоната кальция в различных залежах и в пределах одной залежи весьма изменчиво и главным образом из-за различного количества примесей органического вещества.

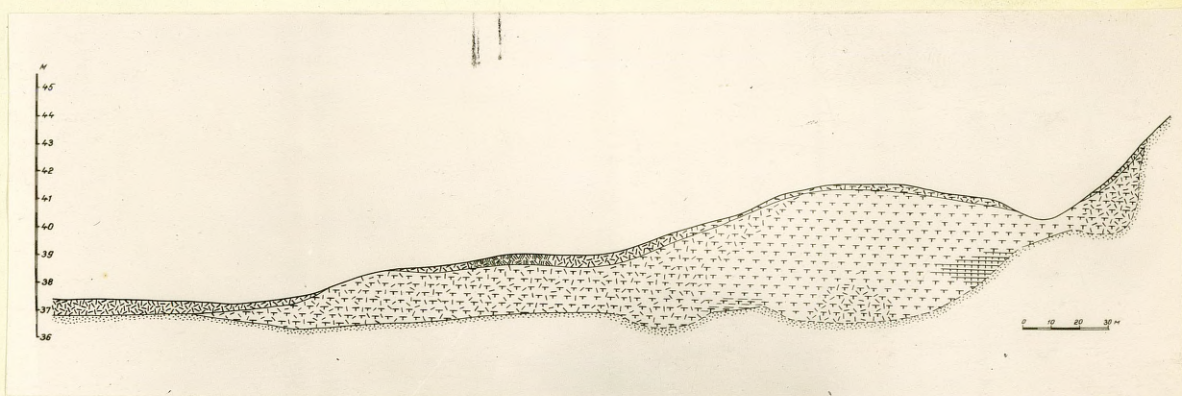


Рис. 21. Геологический разрез месторождения

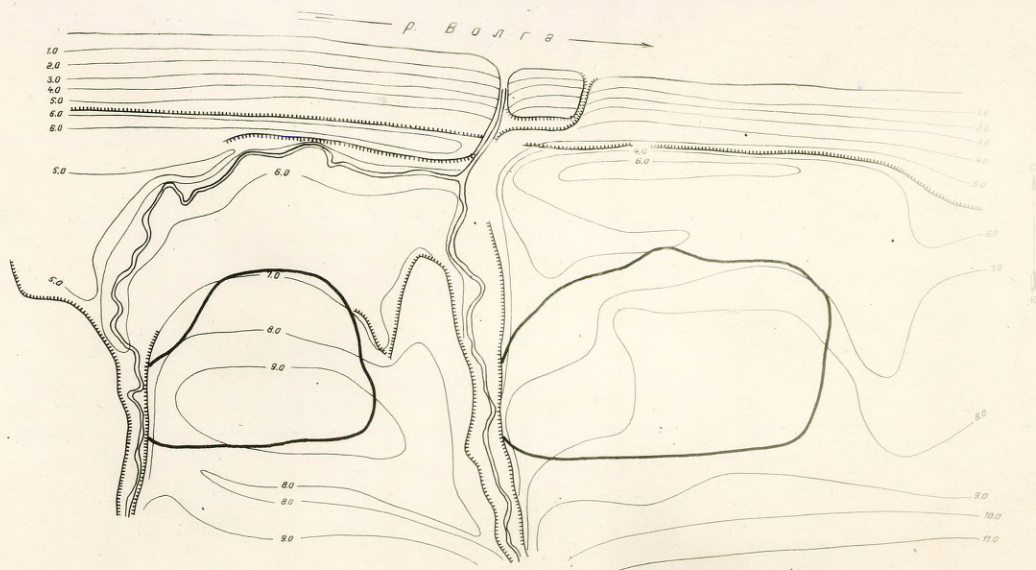
Аццини - Ривгари /И.Я. Данилан, 1957/.

19





РИС. 22 а.

СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЕ ЗАЛЕЖЕЙ
ПАРШИННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИЗВЕСТКОВЫХ ТУФОВ /по Г.П. Городецкому/.

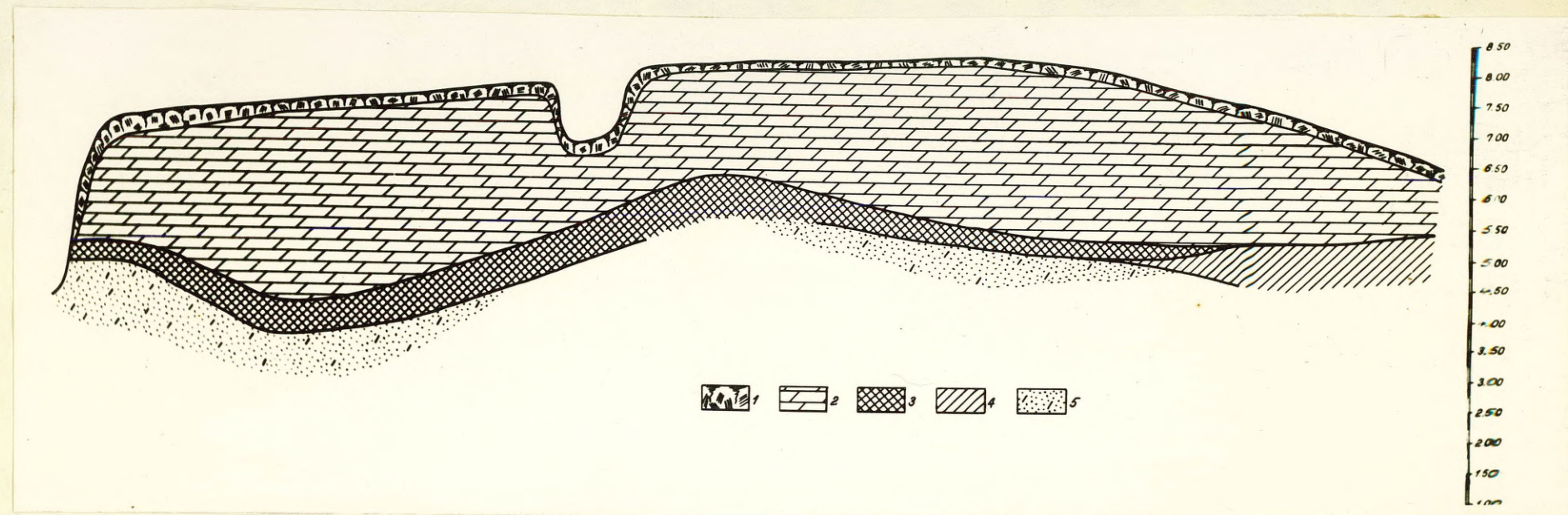
МАСШТАБ 1:2000



Условные обозначения:

-  Бровка ручьев и р. Волги
-  5.0 — Горизонталы рельефа
-  Ручьи
-  О — Контуры залежей известковых туфов

20



21

Рис. 22. Геологический разрез Паршинского месторождения.

Условные обозначения:

1- перегнойный слой;

2- известковый туч;

3- известковистый торф;

4- глина;

5- песок глинистый.

Залежи подножий (и др. переломов рельефа), образованные напорными источниковыми водами характеризуются яркой выраженностью в рельефе. Это небольшие куполообразные формы, возвышающиеся на 2-5 метров над окружающей местностью, а в отдельных случаях достигают 8-9 м высоты (рис. 23, 23а, 23б). Располагаются они на пологих склонах или на равных участках чаще всего непосредственно у значительных уступов рельефа. В отдельных случаях куполообразные известковые залежи встречаются даже на вершинах холмов. Большая группа куполообразных залежей находится в Латвии в пределах Курземской возвышенности (Айзпутский район), где отмечены пять залежей Сускас, а также залежи Сермодлини, Ритени, Лекшу дзирнава, Баужас (Данилан И.Я. 1957). Такого типа залежи известковых туфов встречены во многих местах по Волге в Ярославской, Костромской, Горьковской областях. Для куполообразных залежей характерны размеры от 0,5 до 1,5 - 2,0 га, выпуклость рельефа в местах выхода ключей. В таких местах выделяются участки, совсем не имеющие отложений торфа. В местах, где известковый туф покрыт торфом, торфяной пласт повторяет поверхность туфа, в результате чего создается общая выпуклость месторождения в центральной наиболее глубокой части (рис. № № 24, 25) Баужас и Лекшу).

Перекрывающий торф имеет незначительную мощность и как правило он известковистый. Краевые участки с малой мощ-



22

Рис. 23. Куполообразная залежь Суэкас.

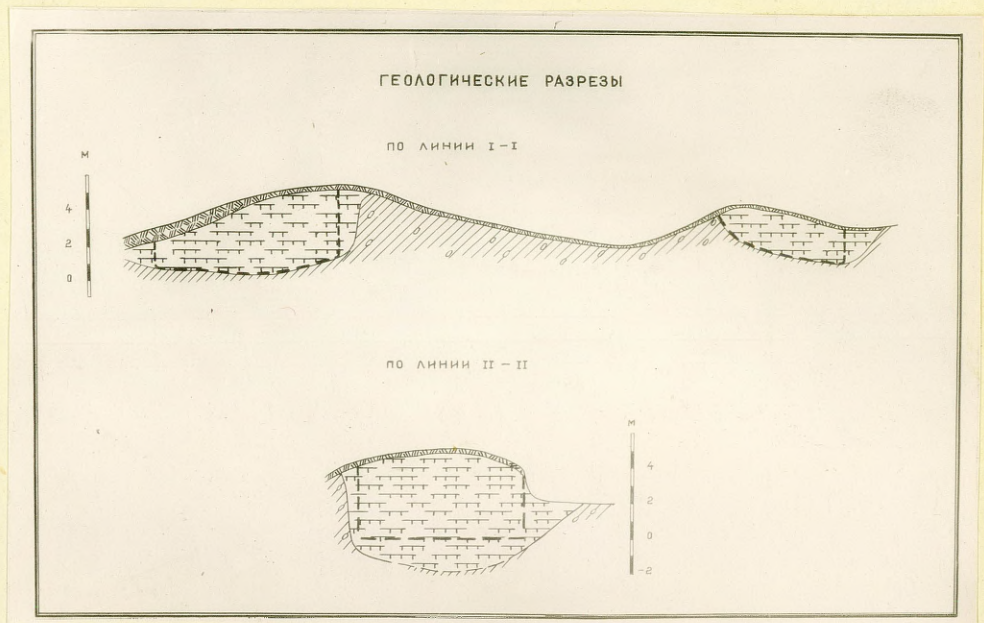


Рис. 23а. Геологические разрезы месторождения
пресноводного известняка "Сускас"
/П.П. Горбунъ, 1956/.

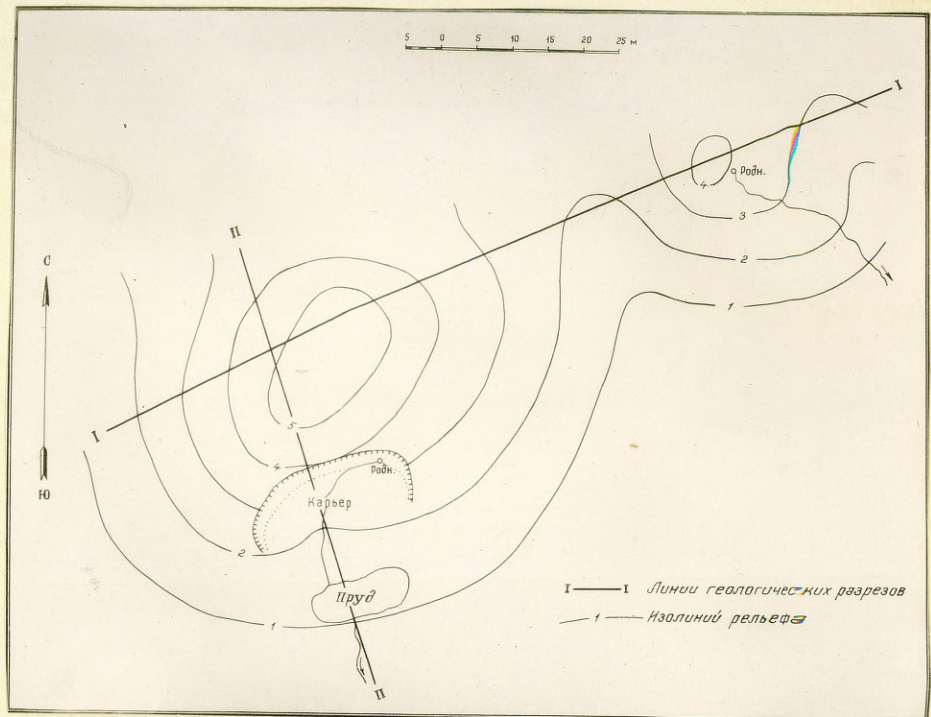


Рис. 23б. Схематический план поверхности
месторождения пресноводного известняка

"Сускас"
/ П. П. Горбунов, 1956 /.

24

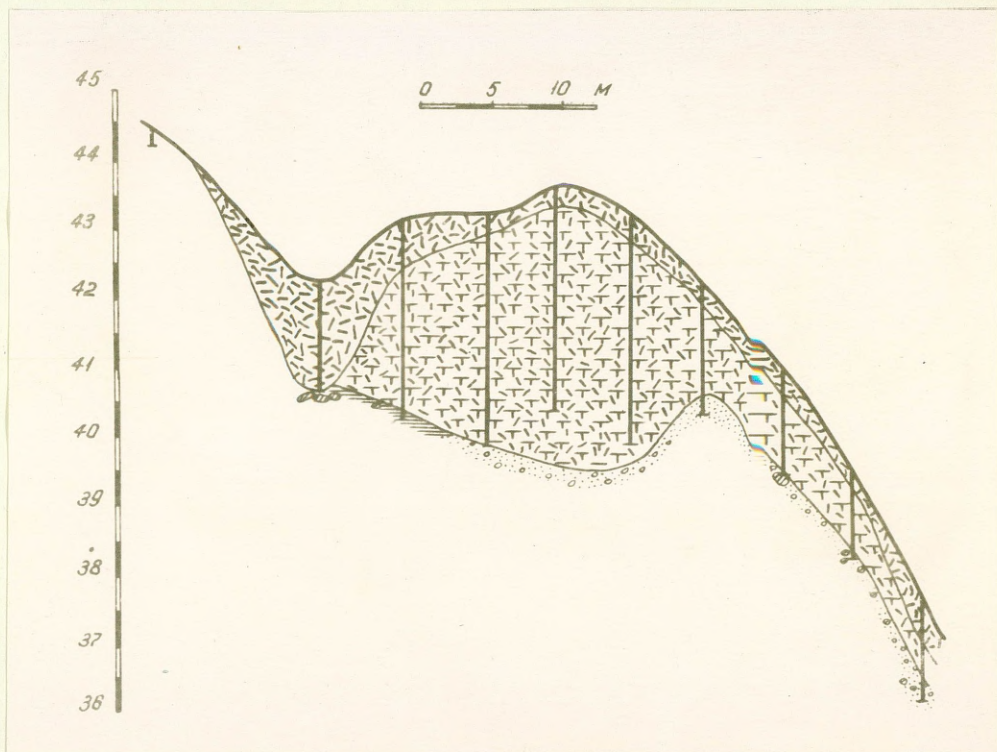
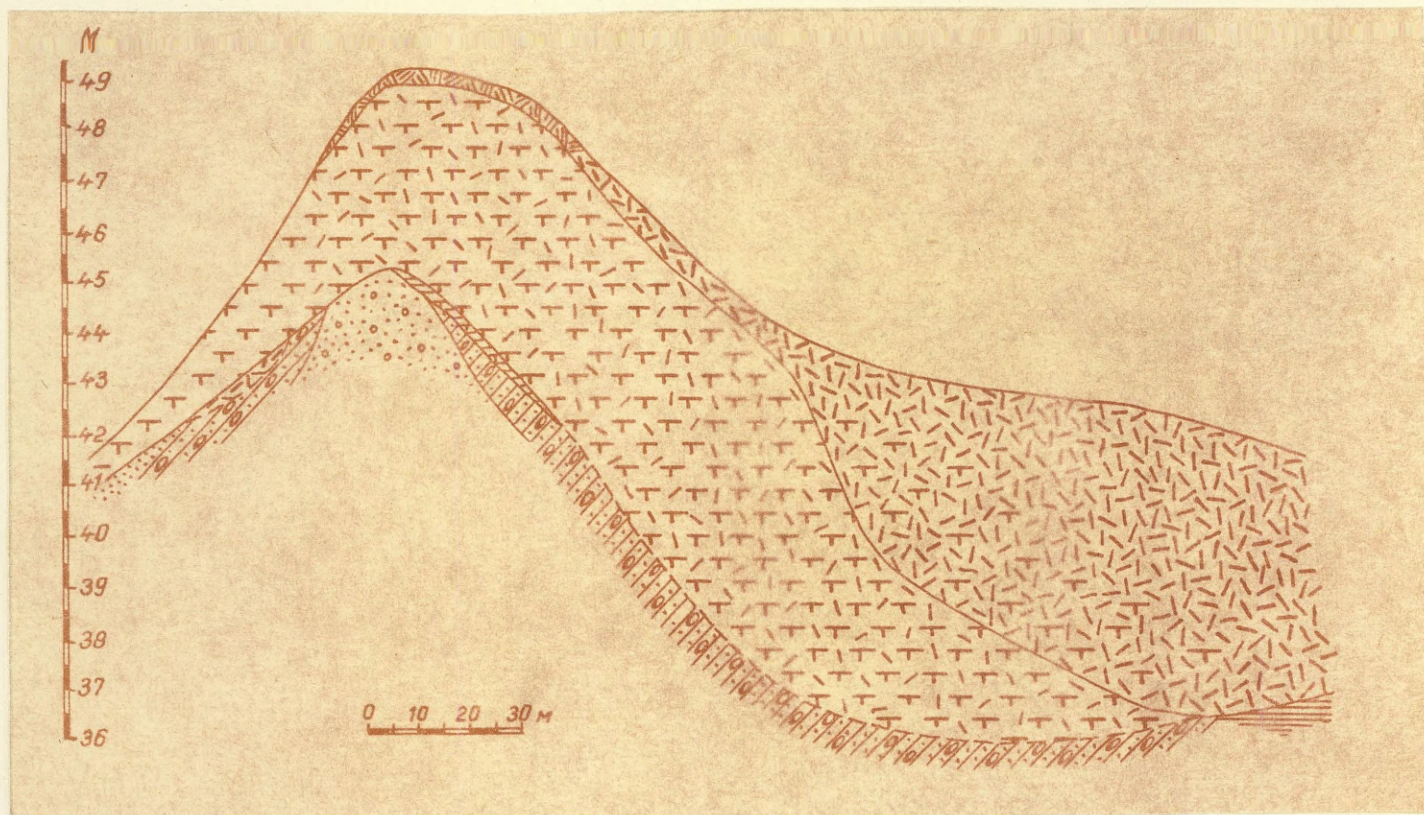


Рис. 24. Геологический разрез залежи
Баугас / И.Я.Данилан, 1957 /.



Э

Рис. 25. Геологический разрез залежи ЛЕКШУ /И.Я.Данилан, 1957/.

ностью пласта известковистого торфа ниже центральной части на 0,5 - 2,0 м, своей поверхностью повторяют в значительной мере рельеф дна. Таким образом, активная роль залежи в создании выпуклости рельефа, определяется отложениями извести из напорных источников вод. Эти воды в виде ключей часто вскрываются на наиболее высокой части залежи, а при бурении фонтанируют, поднимаясь на 1-2 м.

Известковые отложения куполообразных залежей большей частью грубозернистые с частыми включениями кусковатых более или менее плотных прослояков и линз, но встречаются и землистые рыхлые разности. Отложения этих залежей имеют значительную примесь органического вещества, а также кластогенного материала.

Нередко встречаются залежи известковых отложений, расположенные в оврагах и подобного рода понижениях рельефа. Они образуются при наличии многочисленных сильных источников в определенных понижениях рельефа. Залежи данного типа имеют самую разнообразную форму и строение. Длина их как правило превышает в несколько раз ширину. Мощность отложений колеблется в пределах 2-5 м, но в отдельных случаях достигает свыше 10 м (месторождение Либани-Яунземьши в Латвии - мощность известкового туфа достигает 13 м, Рис. № 26)

Образование известковых отложений в залежах этого типа начинается не со склонов, а с центра впадины, где

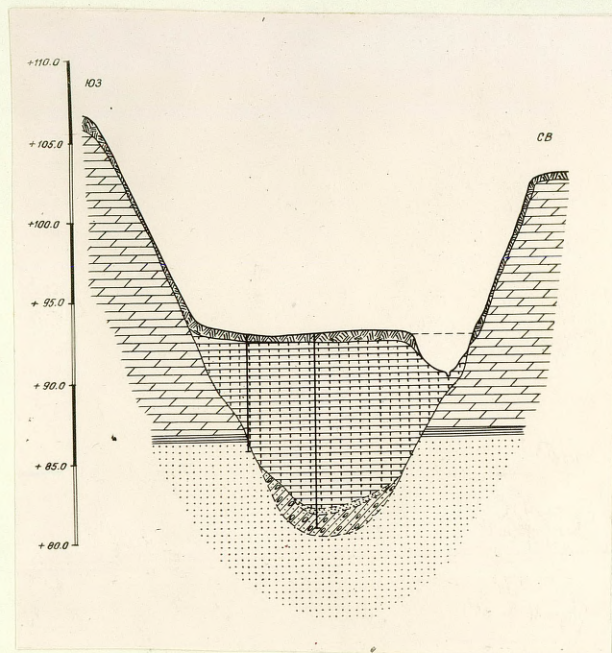


Рис. 26. Геологический разрез залежи
Либани-Яунземьши / по данным А.Тимша /.

26

отдельные участки ее постоянно или временно находились под водой. Об этом свидетельствует переслаивание землистых рыхлых отложений пресноводной извести с плотными или наличие прослоек известковистого торфа в слоях известковых отложений. Здесь, встречаются прослойки или гнезда из весьма тонкозернистого материала, а плотные, связные отложения местами имеют ясную слоистость, что не отмечается в залежах других морфологических типов.

Нередко овражные залежи представлены торфом, минерализованным карбонатами. Глубина таких торфяников достигает 2,5 - 3,5 м. Нередко их покрывает минеральный нанос, иногда довольно значительной мощности - до 1 - 1,5 м и более. Наблюдаются территориальные различия залежей овражного типа как по величине их, мощности отложений, так и по строению и характеру слагающих их материалов. Более крупные залежи с мощными слоями известковых отложений сосредоточены в пределах северо-западной части территории СССР, тогда как, например, в лесостепной зоне встречаются главным образом более мелкие овражные залежи и представлены они торфяниками, минерализованными карбонатами.

2. Характер известкового вещества по структуре.

Подавляющая часть голоценовых известковых отложений представлена рыхлой рассыпчатой пелитоморфной массой карбоната кальция, с размером частиц преимущественно 0,2 мм и менее. Такая рыхлая землистая форма карбонатов свойственна всем залежам озерного типа и большинству залежей, образованных источниками.

Микроскопическое исследование известковых отложений (И.Я.Данилан, 1957) показывает, что рыхлые, землистые известковые отложения состоят из мелких кальцитовых агрегатов различной величины от 0,5 до 0,005 мм. Обычно преобладают крипто- и пелитоморфные агрегаты (скрытозернистые структуры). Большинство кальцитовых агрегатов не имеет определенной кристалл^{графич}ической формы, наиболее часто они округлые, редко - пластинчатые. Нередко кальцитовые агрегаты окаймляются пленочкой гидроокиси железа, придающей им желтоватый цвет.

В отдельных случаях констатированы ясно выраженные зональные карбонатные ромбоэдри, представляющие кластический доломит. Последний попал в пресноводную известь в результате разрушения и перел^{от}ожения девонских доломитов. Встречаются также раковины пресноводных и наземных моллюсков и их обломки. Наиболее значительной примесью является органическое вещество различной степени разложения, в том

числе споры и пыльца растений.

Из автигенных минералов встречается образующийся в восстановительной среде пирит, обычно округлой формы, размером в 0,07 мм, иногда по 2 - 3 зерна вместе. В некоторых образцах обнаружен фосфат железа - вивианит.

Чисто органический карбонат-раковины моллюсков и хорошо различимые их фрагменты в общей массе известкового осадка образуют лишь незначительную примесь, измеряющуюся долями процента.

Основная часть известковых отложений составляет карбонат кальция, не имеющий ясных генетических признаков. Можно полагать, что это полигенные образования и их происхождение обусловлено как определенными физико-химическими процессами, так и жизнедеятельностью организмов, проявляющихся в различных местах и разное время.

Небольшая часть голоценовых известковых отложений, составляющая вторую основную их разновидность, представлена более или менее твердыми, связными (кашнелодобными) образованиями. Эта разновидность характерна для известковых отложений источникового типа. Как и строение залежей этого типа, так и структура известкового туфа весьма различны, что объясняется большим разнообразием факторов, влияющих на ход родникового карбонатообразования. Выделяются основные две подгруппы известковых отложений источникового типа:

1/ Более твердые, в основном плотные, компактные известковые отложения преимущественно мелкозернистой структуры. Довольно часто встречаются также пластинчатые агрегаты, -сгруппированные в виде розетки вокруг одной точки или образующие друзы.

2/ Менее твердые, сильно пористые образования с ясными отпечатками листьев и других частей растений встречаются более часто. Характерна преимущественно туфовая, пористая, кавернозная, инкрустационная текстура с размером пор от нескольких микронов до значительных пустот, величиной в несколько сантиметров. Преобладающие туфовые, инкрустационные отложения сложены неравнозернистой массой кальцита аллотриоморфной структуры. Размещение кристаллов пятнисте -мелкие размещены отдельно от крупных. Размеры кристаллов - от макроскопических (максимально 2,0 мм) до пелитоморфных включительно, но в основном встречаются лишь микрокристаллические и пелитоморфные. Идиоморфные кристаллы обнаружены только в виде отдельных редких единиц. Между пелитоморфными кальцитовыми кристаллами обычно помещаются встречающиеся включения, преимущественно глинистые, пойкилитового типа. Сравнительно редки кластогенные включения зерен кварца и зональные включения доломита. Сгустки пелитоморфных кристаллов в отдельных случаях имеют ветвистую форму. Хотя определенная ориентировка кальцитовых

кристаллов не выражена, но местами можно наблюдать известную ориентировку их вокруг пелитоморфных структур, перпендикулярную поверхности этих структур.

В некоторых залежах имеются сравнительно твердые карбонатные образования с ясно выраженной слоистостью. Их слоистая текстура обычно хорошо различима невооруженным глазом и представлена светлыми и темными прослойками. Слоистость, очевидно, обусловлена сезонными изменениями. Структура их микрокристаллическая и переменна волокнистая. Нередко пористые микрокристаллические прослойки состоят из аллотриоморфных кальцитовых зерен.

Встречаются и нодулярные или угловатые структуры с не- с определенными сгустками, которые возможно представляют собой скопление органического вещества.

^{Отмечаются} Четкие различия известковых отложений озерного и родникового типа, даже только рыхлых разностей, по данным механического анализа.

Такие данные, содержащиеся в работе К. Бамберга (1946) - табл. № 1, показывают, что 90% исследованных образцов известковых отложений озер содержат частиц размером менее 0,2 мм от 80 до 100 %, тогда как свыше 80 % образцов родниковых отложений содержат фракции < 0,2 мм только 36.7 %.

Гранулометрический состав
рыбных известковых отложений (по К.К.Бамбергу).

Частицы < 0,2 мм	Родниковые известковые отложения (143 образца) в% <small>одного к 143?</small>	Озерные известковые отложения (40 образцов) в%
> 95 %	9,0	47,5
90- 95	10,5	20,0
80- 90	17,2	22,5
70- 80	15,7	5,0
< 70	47,8	5,0
Частицы < 0,009мм		
> 95 %	-	7,5
90- 95	2,3	17,5
80- 90	14,3	20,0
70- 80	10,6	30,0
< 70	31,5	25,0
< 50	22,6	2,5
< 30	18,7	-

Микроскопическое изучение голоценовых известковых отложений носит до сих пор эпизодический характер. Вместе с тем, исследование этих отложений, особенно тонкозернистых и пелитоморфных известковых разновидностей, представляет большой интерес для выяснения их генезиса.

Как известно из работ Пиа (1933) и Страхова (1951), в которых разобраны различные взгляды на образование пелитоморфного кальцита, полигенное происхождение самой тонкой части голоценовых известковых отложений должно рассматриваться, как наиболее правдоподобное и обоснованное толкование их генезиса.

Изучение строения известкового вещества в различных типах залежей показало, что наибольшее однообразие структуры отмечается в залежах озерного типа. В этих залежах подавляющее большинство известковых отложений представлено пелитоморфными разновидностями, в большей или меньшей степени обогащенными органическими остатками.

О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАЛЕЖЕЙ ГОЛОЦЕНОВЫХ ПРЭСНОВОДНЫХ ИЗВЕСТКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Размещение голоценовых пресноводных известковых отложений на территории нечерноземной полосы Европейской части СССР отличается значительной неравномерностью.

Как видно из карты (приложение № 1), наибольшее количество залежей имеется на северо-западе Русской равнины в Ленинградской области, Эстонской, Латвийской и Литовской ССР. На этой территории расположено примерно 55 % всех выявленных в нечерноземной полосе Европейской части СССР залежей.

Широкое распространение известковых отложения имеют также в северной части Белорусской ССР, в Смоленской и Московской областях в пределах таких геоморфологических районов, как Белорусская гряда, Смоленско-Московская возвышенность, Клинско-Дмитровская гряда и, далее, в пределах Переяславль-Ростовской гряды и Галичско-Чухломской равнины (территория Ярославской и Костромской областей).

Отмечается некоторая концентрация известковых залежей в районе Онежско-Двинского междуречья, в долине реки Волги в пределах Ярославской, Костромской и Горьковской областей и др.

В целом зона интенсивного карбонатного шлея почти целиком укладывается в пределах территории, поверхность которой своим происхождением обязана деятельности четвертичных оледенений.

Линия максимального оледенения имеет важное морфологическое значение и является в основном границей при разделении Русской равнины на северную и южную геоморфологические области.

По неровному лопастному протяжению границы максимального оледенения, нетрудно убедиться, что неровности эти обусловлены влиянием доледникового, главным образом тектонического рельефа, определившего неодинаково быстрое продвижение вперед отдельных частей края ледника. Таковы, например, два больших ледниковых языка, спускавшиеся в пределах СССР к югу по понижениям бассейнов Днепра и Дона и разделенные глубоким заливом края льда на месте Средне-Русской возвышенности.

Если основной современный орографический план этих областей обусловлен глубинными факторами, то происхождение местных орографических и геоморфологических различий ее поверхности несомненно в значительной степени обусловлено внешними силами и, прежде всего, эрозией и аккумуляцией рек, ледников и морей.

Северная область Русской равнины имеет относительно однообразный рельеф, оглаженный накоплениями ледников,

создавшими местами крупные аккумулятивные формы.

В результате ледниковой деятельности завуалировались древние долины, а эрозионные процессы еще не успели проявиться так, как это наблюдается на территории, которая в течение всего ледникового периода была свободна ото льда.

Речные долины здесь в значительной степени были засыпаны моренными накоплениями, где образовались широкие полосы речных разливов.

Весьма примечательным для этой территории является наличие многочисленных озерных впадин, особенно на северо-западе территории, образованных в результате особенности отложения моренных образований при отступании ледника.

Как известно, основная масса известковых отложений связана с озерами и болотами. В этом отношении геоморфологические особенности севера Русской равнины благоприятствовали образованию известковых залежей.

Однако и здесь отмечается значительная неравномерность распространения пресноводных известковых отложений.

Это, в первую очередь, определяется большой протяженностью зоны распространения известковых отложений и неоднородностью физико-географических и геологических условий в ее пределах. Главным ареалом распространения пресноводных известковых отложений является территория примерно от 52° до 62° северной широты.

На крайних северных широтах и в прилегающих к ним районах известны лишь единичные месторождения известковых отложений. Среди них следует отметить районы известковых отложений в Карело-Финской автономной республике между Онежским озером и Водлозером и на Кольском полуострове (месторождение Аммональное), в Архангельской области (месторождение Пым-ва-пор на крайнем северо-востоке области и ряд месторождений у границы с Вологодской областью), ряд месторождений в Вологодской области и в Коми АССР (в бассейне рр. Сисола, Визинги, Сори-Ю, Вычегды, Печоры). Среди названных месторождений севера Европейской части СССР, два из них (Аммональное и Пым-ва-пор) находятся за полярным кругом и представляют собой самые северные местонахождения известковых отложений (около 68° с.ш.)

Для сравнения отметим, что известная в геологической литературе группа норвежских залежей известковых отложений близ Лейне, Гиллебу, Тингволли, Тронхейма и др. не поднимается выше $62-63^{\circ}$ северной широты.

Все приведенные примеры позволяют значительно корректировать северную границу распространения известковых отложений, за которую принималась 60-я параллель (Pia, 1933).

Граница зоны карбонатонакопления на севере ^{по-видимому} определяется не так температурой воздуха, как ~~предполагалось~~

наличием вечной мерзлоты в грунтах, которая в основном определяет северную границу пояса интенсивного карбонато-накопления.

На юге полоса широкого распространения известковых отложений в основном совпадает с границей деградированных черноземов, проходящей через Приволжскую эрозионную возвышенность, Среднерусскую возвышенность с ее густой овражно-балочной сетью и задровые низменности Полесья. Эта граница совпадает с зоной лесов умеренного климата, которой по В.В. Алабышеву (1932) на юге, как правило, ограничивается образование пресноводных озерных отложений.

Южнее этой границы, начиная с лесостепной зоны, соли углекислого кальция являются обязательным элементом почвенного разреза, но они не образуют скоплений в виде залежей.

Следует также указать, что отмечающаяся неравномерность размещения выявленных известковых залежей в значительной мере объясняется неодинаковой степенью изученности различных районов. Систематические поисково-разведочные работы на пресноводную известь производились только в республиках Прибалтики и в Смоленской области, где разведаны основные запасы ее. На остальной территории исследования имели разобщенный характер, в результате чего часто оставались целые районы не исследованными.

Нередко исследования известковых отложений носили эпизодический характер и данные об этом полезном ископаемом часто весьма приближенные. Несомненно, что в дальнейшем можно ожидать выявления новых залежей на всей территории нечерноземной полосы Европейской части СССР, однако надо полагать, что и при этом известное различие в размещении залежей останется.

Зависимость размещения голоценовых известковых отложений от геологического строения.

Как известно, размещение залежей известковых отложений определяется различными геологическими и геоморфологическими условиями, в первую очередь, составом и условиями залегания коренных и четвертичных пород.

Широкое распространение залежей пресноводных известковых отложений, во-первых, характерно для районов ~~большого~~ распространения коренных карбонатных пород с неглубоким их залеганием и частыми выходами на дневную поверхность, что особенно отмечается для ордовикско-силурийского плато и девонского поля.

Эти районы характеризуются также почти повсеместным распространением богатых карбонатами четвертичных

Отложений.

образующих сложный аккумулятивный ледниковый рельеф. Здесь отмечается сложное сочетание моренных холмов весьма неоднородного строения и различных размеров со впадинами озер, с грядами озера и конечных морен. Встречаются также резкие долины, как например, долины рр. Луга, Гауя, Абава, Неман и др., которые унаследовали долины, образованные ледниковыми потоками или потоками, возникшими при спаде вод ледниковых бассейнов. Долинами таким речьям глубоко эродированы не только четвертичные, но и коренные породы.

Как коренные, так и четвертичные породы этой территории отличаются большой водообильностью, так как вся эта территория входит в зону избыточного увлажнения и всюду имеются обильные грунтовые воды. Области питания подземных вод являются местные возвышенности, обладающие более высоким уровнем подземных вод. Однако почти все водоносные слои, получающие питание на местных возвышенностях, дренируются долинами крупных рек, как Луга, Эмайги, Гауя, Даугава, Неман и др., в долинах этих рек подземные воды в виде мощных источников выступают на поверхность. Таким образом на этой территории ясно проявляется благоприятное сочетание важнейших для образования пресноводных известковых отложений факторов - наличие материнских карбонатных пород, достаточная водообильность четвертичных отложений и коренных карбонатных пород и

и возможность ⁶ выхода ~~этих~~ вод на поверхность, где из них, в силу нарушения карбонатного равновесия, происходит выпадение карбоната кальция.

К востоку от девонского поля коренные породы уходят под мощный четвертичный покров, обозначаясь, как правило, ^{лишь} по глубоким долинам рек.

Более или менее часты выходы коренных пород наблюдаются в пределах Онежско-Двинского междуречья. Здесь обнаруживаются карбоновые известняки и доломиты, характеризующиеся большой закарстованностью и активным проявлением деятельности подземных вод.

Карстовые ключи, бурно вытекающие из известняков, что особенно наблюдается в долинах рр. Северной Двины, Емца, Вытегры, Рядани, Пардомля, Воложбы, Суды, Шелексы, Моши и др., образуют иногда целые речки. Ряд таких источников вытекает вдоль Онежского карбонового уступа. С водами этих источников связано образование значительного количества залежей известковых отложений.

Залежи пресноводных известковых отложений расположены в непосредственной близости от крупных выходов известняков и доломитов в нижнем и среднем течении р. Северной Двины, р. Вези, в бассейне р. Мезени, по рекам Пинеге, Свидя, Воль и др. В этих районах со всей очевидностью сказывается основное влияние коренных

пород на образование голоценовых известковых отложений. Однако голоценовое карбонатонакопление здесь характеризуется относительно ограниченностью, что в значительной мере объясняется малокарбонатным составом четвертичного покрова этих районов.

Коренные карбонатные породы нередко обнажаются по глубоким оврагам и долинам рек в пределах Среднерусской возвышенности на территории Смоленской и Орловской областей. Здесь реки и овраги глубоко врезаются в карбонатные девонские породы и имеют довольно крутые склоны, а в районе г. Ливны образуют почти вертикальные обрывы и характеризуются хорошей обнаженностью. По таким обрывистым склонам долины р. Сосны в пределах с. Сталино, а также в верховьях р. Сосны между Ливнами и устьем р. Опыма расположены месторождения известковых туфов.

Отмечается ряд пунктов на территории Смоленской области, где голоценовые известковые отложения залегают на известняках девонской и каменноугольной систем или в непосредственной близости от них. Здесь выходы коренных карбонатных пород прослеживаются по долинам ряда рек (Вазуза, Каменка и др.), главным образом в Сичовском, Ельнинском, Вяземском и др. районах. Однако образование основной массы известковых отложений в пределах Смоленской области связано с высококарбонатными четвертичными образованиями.

Группа залежей известковых туфов в Горьковской области приурочена к долинам р. Волги и др. рек этого бассейна. Долины здесь древние, углубленные, вскрывающие часто грунтовые и подземные воды в виде источников, которые и образуют залежи известковых туфов. В частности месторождения в районе д. Исад, Богомолово, Михалычино и др. на склоне долины р. Волги, у д. Крестьянка на склоне долины р. Суходовки, у с. Румянцево по р. Озерки и др., приурочены к многочисленным источникам, вытекающим из мергелей и др. отложений татарского яруса верхней перми.

Если в перечисленных районах на голоценовое карбонатонакопление сказалось влияние как четвертичных образований, так и коренных карбонатных пород, то во множестве других районов карбонатобразование происходит исключительно за счет выщелачивания четвертичных отложений, обладающих большой карбонатностью.

Четвертичные отложения *|||||* и *|||||* обладают довольно высокими фильтрационными свойствами, что способствует сильному обогащению карбонатом кальция вод, циркулирующих в них.

Учитывая большую поверхность соприкосновения с водой четвертичных отложений, их широкое распространение и большую карбонатность, представляется возможным гово-

речь о преобладающей роли четвертичного покрова в образовании голоценовых известковых отложений. Об этом доказательно говорит преимущественное скопление залежей в районах развития крупных аккумулятивных форм, среди которых можно назвать Кемайтийскую возвышенность и Балтийскую гряду (юго-восточная ее часть) в Литве, Минскую возвышенность в БССР, Сакала и др. Ясно-Эстонские возвышенности, Смоленско-Московскую возвышенность, Клинско-Дмитровскую гряду в Московской области и многие другие. Здесь коренные породы не только не обнажаются, но местами образуют глубокие депрессии, заполненные большой толщей ледниковых отложений.

Особенно очевидна связь голоценовых известковых отложений с четвертичными образованиями, как материнскими породами, на территории Прибалтики. Здесь четвертичные образования характеризуются более сложным строением, значительной карбонатностью и большими мощностями (максимально 250-300 м). Максимальные мощности четвертичной толщи в ряде мест приурочены к пониженным участкам поверхности коренных пород. Увеличение мощности здесь произошло не только за счет заполнения понижений, но в некоторых случаях из-за того, что над большей частью понижений имела место "избыточная" аккумуляция, вызванная резким повышением современного рельефа (Вайтекунас, 1960).

Очевидность основного влияния четвертичных образований на карбонатонакопление не вызывает сомнения, если сравнить карту размещения залежей пресноводной извести с геологической картой. При сравнении можно видеть, что богатые известковые залежи встречаются как в районах распространения и неглубокого залегания известняков, доломитов и др. карбонатных пород, так и в районах, где коренные карбонатные породы перекрыты мощной толщей четвертичных отложений. Кроме того залежи пресноводных известковых отложений встречаются в целом ряде районов, где коренные породы представлены некарбонатными или малокарбонатными отложениями. Так, например, большое количество довольно крупных известковых залежей выявлено в северной Латвии, в районе оз. Буртниеку, где коренные породы представлены песчаниками и глинами среднего девона. Материнскими породами в данном районе несомненно являются ледниковые и водноледниковые отложения, весьма обогащенные карбонатами. Здесь широко развиты друмлины, в значительной мере, а местами почти сплошь, сложенные обломками силурийских известняков, принесенных ледником из северной Эстонии. Четвертичные отложения, слагающие друмлины, и послужили исходным материалом для известковых залежей (И.Я. Данилан, 1957).

Аналогичные геологические условия и в южной Эстонии. Это область распространения малокарбонатных среднедевонских

лих пород, представленных песчаниками, песками и глинами. Среднедевонские породы покрыты довольно мощной толщей ледниковых отложений, образующей сплошной покров над дочетвертичными породами. Ледниковые отложения здесь образуют ряд возвышенностей (Ханья, ~~Иль-Иль~~, Отепа, Сакала), с которыми и связано наибольшее количество залежей голоценовых известковых отложений.

Влияние четвертичных отложений на ~~их~~ ~~причина~~ карбонатообразование особенно сказывается и в таких районах, где коренные карбонатные породы залегают на незначительной глубине, как это отмечается на возвышенности Пандивере в Северной Эстонии и в Ленинградской области. Четвертичные отложения на этой территории сильно обогащены обломками известняков и, будучи максимально подверженными выщелачиванию, являются здесь одним из основных источников карбонатного вещества при образовании пресноводных известковых отложений.

Большое скопление залежей известковых отложений прослеживается в районах Белорусской гряды, Смоленско-Московской возвышенности, Клиско-Дмитровской гряды, в районе озовых всхолмлений по линии Любин, Гаврилов-Яи, Ростов, Переславль-Залеский в Ярославской области, Галчско-Чухломской равнины в Костромской области и др. возвышенностей. Все эти возвышенности имеют в основном

Таким образом источником образования карбонатных пресноводных залежей являются как выклинивавшиеся карбонатные воды коренных пород, так и почвенно-грунтовые и воды поверхностного стока.

Размещение известковых залежей определяется литологией пород, местом выхода вод и рельефом местности. Однако можно отметить, что месторождения известковых отложений чаще всего приурочены к склонам холмов и возвышенностей, сложенных флювиогляциальными песчано-гравийными отложениями.

О связи залежей известковых отложений ^{с отложениями} ледникового комплекса говорит залегание их на высоте до 30 м на крутых склонах берегов р. Волгуши (Клинско-Дмитровская гряда), где четвертичные воды из широко развитых здесь гравийно-песчаных отложений подпираются водоупорными нижнемеловыми глинами.

С многочисленными выходами ключей связано образование известковых залежей на склонах долины р. Яхромы. Здесь бескарбонатные нижнемеловые глины являются водоупором для четвертичных вод, вытекающих в виде ключей на склонах долины из сильнокарбонатных песков с гравием и валунами. (А.Г. Немкова).

Месторождения известковых туфов расположены главным образом по склонам долины рек, прорезающих гряды ледниковых отложений. ~~Возле~~ Большое количество залежей

известковых отложений отмечается на склонах долины р. Волги в пределах Ярославской и Костромской областей. В общем эта территория характеризуется бедностью коренных карбонатных отложений. Известняки каменноугольного и пермского возраста, которые образуют многочисленные выходы на дневную поверхность в Ленинградской, Новгородской, Вологодской, Калининской, Московской и др. областях, в Ярославской и части Костромской областей залегают на значительной глубине и перекрываются пестроцветной толщей пермских и триасовых отложений. В геологическом строении этой территории принимают участие четвертичные отложения, представленные тремя горизонтами морен, с разделяющими их флювиогляциальными отложениями. Отложения ледникового комплекса здесь содержат большое количество гравия и валунов известняков и доломитов, за счет которых происходит обогащение грунтовых вод известковым веществом, оседающим главным образом в виде карбоната кальция при выходе этих вод на поверхность. Широкое распространение известковых отложений здесь красноречиво говорит о значении четвертичных отложений для голоценового карбонатонакопления. Таким образом, для образования пресноводных карбонатных отложений необходимо наличие материнских карбонатных пород, которыми могут быть как коренные, так и четвертичные породы. Однако наличие соответствующих материнских пород в каком

либо месте далеко не достаточно для образования там известковых залежей.

Размещение залежей исследуемых отложений, показывает, что решающим фактором, в накоплении их, при прочих равных условиях, является рельеф. Наибольшее количество залежей сосредоточено в местностях с расчленённым рельефом, где происходит разгрузка подземных вод и питание ими источников. Генетически — это участки холмисто-моренного рельефа, в строении которого, наряду с моренными холмами, принимают участие холмы из флювиогляциального материала, камы, ссы, друмлины и др.

Геоморфологические особенности территории и влияние их на распределение известковых залежей.

Неоднократное оледенение Русской равнины в четвертичный период отразилось на своеобразии физико-географических и, в первую очередь, геоморфологических условий областей, в разное время переживших последнее для данной области оледенение.

С этой точки зрения исследуемая территория весьма четко разбивается на три зоны. Они в определенной степени совпадают с областями Валдайского, Московского и Днепровского оледенений, границы которых обычно довольно резко подчеркнуты в природе.

98

Геоморфологические особенности этих областей сказались на характере карбонатакопления.

Область Валдайского оледенения охватывает преобладающую часть северной половины Русской платформы и Прибалтики. Это довольно однообразная залесенная и в значительной мере заболоченная волнистая равнина с типичным моренным ландшафтом. Поверхность ее сохранила следы последнего оледенения, район которого отличается большим разнообразием рельефа по форме, строению, возрасту и происхождению.

На севере располагается наклоненная к Белому морю обширная Северодвинская низменность с отметками от 0 до 100 м, прорезанная в глубины доледниковыми долинами крупных северных рек — Северной Двины, Мезени и Онеги.

На западе протягивается Прибалтийская низменность, дренируемая рр. Волховом, Лугой, Нарвой, Даугавой, Неманом и др. Эта низменность занимает почти всю Прибалтику и поднимается до 100 м над уровнем моря. В основном низменный рельеф этой территории чередуется с отдельными возвышенными участками островного характера. Особенно типична эта "островная" орография в Прибалтике, где на обширных пространствах низменностей разбросаны возвышенности, как Изорская, Лужская (в Ленинградской области), Ханья, Отепа, Пацдивере и Сакала (в Эстонии), Курземская, Видземская, Латгальская и др. (в Латвии), Жемайтйская и Балтийская (в Литве).

Наличие в основе большинства возвышенностей, сложенных ледниковыми образованиями, остова коренных пород, говорит о том, что они несомненно обусловлены структурами кристаллического фундамента и его осадочного покрова. Таким структурным элементом является Валдайская возвышенность с Валдайско-Онежским уступом, сложенная отложениями карбона и девона. Эта возвышенность достигает 350 м абсолютной высоты и в виде отдельных конечно-моренных гряд протягивается на северо-восток почти до р. Онеги. К западу она обрывается хорошо выраженным уступом. Бурением обнаружен выступ кристаллического фундамента в основании возвышенностей Ханья и Пандиверской; Курземские, Видземские и Безаницкие возвышенности в своем ядре представляют поднятие коренных пород девонского возраста. Вероятно выступы фундамента существуют под Опшянской возвышенностью и Новогрудскими высотами (Н.И. Геренчук, 1960).

Несмотря на приподнятые цоколи коренных пород, возвышенности являются местами наибольшего скопления ледниковых наносов, достигающих 200-250 м мощности.

Возвышенности разделены плоскими пониженными равнинами и обширными низинами с множеством мелких впадин, занятых озерами и болотами. Озера образовались как в котловинах, так и в пределах широких предледниковых раз-

ливов и послеледниковых пресноводных бассейнов, а также в более глубоких местах в руслах древних подледниковых потоков талых вод.

Такие озера имеют продолговатую форму и располагаются в заключенной их дозбине в виде цепочки одно за другим, соединяясь часто друг с другом протоками. Многочисленные озера в виде замкнутых впадин в области последнего оледенения обязаны своим происхождением первоначальному неравномерному отложению водонепроницаемого материала основной морены. Озера эти очень разнообразны по величине, форме, большей частью они неглубоки, в профиле мульдообразны. *Зеркала их на югу понижаются к юго-западу, образуя ряды долин, в которых находятся озера, расположенные в ряды, параллельные друг другу, что и*

Существующие в настоящее время в моренных областях озера представляют лишь меньшую часть образовавшихся после отступления ледника озер. Многие из них были дренированы реками или успели выполняться различными отложениями или мощными толщами торфа. В числе отложений бывших и существующих озер области Валдайского оледенения широкое распространение имеют известковые отложения.

Геоморфологические отличия области последнего оледенения от смежных территорий нашли свое отражение

и в характере карбонатонакопления. Известковые залежи на этой территории преимущественно располагаются в озерных котловинах, в понижениях на водоразделах, в пониженных участках между грядami и, в несколько меньшей мере связаны с речными долинами. Соответственно этому, весьма значительная часть залежей в этой области представлена залежами озерного типа.

Следует отметить ярко выражающуюся неравномерность распространения известковых залежей в пределах описываемой области, которая при благоприятных геологических и гидрогеологических условиях, о чем уже сказано выше, определяется характером рельефа того или другого участка этой территории. Особое скопление известковых залежей отмечается в пределах Курземских возвышенностей на территории Латвии. Западно-Курземская возвышенность представляет собой валобразное моренное поднятие, сложенное главным образом гляциальными и флювиогляциальными образованиями, мощность которых колеблется в значительных пределах и достигает около 135 м. Возвышенность пересечена рядом глубоких долин и придолинных оврагов, которые нередко обнажают и коренные породы. Это создает благоприятные условия дренажа грунтовых и подземных вод, с местами выходов которых связаны

залежи известковых отложений. Поэтому в основном вдоль склонов долины и оврагов здесь наблюдается значительная концентрация залежей.

В северной, несколько более низкой, части Западно-Курземской возвышенности, где эрозионные формы менее выражены, залежей пресноводной извести меньше.

Восточно-Курземская возвышенность характеризуется менее расчлененным рельефом, чем Западно-Курземская. Это приподнятая волнистая поверхность донно-ледниковой аккумуляции с участками озерно-ледниковых аккумулятивных равнин.

Известковые залежи расположены здесь главным образом в долинах стока талых ледниковых вод. Одной из крупнейших таких долин является долина р. Абавы.

Значительное количество залежей сконцентрировано на северо-западной окраине Центрально-Видземской возвышенности. Этот район сильно изрезан системой долины и оврагов древней долины р. Гауи. Эрозионный рельеф определяющий высокую степень естественного дренажа четвертичных вод, а также вод водоносного

горизонта доломитов плейвицкой свиты, является определяющим фактором образования здесь большого количества известковых залежей.

На территории Литвы большое скопление залежей известковых отложений расположено в пределах Балтийской гряды. Особенно это отмечается для юго-восточной части республики. ~~расположены в юго-восточной части республики~~ ~~и в юго-восточной части республики~~ ~~и юго-восточной части республики~~ ~~и юго-восточной части республики~~ Характернейшей особенностью этой территории является наличие многочисленных озер, которые представляют собой места накопления озерной пресноводной извести. Широкая сеть оврагов, возникшая в результате послеледникового размыва возвышенностей, способствовала дренажу подземных вод и образованию многочисленных залежей источникового типа. Балтийская гряда характеризуется весьма пестрым составом слагающего материала. В строении гряды преобладают песчано-гравийные флювиоглициальные отложения. Жалмы состоят, главным образом, из песков или гравийно-галечного материала (Басалинас, 1957).

Грубый материал конечно-моренных образований является хорошо водопроницаем, что создает хорошие условия для притока грунтовых вод, а тем самым и для вымывания большого количества карбонатов.

Подобные условия наблюдаются и в пределах Кемайтской возвышенности. Вся широкая центральная полоса этой возвышенности имеет котловинно-холмистый каменный и моренный рельеф (А.Басаликас, 1957). Она оконтурена со всех сторон довольно резкими очертаниями. Окраинные части возвышенности представлены большей частью волнистыми моренными равнинами, имеющими очень много коротких друмлинов, а местами также озерно-ледниковых камов. Большое количество залежей известковых отложений принадлежит Западной Кемайтской озерно-холмистой возвышенности, где наблюдаются довольно резкие колебания абс. отметок (от 100 до 200 м и с отдельными точками около 230 м). Это район распространения моренных суглинков с примесью гравия, гальки и валунов, а также распространены флювиогляциальные отложения.

Залежи известковых отложений и на территории Эстонии ^{чаще всего} связаны с глубоко эродированными участками, где долины вскрывают в ~~горизонтах~~ водоносные горизонты ~~и~~ четвертичных, ~~и~~ и девонских отложений. Важной предпосылкой для образования пресноводной известки является питание подземных вод грунтовыми водами, поступающими из карбонатных отложений ледникового комплекса. Значительная мощность отложений моренного комплекса в пределах возвышенностей Сакала, Хеманья, Остенз, ~~и~~

Саадьярве

друмлинового поля и большая их водоносность, проявляющаяся обилием источников, способствует образованию известковых туфов.

Определенная сосредоточенность залежей известковых отложений отмечается и в пределах возвышенности Пандивере. Как известно, Пандиверские высоты составляют северо-эстонский гидрографический центр, откуда воды веерообразно текут во всех направлениях, образуя много источников (Вирте, 1952). Однако, здесь из-за отлогости склонов отток вод слабый, что способствует инфильтрации их и заболачиванию местности. Богато насыщенные карбонатами подземные воды, вытекающие из сильно закарстованных силурийских известняков, отлагают известковое вещество во многих малопроточных водоемах и насыщают им торфяники.

В пределах возвышенностей по морфологическим признакам выделяются, кроме холмисто-моренных участков, являющихся областями интенсивного эрозионного воздействия, участки равнинно-моренного ландшафта со слабой денудацией. Несмотря на литолого-генетическую общность этих участков, в последних не прослеживается интенсивного карбонатонакопления. Это весьма доказательно на примере Средне-Литовской равнины, которая, несмотря на литолого-генетическую общность с Кемайтийской возвышенностью и Балтийской грядой, отличается незначительным количеством известковых залежей.

Равнинный характер этой территории, где колебание относительных отметок незначительное, циркуляция грунтовых вод малая и источников с более высоким дебитом не образуется, вымывание значительного количества карбонатов с более глубоких слоев невозможно. Здесь почти все залежи связаны с местами, где более значительный наклон рельефа изрезан оврагами и долинами рек.

На равнинах залежи пресноводных известковых отложений встречаются реже. На таких участках преобладают отложения озерно-ледниковой или морской аккумуляции, представленные тонкозернистыми, песчанистыми, глинистыми и пылеватыми отложениями значительной мощности. Как литология, так и морфология рельефа указанных участков не способствует проявлению карбонатонакопления. Это весьма доказательно на примере обширной Приильменьской низменности, где залежи известковых отложений не встречены. Мало их также на Средне-Литовской и других равнинах.

Таким образом, геоморфологический характер территории и литология слагающих ее отложений являются предопределяющими факторами в размещении залежей. Геоморфологические условия определяют не только размещение залежей, но также форму и строение их.

Это хорошо видно при сравнении различных геоморфологических районов и характера карбонатонакопления в их пределах.

Отмечаются значительные геоморфологические различия между выше описанной областью Валдайского и областью Московского оледенения.

Типичный ледниковый рельеф с нагромождениями моренных холмов и гряд, с замкнутыми котловинами многочисленных озер различной величины и формы, с грядами озов, камов, друмлинов и длинными ложбинами стока талых ледниковых вод, с цепочками озер на них, наблюдающийся в области последнего оледенения, утрачивает свою свежесть и образует целый ряд переходов к типичному эрозийному рельефу в зоне Московского оледенения.

Предпоследнее Московское оледенение проникало значительно дальше на юг, чем последнее. Если принять во внимание значительную продолжительность разделяющей их межледниковой эпохи, то становится понятным значительное отличие морфологического облика этой территории.

Преобразование рельефа прежде всего отразилось на гидрографической сети. На равнинных территориях речная сеть должна была формироваться большей частью заново. Она образовалась здесь из стоков многочисленных озер, возникших на водоупорной глинистой подпочве во впадинах между моренными холмами и грядами. Эти стоки, соединяя одну моренную котловину с другой, лежащей на более низком

уровне, образовали таким образом длинные речные русла с низзяными на них озеровидными расширениями.

Озерно-ледниковые низины этой провинции покрыты песками, которые отлагались во временных разливах вод при таянии ледника последнего оледенения. Позднее реки слабо врезались в днища низин, создавая блуждающие, весьма широкие поймы. Широко распространены плоские возвышенные моренные равнины, перекрытые покровными безвалунными пылеватыми суглинками. *////// от 0,5 до 10 м* Характерно отсутствие водораздельных озер. Их реликты на плоских водоразделах представлены торфяными болотами. Существующие обширные низины (Молого-Лексинская, Верхне-Волжская, Костромская, Ветлужская и др.), расположенные между возвышенными равнинами, представляют собой днища древних водноледниковых бассейнов, сложенных порчаными и супесчаными отложениями, залегающими чаще всего на моренных суглинках. *////////*

//////////
 Под влиянием денудации, моренные холмы и гряды постепенно и в значительной степени потеряли понижаются и выглаживаются *////////* свою рельефность и выразительность. Мощные толщи слоистых озерных отложений в бывших озерных котловинах наглядно свидетельствуют о том, какие громадные массы материала были сняты и снесены сюда с окрестных моренных пространств.

Изменился характер поверхностных образований — морена местами покрывается безвалунными покровными суглинками, располагающимися главным образом по нижним частям склонов.

Граница Московского оледенения вырисовывается хорошо выраженными краевыми ледниковыми отложениями, образующими Смоленско-Московскую гряду.

Моренные гряды сопровождаются своеобразными обширными приледниковыми песчаными низинами (Мещерская низменность, Полесье). Это плоские или бугристые песчаные, очень сильно заболоченные равнины. Они имеют довольно густую гидрографическую сеть, однако, русла речек большей частью врезаны неглубоко. Поэтому речная сеть имеет очень слабое дренирующее действие. Кроме того в пределах низменностей существует много мелких озер и бессточных заболоченных понижений.

Такое геоморфологическое преобразование местности постепенно приводило к обмелению и осушению озер, а с другой стороны — к заболачиванию участков суши.

Значительное сокращение на территории Московского оледенения количества озер, в результате обме-

ления и заболачивания, сказывается на резкое сокращение относительного количества известковых залежей этого типа.

Таким образом характер рельефа сказывается даже на размещение отдельных генетических разновидностей известковых отложений.

Эту зависимость можно хорошо проследить на примере центральных районов, где в рельефе проявляется значительная неоднородность. Для примера можно взять территорию Московской области, где выделяются такие геоморфологические районы, как Верхне-Волжская низменность и Клинско-Дмитровская гряда на севере, Москворецко-Окская равнина на юге, Мещерская низменность на востоке. Самый крайний юг области занимает северный склон Средне-Русской возвышенности. Абсолютные отметки в пределах области колеблются от 110 м в Мещере до 311 м в пределах Клинско-Дмитровской гряды.

Указанные основные единицы рельефа генетически неоднородны и по-существу представляют собой крупные геоморфологические районы, различающиеся не только характером современного рельефа, но также историей геологического развития и строения поверхности. (Н.М. Козаков, 1957).

Наиболее ярко выраженная в рельефе Клиньско-Дмитровская гряда является крайним ледниковым образованием.

Рельеф гряды характеризуется чередованием моренных холмов и понижений, представляющих холмисто-моренный рельеф разных стадий эрозионного расчленения. Подобный рельеф развит в пределах всей Смоленско-Московской возвышенности. Большинство разведенных месторождений известковых отложений в пределах ~~центральных~~ ~~районов~~ ^{Европейской части СССР} представлены известковыми туфами, залежи которых расчленены во многих местах ^{на} склонах ^{долин} или в обрамках террас у выходов источников. Залежи туфа часто связаны с существующими в настоящее время выходами грунтовых вод в виде ключей или висячих болот. Некоторые залежи образуют "подушки" под дерном на склонах или часто бывают прикрыты дерном или растительным слоем, но выделяются в микро-рельефе в виде террас или бугров. По отношению к уровню воды в ручье или речке, в долинах которых находятся известковые отложения, они располагаются на разной высоте, в зависимости от выхода водоносного горизонта. Ключи выходят над отложениями известки и из под них, что свидетельствует о смещении уровня ~~грунтовых~~ ~~и~~ ~~подземных~~ ~~вод~~. Иногда, как в бассейне Волгуши (Клиньско-Дмитровская гряда), отложения известки наблюдаются по склону крутых коренных берегов на высоте до 30 м над ~~долиной~~ ~~речкой~~ ~~и~~ ~~долина~~

○ ~~залежи известкового туфа~~ ~~и~~ ~~глубины эрозионного впадина~~

Наблюдается зависимость ^{между} распространением месторождений известкового туфа и глубиной эрозионного впадина. И.Н.Салов, на основании исследований в пределах Смоленской области, отмечает, что месторождения известкового туфа, как правило встречаются на участках ~~и~~ с глубиной эрозионного впадина 20-50 м. Такие участки поверхности имеют абсолютные высоты порядка 220-260 м.

Озерные и болотные типы известковых залежей в районах с эрозионным рельефом встречаются в меньшем количестве и связаны в основном с озеровидными расширениями долины рек. Последние отмечаются в ряде мест в пределах Клинско-Дмитровской гряды. Так, в месте слияния верхней Яхромы, рр. Лизли и Волгуки имеется озеровидная впадина "Тройка", где под аллювиальными песками с 4-метровой мощностью залегает 15-метровая толща иловато-пылеватой карбонатной породы с прослойками торфа и песка и, в верхнем слое, с пятнами вишневита. В долине р.Лизли мощные отложения известки под торфом отмечаются в озеровидном расширении р.Яхромы, у д. Медведки под 4,75-метровым слоем торфа залегает карбонатная пылевато-песчаная порода озерного происхождения мощностью до 2 м. Для образования озерных и болотных типов залежей известковых

отложений более благоприятные условия в равнинно-низинных районах, как Верхне-Волжская низменность, Мещерская низменность в Московской области, Полесье в БССР, задрозное полесье левобережья Десны у западных отрогов Средне-Русской возвышенности и др. Ровная поверхность этих низменностей, неглубокое залегание водоупорных горизонтов и слабый дренаж вод способствует образованию многочисленных болот и торфяников. *Глины и ил и суглинки и глина и суглинки*, Долины рек врезаны неглубоко и часто не имеют даже четких очертаний, представляя собой плоские заболоченные *и суглинки* понижения.

В таких местах образуется главным образом залежи болотного типа. Это в основном торфяные месторождения с выщелоченными известями, образующей прослойки, или диффузно рассеянной в торфе. Это месторождения топливных торфов. Известковые залежи озерного типа в таких местах как правило связаны с ^{более} глубокими водоемами. *и суглинки и глина и суглинки* Как пример можно привести озерище известковые отложения известных Косинских озер в пределах Мещерской низменности, в свое время исследованных В.В. Кудряевым. Отмеченная 15-метровая толща отложений относится к Черному озеру. Здесь в периферийной части озера, под довольно мощной толщей торфа (до 4 м) следует озерные отложения, среди которых пресноводный мергель достигает мощ-

ности 5,5 м. Большая мощность отложений отмечается в озерах Неро, Галичское, Плещеево в пределах Волжской низменности. Среди осадков в прибрежных частях этих водоемов под торфом отмечаются довольно мощные слои известковых отложений. Исследования показывают, что известковые залежи, образовавшиеся в глубоких водоемах, приурочены к береговой зоне озер и отсутствуют в центральных частях котловины с глубинами свыше 8-9 м.

Торфяные залежи с отложениями известки встречаются в пойменно-притеррасных торфяных месторождениях, в торфяниках долины и оврагов в районах конечно-моренного и холмисто-моренного рельефа.

Такие месторождения иногда очень крупные по площади и развиты на участках от склонов террасы до русла реки. Большое количество минерализованных известью торфяников составляют более 100 га, а отдельные, как, например, месторождение Теплое в Брянской области, составляют несколько тысяч га.

Известковые залежи болотного типа встречаются также в местах резко выраженного эрозивно-аккумулятивного рельефа, где развиты главным образом залежи источникового типа.

В таких районах болотные залежи располагаются главным образом на террасах крупных рек, как это наблюдается, например, в западной окраине Средне-Русской возвышенности

в пределах Смоленской и Брянской областей.

Высоковольтные глубокозалежные торфяники с карбонатной минерализацией сосредоточены в поймах и долинах рек системы Днепра в центральной части Смоленской области // Смоленско-Починковская возвышенность, и Средне-Днепровская низина, в бассейне (бассейн) р. Судости, и некоторых других районах.

Подобные районы отмечаются на северной оконечности Клиско-Дмитровской и Переславль-Ростовской гряды в Московской и Ярославской областях, в районе Нагорья Горьковской области и др.

Все эти районы с большой мощностью четвертичных отложений и значительным их расчленением, что способствует дренажу почвенно-грунтовых вод и питанию ими источников и торфяников.

Резкое сокращение количества залежей пресноводных известковых отложений отмечается для области максимального Днепровского оледенения.

Эта область характеризуется эрозионным рельефом с долино-балочными формами и значительным изменением литологического состава четвертичных отложений.

Ледниковые формы рельефа сглажены процессами денудации. Размыванию подверглись особенно повышенные крае-

ные холмистые полосы. Склоны холмов стали более пологими, в приводораздельных частях моренных возвышенностей нередко совершенно выравненные участки.

Озера среди холмов почти сплошь заилены и заторфованы. У рек озера спущены и их впадины нередко входят в состав долины в виде озеровидных расширений. Здесь хорошо развита долинно-балочная сеть, образующая сложную разветвленную систему.

Морена ~~и~~ ~~почти~~ повсеместно перекрыта безвалунными покровными суглинками типа лессовидных. Эти суглинки более грубозернисты, чем лесс, и, в силу большой выщелоченности, менее карбонатны. Нужно предполагать, что выщелачивание этих суглинков не давало в сколько-нибудь значительных количествах карбоната кальция для образования залежей. В этом можно убедиться на примере территории Смоленской и Брянской областей, входящих в зону Московского оледенения, но имеющих поверх моренных отложений лессовидные суглинки. Здесь широко развитые отложения туфов нигде не встречаются на уровне развития лессовидных суглинков в непосредственном приращении к ним. Указания Ц.И. Минискиной (1956) и Д.К. Зерова (1938) о развитии алкалитрофных торфяников в области распространения лессов и лессовид-

ных суглинков, позволяет судить о том, что грунтовые воды здесь обогащаются карбонатами до степени отдачи их только при благоприятном воздействии болотных условий. Основное количество известковых отложений области Днепровского оледенения и представлено торфяниками, минерализованными карбонатами.

Отдельные месторождения известковых туфов, встречающиеся в этой области, приурочены к местам выхода коренных карбонатных пород, как например в Орловской области (Сталинское и Калиновское месторождения), ряд месторождений в Горьковской области (на склонах долины рр. Волги, Сундовик, Озерки). Долины здесь глубокие с обрывистыми берегами, что сказалось и на характере залежей известковых туфов. Они образуют прислоненные к коренным породам на крутых склонах долин рек линзообразные залежи, достигающие иногда мощности 8-10 м (месторождения Сталинское, Тамовниковское).

Область Днепровского оледенения отличается резким сокращением карбонатообразования, что определяется как изменением геоморфологического облика этой территории, так и особенно изменением гидрогеологической обстановки.

Как известно, подземные воды приурочиваются почти ко всем стратиграфическим толщам и характеризуются большим разнообразием условий их циркуляции, химического

состава, напора и дебита. При этом, в распределении подземных вод по степени их минерализации и химическому облику, проявляется вертикальная и горизонтальная зональности, обусловленные главным образом гипсометрической глубиной залегания водоносных слоев и выходом вод на поверхность.

В описываемой области, где подземные и грунтовые воды залегают глубоко, влияние их на карбонатонакопление определяется степенью гидрогеологической раскрытости структур. Несмотря на довольно расчлененный рельеф, выходы источников здесь весьма редки. В такой обстановке особенно отчетливо проявляется роль структурных особенностей, тектонических трещин, проницаемости пород, условий питания и дренажа подземных вод, т.е. факторов, которые обуславливают в основном степень раскрытости геологических структур. При этом нельзя не учитывать то, что подземные воды существенно отражают химический состав воднорастворимого комплекса пород только в неглубоких горизонтах, где эти воды имеют хорошо выраженный водообмен.

Все это сказывается на характере и интенсивности процесса карбонатонакопления и определяет известную нестрогу в размещении залежей.

В связи с большой мощностью четвертичных отложений и малой обнаженностью коренных пород, здесь особую роль имеет проницаемость пород четвертичного комплекса.

Известковые отложения в основном находятся в более гипсометрически высоко расположенных районах, рассеянных речными долинами и оврагами, и генетически связаны с лессовыми отложениями. В меньшем количестве они встречаются в районах развития моренных суглинков и глин, что связано с плохой проницаемостью воды в эти породы. Все это говорит о том, что карбонатобразование здесь в основном происходит за счет почвенно-грунтовых вод четвертичных отложений.

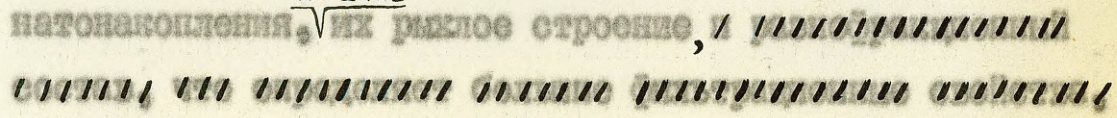
Встречающиеся месторождения болотного типа приурочены к речным долинам, у которых развиты только поймы. Торфяная залежь выстилает всю долину и представляется в основном толстым видом. В местах восточного увлажнения залежи часто сильно минерализованы карбонатами.


Систематизация обширных материалов по голоценовым пресноводным известковым отложениям показывает, что размещение известковых залежей определяется рядом факторов, учитывая которые можно установить общие закономерности их распространения.

Основной закономерностью и неизменным условием для накопления пресноводных известковых отложений является наличие материнских карбонатных пород, подвергавшихся

выщелачиванию и являющийся источником CaCO_3 .

Таковыми породами могут быть как коренные карбонатные породы, так и четвертичные образования.

Учитывая широкое распространение и большую карбонатность четвертичных отложений в зоне интенсивного карбонатонакопления, ^{а также} их рыхлое строение,  представляется возможным говорить о преобладающей роли четвертичных ^{отложений} в образовании голоценовых известковых отложений.

Несмотря на почти повсеместное распространение карбонатных пород на описываемой территории, размещение залежей голоценовых известковых отложений характеризуется значительной неравномерностью и детали размещения их определяются другими факторами. Неравномерность размещения залежей по этой территории определяется геоморфологическими факторами. Наиболее благоприятные условия для карбонатонакопления в голоценовое время сложились на территории, которая в ледниковую эпоху находилась под ледником. Здесь  ледниковые образования, ввиду особенности их отложения при отступании ледника, способствовали возникновению многочисленных озер и болот, количество которых особенно велико на северо-западе Русской равнины.

Эти отрицательные формы наряду с аккумулятивными моренными холмами, озами, камами, друмлинами и др., создали сложный ледниковый рельеф, который особенно проявляется в зоне Валдайского и Московского оледенений. С этими зонами связана основная масса залежей пресноводных известковых отложений. В этих областях оледенения имеют характерный и в районах аккумулятивных и эрозионного рельефа, что обусловлено формой аккумулятивных этих формаций.

Количество известковых залежей, как правило, резко увеличивается при увеличении расчлененности рельефа и, наоборот, уменьшается в районах с равнинным рельефом. Уменьшение количества залежей в пределах Днепровского оледенения обуславливается не так литологией и рельефом, как менее благоприятными гидрогеологическими условиями — глубокое залегание подземных вод и ограниченная возможность дренажа водоносных горизонтов.

Геоморфологические условия определяют не только распределение залежей, но также форму и строение их. Наибольшим разнообразием залежей относительно их расположения в рельефе характерно для залежей источников. Эти залежи приурочены к выходам подземных вод, в связи с чем чаще всего встречаются в долинах, оврагах, на склонах и у подножий холмов, и форма их определяется морфологией поверхности, вмещающей их.

Озерные известковые отложения приурочены главным образом к равнинным районам, где морфология участка тоже определяет размеры, мощность и конфигурацию залежей.

При раздельном рассмотрении распространения залежей различных генетических типов, ^{Латв. ССР} как это отмечалось уже И. Данилансом/1957/ для территории ^{для территории} можно установить, что озерные залежи приурочены чаще всего к равнинным районам, нередко встречаются на моренно-холмистых (аккумулятивных) возвышенностях, но почти совершенно отсутствуют в районах эрозийного рельефа. Родниковые же залежи, наоборот, связаны главным образом с эрозийным рельефом и весьма редко встречаются на равнинах.

Размещение залежей пресноводных известковых отложений, при прочих равных условиях, в значительной степени зависит и от гидрогеологических условий района. Особенно роль их видна, если сравнить районы с глубоким залеганием грунтовых и подземных вод, какими например, являются лесостепные и степные районы, с районами Северо-запада Русской равнины, где грунтовые воды и верхние горизонты подземных вод залегают неглубоко и, при наличии эрозийного рельефа, дренаж их является обычным явлением.

Проявляющаяся зависимость размещения голоценовых известковых отложений от условий рельефа, гидрогеологии и литологии пород говорит о зональности их распространения.

Намечается совпадение зоны распространения пресноводной известки с лесостепной зоной умеренного климата. В пределах этой зоны влияние климата больше сказывается не через температурный режим, а через изменение увлажнения, существенно влияющего на водный и геохимический режим подземных и грунтовых вод. В пределах зоны распространения известковых отложений климат выступает как сравнительно мало меняющийся фактор и влияние его резко сказывается только на изменении процесса карбонатонакопления во времени.

СТРАТИГРАФИЯ ГОЛОЦЕНОВЫХ ИЗВЕСТКОВЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ.

Известковые отложения составляют значительную часть голоценовых образований, в том числе и озерных, материалы исследования которых имеют большое значение для решения вопросов стратиграфии и палеогеографии голоцена.

Представления о стратиграфии голоценовых отложений и о нижней границе голоцена еще не вышли в одну общепризнанную схему и взгляды геологов-четвертичников по этим вопросам часто расходятся между собой.

Озерные отложения, в том числе и известковые, заслуживают особого внимания, как отражающие всю совокупность географической, геологической и климатической обстановки. Касаясь иловых осадков, В.А.Алабышев (1932) отмечал, что они, являясь результатом отложения, с одной стороны, органических остатков жизни самого водоема и попадающих в него с берегов, а с другой — минеральных соединений, приносимых в озеро грунтовыми почвенными водами в виде растворов и в виде пыли ветром, совершенно естественно отражают особенности ландшафтной зоны, в которой они находятся.

Решение вопросов стратиграфии тесно связано с историей ландшафтов.

Изучение известковых отложений показывает, что данные, полученные при этом, могут быть положены в основу развития стратиграфических воззрений. Этому способствует прежде всего то, что известковые отложения содержат большое количество растительных остатков и являются благоприятной средой для сохранения пыльцы и спор, о чем говорит высокая встречаемость их и хорошая сохранность. Это способствует использованию данных спорово-пыльцевого анализа известковых отложений для восстановления ландшафтов голоцена. Значение этих данных возрастает, если учесть, что накопление известковых отложений в основном предшествовало развитию торфяников и данные анализа их будут дополнять нижнюю часть разреза голоцена.

Как известно, изменение растительности, отражаемое данными спорово-пыльцевого анализа, является основной палеогеографической реконструкцией. Изучение ископаемых растительных остатков позволяет судить не только об элементах палеоландшафта, но и решать такие чисто геологические вопросы, как интенсивность процесса осадконакопления, стратиграфическое расчленение отложений, корреляция разрезов и др. С решением этих вопросов связано выяснение закономерностей распространения залежей, служащих критерием оценки перспективности районов. В связи с этим, спорово-пыльцевой метод утвердился как один из

основных при определении возраста континентальных отложений и оценки их стратиграфического положения в разрезе.

Существует большое количество схем подразделения голоцена на климатические периоды, на отдельные стадии, соответствующие стадиям развития Балтики, на фазы истории развития лесов. Несмотря на то, что разные авторы при составлении схем базировались на очень различных данных, собранных на территориях, значительно отличающихся друг от друга по своим климатическим условиям, сопоставление их все же позволяет уловить основное общее направление в развитии растительности и климата.

За опорный стратиграфический горизонт при стратиграфическом расчленении голоценовых отложений обычно принимаются отложения атлантического периода.

Возникновение наиболее благоприятных для развития растительности климатических условий в атлантическое время в различных частях этой территории было обусловлено, по-видимому, общими причинами и происходило более или менее одновременно. Спектры отложений атлантического периода на различных территориях характеризуются различным составом и соотношениями, но для каждой территории атлантический спектр отражает наиболее благоприятные климатические

условия в течение голоценового времени. (И.М.Покровская, 1950).

Достаточно обоснованно также производится сопоставление и других этапов развития растительности в последледниковое время, ^{о чём свидетельствуют многие имеющиеся} и ~~иногда делались~~ ~~различные~~ ~~схемы~~ ^{которые} ~~(~~ ~~иногда~~ ~~,~~ ~~иногда~~ ~~,~~ ~~иногда~~ ~~,~~ ~~иногда~~ ~~,~~ ~~иногда~~ ~~)~~, хорошо уживаются между собой.

Упомянутые схемы, выработанные на основании изучения отложений Прибалтики, имеют преимущественно региональное значение.

В настоящее время широко используется схема М.И. Нейштадта. Автор за основу для расчленения голоцена взял торфяные и озерные отложения центральной части Европейской территории СССР, характеризующейся наиболее мощным разрезом голоцена и стратиграфическими особенностями, прослеживающимися почти на всей территории.

Согласно схеме М.И. Нейштадта все голоценовые отложения делятся на четыре горизонта, соответствующие по времени своего образования древнему, раннему, среднему и позднему голоцену и 12 фазам развития лесов.

Ряд авторов, используя предложенное М.И. Нейштадтом деление голоцена, разработали свои схемы расчленения голоцена. В числе схем, представляющих наибольший интерес, может быть приведена схема К.К. Орвику для Эсто-

нии, так как в ней подразделение голоценовых отложений хорошо увязывается со стадиями развития Балтийского моря и климатическими периодами Блитт-Сернандера. Сопоставление некоторых схем подразделения голоцена приводим в таблице № 2.

В основу стратиграфического подразделения приводимых в данной работе разрезов голоценовых отложений принимаем схему М.И.Нейштадта.

Одним из важных и недостаточно выясненных вопросов при изучении голоцена является вопрос о положении нижней границы голоцена. Не останавливаясь особо на этом вопросе, отметим, что первым стратиграфическим горизонтом этого времени следует считать позднеледниковые отложения, в которых обнаружены автохтонные пыльца и споры, а также макроскопические остатки растений. Это представление увязывается с представлением М.И.Нейштадта, который предлагает " за начало голоцена считать то время, когда началось образование наиболее древних органогенных отложений современных болот и сапропелевых отложений современных озер средней полосы Европейской части СССР, непрерывно развивающихся до настоящего времени" (1957).

Такое толкование исключает ~~линии~~ ~~линии~~ принятие границы между поздне- и послеледниковыми отложениями за нижнюю границу голоцена.

Таблица № 2.

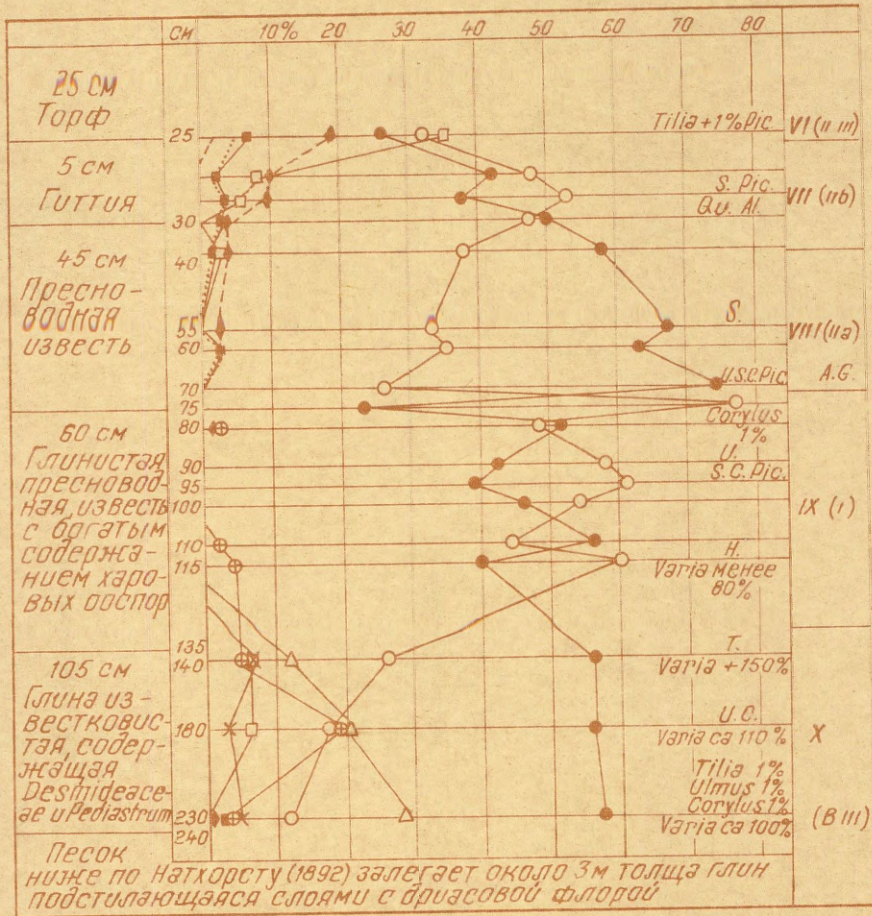
Климатические периоды по Блитту-Серендеру	Зоны по Н.К.Маркову	Время по Н.М.Нейгадту	Зоны (базы) Поста-Нилсона	Стадии развития Балтийского моря
Субатлантический	I + II - субатлантический	Поздний голоцен H ₄	I - II	Балтика
Суббореальный	III - суббореальный	Средний голоцен H ₃	III - IV	Литориновая
Атлантический	IV, V, VI - атлантический	-"-	V - VI	-"-
Бореальный	VII + VIII + IX	Ранний голоцен H ₂	VII VIII IX	Анциловая Польдиевая
Субарктический	X + XI	Древний голоцен H ₁	X ("верхнедрасовое время") XI (аллердская зона)	Балтийское ледниковое озеро
Арктический	XII		XII ("нижнедрасовое время")	

Описание разрезов и их спорово-пыльцевая характеристика.

а) Разрезы с древнеголоценовыми горизонтами.

Наиболее полный разрез древнеголоценовых отложений отмечается для болота Нопайтис в Литве (В. Гуделис и М. Кабайлене, 1958). Здесь под позднедриасовой глиной и ольшатниковым торфом аллередского времени находится еще один горизонт торфа, заключенный между слоями глины, относимый к более раннему времени, и так называемому беллингскому интерстадиалу. Весьма интересны являются также разрез Кунда в Северной Эстонии. Здесь на различных флювиогляциальных и озерно-ледниковых отложениях (пески и ленточные глины), общей мощностью около 10 м, залегают глины, отложившиеся в полузакрытой бухте балтийского ледникового озера / Ozviku, 1946 /. В В этих глинах, Натгорст / Nathorst, 1891 / определил остатки арктических растений: *Salix polaris*, *Scirpus palustris*, *Betula nana*, *S. herbaceae*, *Dryas* и др., на основании которых эти глины могут быть отнесены к нижнедриасовому времени (XI зона Л. Поста). Выше этих глин залегают известковистые глины, которые относятся к XI и X зонам (P. Thomson, 1935). Озерная пресноводная известь приурочена к IX и VIII зонам Поста (Рис. 28).

Известковые отложения месторождения Тапа в Эстонии, согласно исследованиям А. Мяниль, в центральной части залежи отлагались уже начиная с XI фазы. Образование пресноводной извести здесь происходило без перерыва до конца У фазы. В нижней части разреза (мощностью 0,5 м), относящейся к субарктическому времени, известь содержит примесь алевролита, в средней части (мощностью около 4 м), соответствующей пребореальному и бореальному времени, она содержит редкие остатки тростников, а в верхней части (мощностью 1 м)



o Betula ● Pinus △ Picea ⊙ Пыльца типа Salix
 □ Alnus ■ Смешанный дубовый лес (за исключением глубин 25 см и 230 см представлен пыльцой Ulmus) ◆ Пыльца Corylus (Myrica)
 x Пыльца типа Hipporphae
 Pic. - Picea менее 1% Al. - Alnus Qu. - Quercus T. - Tilia U. - Ulmus
 C. - Corylus S. - Salix H. - Hipporphae ниже 1%

6

Рис. 28 Пыльцевая диаграмма разреза Кунда /П. Томсон, 1935/.

соответствующей атлантическому времени — известь чистая, без примесей.

Во втором наученном разрезе (Р.П.Мяниль, 1961) отмечается неоднократное чередование озерной извести и торфа.

Разрез представляет более мелководную фацию бассейна, где отражены колебания уровня воды.

Наблюдаемый в разрезе гипсовый торф формировался в конце IX и в начале X фаз. Его значительное распространение указывает на значительное понижение уровня воды в то время. Впоследствии формировались чередующиеся слои озерной извести и тростникового торфа, указывающие на повышение уровня воды в конце X, XI, XII и XIII фаз, и на понижение его в начале XI, XII и XIII фаз. XIII фаза отвечает образованию чистой извести, что говорит о максимальном поднятии уровня бассейна. Дальнейшая смена пресноводной извести торфом, позволяет полагать о спуске озера при промыве естественных плотин в момент максимального стояния воды. Это привело к заторфовыванию бассейна.

В настоящее время выявлено значительное количество разрезов, нижняя часть которых, представленная большей частью глинистой пресноводной известью, по своему спорово-пыльцевому спектру может быть отнесена к древнему голоцену и сопоставлена с горизонтом аллередских слоев (XI зона Поста).

На территории Литвы ко времени аллереда относится образование нижней прослойки известковых отложений озера Вилкокинис. Это озеро образовалось в глубокой ледниковой ложбине, в результате таяния погребенных в *льду* ледяных глыб и оседания осадков, находящихся сверху льда. (А.Гаруникис и А.Стенайтис, 1959).

В разрезе отмечается следующее чередование слоев:

0,00	-	1,00	торф иховый
1,00	-	2,1	торф древесный темно-коричневый
2,1	-	4,0	известковые отложения светло-серого цвета с коричневым оттенком, сиропе- листые. Содержат остатки <i>мш</i> камы- ша.
4,0	-	4,1	песок крупнозернистый, сортированный, карбонатный.
4,1	-	4,2	песок мелкозернистый карбонатный
4,2	-	4,6	известковые отложения глинистые, серо- го цвета с остатками моллюсков.
4,6	-	4,7	торф древесный темно-коричневый
4,7	-	5,0	песок крупнозернистый
5,0	-	5,2	глина песчанистая красно-серого цвета

На основании данных геологического разреза и лабораторного анализа А.Гаруникис и А.Стенайтис по подож-
де горного слоя карбонатных отложений, т.е. на глубине

7176 + 4,00 и ~~нижний слой известковых отложений~~
~~и подстилающую прослойку торфа~~ // Нижний слой известковых отложений
 и подстилающую прослойку торфа авторы датируют аллередским
 временем (XI зона Поста) ^{рис. 29.} с наступлением X фазы процессы
 накопления известковых отложений и формирования первых
 торфяников ослабли или совсем прекратились. Накопление
 второго слоя известковых отложений произошло в бореальный
 период.

Следует заметить, что нижняя часть диаграммы не от-
 ражает изменений растительности позднеледникового - не вы-
 деляются ясные группы растений более теплых и холодных
 времен, что отмечают и сами авторы.

Во всей нижней части господствует пыльца сосны (75-
 -85%) и березы (15-26%). Найдены отдельные пылинки ели
 (максимум - 4% констатирован между песком и пресноводной
 известью) и появляются первые представители теплолюбивых
 растений, пыльца которых, однако, еще не образует непре-
 рывной кривой.

Подобные спектры для погребенных торфов под карбонат-
 ными отложениями и сапропелями ^{ряда болот Литвы} А.А.Сейбутис и Ф.Ю.Судни-
 кавичене (1959) тоже датируют аллередским временем. Их
 пыльцевые диаграммы похожи на вышеприведенную, только в
 погребенных слоях торфа отмечается большее количество
 пыльцы широколиственных пород. В диаграммах указанных

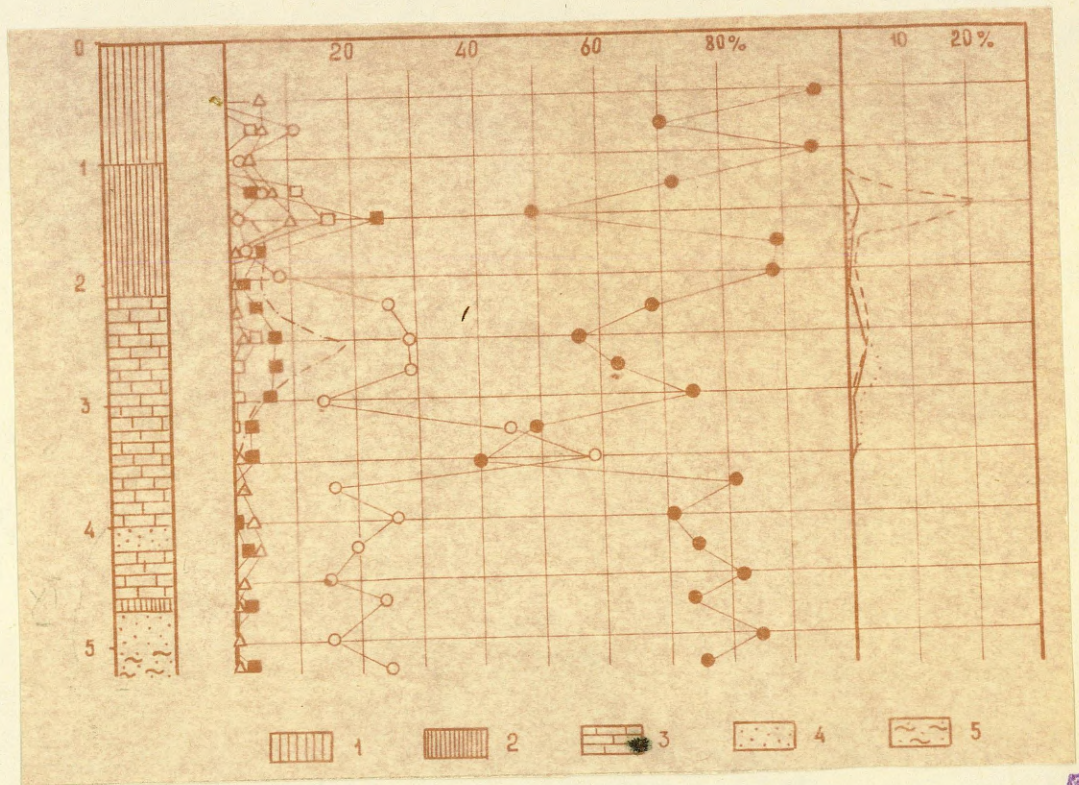


Рис. 29. Пыльцевая диаграмма разреза у оз. Вилкокшнис / Гарункштис А.А. /

Условные обозначения: 1 - торф мховый;
 2 - торф древесный; 3 - туф известковый;
 4 - песок; 5 - суглинок.

7

авторов отмечаются значительные различия спектров позднеледникового времени с таковыми для болота Нопайтис (В.Гуделис и М.Кабайлене, 1958). По их диаграммам позднеледниковое время характеризуется более полными спектрами с ясным увеличением пыльцы широколиственных пород (20-25%) для аллереда.

Такие спектры характеризуют отложения нижней части разреза болота Пакаймний. Это болото находится на окраине моренной равнины и занимает довольно глубокую бессточную котловину. В центральной части болота на минеральном грунте залегает известковый сапропель, который подстилается 10-ти сантиметровым слоем торфянистой земли. Известковый сапропель покрывается сапропелевым торфом, постепенно переходящим в детритовый сапропель. Еще выше залегает глинистый сапропель.

В одной из скважин, пробуренных на болоте, на минеральном грунте под известковым сапропелем встречен еловый торф, который авторы датируют аллередским временем (рис. № 30). В своих выводах они базируются на мнении об одновозрастности подсапропелевых прослоек торфа Литвы. Образование этих прослоек А.Сейбутис связывает с проявлением процессов термокарста, которые по В.Гуделису (1955) развертывались в аллередское время и закончились во второй половине раннего голоцена.

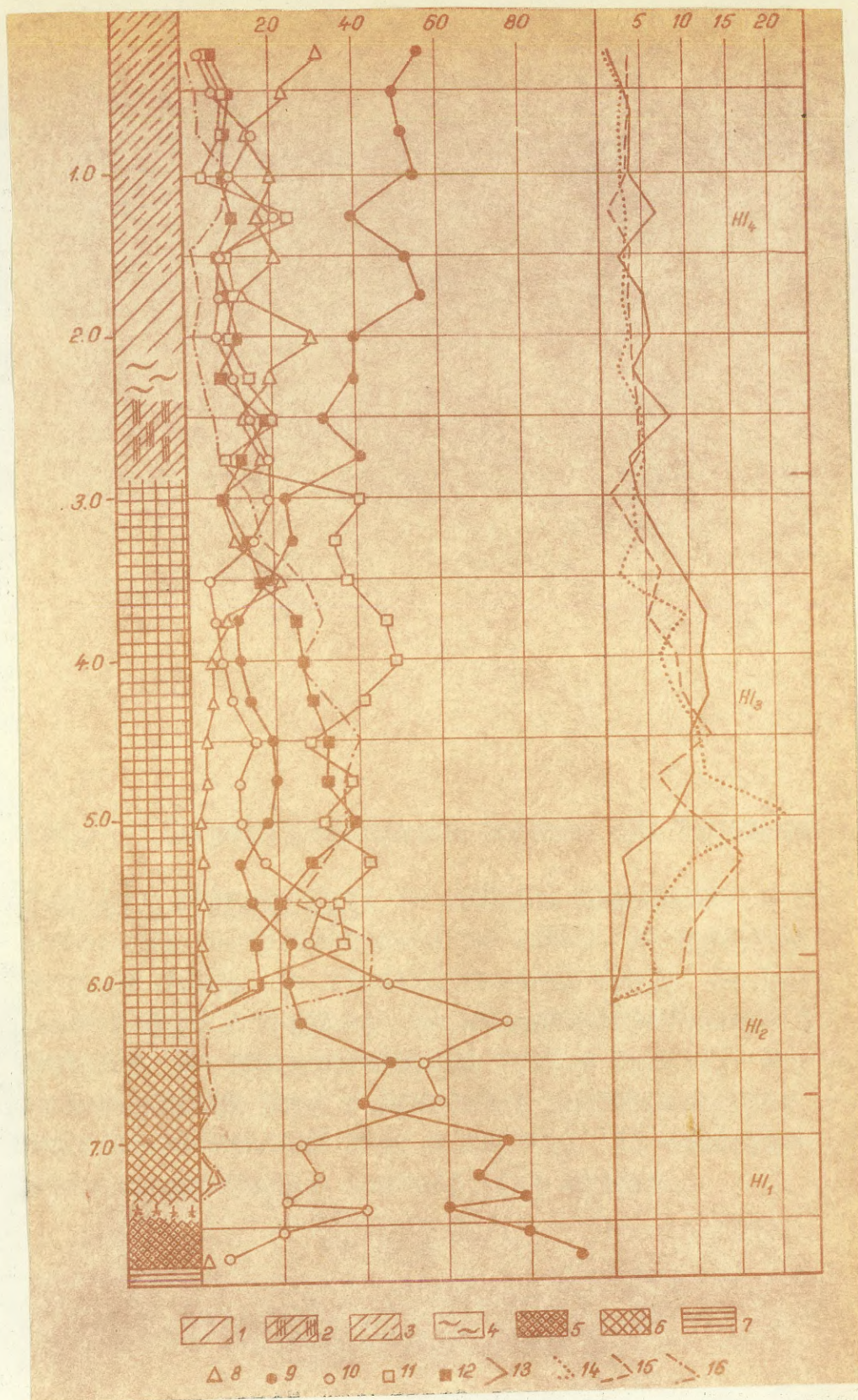


Рис. 30. Пыльцевая диаграмма скважины 1 болота Пакайминий Вилкавишского района /А. А. Сейбутис, Ф. Ю. Судникавичене, 1959 г./.

Условные обозначения: Виды торфа: 1-осоковый, 2-шейхцериевый низинный, 3-осоково-гипновый, 4-сфагновый низинный, 5-известковый, 6-глинистый. Грунты: 7 - суглинок.

Споры: 8-ель, 9-сосна, 10-береза, 11-ольха, 12-смешанный дубовый лес, 13-дуб, 14-вяз, 15-липа,

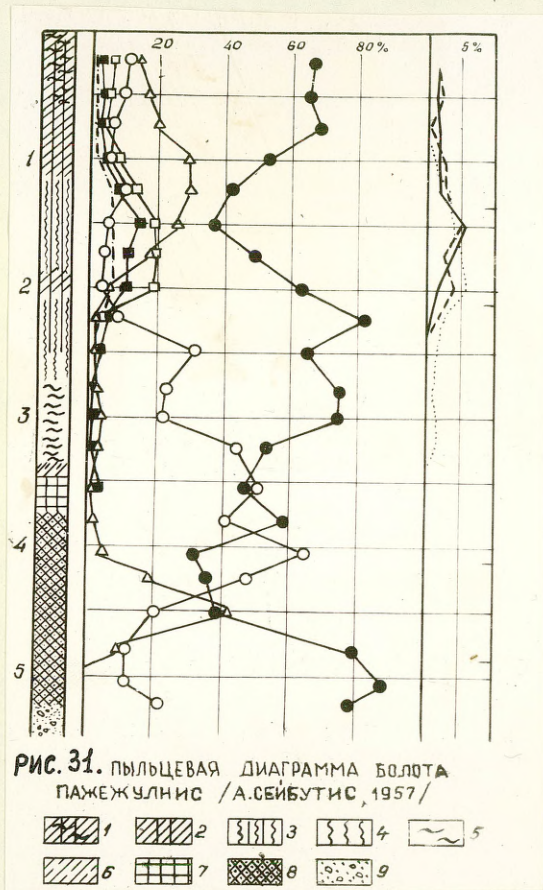
Наибольшей древностью отличаются известковые отложения из разреза болота Пажекулнис (А.А. Сейбутис, 1958). Как видно из диаграммы (рис. 31)*, образование карбонатного сапропеля началось до нижней фазы ели. По А. Сейбутису (1957) эта фаза предшествовала аллередскому периоду. Ель произрастала в условиях вечной мерзлоты, что согласовывается с концепцией Н.И. Пьявченко ^{горизонте} "нижней ели" (1957).

Пыльцевой состав отложений месторождения Биказский в Шилутском районе Литвы также указывает на начало образования известковых отложений в позднеледниковое время. Количественные изменения пыльцы и спорово-пыльцевых спектров позволяют датировать нижнюю часть разреза, представленную песками, переходящими в глинистую пресноводную илесть, аллередским временем (рис. № 32). Спорово-пыльцевой спектр этих отложений, кроме пыльцы сосны и березы, содержит до 6 % ели и до 4% ольхи, незначительное количество лещины.

Характер спектра этой части разреза, указывающий на более благоприятные климатические условия по сравнению с вышележащей частью разреза, позволяет сопоставлять ее с максимумом нижней ели перигляциальных районов Центральной части Европейской территории СССР и условно

*

Условные обозначения к диаграммам даны на рис. 31 а.



Условные обозначения. Виды торфа: 1-древесно-моховый низинный; 2-древесно-осоковый; 3-древесно-тростниковый; 4-низинный; 5-сфагновый низинный; 6-осоково-глиновый; 7-сапрпель крупно-детритовый; 8-сапрпель известковый; 9-гравий смешанный с галькой.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К ДИАГРАММАМ

ОБЩИЙ СОСТАВ ПЫЛЬЦЫ И СПОР:

- ▣ Древесная пыльца
- Пыльца трав
- ▽ Споры

ПЫЛЬЦА ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

- △ Ели (*Picea*)
- Сосны (*Pinus*)
- Березы (*Betula*)
- ▣ Ольхи (*Alnus*)
- △ Граба (*Carpinus*)
- U Вяза (*Ulmus*)
- T ---- Липы (*Tilia*)
- Q — Дуба (*Quercus*)
- Сумма пыльцы широколиственных пород
- ⊕ Ивы (*Salix*)

РАЗНОТРАВЬЕ

- Злаков (*Gramineae*)
- Осоковых (*Cyperaceae*)
- x Маревых (*Chenopodiaceae*)
- + Пыльцы (*Artemisia*)

СПОРЫ

- ▽ Зеленых мхов (*Bryales*)
- ▼ Сфагновых мхов (*Sphagnales*)
- Папоротников (*Polypodiaceae*)
- ▣ Плаунов (*Lycopodiaceae*)
- ★ Селягинеллы (*Selaginella*)

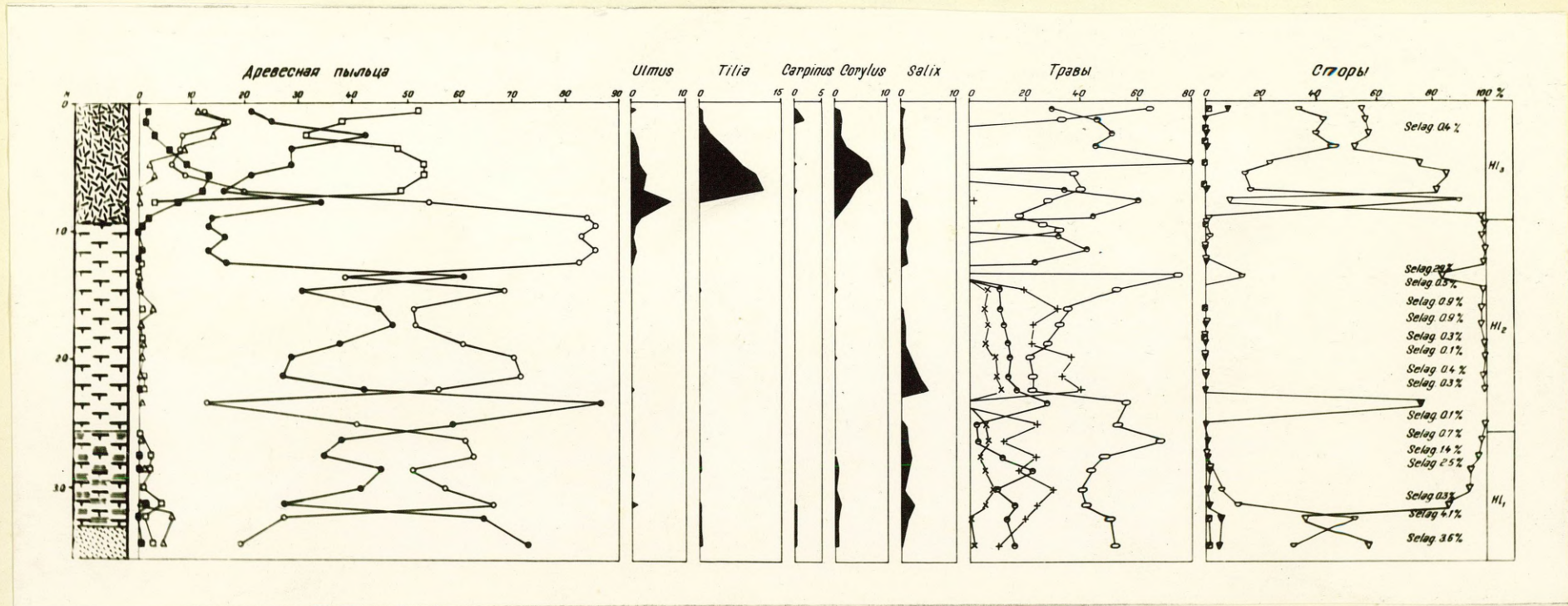


Рис. 32. Пыльцевая диаграмма разреза месторождения БИКАВЕНЯЙ.
/ Анализировала Л.Аузане, 1961 /.

28

— 141 —

относится к XI зоне Л. Поста (II аллерод). Соответственно, слой глинистой пресноводной известки мы датировали X зоной (верхний драас). Здесь спорово-пыльцевые спектры отражают резкую смену климатических условий в сторону суровости и сухости — уменьшается количество древесной пыли, среди которой преобладает пыльца березы, появляется *Salix*. Увеличивается количество пылицы трав, среди которых преобладают такие суколюбивые, как *Artemisia*, *Chenopodiaceae*.

Констатируемое относительно большое количество пылицы *Cyperaceae* может быть показателем не так берегового произрастания, как влияния тундровых условий /F. R. Averdieck, 1957/.

Образование чистой пресноводной известки началось с наступлением бореального времени и продолжалось в течение всего периода. Прекращение образования известковых отложений относится к началу атлантического времени.

Интересны и довольно близки по своему общему характеру спорово-пыльцевые диаграммы разрезов месторождений Пиевикас (рис. № 33) и Сакстагале (рис. № 34) на территории Латвии. Ход кривых в нижних слоях разрезов Пиевикас и Сакстагале позволяет условно относить их к XI зоне Л. Поста для центральных районов Европейской части СССР и можно условно относить к XI зоне Л. Поста (II аллерод).

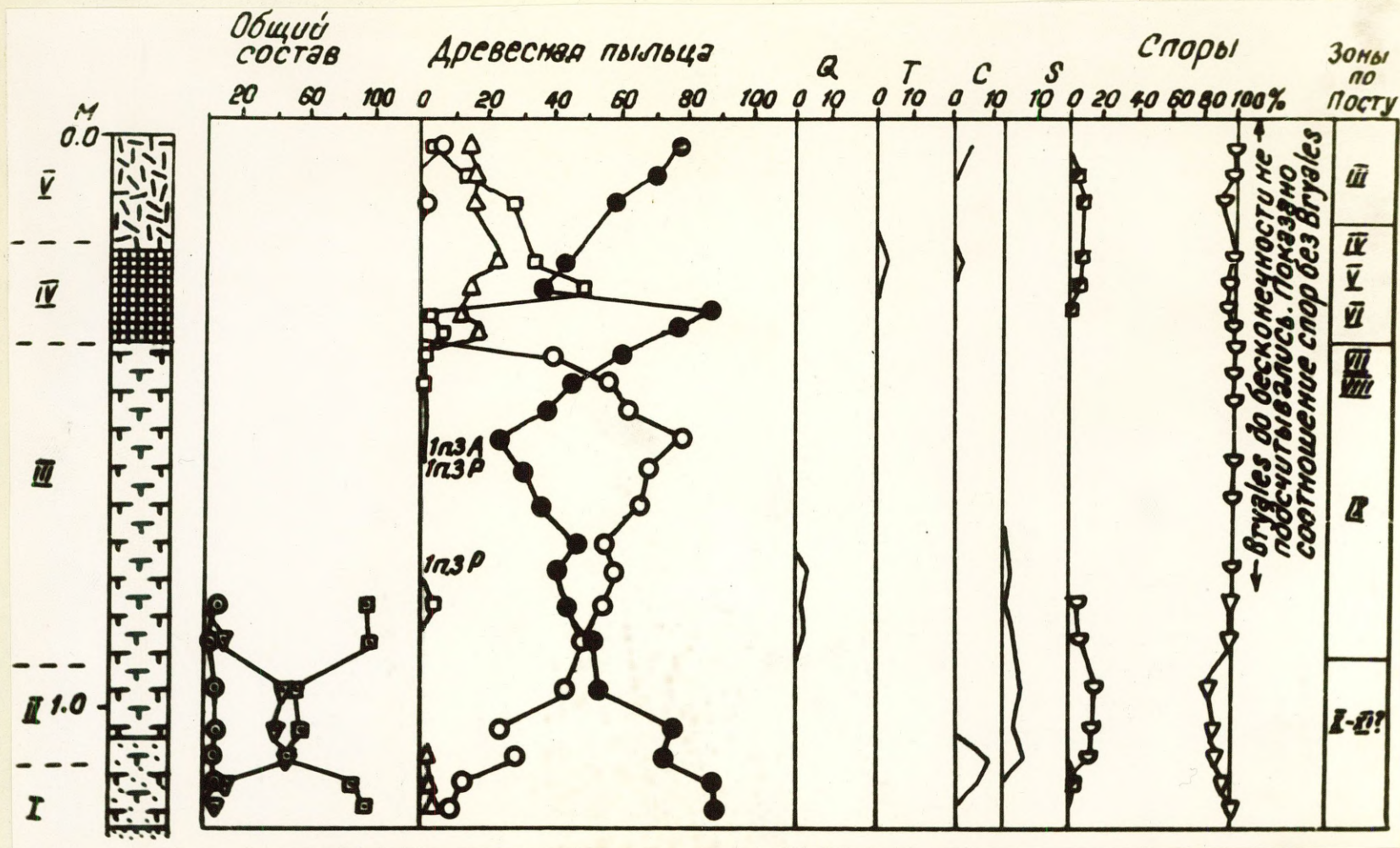


Рис. 33. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения Пиевикас / Анализировала Т.Д.Бартош /.

29

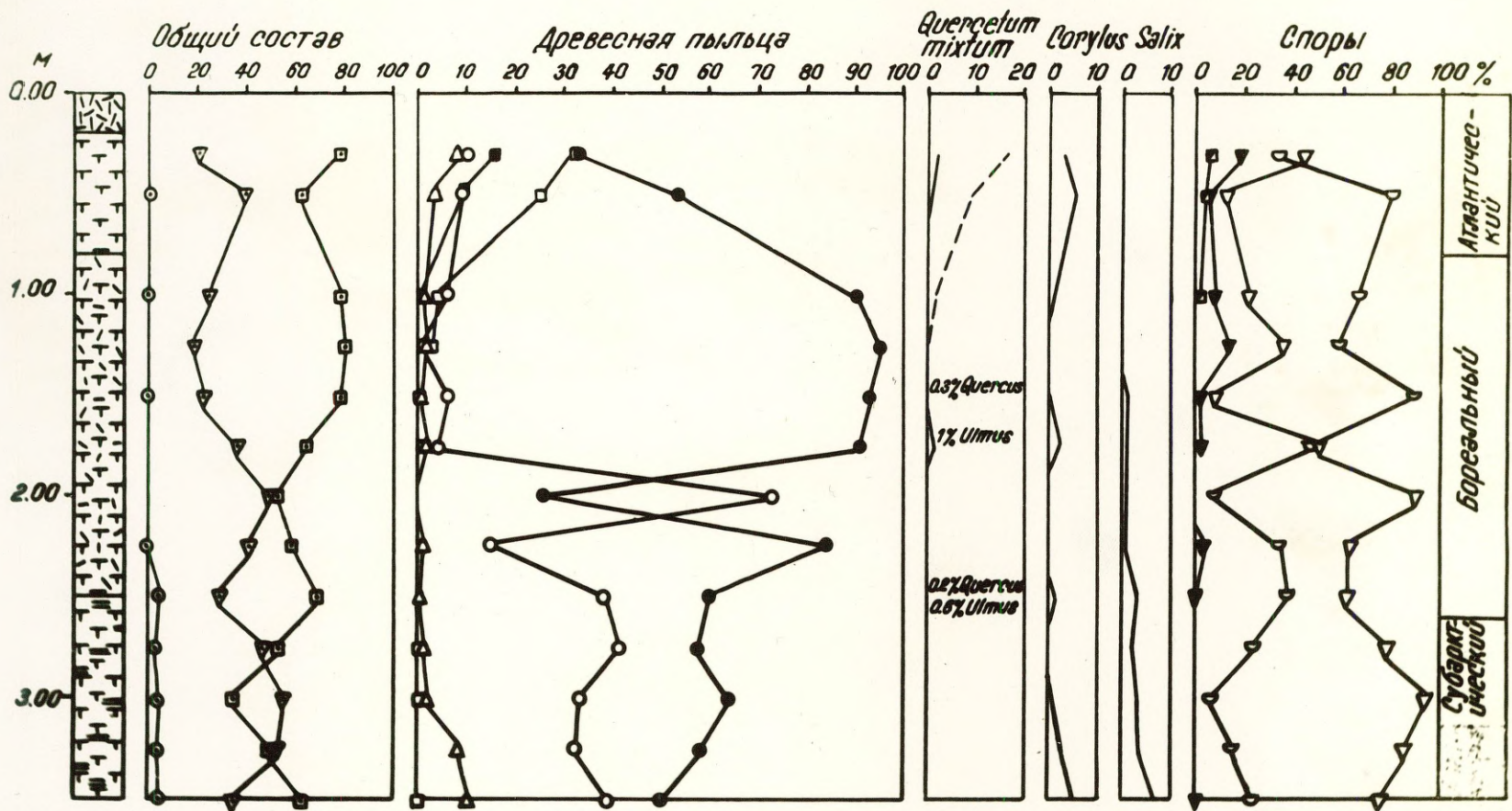


Рис. 34. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения "Самстагалс".

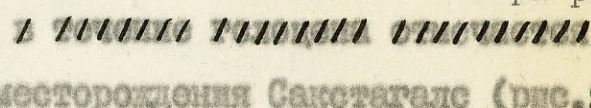
/ Анализировала Т.Д.Бартош /

30

- 444 -

Однако контролируя данные спорово-пыльцевого анализа геологическими условиями, нельзя не учитывать данных Э.Ф.Гринберга по изучению береговых линий Балтийского бассейна (1957). Как пример можно взять то же месторождение Плевкас, находящееся в пределах области трансгрессии Балтийского моря. Это месторождение образовалось в лагуне Балтийского ледникового озера, которая была отделена от последнего береговым валом. Как предполагает Э.Ф.Гринберг, этот вал представляет прослеживающуюся на незначительном расстоянии еще одну береговую линию, расположенную между линиями *Bgl III c* и литориновой и вероятнее всего это образование одной из стадий пребореального Иоландевого моря. В таком случае — можно согласиться с датировкой Э.Ф.Гринберга, который нижний горизонт диаграммы Плевкас обозначает как "надриасовый", соответствующий времени между X и IX зонами или нижней части IX зоны Поста.

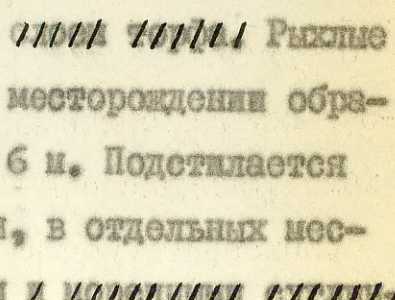
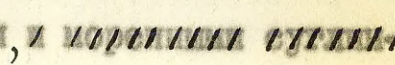
На месторождении Плевкас пресноводная известь накапливалась в основном в бореальное время. Прекращение карбонатонакопления наступило на границе бореального и атлантического времени. Нижние горизонты известковых отложений накапливались в добореальное время.

Аналогичны по своему характеру пыльцевые спектры разре-
за известковых отложений  месторождения Сакетагалс (рис. 34).
Это месторождение пресноводной известки образовалось из
вод источников на склоне и в пределах наводковой террасы
долины р. Резекне, которая течет по древней приледниковой
долине. Отложения известки частично находятся под значитель-
ной толщей (до 2 м) аллювия реки Резекне и образуют с ним
резкий контакт. Описываемый разрез расположен на склоне
долины и лишен аллювиального слоя. Он представлен внизу
известково-глинистыми отложениями, пресноводной торфянист-
той известью, покрывающейся слоем торфа мощностью в 0,20 м.
Пыльцевая диаграмма показывает, что накопление нижней
части отложений началось во время редких березово-сосно-
вых лесов, так как древесная пыльца присутствует в коли-
чествах до 50 %. Хорошо выделяется нижний максимум ели
(до 10%). *Corylus* и *Salix* присутствуют в пределах до 5%.
По спорово-пыльцевым показателям ~~представленная известково-глинистыми отложениями,~~
~~нижняя~~ часть разреза, может
датироваться субарктическим временем. Образование верх-
него слоя торфянистой пресноводной известки происходило
в бореальное время. Выше следует слой относительно чпо-
той зернистой известки. Образование ее происходило, как
показывает спорово-пыльцевой анализ, в атлантическое
время.

Об этом говорит резкое изменение пыльцевых спектров в сторону улучшения климата.

Как видно на диаграмме, кривые широколиственных пород и ольхи резко поднимаются за счет падения кривой сосны.

Немного поднимается кривая ели по сравнению с бореальными временами, что нередко встречается в спорово-пыльцевых спектрах голоцена Прибалтики.

Древнеголоценовыми нужно датировать осадки нижней части разреза одной из крупнейших залежей известковых отложений на территории Латвии — Зентенсе Лиекня (Талсинский район). Это месторождение находится в пределах обширного лугового массива Лиекня, расположенного в районе юго-восточного склона Северо-Курземской возвышенности. Сравнительно пологий рельеф склона способствует задержанию грунтовых и поверхностных вод и заболачиванию местности. Участок месторождения представляет собой плоскую ложбину, со всех сторон окаймленную пологими моренными холмами. (рис. № 35) Некогда здесь существовал довольно глубокий бассейн, который по мере накопления известковых отложений мелел и превратился в болотистый олуг.  Рычлые пресноводные известковые отложения на месторождении образуют мощный слой, местами превышающий 6 м. Подстилается пресноводная известь голубовато-серыми, в отдельных местах коричневатыми безвалунными глинами, и 

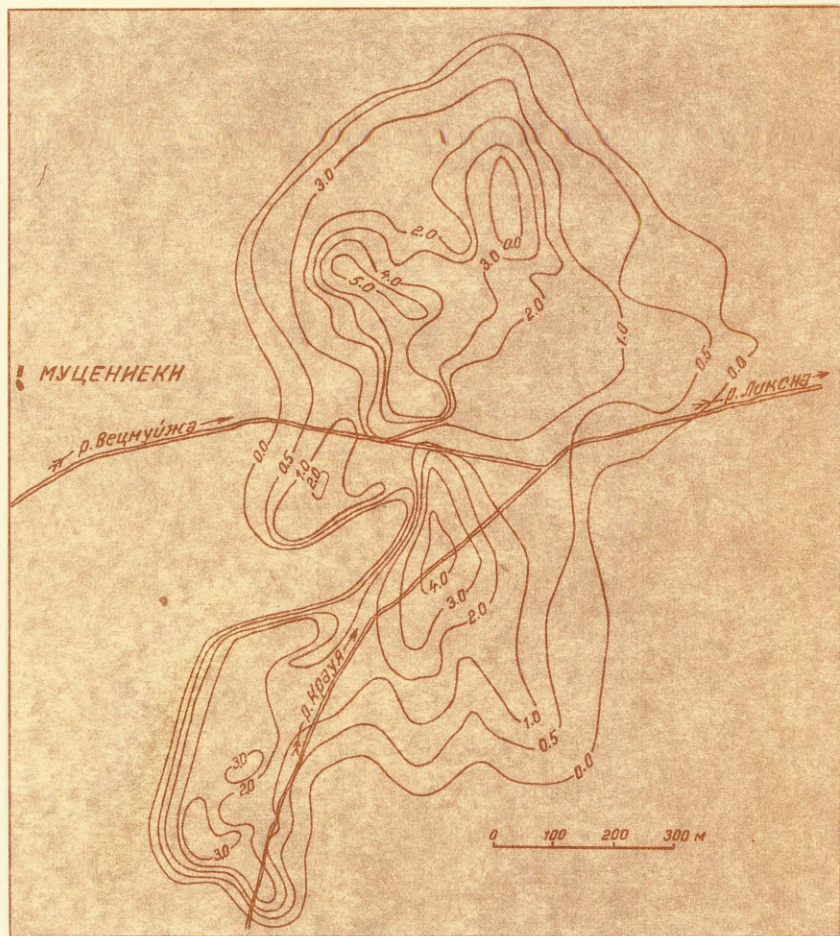


Рис. 35. Схема расположения и мощности месторождения пресноводных известковых отложений месторождения Зентенес Ликеня.

10

//// под которыми следуют коренные карбонатные отложения.

Согласно из спорово-пыльцевым данным (рис. 36) накопление основной части слоя пресноводной извести происходило в бореальное время. Начало образования известковых отложений можно связывать с добореальным временем. Нижний отрезок диаграммы, отвечающий времени накопления подстилающих известь глини, характеризуется пыльцевым спектром аллередского и верхнедрасового времени. Вся диаграмма отличается исключительной четкостью с яркими изменениями спектров от аллередского до субатлантического времени.

Аналогичный ход изменения пыльцевых спектров отмечается и для второго разреза этого месторождения (рис. 37). Следует отметить, что первый разрез характеризует наиболее глубокую часть бывшего бассейна, а второй — прибортовую. Как видно из приведенных разрезов, в атлантическое время в центральной части месторождения происходило еще накопление пресноводной извести, а в прибортовой ^{на}чалось уже зарастание бассейна, что выразилось в образовании более мощного слоя торфа. В других частях бассейна покрывавший слой торфа обычно маломощный (0,30 - 0,50 м).

Древнеголоценовые известковые отложения отмечены в залежах Колпинского месторождения Ленинградской области.

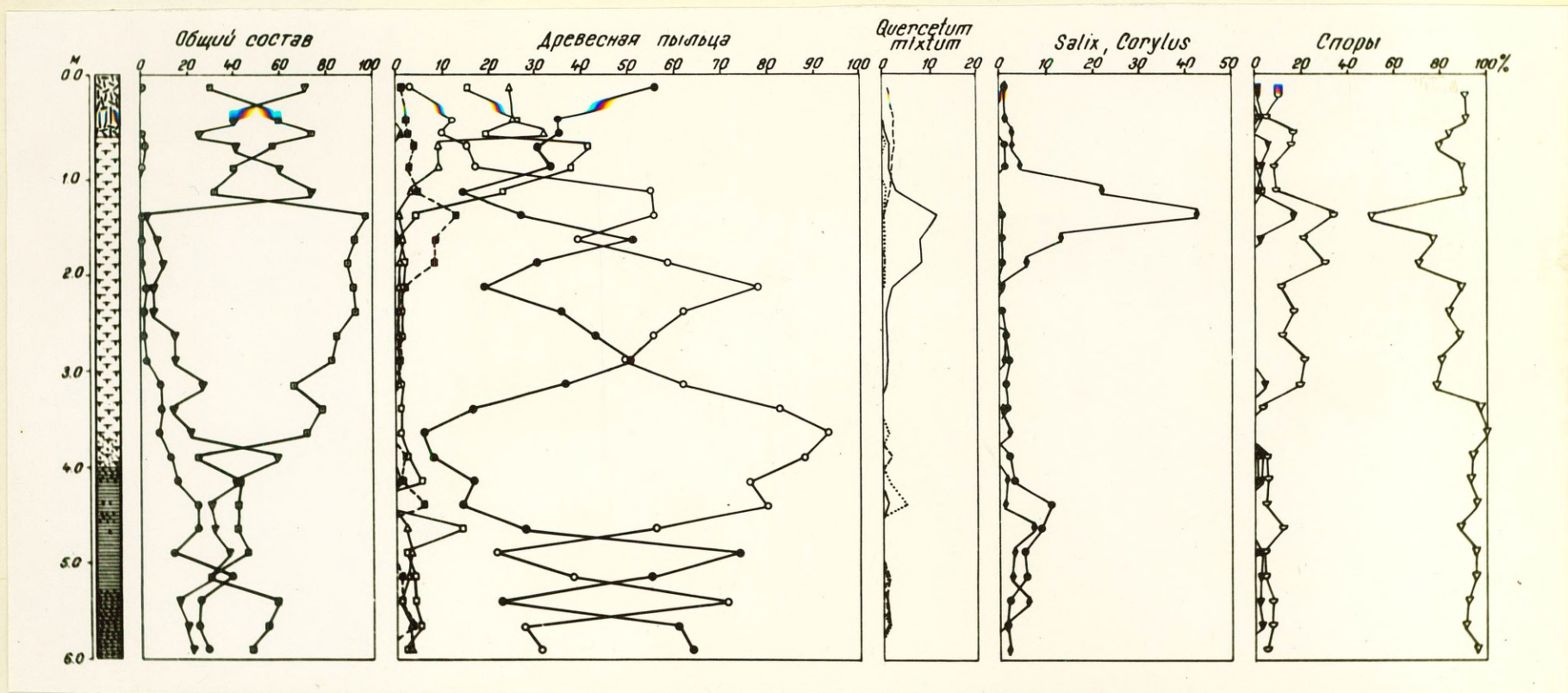
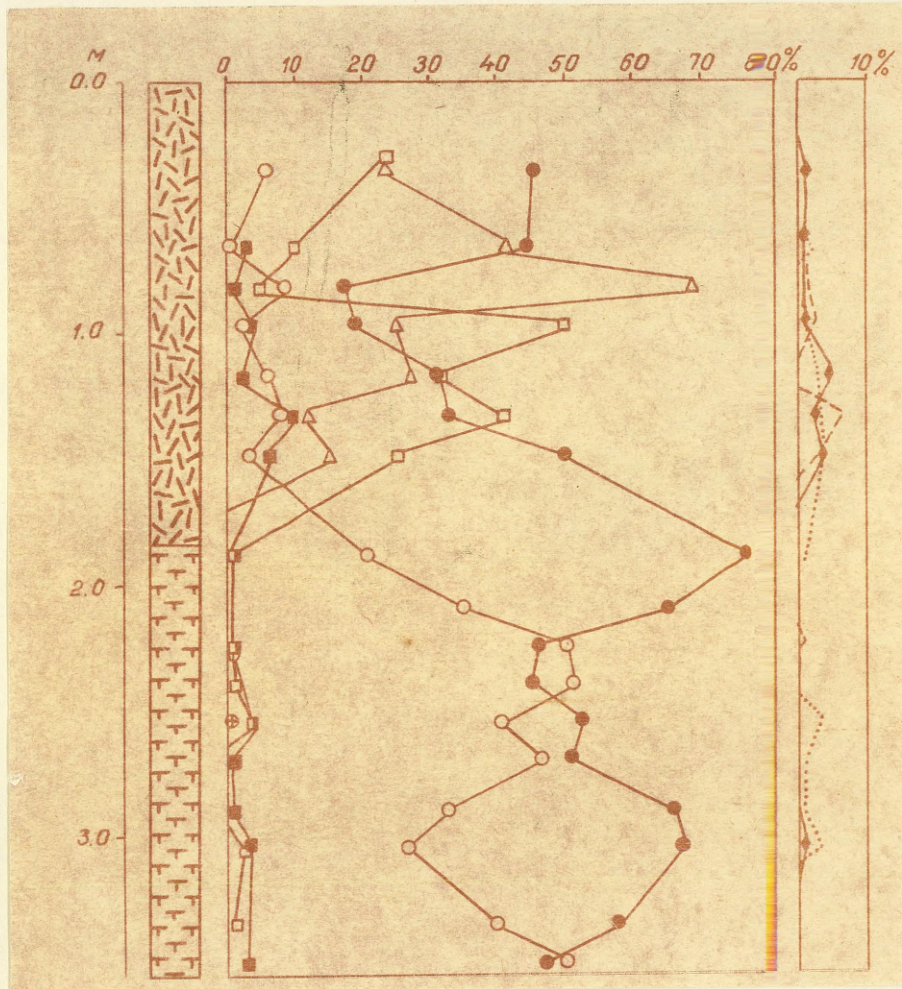


Рис. 36. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения Зентенес-Лиекня
Кандавского района / Ю.Я.Аболкалис, 1959 /.

31



11

Рис. 37. Пыльцевая диаграмма Зентгенес Лиекня.

/ К.Вамберг, 1956 /.

Район этого месторождения является наиболее близким по расстоянию и палеогеографическим и геологическим условиям к району месторождения Кунда в Эстонии. Колпинское месторождение представлено озерными известковыми отложениями, образующими слой до 3,5 м. Пресноводная известь подстилается озерными глинами и покрывается торфом осоково-топяной группы.

Стратиграфия разреза и спорово-пыльцевая диаграмма отличаются исключительной четкостью (рис. № 38).

Ход пыльцевых кривых показывает, что накопление отложений нижней части разреза, представленной озерной глиной слегка карбонатной, началось в древнем голоцене. В поведении пыльцевых кривых нижнего интервала диаграммы вырисовываются соотношения, характеризующие XI и X фазы развития растительности. XI фаза *минор* I характеризуется более высоким процентным содержанием пылицы древесных пород и более "теплым" спектром по сравнению с вышележащей X фазой, что наблюдается на нашей диаграмме. Древесная растительность здесь представлена в основном березой и сосной, при резком преобладании первой. Довольно в большом количестве в пыльцевом спектре присутствует пыльца ольхи, непрерывная кривая которой достигает 16%. Ель образует непрерывную кривую с максимальным положением свыше 6%. Постоянно в незначительном количестве (2-3%) присутствуют представители широколиственного леса, орешник

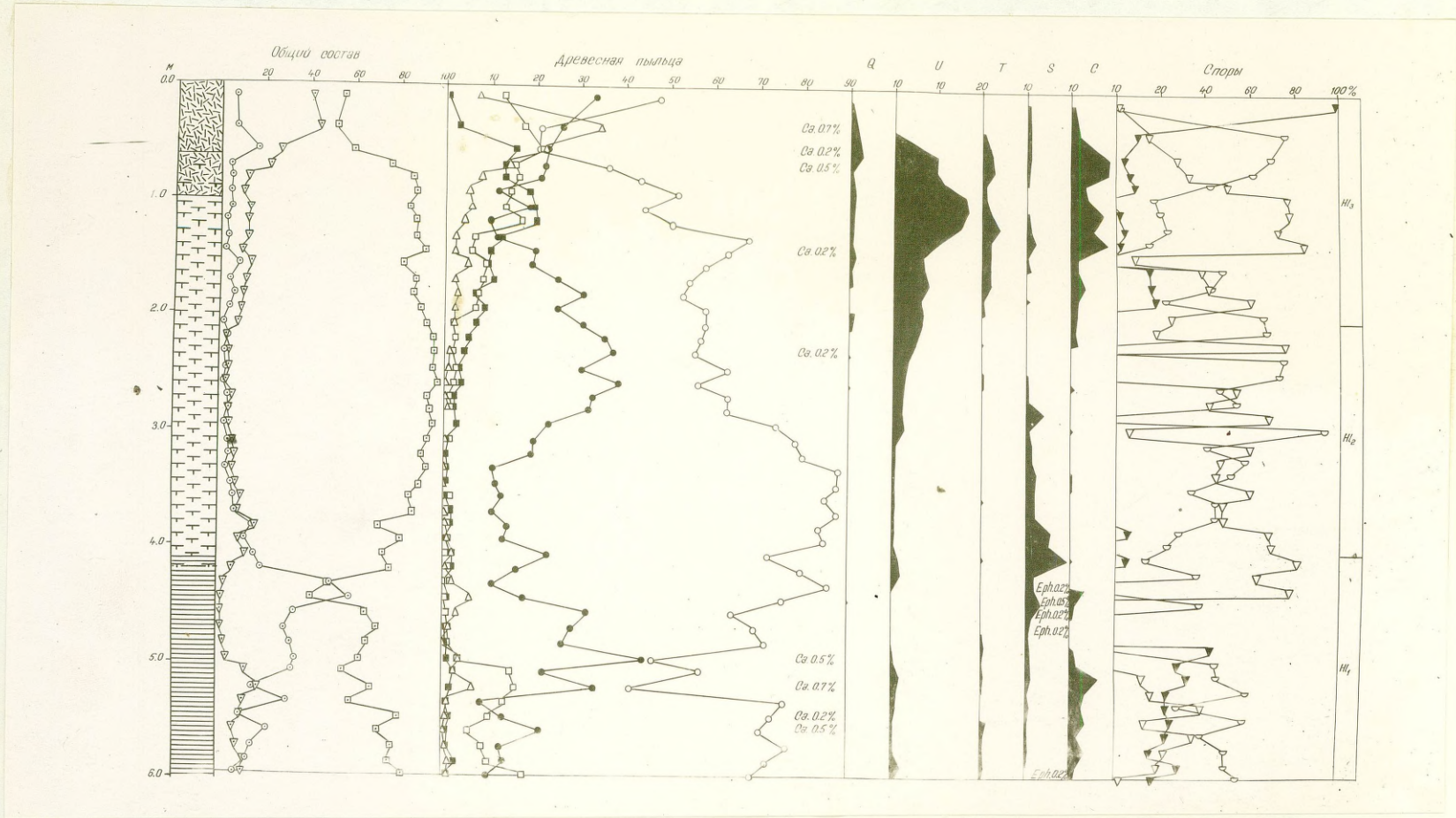


Рис. 38. Спорово-пыльцевая диаграмма Колпинского месторождения.
/ Анализировала Л. Аузане, 1960 /.

32

достигает 6,5 %. Спорадически присутствует пыльца граба (0,2 - 0,7%). Характер соотношения кривых общего состава говорит о резком преобладании древесной растительности, характерной для лесной зоны. Глины, соответствующие описанному интервалу диаграммы, отличаются от вышележащих более темной окраской, свойственной отложениям с органическими примесями.

Выше указанного уровня на диаграмме отмечается резкое ^{количества} уменьшение ^{и увеличение} древесной ^{пыльцы} трав ^{пыльцы} и изменение ^{общее} пыльцевого спектра. По-прежнему преобладает пыльца березы и сосны и присутствует еще ольха примерно в прежнем количестве, но резко падает кривая ольхи, исчезает орешник. Все это, а также увеличение пыльцы ивы /*Salix*/ до 5-9 % и появление эфедры /*Ephedra*/ указывает на сильное уменьшение термофильности растительных комплексов. Описанный спектр характеризует X зону Поста. Этот отрезок на диаграмме характеризует время накопления серой тонкой глины, кверху слегка известковистой и затем переходящей в глинистую пресноводную известь.

^{Отложения} ^{обоих} описанных отрезков, по принятому М.И. Нейштадтом делению, следует отнести к древнему голоцену и к субарктическому периоду Блитта-Сервандера. Слой с максимальным количеством пыльцы березы относится к бореальному времени, что, следует отметить, весьма характерно для Ленинградской области (Нейштадт, 1957).

Судя по высокому положению кривой древесной пылицы и большому количеству пылицы березы и сосны, в это время на территории Ленинградской области произрастали березовые и березово-сосновые леса.

Как видно из разреза и диаграммы, основная масса пресноводной извести накопилась в бореальный период (ранний голоцен). Процесс накопления извести Колпинского месторождения продолжался и в атлантическое время (средний голоцен), но к концу его известковые отложения сильно обогащены органическими примесями, а затем переходят в торф. Накопление торфа происходит в суббореальное время.

Приводимая диаграмма характерна тем, что показывает довольно высокое содержание пылицы широколиственных пород во время их максимального распространения. К тому же широколиственные породы образуют на протяжении всего разреза непрерывную кривую с разным положением. Наблюдаемая вспышка развития широколиственных пород и орешника, является отражением комплекса благоприятных факторов, способствовавших формированию отличительной от других районов растительности. К числу таких нужно отнести большую насыщенность известью грунтов на плато, сложенном карбонатными ордовикскими породами, где сформировались карбонатно-перегнойные почвы, достаточная

увлажненность этих почв, хорошая прогреваемость солнцем склонов, защищенных от неблагоприятного воздействия северных ветров.

Почти все приведенные разрезы с древнеголоценовыми горизонтами представляют отложения озерного типа.

Образование их нередко связано с бассейнами талых ледниковых вод, имеющими широкое распространение в северо-западной части Русской равнины. Отдельные из них, представлявшие в позднеледниковое время замкнутые котловины, некоторое время оставались сухими, о чем говорит наличие на дне их торфяных прослоек. Последние представлены главным образом мхами арктических областей — *Scorpidium scorpiodes*, *Meesea triquetra*, *Drepanocladus* sp. и gr. Как показывают данные микропалеоботанического исследования, растительный покров в это время был беден и образован комплексом тундровых растений: *Dryas octopetala*, *Salix polaris*, *Salix reticulata*, *Betula nana* и др.

Такой комплекс растений указывает на суровость и сужость климата в период образования ^{НЕКОТОРЫХ} нижних горизонтов отложений голоцена, что нашло отражение и в литологии их. Это главным образом маломощные слои глины и песков, нередко со следами дриасовой флоры. Известковистость этих отложений проявляется больше в горизонтах датированных аллередским временем.

За пределами Прибалтики пока известны ^{лишь} единичные места, где карбонатонакопление происходило в позднеледниковое время.

Как пример можно привести разрез болота "Соколье" в окрестностях города Сольвычегодска, Архангельской области. Это болото, общей площадью 3744 га, залегает в древней старице р. Вычегды, довольно глубоко врезаемой в песчаные отложения надпойменной террасы. Верхняя по течению часть этого болота, составляющая около 1/3 всего массива, относится к низинному типу. Как видно из разреза скважины, пробуренной на низинном участке, нижняя часть его представлена известковым сапропелем, мощностью около 1,5 м. Этот сапропель перекрывается торфянистым сапропелем, выше переходящим в глиново-осоковый торф. Анализ показывает подавляющее преобладание древесной пыли во всех горизонтах, за исключением самых нижних, в которых наблюдается значи-

тельное возрастание пылин травянистых растений, главным образом осоковых и разнотравья. Для этих же нижних горизонтов характерна и значительно меньшая встречаемость пылицы, чем в вышележащей толще. Н.И.Пьявченко (1957) на основании особенностей хода кривых пылин древесных пород, на пыльцевой диаграмме выделяет пять отрезков с различным ходом кривых, которые в общем сходны с таковыми для диаграммы близлежащего торфяника "Грядочное" и соответствуют ^{определённым} фазам образования торфяных залежей. В фазу I на месте болота "Соколье" существовало старичное озеро, в котором отлагался известковый сапропель.

На болоте "Грядочное" происходило отложение придонного горизонта низинного торфа. Как видно из диаграммы (рис. 39 и 40), для названной фазы характерно сначала распространение зарослей ивы и трав, а позднее — островное распространение ели и березы с участием ^и лиственницы. Эта фаза, как отмечает Н.И.Пьявченко, отвечает субарктическому периоду Блитта-Сернандера или древнему голоцену Н.И.Нейштадта.

Образование известкового сапропеля на болоте "Сокольем" происходило и в следующую II-ю фазу, когда там еще продолжало существовать старичное озеро. Климат этой фазы (бореальный период, ранний голоцен) был более теплым и достаточно влажным. О потеплении климата свидетельствует сплошное облесение района. Господствуют сосново-березовые леса с

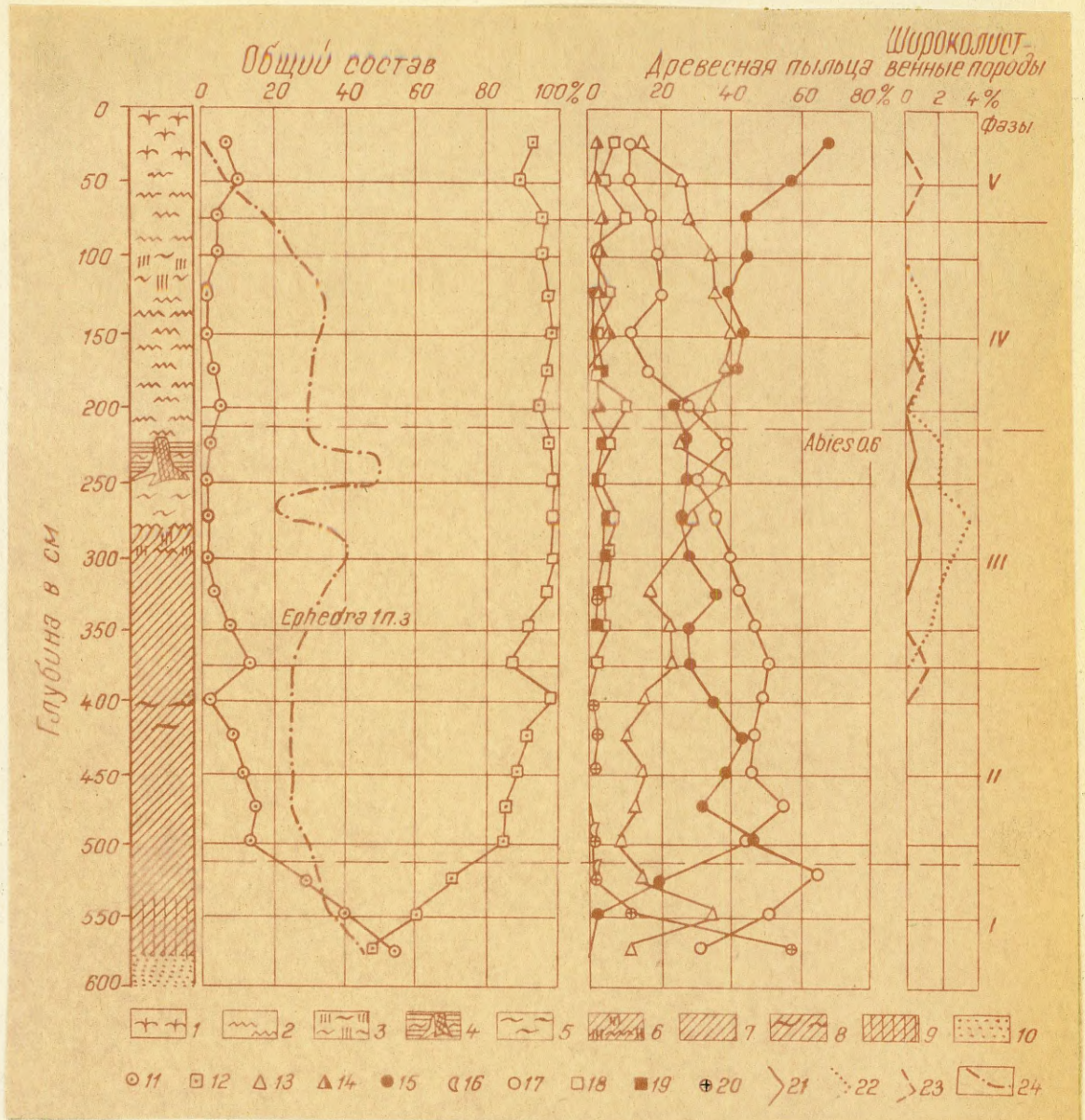


Рис. 39. Пыльцевая диаграмма торфяного болота "Грядочное", Сольвычегодского района Архангельской области (по Н.И.Пьявченко, 1957).

Торфа и породы: I-фускум-торф; 2-медиум-торф; 3-шейцерииво-сфагновый; 4-сфагново-пушицевый с пнями сосны; 5-сфагновый-мочажный; 6-шейцериевый переходный; 7-осоковый; 8-сафново-осоковый; 9-осоково-древесный; 10-песок; 24-кривая степени разложения торфа.

Пыльца: II-травянистых пород; 12-древесных пород; 13-ели; 14-пихты; 15-сосны; 16-лиственницы; 17-березы; 18-ольхи; 19-широколиственных пород; 20-ивы; 21-дуба; 22-липы; 23-вяза.

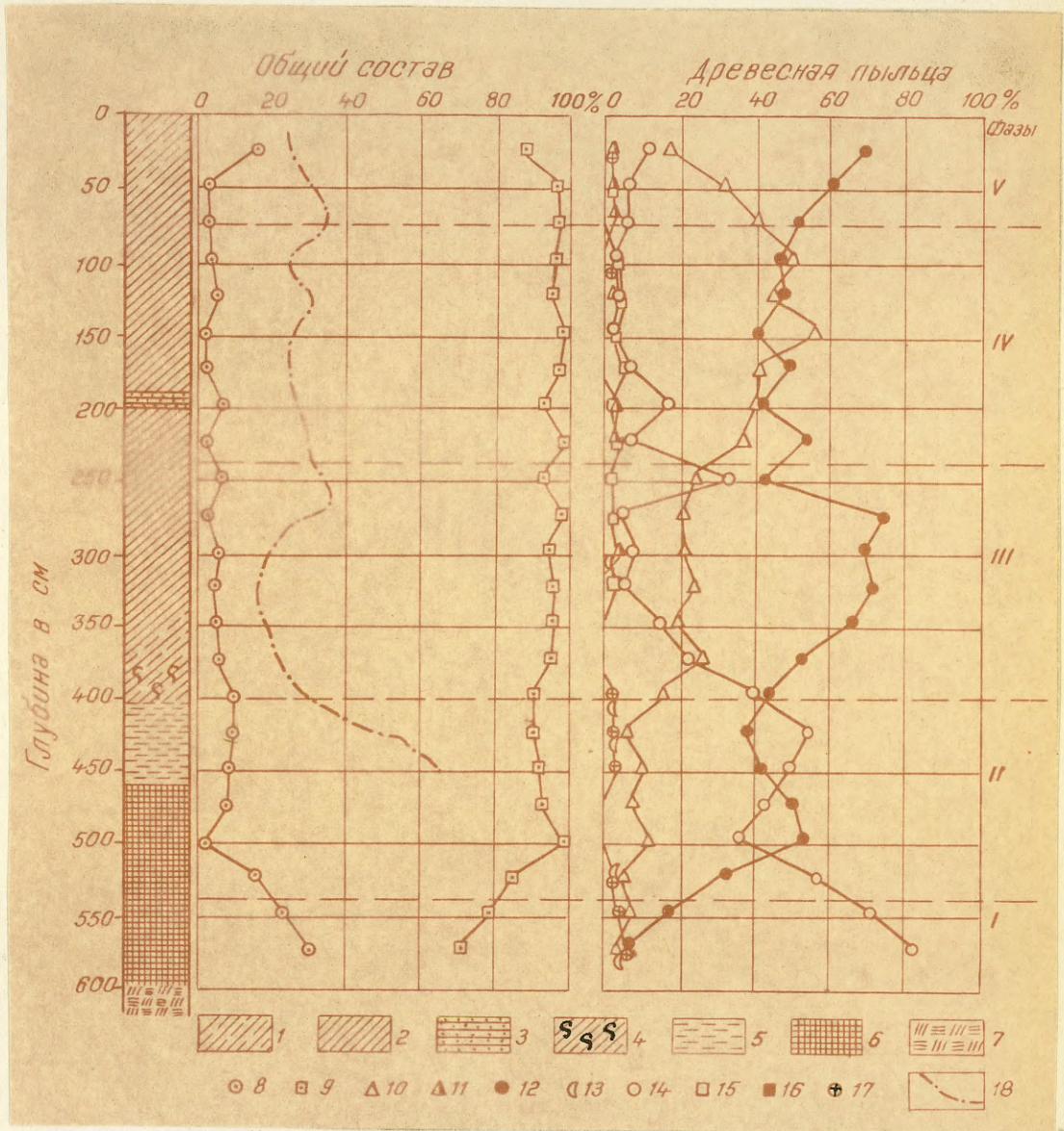


Рис. 40. Пыльцевая диаграмма торфяного болота "Соколье", Сольвычегодского района Архангельской области (по Н.И. Пзыченко, 1957).

Торфа и породы: I- глиниво-осоковый; 2-осоковый; 3-прослойка аллювия; 4-напоротниково-осоковый; 5-торфянистый сапропель; 6-известковистый сапропель; 7-суглинок; 18-крявая степень разложения торфа.
 Пыльца: 8-травянистых пород; 9-древесных пород; 10-ель; 11-лиственница; 12-сосны; 13-лиственницы; 14-березы; 15-ольхи; 16-широколиственных пород; 17-ивы.

участием ели и лиственницы. О влажности климата говорит продолжение существования старичного озера на болоте "Соколье" и невысокая степень разложения осокового торфа на болоте "Грядочном".

С наступлением атлантического периода ^{на НЫНЕШНЕМ} в болоте Соколье заканчивается отложение сапропеля и формируется торфяная залежь сначала из мало разложившегося осоково-гишногового, а затем из более разложившегося осокового торфа.

Климатические условия III-й фазы / атлантический период, средний голоцен / характеризуется оптимумом тепла и влажности, благоприятствовавшим произрастанию в районе Котласа и Сольвычегодска в заметном количестве липы, вяза и даже дуба, северная граница которого проходит в настоящее время на 300-350 км южнее (Н.И. Пьявченко, 1957).

В конце фазы / суббореальный период, вторая половина среднего голоцена / климат стал суше, что зафиксировано в торфяной залежи Грядочного болота образованием "пограничного" горизонта — хорошо разложившегося пушицево-сфагнового торфа с пнями сосны. Мощность этого горизонта возрастает по направлению к краям торфяника.

В четвертой фазе / субатлантический период, поздний голоцен / происходит образование верхней толщи осокового торфа на болоте "Соколье". В этой фазе ель образует хорошо

выраженный верхний максимум; широкое распространение имеет сосна.

Климат снова становится влажным, но более прохладным по сравнению с предшествующей фазой. На это ясно указывает развитие сфагнового торфонакопления и постепенное вытеснение широколиственных пород елью.

В современную фазу (фаза У) усиливается роль сосны, падение лесообразующего значения ели и исчезновение широколиственных пород за исключением липы. Последняя изредка встречается теперь в поймах рек Вычегды и Лименды.

Приведенные разрезы и пыльцевые диаграммы показывают, что растительность представляемой ими территории прошла в своем развитии последовательно стадии елово-березовой с лиственницей лесотундры, сосново-березовых лесов с участием липы, вяза и дуба, сосново-еловых лесов с участием пихты (Н.И. Пьявченко, 1957).

Образование известковых сапропелей связано со стадиями елово-березовой лесотундры и сосново-березовых лесов.

О позднеледниковом карбонатонакоплении можно судить из указаний И. Перфильева и Г. Ширяева (1915) по остаткам арктической флоры в отложениях озерного мергеля в окрестностях Вологды. Однако и эти отложения, насколько можно судить по описанию, не являются пресноводной известью, а вернее всего представляют собой озерные известковистые глины.

Из ^{всех} приведенных выше данных, ^{видно} ^{что} накопле-
ние известковых отложений началось в субарктическую
климатическую фазу (XI зона Поста).

Это в ^{основном} загрязненные песчанистыми или глинисты-
ми примесями известковые отложения или ^{реже} известковые сап-
ропели, образовавшиеся на дне глубоких озерных котловин.

В отдельных случаях глинистые известковые отложения
продолжали накапливаться и в период верхнего дриаса
(X зона).

Однако это время характеризуется условиями, не благопри-
ятными для накопления известковых отложений. Это был
период, климат которого отличался весьма большой сухо-
стью и низкими температурами. Высохли поверхностные
горизонты почвы, что привело к исчезновению ели, отра-
женному в спорово-пыльцевых спектрах. На весьма боль-
шую сухость климата указывает прослойка мхов под слоем
озерных отложений, отмечающийся во многих местах. Как
пример можно привести разрез месторождения Ория (Литов-
ская территория), представленный следующими породами:

1. 0,00 - 0,20 торф черный, хорошо разложившийся;
2. 0,20 - 2,70 пресноводная известь белая, однород-
ная, мелко крупитчатая, с редкими
остатками растений;
3. 2,70 - 2,85 торф известковистый;

4. 2,85 - 2,90 песок мелкозернистый, глинистый, известковистый;
5. 2,90 - 3,15 торф известковистый;
6. 3,15 - 3,50 торф иловый эрадиеразложившийся, светлорусичневый однородный;
7. 3,50 - 3,63 торф песчанистый;
8. 3,63 - 3,75 песок разнозернистый серый.

Как видно из приведенного разреза, известковые отложения подстилаются торфом, что говорит о том, что до начала накопления известки озерная котловина не была заполнена водой и на дне ее произрастали мхи.

Спорово-пыльцевая диаграмма (рис. № 41) месторождения действительно показывает, что накопление нижней торфяной прослойки соответствует верхнедриасовому времени (X зона Поста). В отложениях этой зоны отмечается сравнительно небольшое количество пыльцы древесных пород при довольно высоко расположенной непрерывной кривой внедревесных пород. Древесные породы представлены березой и сосной, присутствует в довольно большом количестве *Salix*. Среди трав большое количество *Artemisia*, что указывает на сухость климата. На суровость условий этого времени указывает также присутствие спор *Selaginella*. Торф в нижней части обогащен песчанистыми примесями, а сверху, постепенно обогащаясь

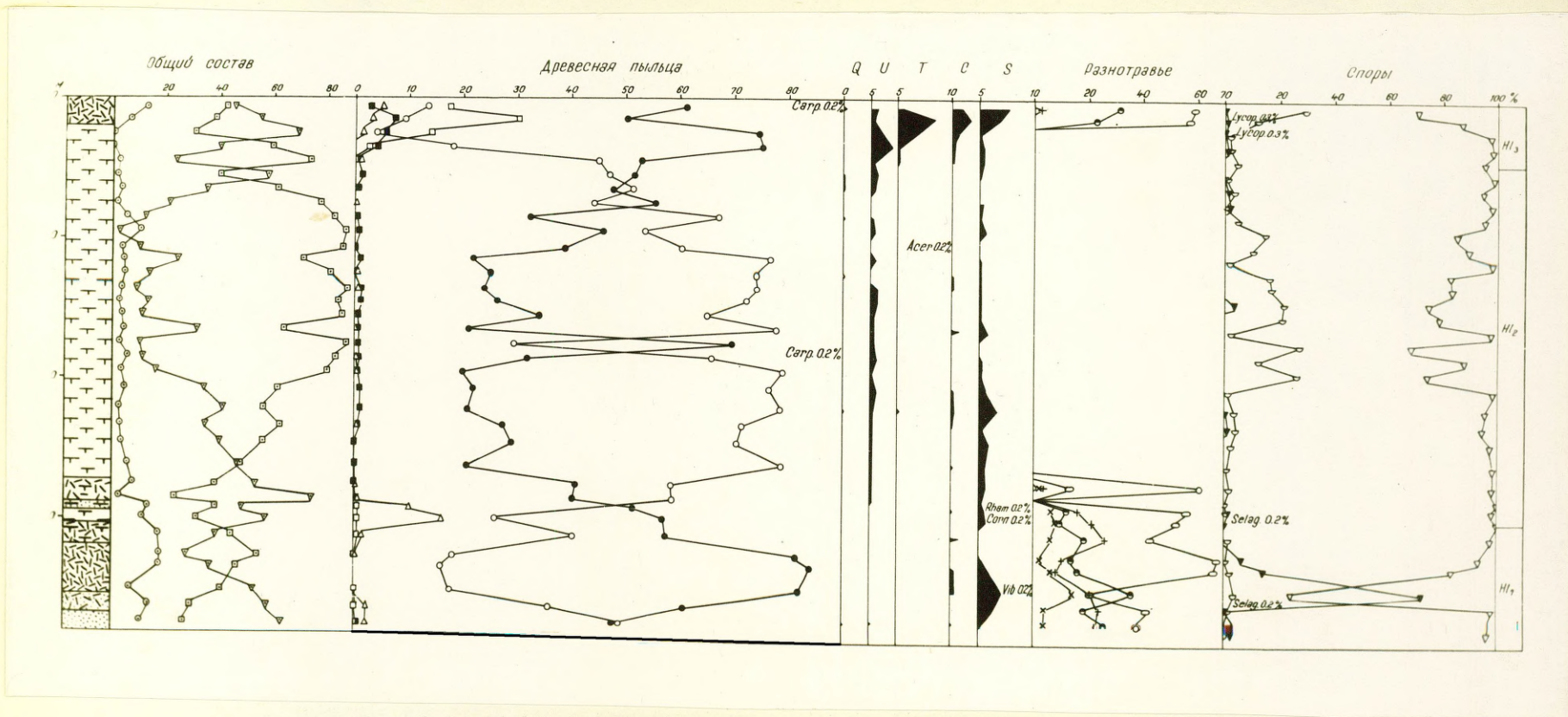


Рис. 41. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения Орск.
 / Анализировала Г.П.Попова, 1961 /.

33

стратиграфическом уровне обогащенный известью.

Подстигается сапропель неразложившимся торфом из коричневого мха, почти полностью состоящего из *Meesea triquetra*

Scorpidium scorpioides

- арктические мхи, ко-

торые теперь в наших местах сравнительно редки. Мощность этого слоя колеблется от 0,30 до 0,95 м. Сверху сапропель перекрывается торфом разложившимся с остатками корневой водных растений, который сверху переходит в ~~слабо-~~

слабо- и почти неразложившийся сфагновый торф, состоящий

из *Sphagnum cuspidatum*, *Sph. fuscum* и *Sph. molluscum*.

Спорово-пыльцевой анализ данного разреза показывает, что образование болота началось в субарктическое время. По ходу спорово-пыльцевых кривых вся диаграмма отражает четыре этапа развития растительности, которые характеризуются своими физико-географическими условиями и границами между ними вполне обоснованы (рис. № 42)

Горизонт сапропели, известковистого ^{залегающий} на глубине с 6 до 9 м, 06-
развился в атлантическое время.

Довольно мощную толщу озерных отложений, представленных в основном пресноводной известью, подстигает прослой торфа на Мещенском месторождении в Дзержинском районе БССР.

Разрез месторождения и спорово-пыльцевая диаграмма приводятся на рис. 43. На нижнем древнеголоценовом отрезке диаграммы ход пыльцевых кривых и кривых общего состава харак-

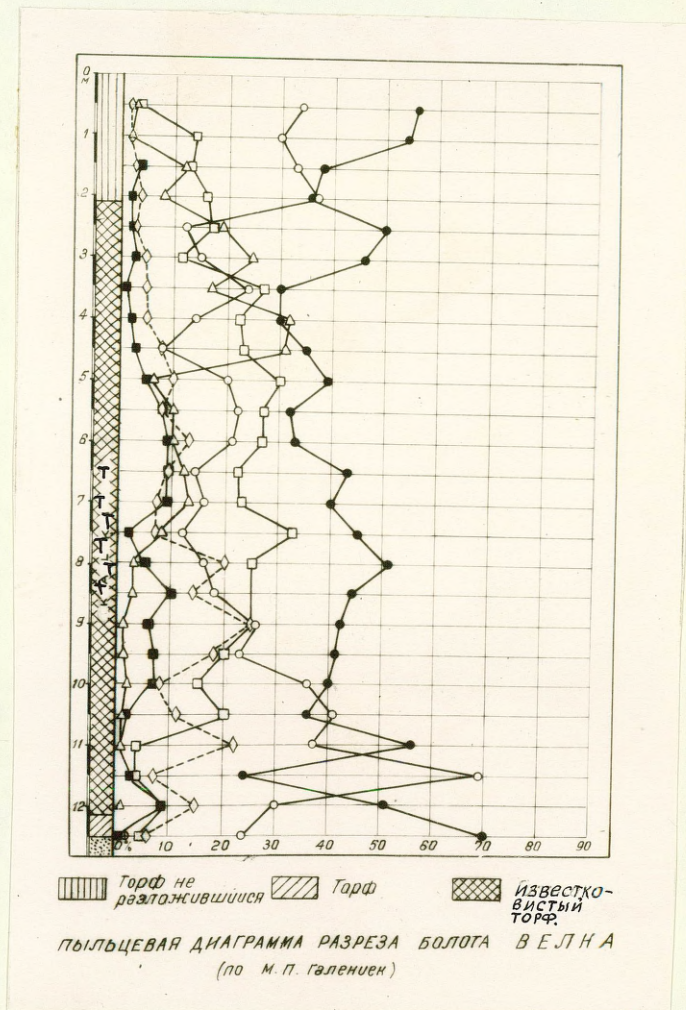
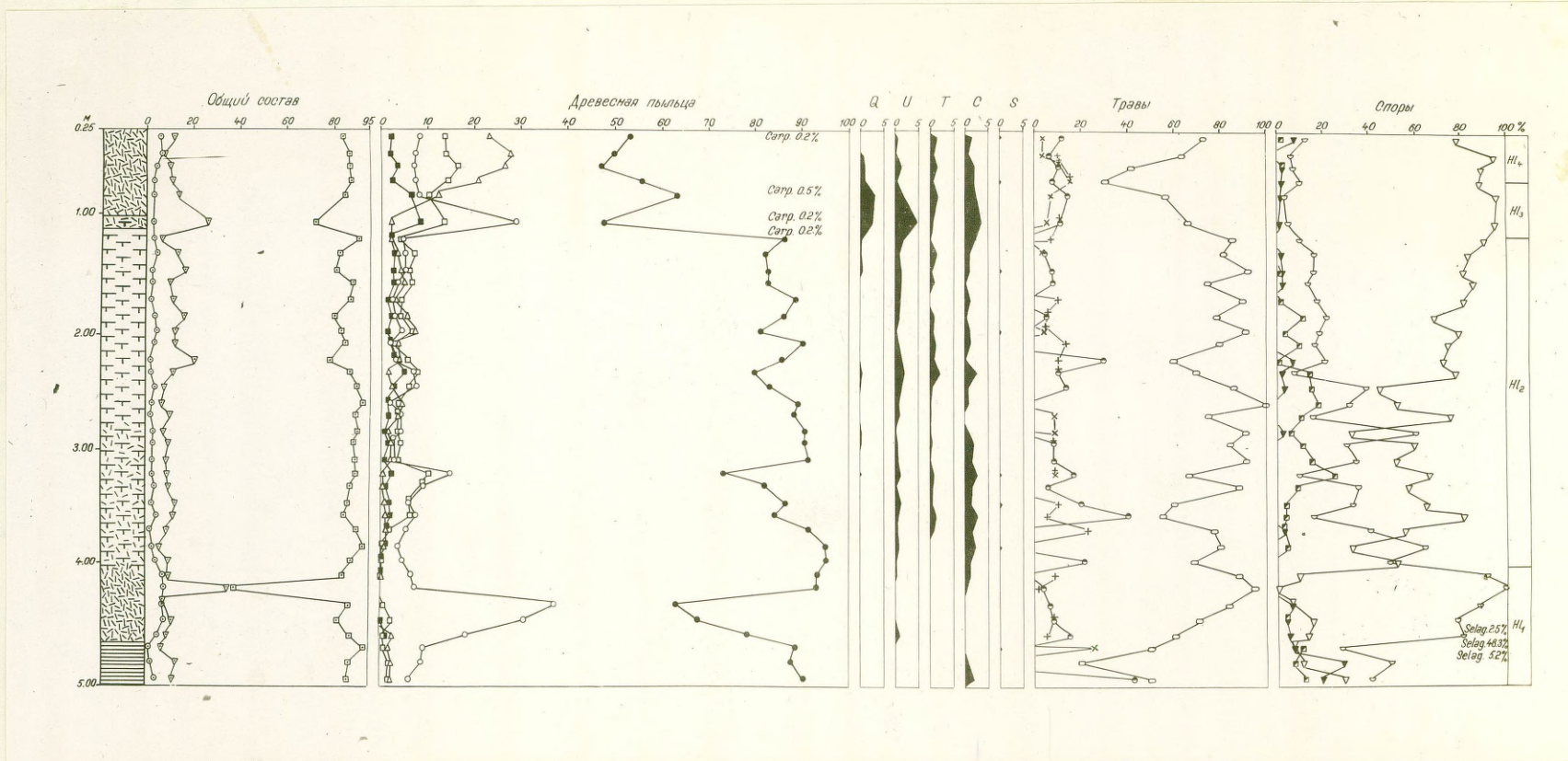


Рис. 42.

34



35

Рис. 43. Спорово-пыльцевая диаграмма Мощенского месторождения.
/ Анализировала Л. Аузане, 1961 /.

— 169 —

характеризуют соотношения, характерные для XI и X зон Поста. Как и для предыдущих разрезов, накопление подизвестковой прослойки торфа происходило в основном в верхнедриасовое время. На данной диаграмме для этого отрезка времени отмечается значительный спад кривой древесной пыли и она занимает положение ниже 40%. Состав древесной пыли и характер общего состава показывает, что лес с наступлением холодных и сухих субарктических условий не исчез, но и не образовывал сплошного покрова. Об этом говорит усиленное появление степных и тундровых элементов

/ Artemisia, Selaginella /

Бореальный период для данного месторождения характеризуется накоплением пресноводной известки, вначале обогащенной органическими остатками, а сверху чистой, однородной. Как видно из диаграммы, в пылевых спектрах отмечается резкое преобладание пыли сосны, кривая которой колеблется в пределах 75-90%. Кривая березы занимает низкое положение — в пределах до 10-15%. Постоянно присутствует ель, ольха. ~~В~~ В количестве до 2-3%, местами до 5% присутствуют широколиственные породы, из которых преобладает вяз и липа. Пыль дуба присутствует спорадически и появляется позже других широколиственных пород.

Образование известковых отложений прекращается с наступле-

плением атлантического времени. В это и последующее суббореальное время происходит накопление толщ покрывающего известь торфа. На диаграмме хорошо вырисовывается суббореальный максимум едн, кривая которой достигает около 30%.

Подизвестковые прослойки торфа отмечаются в ряде месторождений на территории Эстонии в пределах Пандиверской возвышенности — месторождения Кадрина, Ватку и др. В бассейне Ватку подизвестковый торф залегает на ленточных глинах или непосредственно на морене и представлен гипновой разностью. Р. Мининь относит образование этого торфа к IX фазе. ^{более} ~~И~~ ~~длина~~ ~~У~~ ~~Линия~~ ~~В~~ глубокой северо-западной части озер ^{котловины} ~~Нор~~ в это время уже отлагалась известь. Подстилающие пресноводную известь или торф ленточные глины по-видимому можно увязывать с дриасовыми глинами бассейна Кунда.

~~Так~~ ~~вид~~ ~~на~~ ~~снимке~~ ~~приведен~~ ~~разрез~~ ~~известков~~ ~~отложений~~
~~отложений~~ ~~древне~~ ~~голоцено~~ ~~известков~~ ~~отложений~~
~~известков~~ ~~отложений~~ ~~древне~~ ~~голоцено~~ ~~известков~~ ~~отложений~~

б/ Разрез с последнеголоценовыми горизонтами известковых отложений.

Накопление основной массы известковых отложений связано с бореальным временем, что доказываются многими авторами (И.А. Данилянс, 1957; Т.Д. Бартош, 1959; Р.П. Яликс, 1960 и др.)

Известковые отложения этого времени образуют довольно мощные слои в основном чистой пресноводной извести. Иногда редко пресноводная известь сильно обогащена растительными остатками, за счет чего образуются гнезда и прослойки известковистого торфа. Такое строение залежи отмечается для относительно равнинных районов с неглубокими озерными котловинами. В числе примеров можно привести разрез и спорово-пыльцевую диаграмму месторождения Кайданово /БССР/.

Залежь пресноводной извести приурочена к бортовой части торфяного массива. Известковые отложения не образуют выдержанных по вертикали чистых слоев, а часто перемежаются с сильно обогащенными известью торфами и торфянистой известью. Мощность известковых отложений достигает 3 м. Подстилаются они серой пластичной глиной и перекрываются низинным торфом мощностью 1-2 м.

На приводимом разрезе (рис. № 44) выделяется два слоя чистой пресноводной извести, разделенных метровым слоем торфянистой извести. Как показывает диаграмма образование основной массы известковых отложений происходило в бореальное время. В пыльцевых спектрах этого времени отмечается сильное преобладание сосны, постоянное присутствие березы с колебанием кривой в пределах 10-30% и незначительное присутствие ели, ольхи, орешника, вяза.

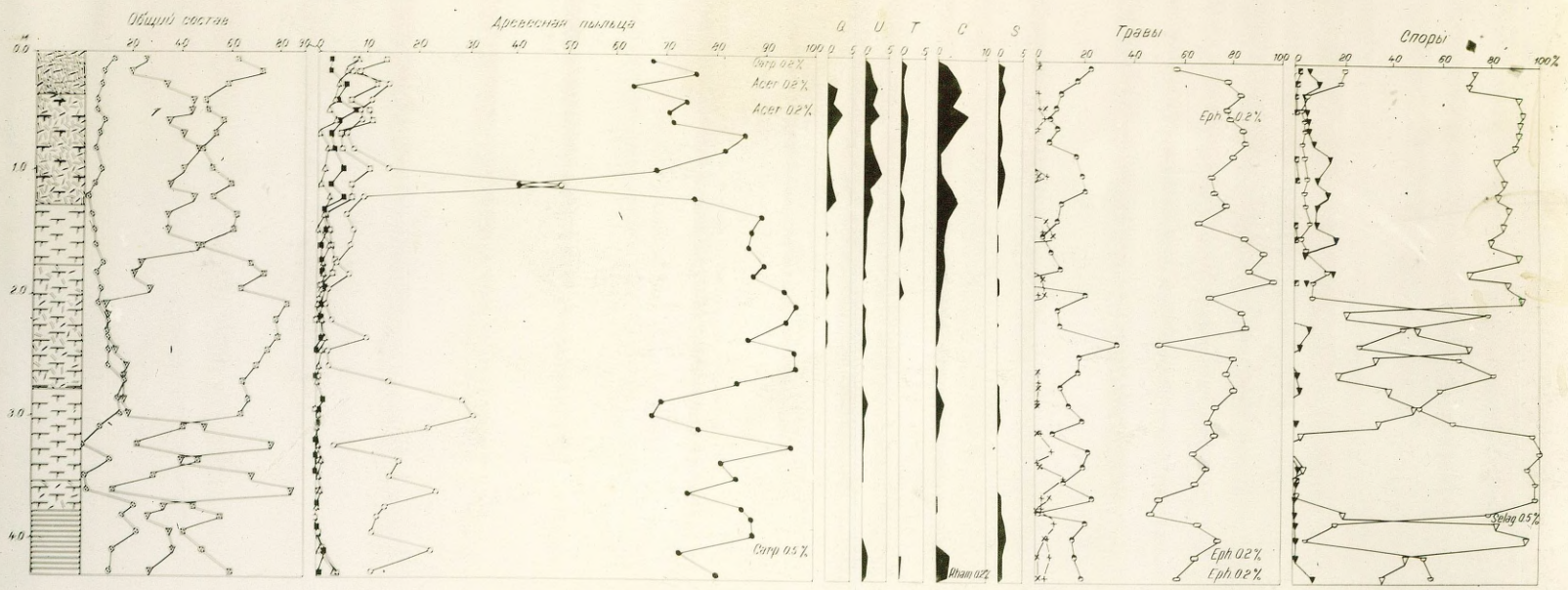


Рис. 44. Спорово-пыльцевая диаграмма месторождения Кайденово.
 / Анализировала Г.П. Попова, 1961 /.

36

С переходом в атлантическое время процесс накопления извести постепенно затухает — начинает зарастание бассейна, впоследствии превратившегося в болото, что нашло выражение в образовании известкового торфа, перекрывающего известь, сверху переходящего в чистый неминерализованный торф. Пыльцевые спектры этого времени изменяются в сторону увеличения количества пыльцы пород широколиственного леса, ольхи, ели.

Следует отметить для описываемой диаграммы невыдержанность кривых общего состава. Высокое содержание спор зеленых и сфагновых мхов и в ряде случаев преобладание сумм спор над суммой пыльцы древесных пород обусловлено характером торфяных отложений, а не резким изменением физико-географических условий.

Аналогичная с описанной диаграмма разреза месторождения Бобровка на р. Усса в Дзержинском районе БССР (рис. № 45) Здесь бореальные известковые отложения с началом атлантического времени сменяются сильно торфянистой известью, которая сверху переходит в чистый торф, представленный сфагновыми мхами.

Известковые отложения встречены в ряде болот, образовавшихся в результате зарастания озер в бессточных котловинах, сложенных гравием. Карбонатные отложения здесь как правило залегают на гравийных песках. Это главным

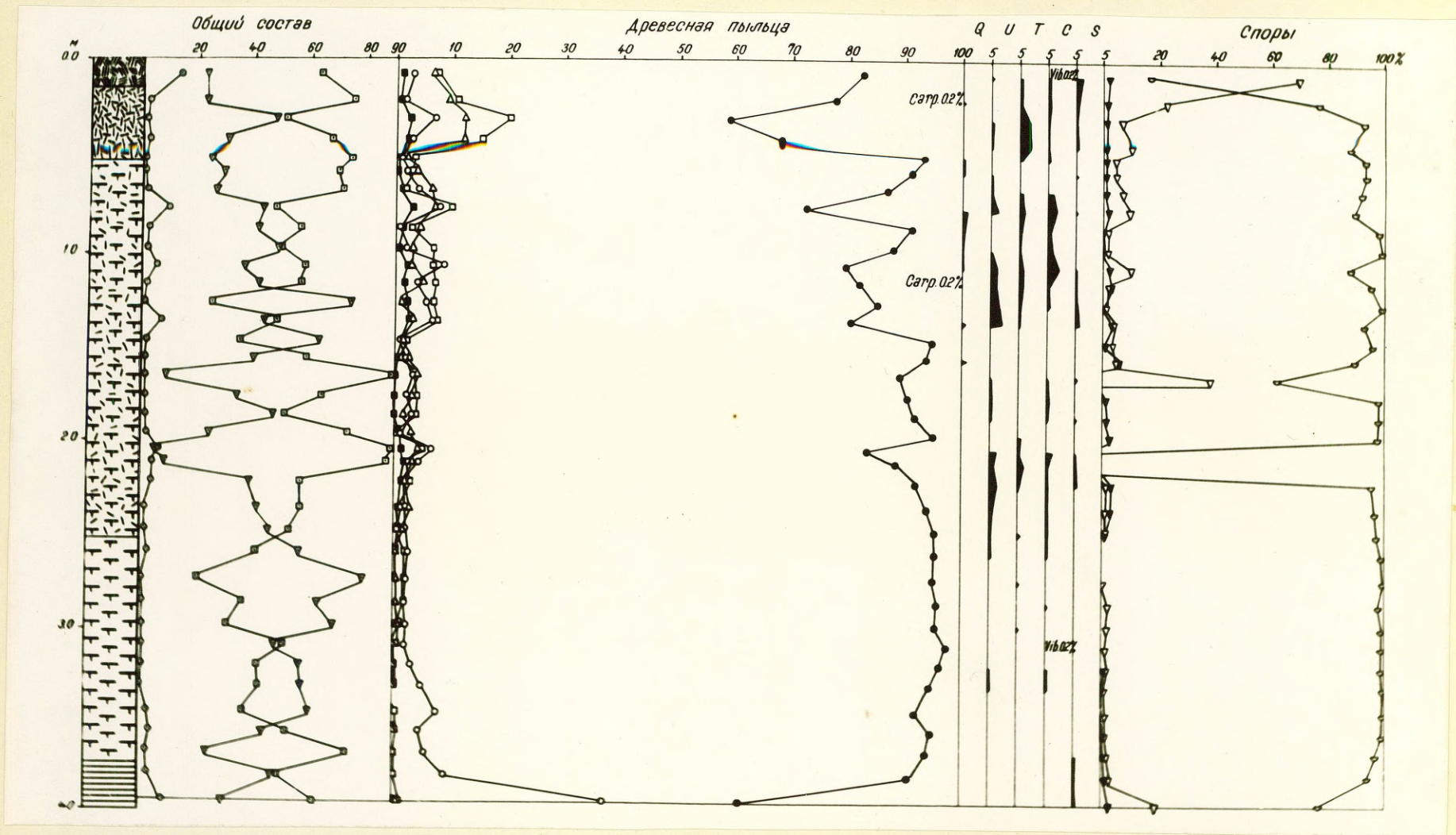


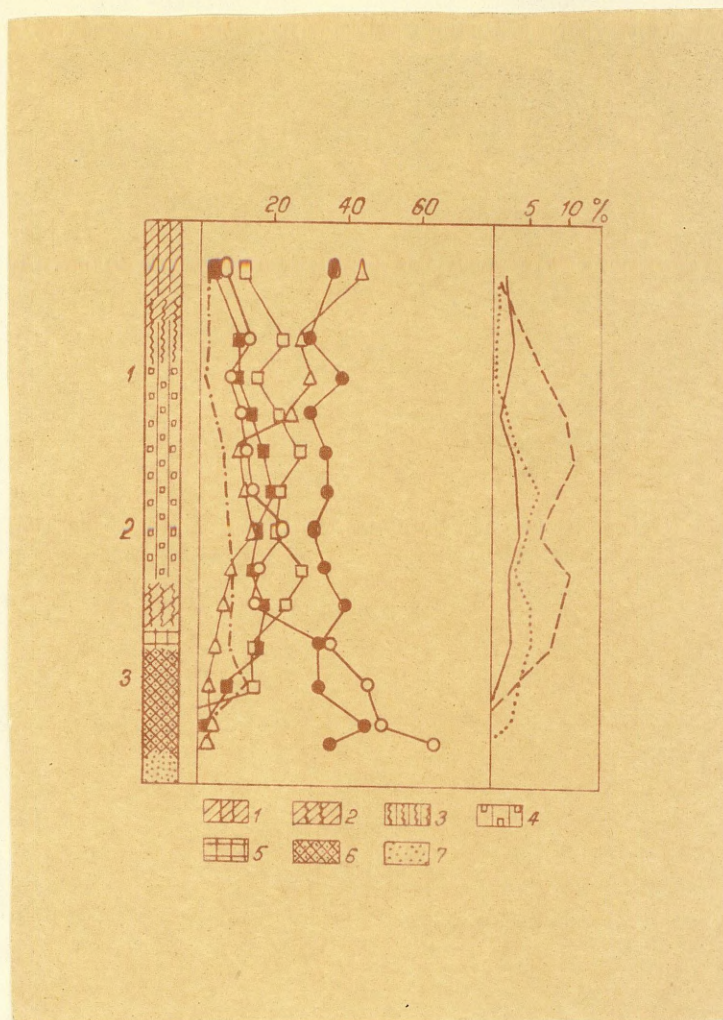
Рис. 45. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения Бобровка.

/ Анализировала Л. Аузане, 1961 /.

37

образом карбонатные сапропели, образование которых чаще всего связано с бореальным временем, что видно на прилагаемых диаграммах разрезов болот Юэчио I и Самайнес (рис. 46, 47) в Молетском районе и Лигалини в Тракайском районе Литвы (рис. № 48). С наступлением атлантического времени озера начинают зарастать и превращаются в торфяники.

Имеются пыльцевые диаграммы по месторождениям известковых отложений Шилиний Лаздияйского района (рис. № 49), Паеслис и Вешучий Кедайняйского района (рис. 50 и 51), Гирсай Зарасайского района, Восилишкис на восточном склоне Жемайтийской возвышенности (рис. 52, 53), которые показывают, что образование пресноводной известки происходило в бореальное время. Ясно бореальный возраст пресноводной известки показывают данные пыльцевого анализа отложений двух разрезов залежи болота Пикстес на территории Латвии (рис. 54 и 55). В первом разрезе этой залежи в конце бореального времени пресноводная известка переходит в известковистый торф, а отложения атлантического времени представлены торфом. Во втором разрезе бореальные известковые отложения на рубеже атлантического времени становятся все более обогащенными органическим веществом и в первой половине атлантического времени переходят в известковистый сапропель, а затем в сапропелистый торф и чистый торф.

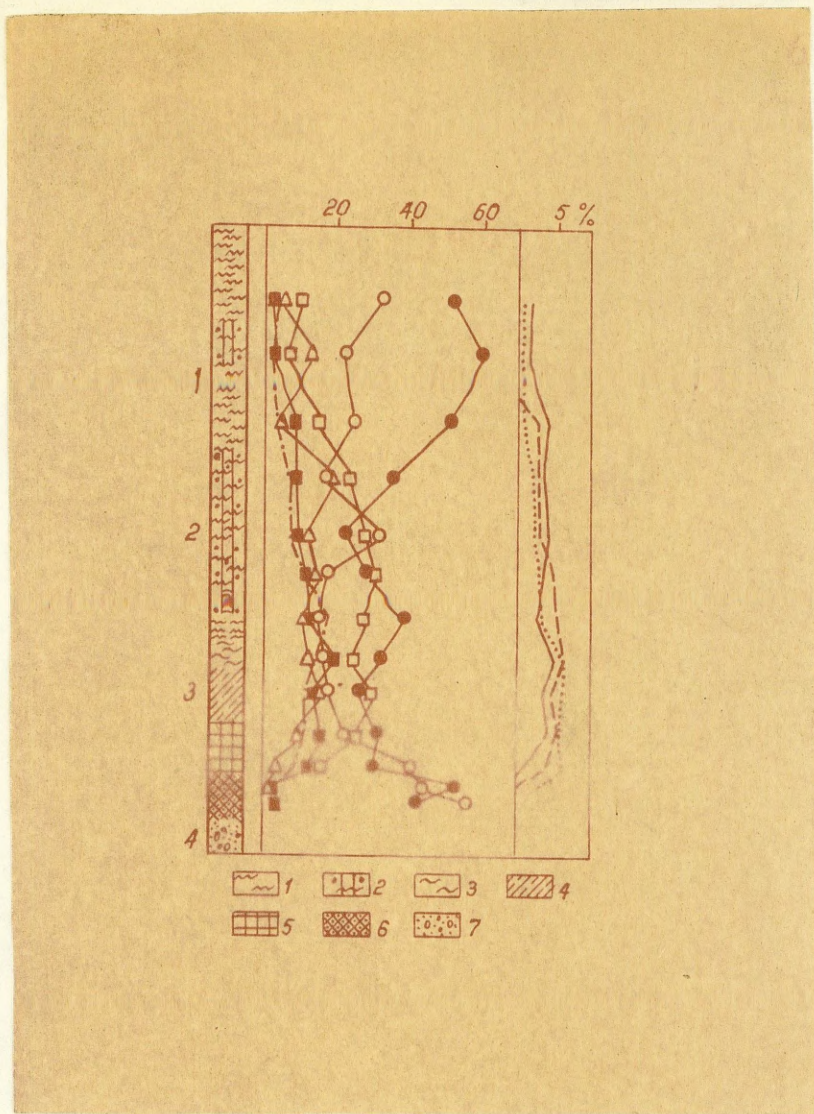


14

Рис. 46. Пыльцевая диаграмма болота Ючно 1.
Молетского района/ А. Сейбутис, 1958/.

Условные обозначения:

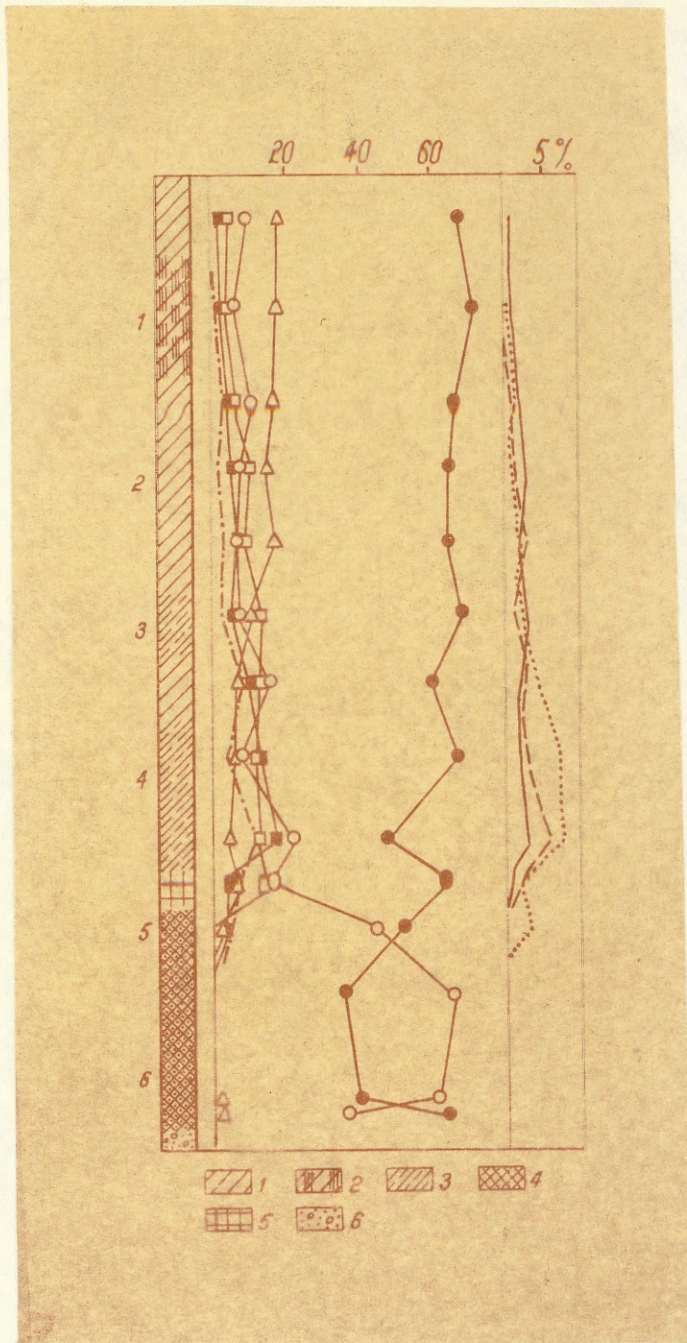
Виды торфа: 1- древесно-осоковый; 2 - осоково-низинный;
3 - древесно-тростниковый; 4 - ольховый; 5- сфагнел
крупно-детритовый; 6- сфагнел известковый; 7 -песок.



15

Рис. 47. Пыльцевая диаграмма болота Шамайнес.
Молетского района /А. Сейбутис/.

Условные обозначения: виды торфа: 1 — медуум; 2 — сосново-мховые; 3 — сфагновый низинный; 4 — осоково-глинистый; 5 — сапронель крупно-детритовый; 6 — сапронель известковый; 7 — гравий смешанный с галькой.



16

Рис. 48. Пыльцевая диаграмма болота Лигаи.
Тракайского района / А. Сейбутис /.

Условные обозначения. Виды торфа: 1 -осоковый; 2-шейхцериевый низинный; 3-осоково-глинистый; 4 - глинистый сакропель; 5-сакропель крупно-детритовый; 6- гравий смешанный с галькой.

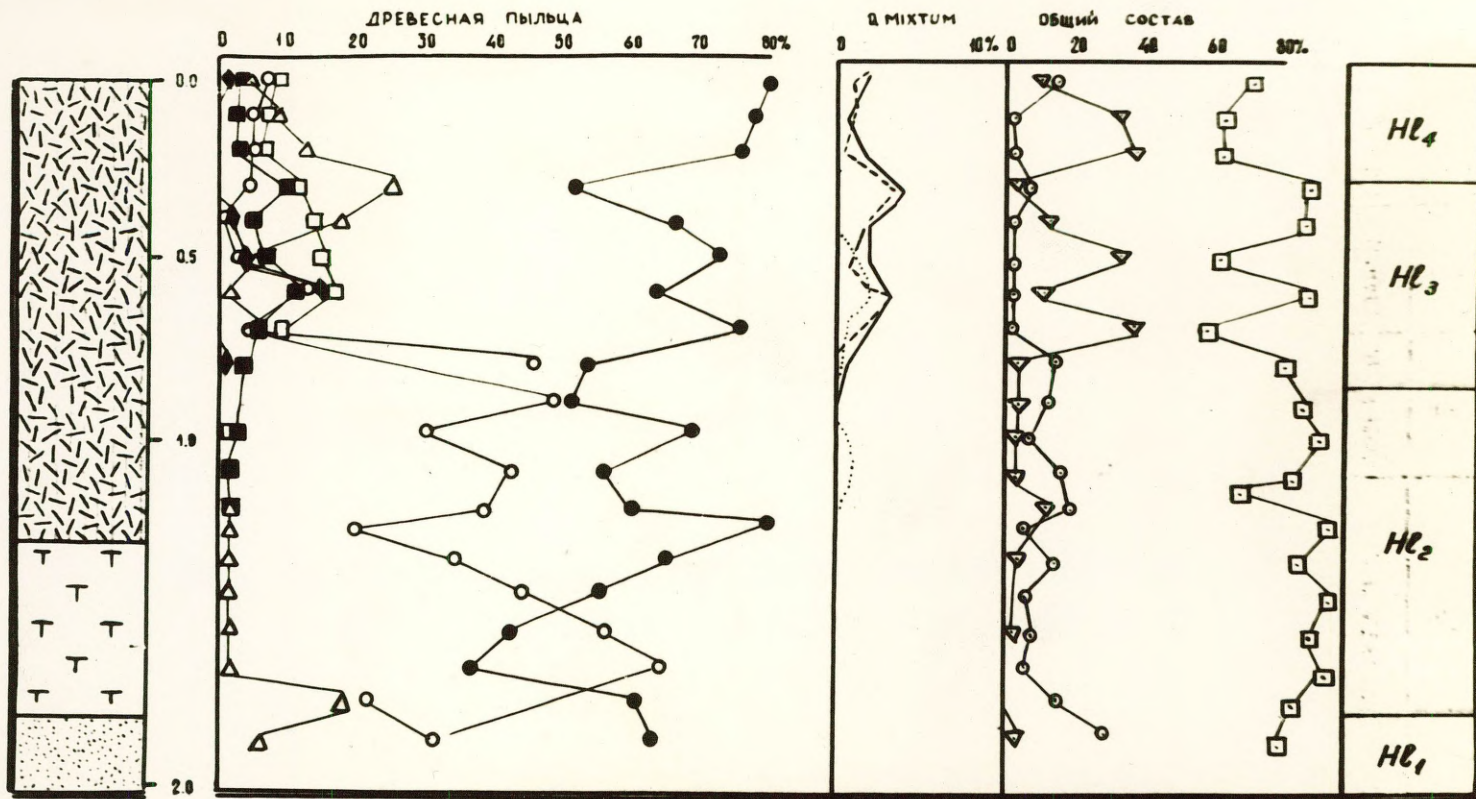


Рис. 49.

МЕСТОРОЖДЕНИЕ "ШИЛИНЯЙ" (О. КОНДРАТЕНЕ)

38

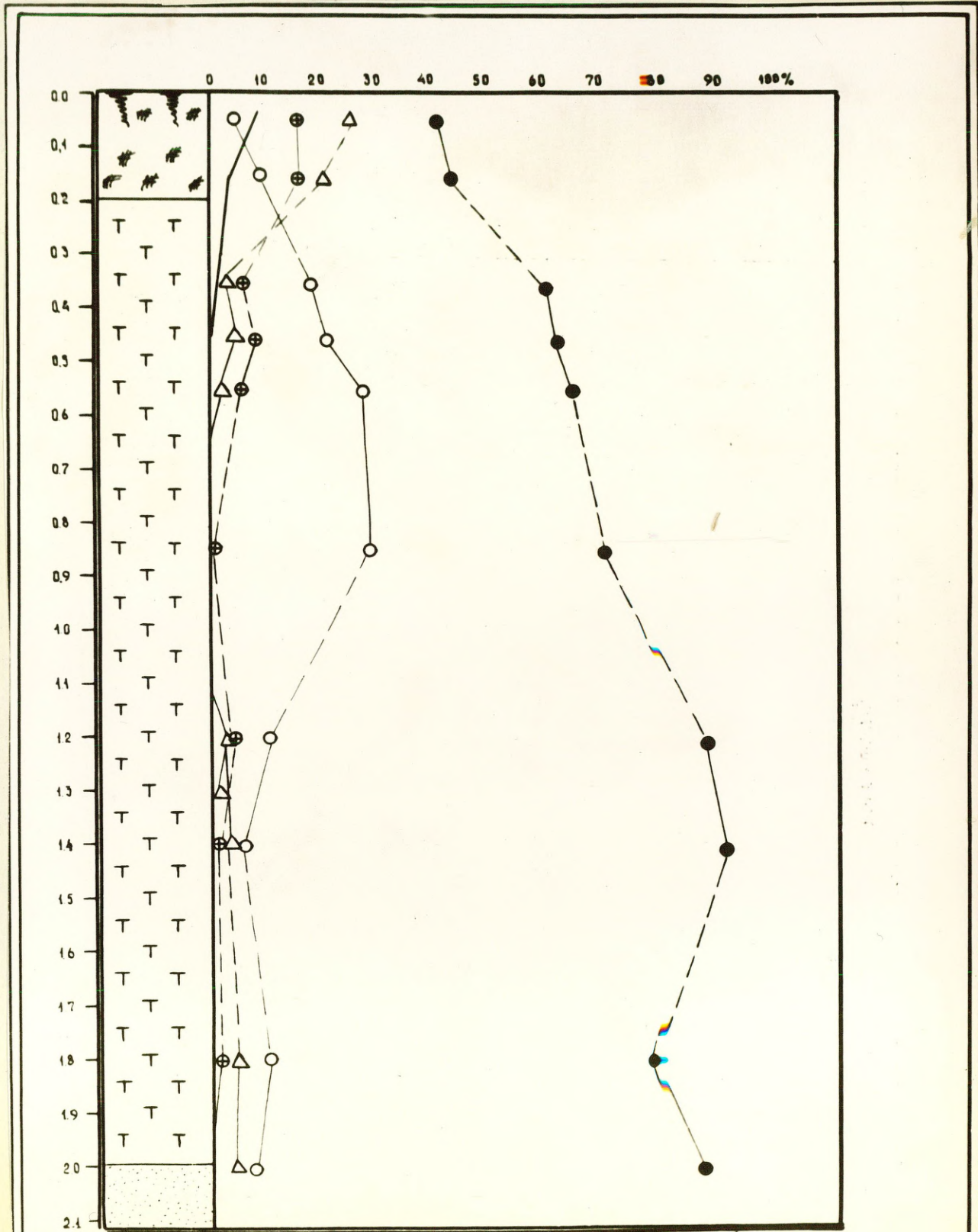
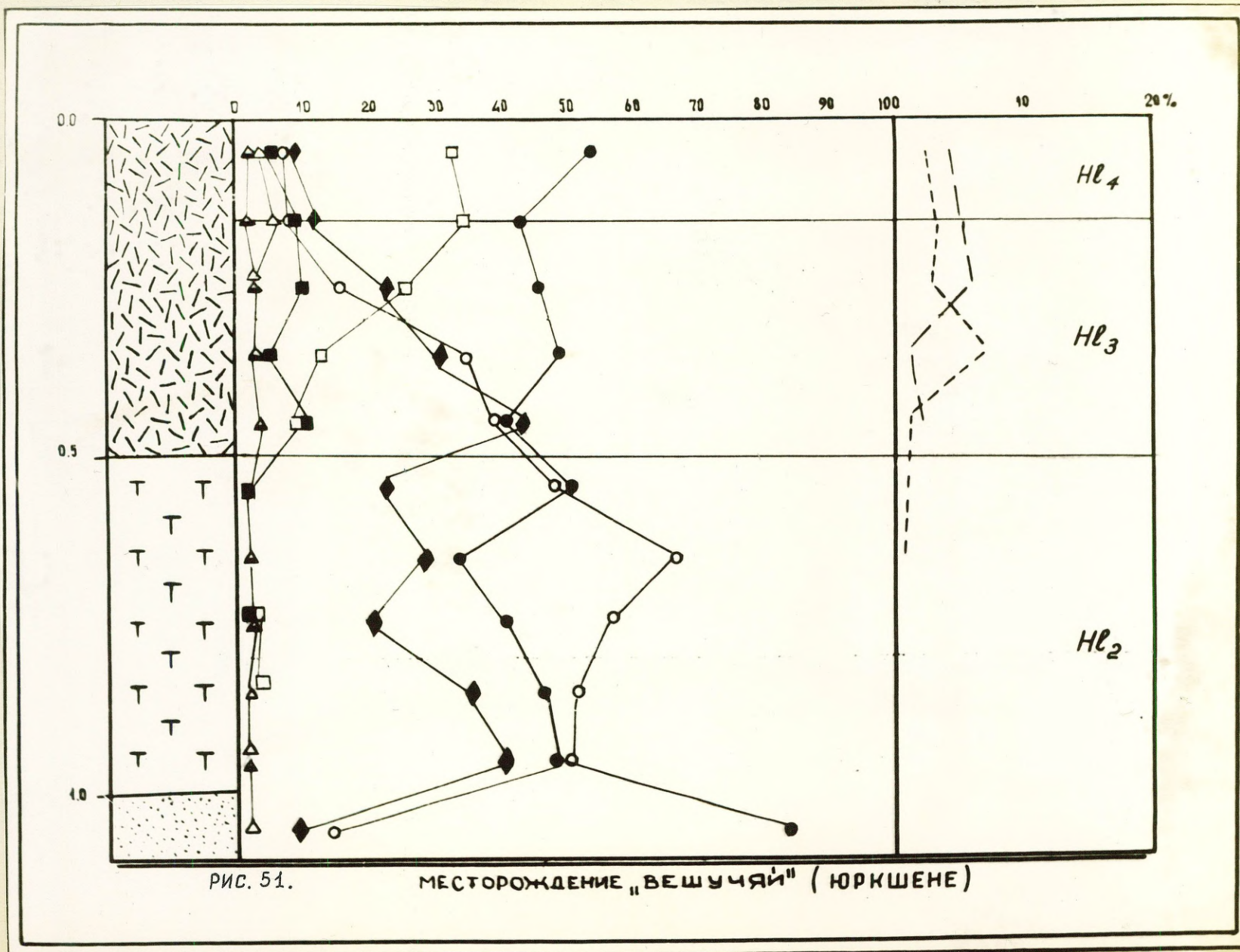
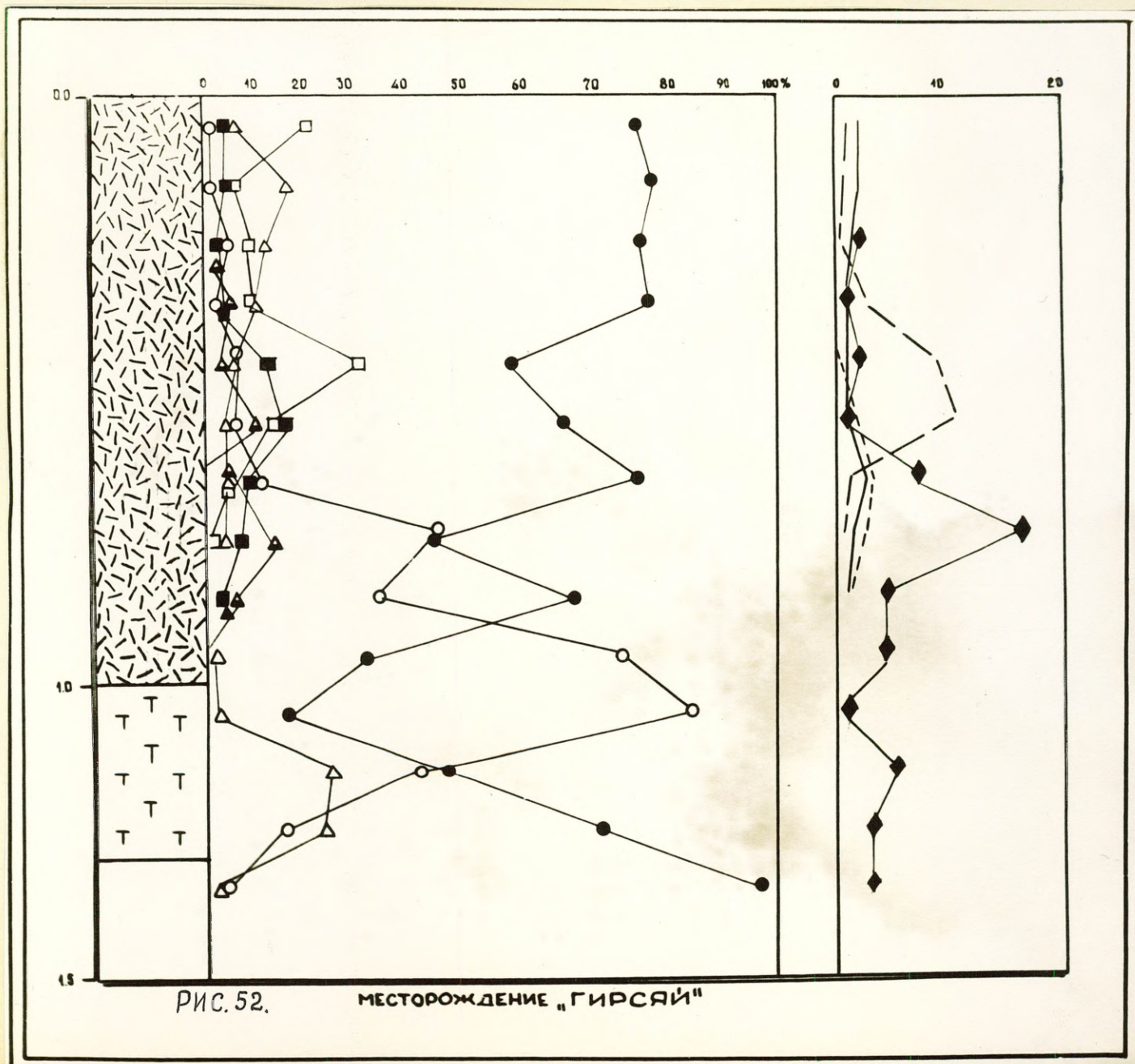


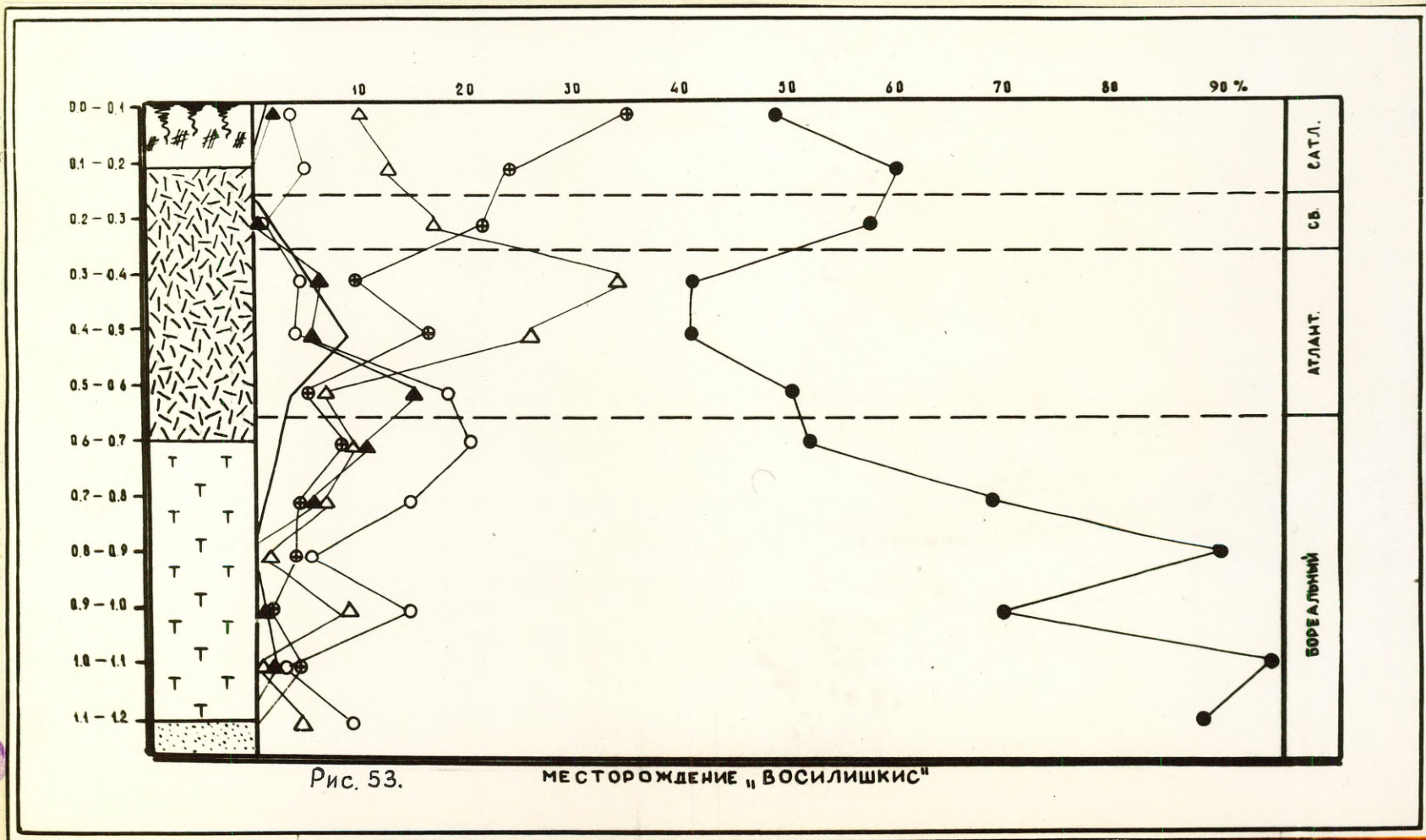
РИС. 50. МЕСТОРОЖДЕНИЕ „ПАЕСЕЛИС“ (ЮРКШЕНЕ)

40



41





42

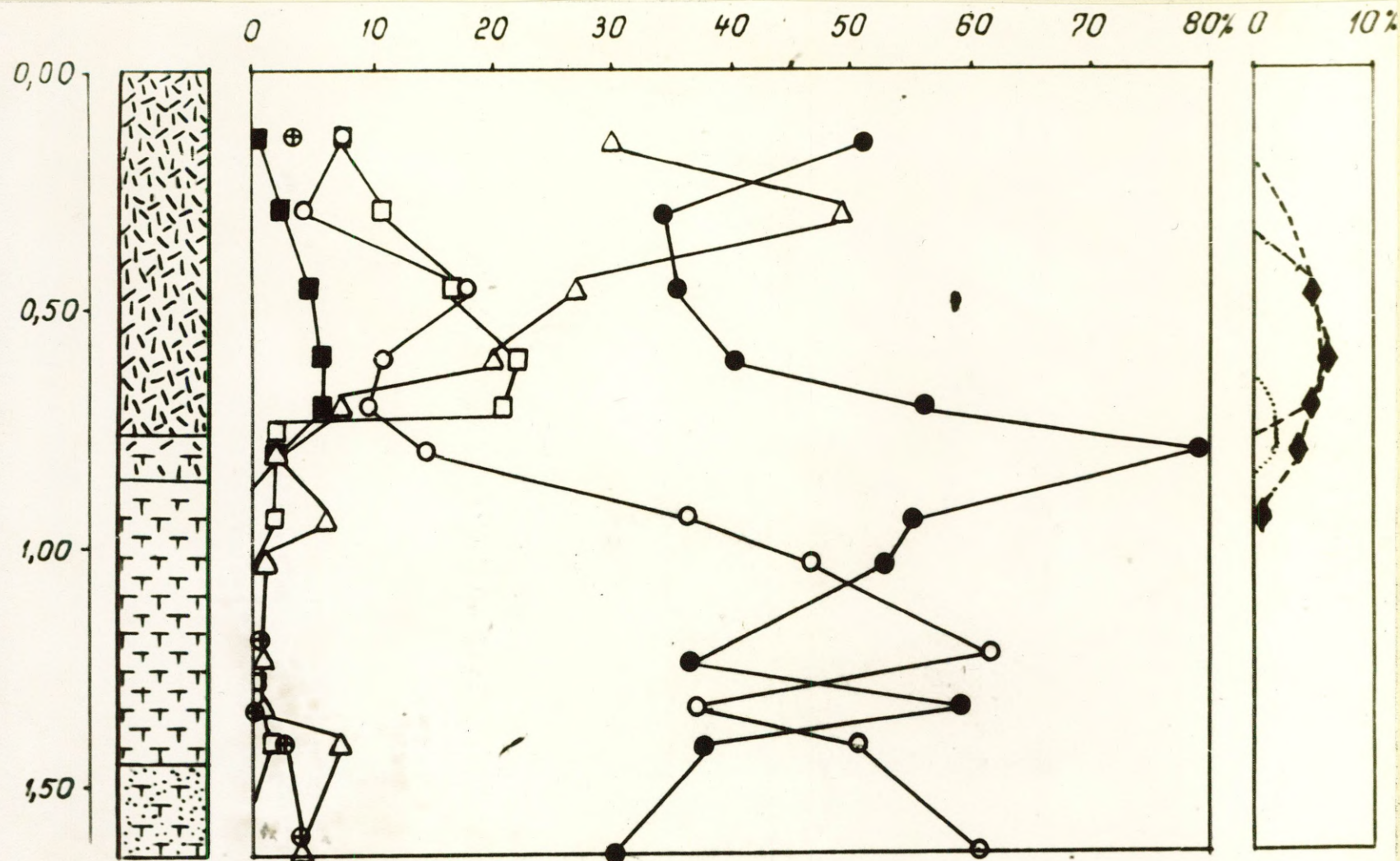


Рис. 54. Пыльцевая диаграмма месторождения Шкстес курве
/ К.Бамберг, 1956 /.

43

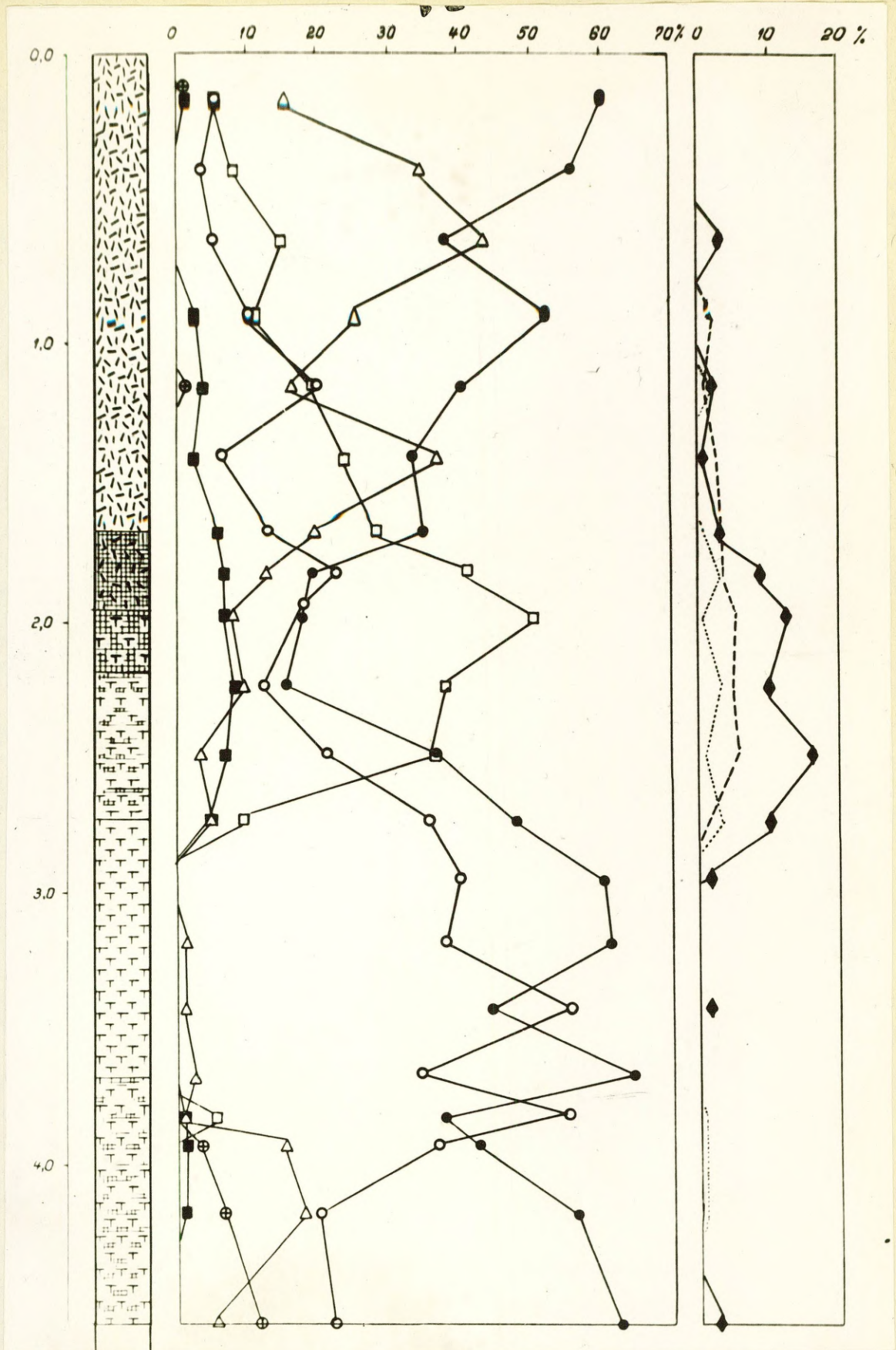


Рис. 55. Пыльцевая диаграмма месторождения
Пикстес пурве / К. Бамберг, 1956 /.

Условные обозначения:

- | | | | | | |
|---|--|------------------------------|---|--|--------------------------------------|
| 1 | | - торф; | 2 | | сапропелевый торф; |
| 3 | | - известковый сапропель; | 4 | | сапропелистые известковые отложения; |
| 5 | | рыхлая пресноводная известь, | | | |

44

Следует отметить большое сходство обеих приведенных диаграмм и четкость в изменении спектров на различных отрезках голоцена. Нижние слои характеризуются довольно выраженным нижним максимумом пыльцы ели. В пределах 5-10% присутствуют пыльца ивы, кривая которой резко выклинивается кверху. Общее соотношение пыльцевых кривых данного отрезка характеризует древний голоцен. Как видно из разреза уже в это время происходило накопление глинистой и песчанистой пресноводной извести. На диаграммах хорошо выражается атлантический период. В спектрах этого времени принимают значительное участие породы широколиственного леса, максимума достигает ольха (свыше 50% в пыльцевом спектре дрезесных). В первой половине периода достигает максимального положения кривая орешника (свыше 15%).

Суббореальный период уже в самом начале характеризуется увеличением ели, которая достигает своего максимума (45-50%) в первой его половине.

Пыльцевая диаграмма ^{Разреза} залежи Мецендарбе ⁴ (Рижский район Латвийской ССР) имеет обычный характер (рис. № 56). Здесь бореальные известковые отложения с началом атлантического времени сменяются гиттией, которая вскоре переходит в торф.

С бореальным временем связано образование известковых отложений месторождения Разрывка (рис. № 57) Залежь

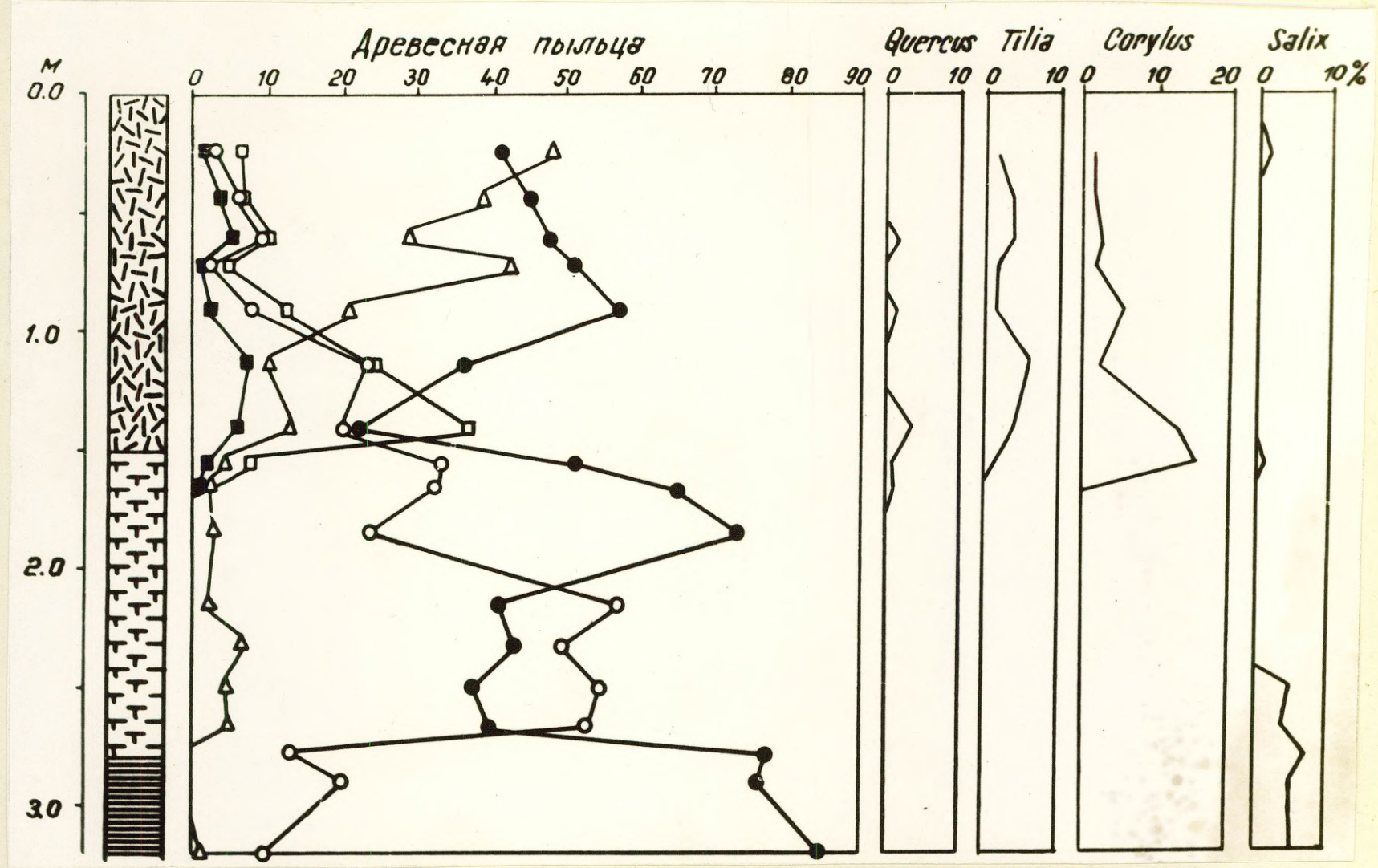


Рис. 56. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения
 Мецндарбе / К. Бамберг, 1956 /.

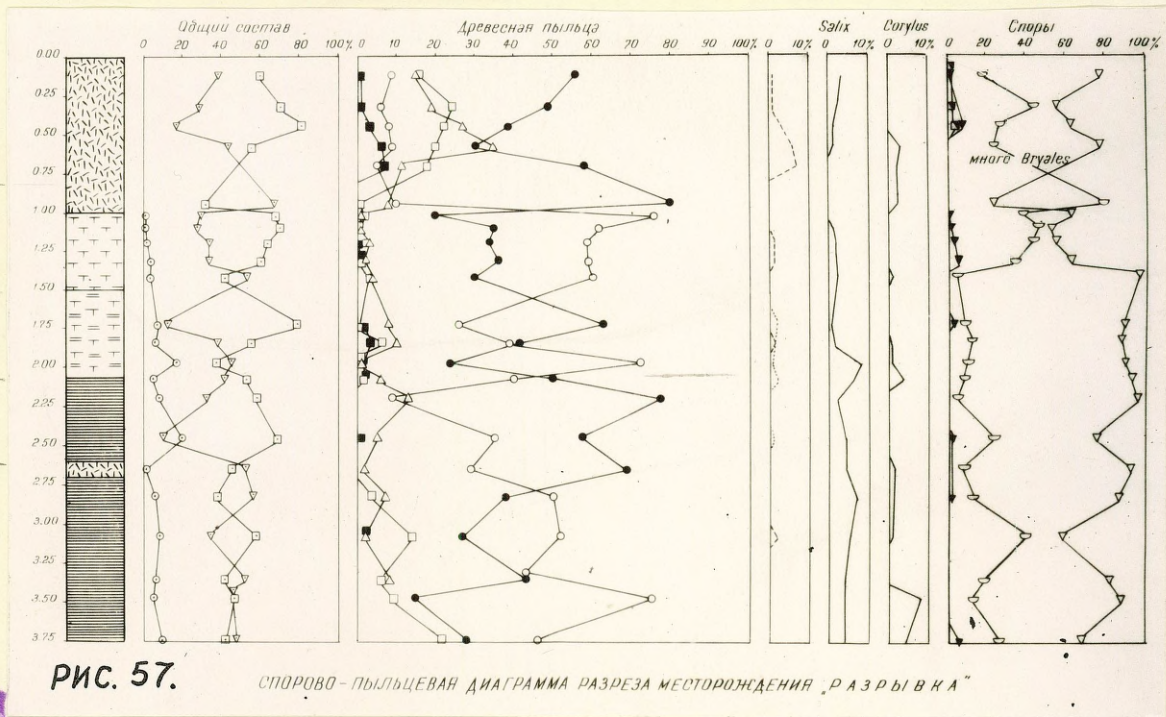
45

136? РВ?

А

130?

46



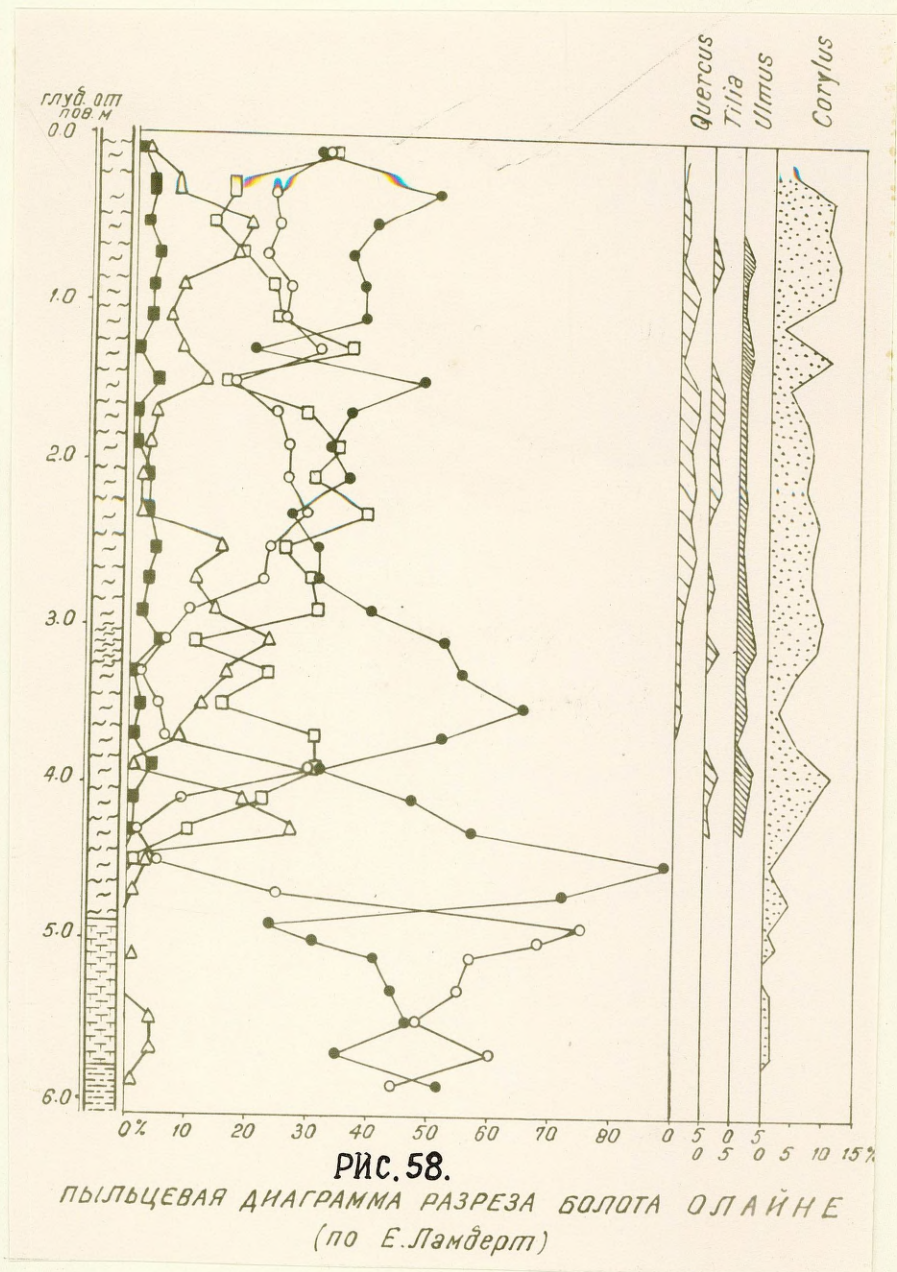
представлена рыжлой пресноводной озерной известью, снизу глинистой и подстилающейся мергелем. В слое подстилающего мергеля отмечается 10-ти сантиметровый прослой торфа. Озерные отложения сменяются болотными с переходом к атлантическому времени, когда началось накопление покрывающего известь торфа.

Представляет интерес пыльцевая диаграмма болота Олайнэ, так как здесь данные пыльцевого анализа можем контролировать геологическими данными.

Болото Олайнэ находится южнее г.Риги, примерно в 3 км к востоку от ст.Баложя. Оно относится к верховому типу и расположено между береговыми линиями *Vgl Ш в* и *Vgl Ш с* (Э.Ф.Гринберг, 1957).

Образовалось это болото путем выполинения озера осадками. Нижний горизонт отложений этого болота представлен пресноводной торфянистой известью с примесями песка и фауной пресноводных моллюсков / *Radix ovata* / . Мощность слоя извести достигает 1,9 м.

Известь перекрывается сфагновым торфом мощностью 4,9 м, различной степени разложения. Пыльцевая диаграмма (рис. 58) показывает, что рост торфяника начался в бореальное время. Образование верхней части слоя пресноводной извести, подстилающей торф, происходило в бореальное время, но нижняя часть слоя, согласно пыльцевым данным, более древ-



ная. Нижний отрезок диаграммы характеризуется наличием в спектре березы и сосны с противоположным ходом кривых. Повышается кривая ели по сравнению^f непосредственно вышележащим горизонтом, спорадически встречается пыльца ольхи, отмечается непрерывная кривая ивы (до 10%). По характеру спектра этот горизонт напоминает нижний горизонт древних болот восточной части Латвии, относимый М.П. Галенце к X зоне Поста, что параллелизуется с "верхним дриасом". Однако, учитывая то, что болото Олайне залегает стратиграфически выше горизонта "верхнего дриаса", нельзя увязывать его нижний горизонт с "нижней ольхой" восточных болот.

Э.Ф. Гринберг нижний горизонт болота Олайне относит к выделяемому им так называемому "наддриасовому" горизонту. ~~Своеобразие пыльцевой диаграммы и учет геологических условий залегания не дает возможности определенно датировать время накопления нижней извести разреза Олайне, но не вызывает сомнения ее добореальный возраст.~~ ^{части пресноводной} извести разреза Олайне, но не вызывает сомнения ее добореальный возраст.

Имеется ряд спорово-пыльцевых диаграмм для месторождений пресноводных отложений Московской области.


Как известно, здесь чрезвычайно богат отложениями пресноводной известняк район реки Икши и ее притоков в пределах Клинско-Дмитро-ской гряды. Известным в бассейне р. Икши является место-рождение "Гремячий ручей". ~~Имеется месторождение известняк~~ Месторождение находится на пологом склоне к р. Базаровка ниже впадения в нее Гремячего ручья, в 0,5 км к СВ от с. Базаровка. Отмечаемая максимальная мощность известкового туфа составляет 3 м.


Представлен туф желтовато-белой рыхлой массой с гнездами и прослойками губчатого плотного туфа. Встречаются куски до 12 и 18 см с крупными полостями, покрытыми внут-ри железистым налетом. Подстилавается туфы в основном плот-ной безвалунной слядистой глиной. ~~Имеется месторождение известняк~~

Строение месторождения отражает приводимый разрез:

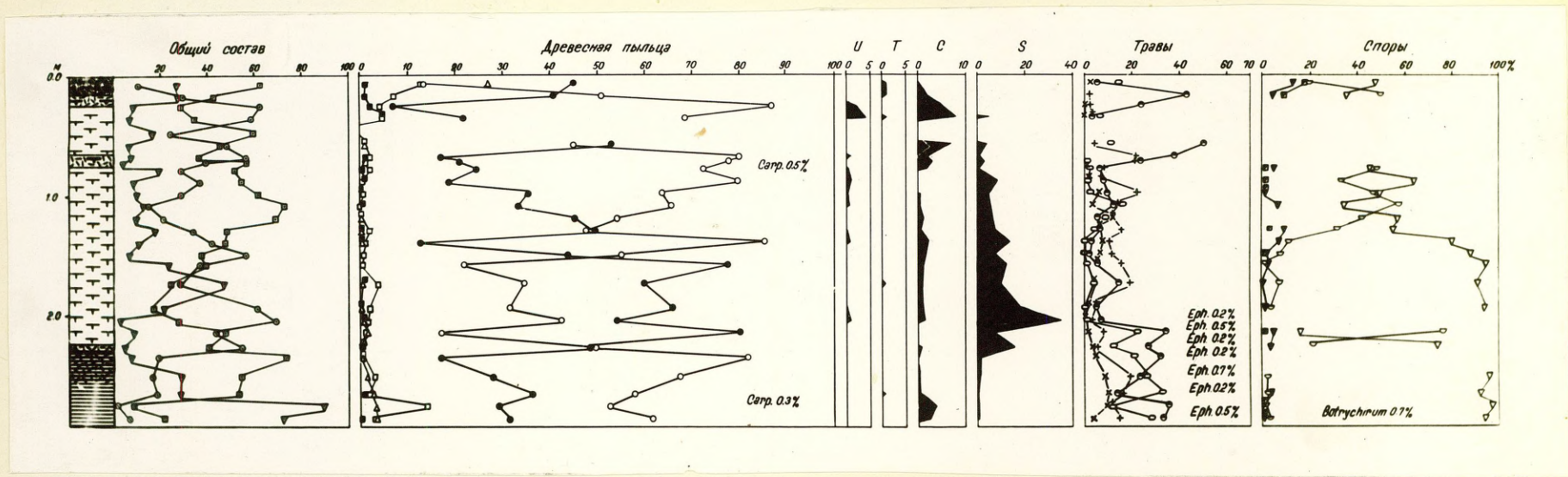
- | | | |
|----|-------------|---|
| 1. | 0,00 - 0,12 | почвенный слой; |
| 2. | 0,12 - 0,62 | известковый туф связанНый; |
| 3. | 0,62 - 0,75 | торф черный сильно разложившийся, известковистый; |
| 4. | 0,75 - 2,23 | известковый туф крупитчатый с гнездами связанного , местами оже-лезненный; |
| 5. | 2,56 - 2,92 | глина желто-серая плотная, пластич-ная. |

Как видно из разреза, в карбонатонакоплении имелся перерыв, в течение которого происходило образование прослойки торфа мощностью 0,13 м.

Спорово-пыльцевая диаграмма данного разреза (рис. № 59), ^{показывает довольно интересные изменения, происшедшие в течение времени накопления, представляемых разрезом отложений.} Несмотря на то, что количество пыльцы резко меняется на разных интервалах, и что сказывается на  поведении спорово-пыльцевых кривых, ход их отражает общее изменение растительности в течение голоцена. Накопление известковых туфов происходило в основном в бореальное время. Следует отметить, что в известковых отложениях ^{хуже,} ~~источникового типа~~ сохранность пыльцы и пыльцевые спектры ^{так как пыльца перетирается и смывается источниковыми водами.} Особенно резкие скачки наблюдаются в поведении кривых пород с крупной пыльцой (ель, сосна), что характерно и для приведенной диаграммы.

В долине р. Сходня у санатория Закарино пробурена скважина глубиной 4 м, где пройдены торфянисто-известковые и иловато-глинистые отложения, подстилающиеся песком. Пройденные отложения на всем протяжении очень известковисты, а  небольшой слой, мощностью в 0,25 м, на глубине от 2,25 до 2,50 м можно отнести к пресноводной извести.

Спорово-пыльцевая диаграмма этого разреза показывает, что образование известковой части отложений происходило в бореальное время. Смена известково-торфянистой



48

Рис. 59. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения
Гремячий ручей.

/ Анализировала Г.П.Попова, 1961 /.

толщи отложений чистым торфом происходит при переходе от бореального времени к атлантическому.

Месторождение пресноводных известковых отложений Солодь расположено на переходе к луговой террасе долины р. Лутосни, в 900 м к СВ от д. Мостки. По данным Ц.И. Мишкиной (1960) это месторождение относится к торфяным месторождениям склонов речных долин с отложениями известки. ~~Это месторождение, как и все месторождения известковых отложений в долине р. Лутосни, является типичным для долины р. Лутосни и отличается от других месторождений известковых отложений в долине р. Лутосни тем, что известковая залежь расположена в неглубокой впадине и состоит из пласта известковых отложений большой мощности, перекрытых более тонким слоем торфа. Рельеф поверхности известковых отложений выпуклый, торфяной пласт повторяет его и в результате создается общая выпуклость месторождения в центральной, наиболее глубокой части его, напоминающая несколько выпуклость верхового торфяника. Кулообразная форма залежи определяется напорным водным питанием. При бурении вскрываются ключи с напорными водами. Мощность известковых отложений в центральной части залежи достигает 4 м, залегающих здесь под слоем торфа мощностью 1 м. Качественная характеристика месторождения "Солодь" показана на прилагаемом рисунке (рис. № 60). Скважиной, пробуренной на склоне месторождения, пройден слой известки мощностью 1,40 м.~~

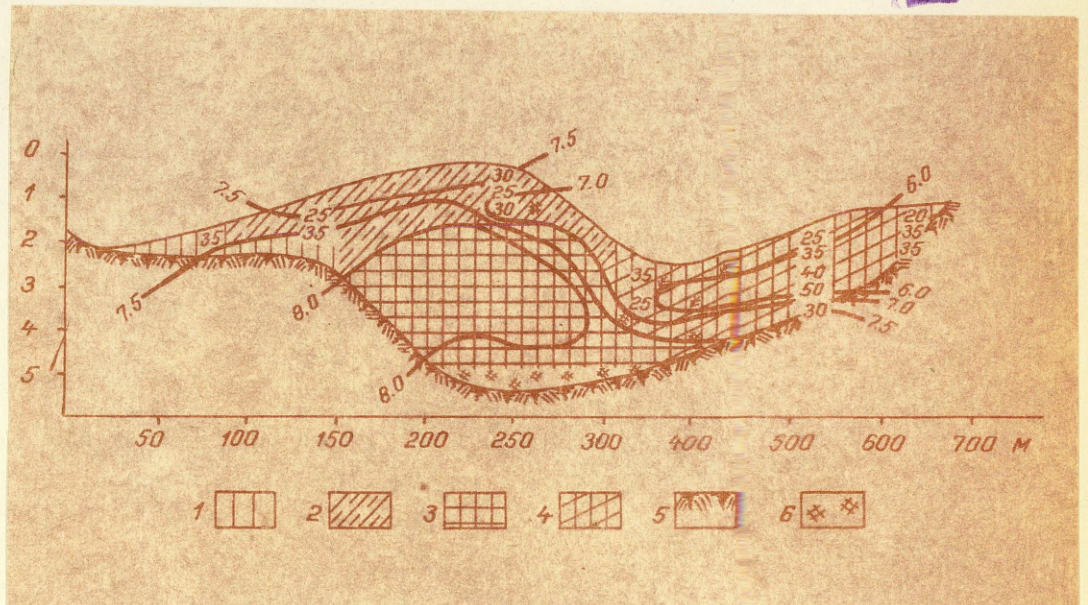


Рис. 60. Стратиграфия и качественная характеристика торфяного месторождения "Солодь" Московской области.

Условные обозначения:

- 1-древесный торф, 2 - гинново-осоковый торф,
- 3-известковый туф, 4- древесно-осоковый торф,
- 5-почвенный слой, 6-известковистый торф.

Залегают она на глинѣ известковистой, ниже ~~известковистой~~^{не известковистой?} плотной, пластичной. Сверху над известью — слой торфа известковистого, мощностью 0,85 м. Пыльцевая диаграмма (рис. 61) показывает, что образование извести происходило в бореальное время и прекратилось с наступлением атлантического времени.

На ~~правом~~^{правом} берегу р. Лутосни в долине, около д. Костино находится торфяное месторождение (пойменно-прибрежное торфяное месторождение — Ц.И. Минкина, 1960), сложенное ~~слоями~~^{слоями} торфом лесной и топяной группы. Нижние слои залежи развивались по типу лесной топи. В большинстве случаев внизу залегает травяно-древесный торф с преобладанием среди древесных остатков ольхи, а также с примесью березы и ив. Из травяных остатков преобладают рогозы, осоки, иногда хвощи. Мощность нижнего лесного слоя торфа от 0,5 до 1,0 м.

Лесная топь сменилась более резко выраженной топью, где развивались почти исключительно торфа травяной и отчасти мохово-травяной группы: гишново-осоковые, вахтово-осоковые, травяно-тростниковые, папоротниково-осоковые. Данные группы топяных торфов, слагающие в основном средние слои и верхние слои нижней трети залежи, обогащены включениями и прослойками извести, большим количеством раковин и регистрируют период застойного водного режима в

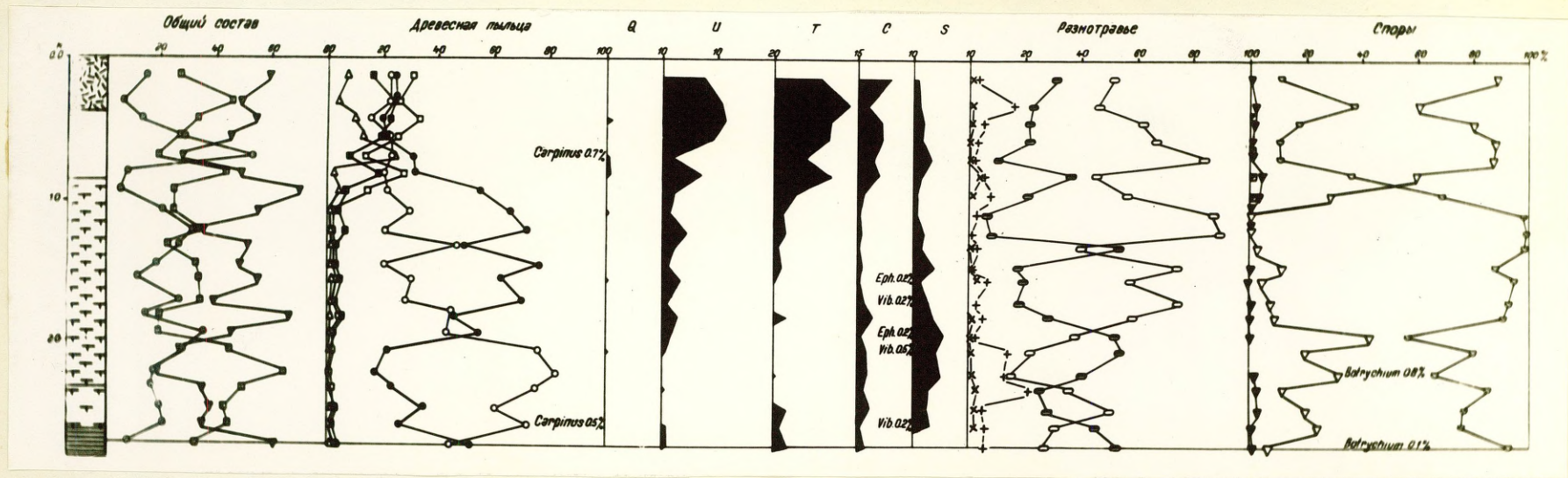


Рис. 61. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения
Солддь. / Анализировала Г.П.Попова, 1960 /.

49

- 199 -

торфянике при усиленном приносе в него извести. Верхний метровый слой залежи характеризуется торфами лесной или лесо-топяной группы — осоково-древесными, тростниково-древесными, древесными торфами.

Торфы Костинского болота средне- и выше-среднего разложения. Известь встречается в нижней трети залежи в виде прослоек до 5—10 см в торфе или же она диффузно вкреплена в торфяную массу. В районе распространения перекрытого торфом аллювия известь залегает в слоях торфа под аллювием.

В пробуренном месте на Костинском торфянике среди торфа в придонном слое отмечен сильно известковый торф, мощность его 0,35 м.

Спорово-пыльцевой анализ (рис. № 62) показывает, что образование этой прослойки происходило в бореальное время, а основная часть торфа накапливалась в атлантическое время.

Имеется спорово-пыльцевая диаграмма разреза голоценовых отложений долины реки Аммональной на Кольском полуострове. Разрез представлен следующими породами:

- 0,00 — 0,75 м песок мелкий, сильно торфянистый с отдельными остатками слабо разложившихся растений;
- 0,75 — 1,25 м песок очень мелкий, темный с примесью хорошо разложившихся остатков растений;

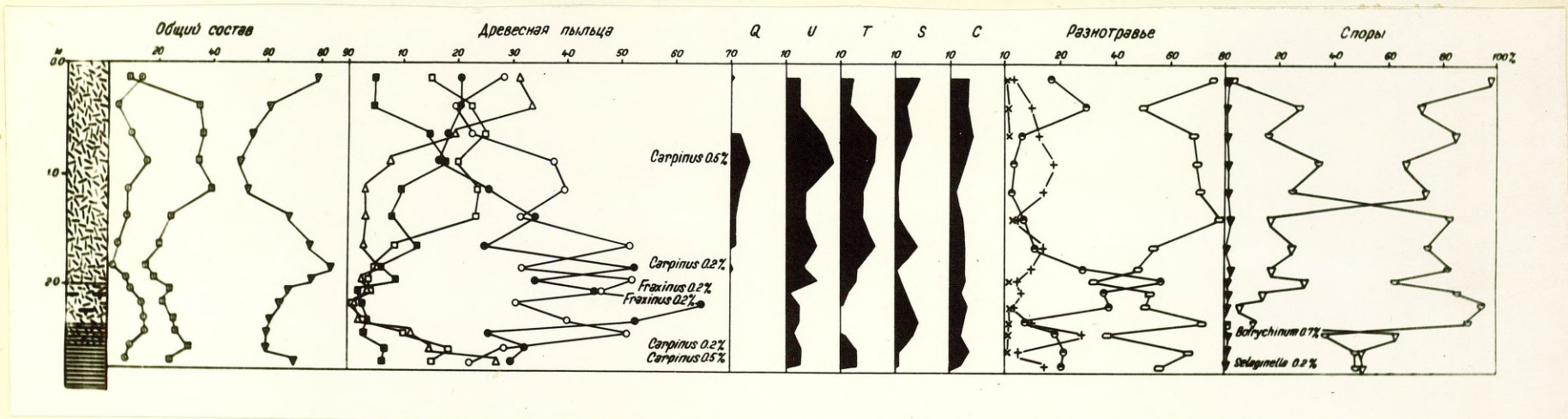


Рис. 62. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения
 Костинское. / Анализировала Г.П. Попова, 1960 /.

50

— 201 —

- 1,25 - 2,00 м песок, подобный предыдущему, но с большой примесью глин;
- 2,00 - 2,13 м песок очень мелкий, темный, карбонатный;
- 2,13 - 2,25 м пресноводная известь темно-серая с примесью песка;
- 2,25 - 2,50 м песок очень мелкий, карбонатный с кусочками ракушек и примесью органических веществ серый;
- 2,50 - 2,63 м песок алевроитовый, синевато-серый, немного карбонатный.
- 2,63 - 2,88 м песок, подобный предыдущему, но менее карбонатный.

Как видно, в этом разрезе основную часть составляет очень мелкий песок с большей или меньшей примесью органических веществ, придающих отложениям темную окраску и благодаря которым этот песок в естественно-влажном состоянии очень напоминает сапропель.

Органические вещества, особенно в нижней части разреза, не превышают 2% (таблица № 3). В верхней части разреза содержание органических веществ повышается, но не достигает количества, при котором породу можно было бы отнести к какой-либо категории органических отложений. Из представленных в разрезе карбонатосодержащих пород лишь небольшую прослойку на глубине от 2,13 м до 2,25 м можно отнести по составу к пресноводной извести. Слой прес-

Таблица № 3.

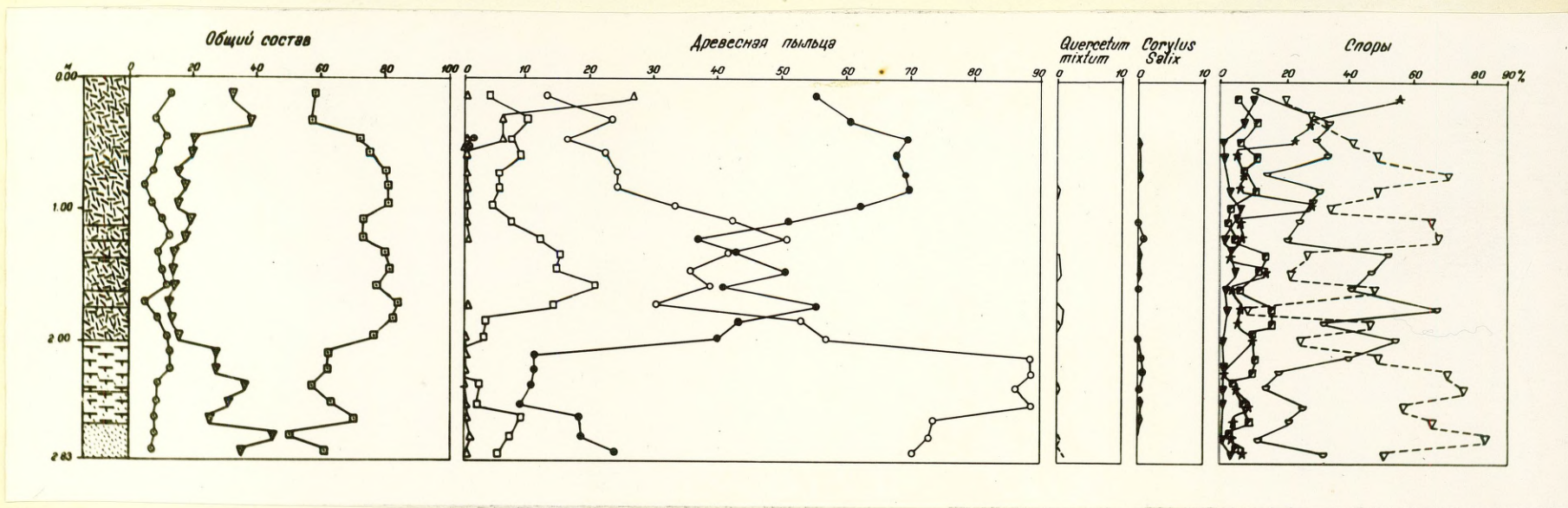
Химический состав отложений разреза месторождения
АММОНИАЛЬНОГО.

№ об- разцов	Глубины взятия образца		CO ₂ %	ППИ	Нераст- воримый остаток %	SiO ₂	R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	CaCO ₃	Org в-во
	в	м.				%	%	%	%	%	%	%	%
I.	1,50	- 1,63		17,78	74,26	73,44	4,56	2,19	2,72	0,40	0,86		15,4
2.	1,63	- 1,75	не конст.	14,62	80,98	79,28	3,04	1,97	2,00	0,56	0,38		13,1
3.	1,75	- 1,88	"	11,18	82,59	82,22	4,00	2,92	1,84	0,17	0,58		10,4
4.	1,88	- 2,00	"	10,90	83,48	82,14	3,28	3,01	2,08	0,40	0,44		10,2
5.	2,00	- 2,13	15,05	29,14	37,86	36,80	8,32	6,35	24,0	0,80	0,64	34,2	8,3
6.	2,13	- 2,25	28,86	32,56	24,34	24,98	5,12	2,62	35,4	40,96	0,40	65,0	5,9
7.	2,25	- 2,38	2,55	5,44	83,05	82,38	4,48	2,71	5,28	0,96	1,16	5,8	2,3
8.	2,38	- 2,50	0,79	3,14	89,21	88,66	4,48	2,60	2,80	0,64	0,22	1,18	1,6
9.	2,50	- 2,63	не конст.	2,64	90,83	89,80	4,24	2,05	2,32	0,64	0,28		1,5
10.	2,63	- 2,75	0,97	2,66	89,68	89,48	3,76	2,71	3,04	0,56	0,18	2,2	1,1
11.	2,75	- 2,88	0,35	2,44	89,76	89,36	4,40	2,79	2,64	0,64	0,16	0,8	1,1

новодной извести указанной мощности относится к периферии месторождения, т.е. разрез сделан в одной из крайних точек залежи. Центральная часть месторождения во время проведения работ была затоплена и недоступна. О большей мощности слоя пресноводной извести в других частях месторождения свидетельствует обнаруженный в обнажении на берегу р. Аммональной недалеко от разреза слой пресноводной извести, мощностью до 0,5 м. Проведенные спорово-пыльцевые анализы (рис. № 63), показывают, что накопление карбонатных пород происходило в период максимума березы, пыльцевая кривая которой достигает 89%. В общем спорово-пыльцевые спектры, как видно на диаграмме отражают ход развития растительности, характерной для Кольского полуострова. Наиболее распространенными здесь видами деревьев являются береза и сосна и отсутствуют представители смешанного дубового леса.

Важно отметить, что в пыльцевых спектрах в ряде образцов обнаружена единичная пыльца липы, вяза и граба (*Castanus betulus*). Можно полагать, что пыльца этих видов деревьев занесена ветром на Кольский полуостров путем дальнейшей транспортировки. Пыльца орешника также показывается спорадически и не образует непрерывной кривой.

К.И.Соловевич (1940) в своих палеоботанических исследованиях голоценовых отложений Кольского полуострова указывает, что фаза березы охватывает почти весь бореальный



51

Рис. 63. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения

Аммональное /Анализировала Л.А.Лусиня, 1959 /.

и часть начала атлантического периода. Отложения с преобладанием сосны относятся к периоду с конца первой половины атлантического времени до конца суббореального времени, а отложения с значительным содержанием пыльци или соответствуют периоду от субатлантического времени до наших дней.

М.И. Нейштадт придерживаясь датировки К.И. Солоневича, относит время слоев с максимумом пыльци березы к раннему голоцену, слой с господством пыльци сосны — к среднему голоцену и отложения с широким распространением пыльци ели — к позднему голоцену.

Ход пыльцевых кривых на нашей диаграмме показывает изменение растительности от бореального до настоящего времени, соответственно чему и произведена датировка разреза. Как видно из диаграммы накопление карбонатов происходило в бореальном периоде. Накопление этой части отложений происходило в условиях малопроточного водоема, о чем свидетельствует илистый состав отложений, а также наличие среди растений большого количества таких трав, как *Muziophyllum* и *Cyperaceae*. Несомненно, что климатические условия бореального времени в северных областях были довольно суровыми, как это и отражает спорово-пыльцевой спектр отложений.

На значительную суровость климата на Кольском полуострове в течение всего голоцена указывает видовой состав

древесной растительности и присутствие таких растений, как *Selaginella selaginoides*, *Betula nana* и др. Как видно из диаграмм, и ~~таблица~~ смена осадконакопления произошла на границе бореального и атлантического периодов.

Карбонатонакопление в ряде мест, начавшееся в бореальное время, продолжалось и в атлантическое время, главным образом в первой половине. Это особенно наблюдается в ряде крупных месторождений, в числе которых можно назвать Гйнайтликис, Минийай, Криштонис (Литва), Мачуечи, Черниковщина (рис. № ^{*}64), Сеница (рис. № ⁶⁵) /БССР/, Пуя и Тапа /Эстония/, Зентенес Лиекня, Серместадес пурве, Вилгале, Ляудона, Салениеки /Латвия/, Кончковское /Леновская обл./, Пудость, Колпинское и Вяз /Ленинградская область/.

Пыльцевые спектры всех указанных диаграмм отражают характерные изменения климатических условий при переходе от бореального к атлантическому времени.

Заслуживает внимания диаграмма месторождения Криштонис (рис. № 66). По этой диаграмме видно преобладание в спектре бореального времени то пыли сосны (до 73,6%), то березы (до 59,5%), а орешник достигает максимума (27,2%).

*. Большинство пыли сосны относится к виду *Pinus sibirica*, среди пыли ели найдены виды *Picea excelsa* и *Picea obovata* (Л.А. Лукин).

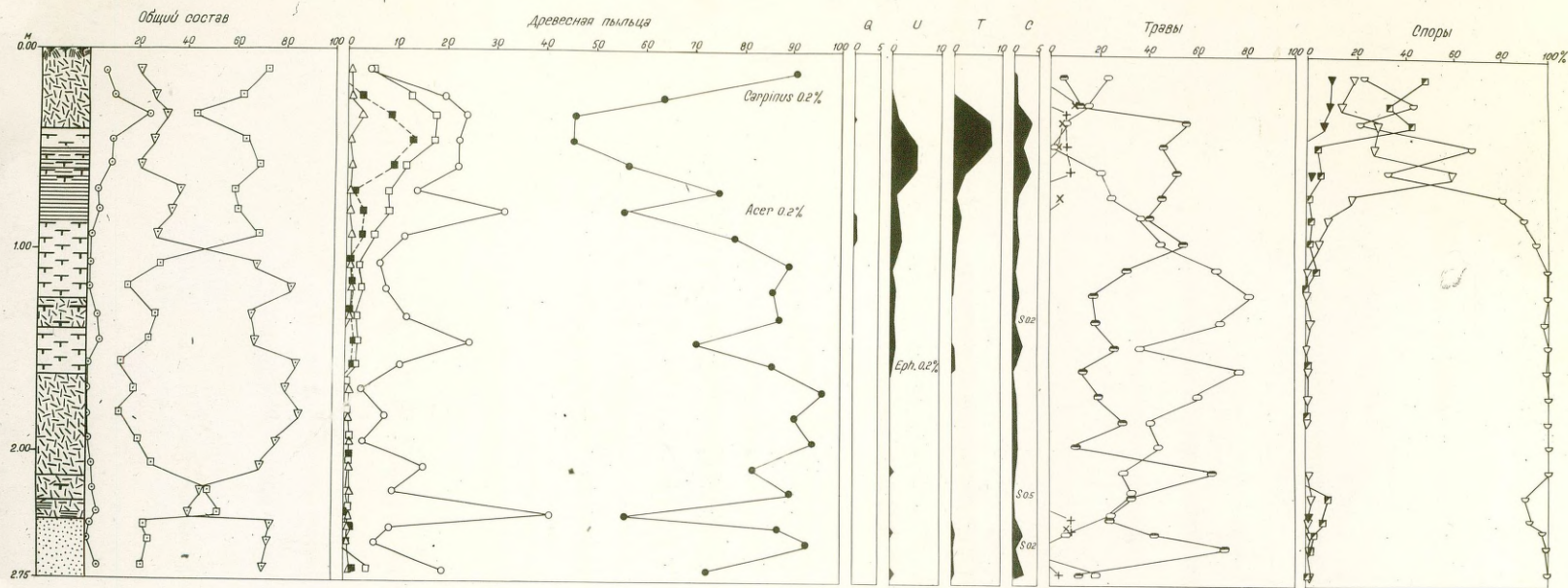


Рис. 64. Спорово-пыльцевая диаграмма месторождения Черниховщина.
/ Анализировала Л. Яузана, 1961/.

52

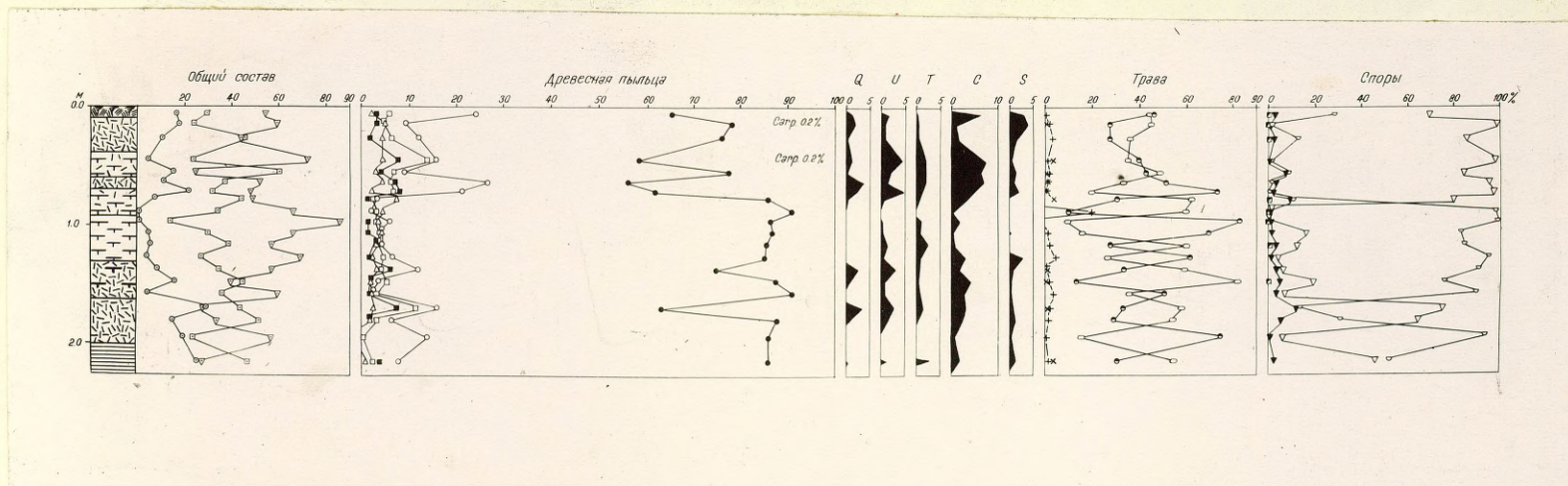
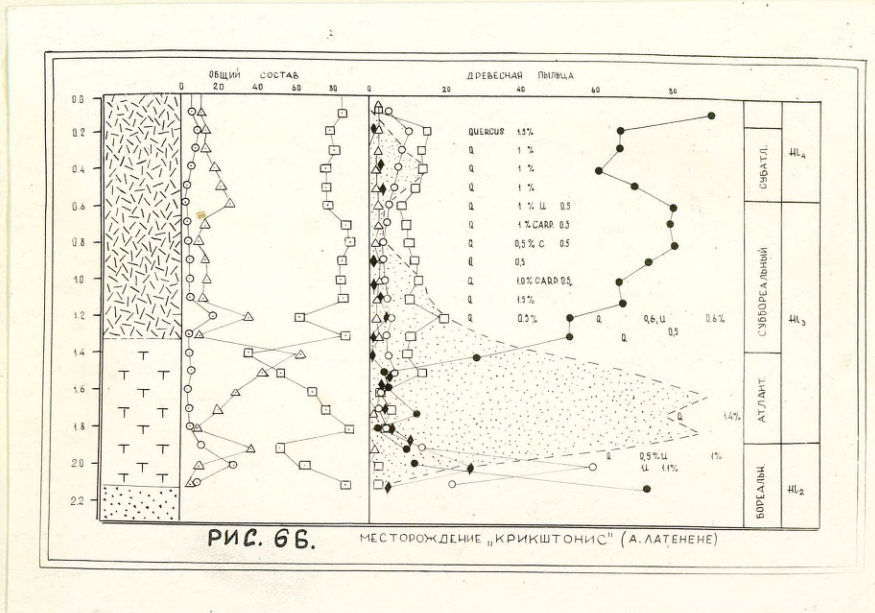
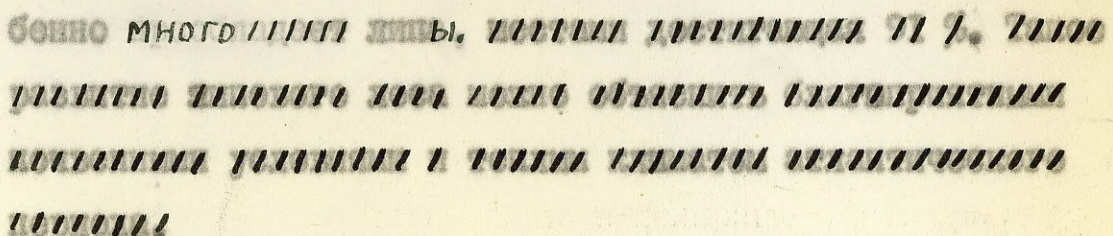





Рис. 65. Спорово-пыльцевая диаграмма месторождения СЕННИЦА.
 / Анализировала Г. П. Попова, 1961 г. /

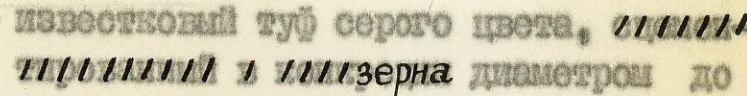

53

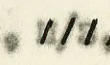


Начавшееся в это время образование пресноводной извести, продолжалось и в атлантическое время. Отмечается большое содержание ^{пресноводной} извести пыльцы и особенно широколиственных пород — дуба, липы, вяза, а также ольхи. Особенно много  липы.

Месторождение "Гинайтвикис" одно из наиболее крупных в Лит. ССР.  Полезное ископаемое представлено озерной известью, туфом и туфовым песком. Мощность полезного слоя достигает 12,8 м., средняя 4,36 м. Вскрыша представлена торфом при средней мощности 2,81 м. Разрез месторождения представлен следующими породами (описание дано по скважине № 259). .

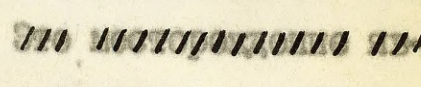
- 0,00 — 0,4 м — торф коричневого цвета, хорошо разложившийся;
- 0,4 — 1,0 м — известковый туф слабо торфянистый, темно-серый, зерна  до 5 мм, легко растирается между пальцами;
- 1,0 — 1,3 м — озерный известняк слабо торфянистый, серовато-белый с остатками растительности;
- 1,3 — 5,1 м — озерный известняк сильно торфянистый серого цвета с прослойками до 10 см плохо разложившегося торфа.

5,1 - 12,8 м - известковый туф серого цвета,  и  зерна диаметром до 0,3 см, легко растирается между пальцами, гумусированный;

12,8 - 13,6 м - песок ^{мелкозернистый} серого цвета,  полевшпатовый, водоносный.

Геологический разрез месторождения приводится на рис. № 67.

Представляемая диаграмма по месторождению Гинайтликле (рис. № 68) показывает, ^{что} часть известковых отложений образовалась в атлантическое время. Однако, на этой пильцевой диаграмме не представляется возможным судить о времени образования всей мощной толщи известковых отложений, образующих это месторождение. Образцы отобраны из бортовой части залежи, где известковые отложения уже выклиниваются и их мощность только 1 м (максимальная на месторождении 12,8 м). Не вызывает сомнения, что образование известковых отложений в глубокой части котловины началось значительно раньше, чем в атлантическое время.

То же самое следует сказать и об известковых отложениях месторождения Миникяй, (рис. № 69), где спорово-пильцевому анализу была подвергнута только верхняя часть разреза на глубину до 2-х метров.  Месторождение расположено по левобережному склону долины р. Сесартис. Известковые

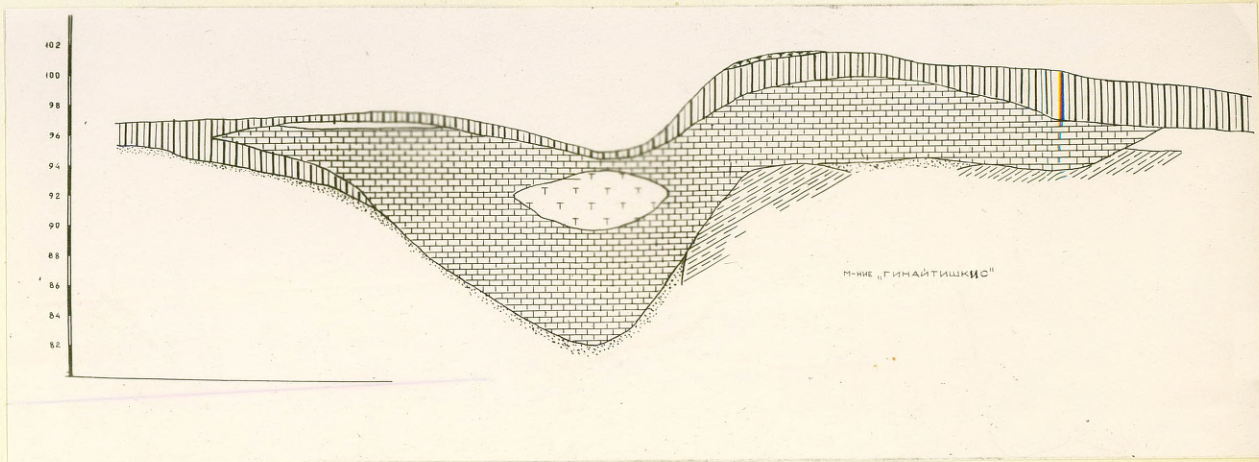


Рис. 67. Геологический разрез месторождения
ГИНАЙТИШКИС .

55

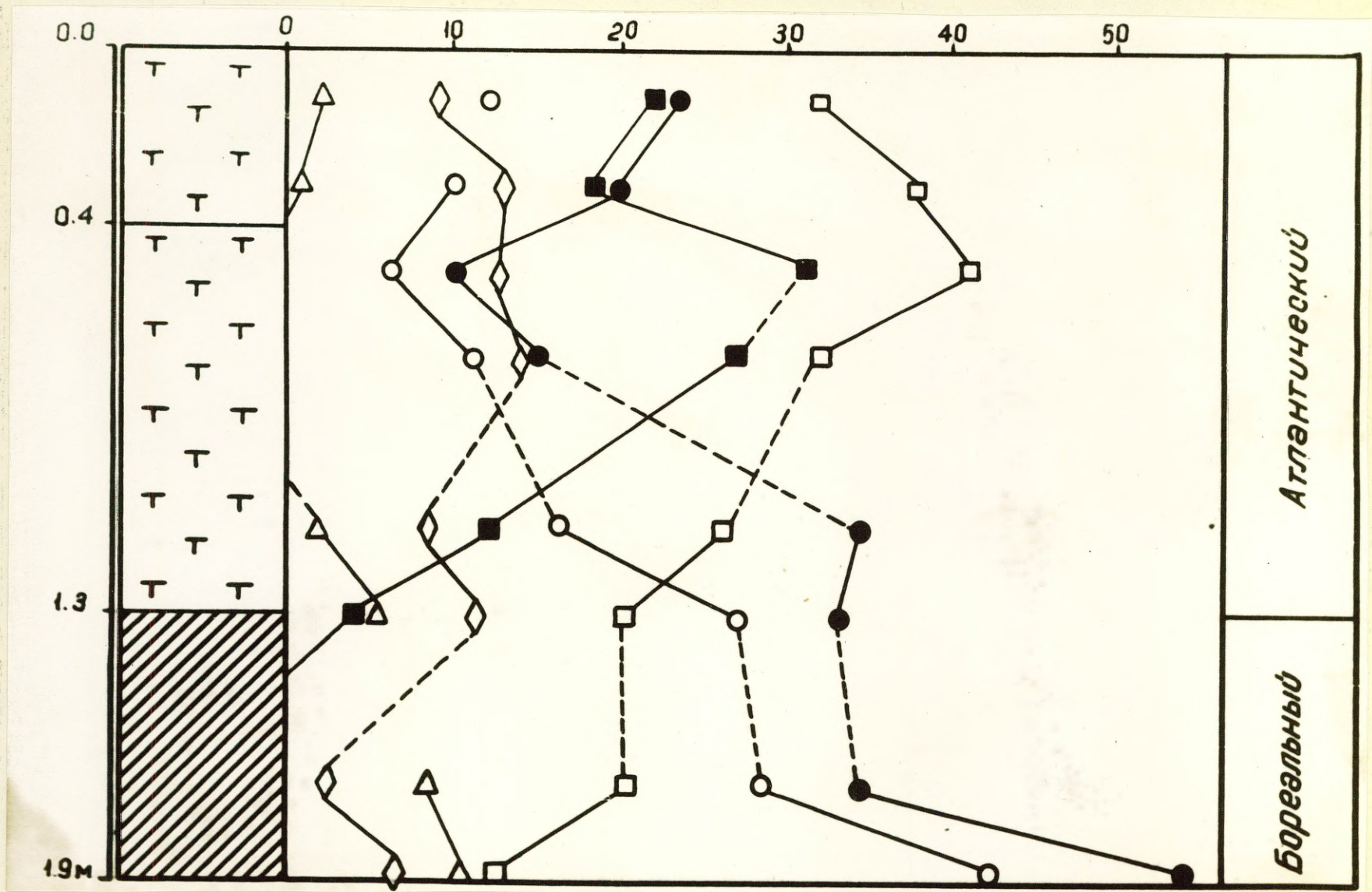


Рис. 68. Пыльцевая диаграмма месторождения Гинайтишкис.


56

Известковые туфы этого месторождения и других по р. Сесартис образуют отдельные линзы неправильной формы близ выходов источников. (рис. № 69) Мощность линз колеблется в значительных пределах — от 0,1 до 10 м.

Известковый туф в верхней части мелоподобный, рыхлый. В нижней части более связанный, плотный мелко- и крупнопористый с отпечатками и остатками растительности, с бурыми окристыми пятнами гидроокислов железа.

Подстилаются туфы илами или аллювиальными песками различного гранулометрического состава, слегка илистыми с единичными включениями гравия и гальки. Вестами аллювиальные отложения представлены песчано-гравийным материалом, в котором количество гравия и гальки достигает до 35%, в значительной степени состоящих из карбонатных пород.

Образование верхней части известковых отложений происходило в течение атлантического времени. (рис. № 70) Диаграмма отличается высоким положением кривых широколиственных пород (в сумме до 50 %), среди которых первое место занимает липа. В одном образце количество ее достигает 65 % от общего количества древесной пылицы. Бесспорным является то, что отложение остальной части отложений происходило в доатлантическое время.

 Месторождение Чужу резерватс — Сериестадес лурве в Кандавском

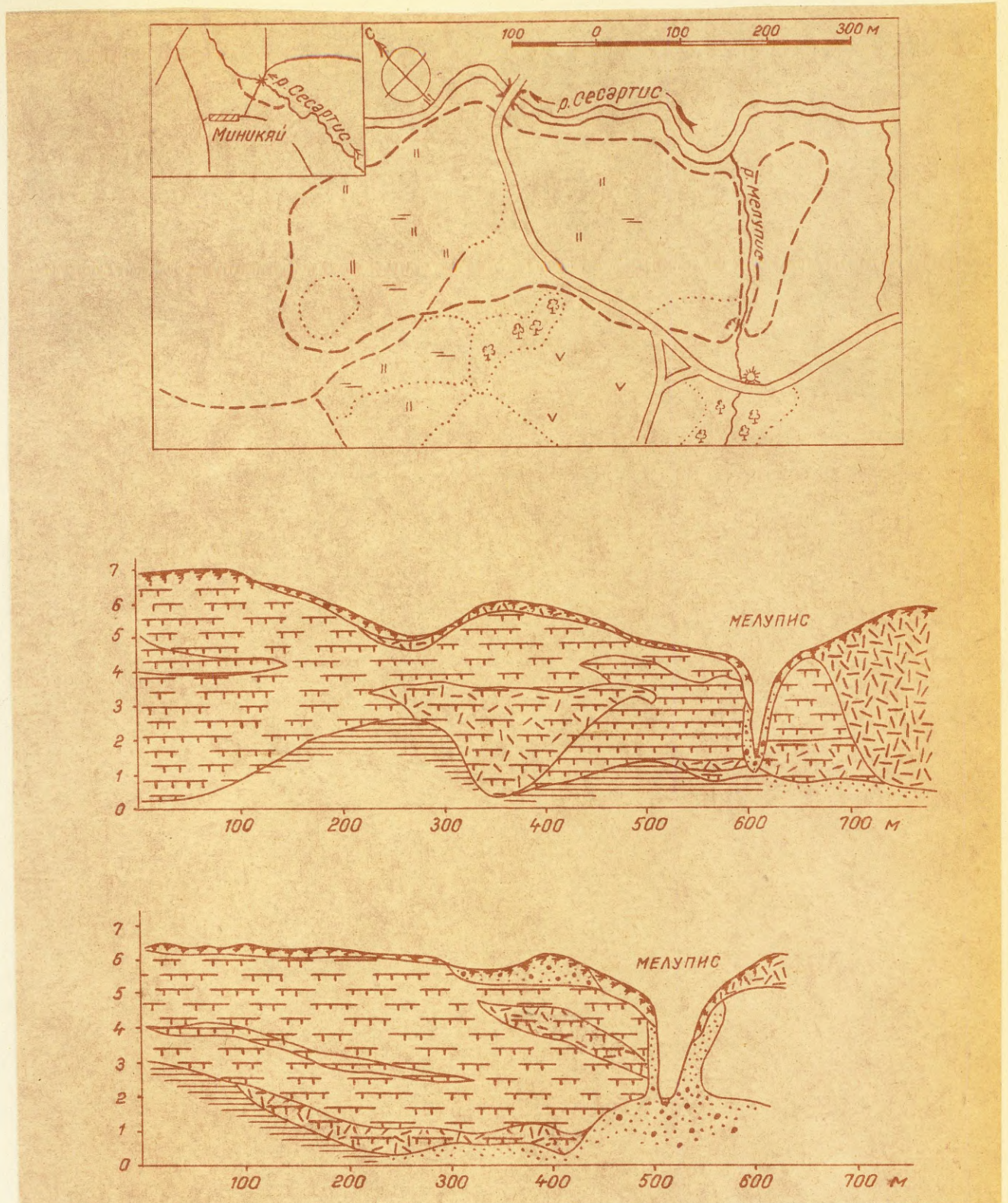
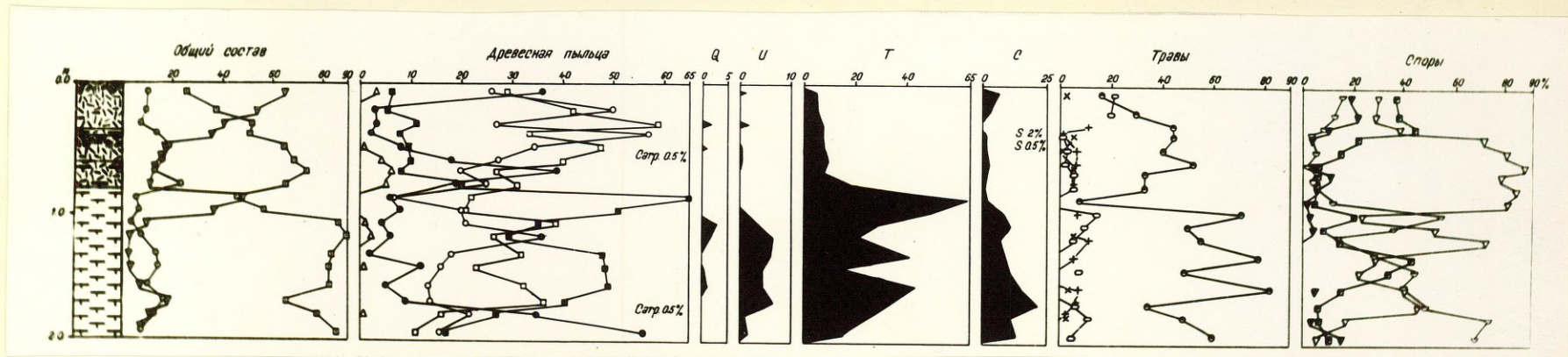


Рис. 69. Схема расположения и геологические разрезы месторождения Миникай.



57

— 217 —

Рис. 70. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения
Миникяй/. Анализировала М.Неймане, 1961 /.

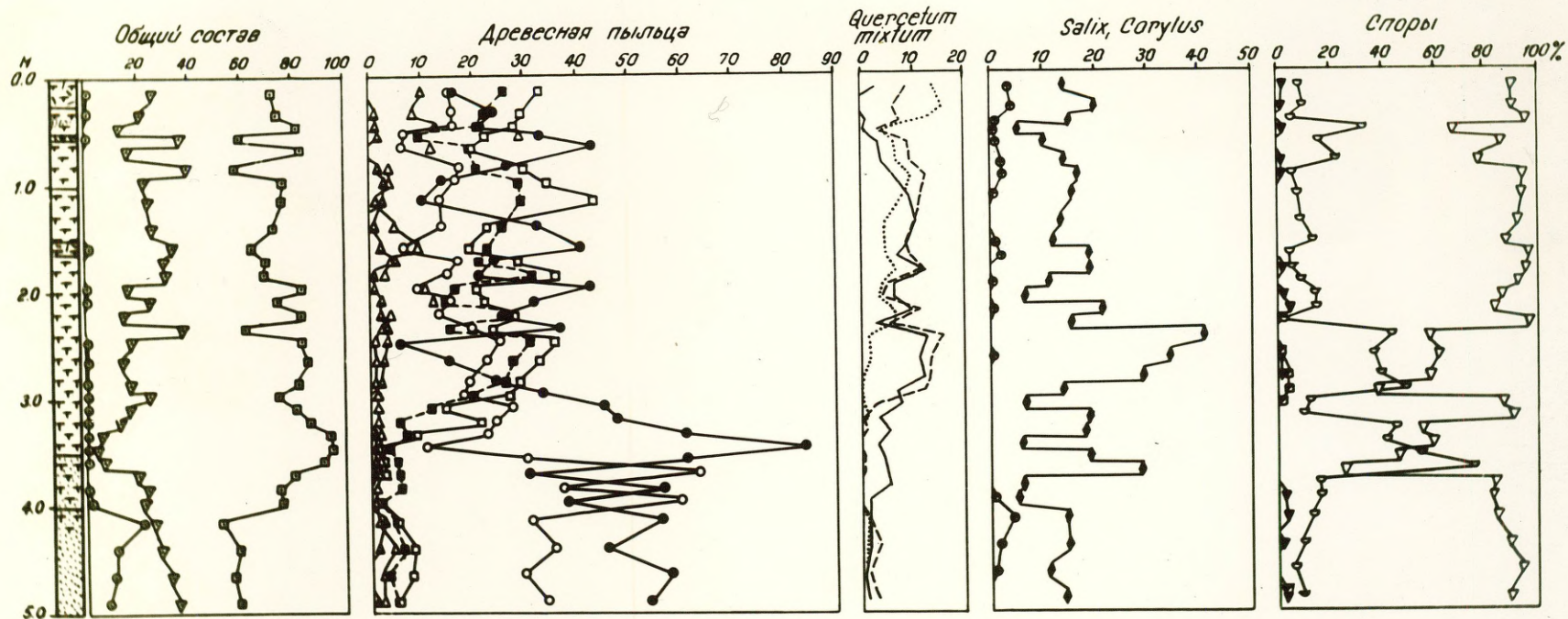


Рис. 71. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения
Сергестадес-мурве / Ю.Я.Аболкалис, 1959 /.

Вилгалес

то же самое, что на стр. 223

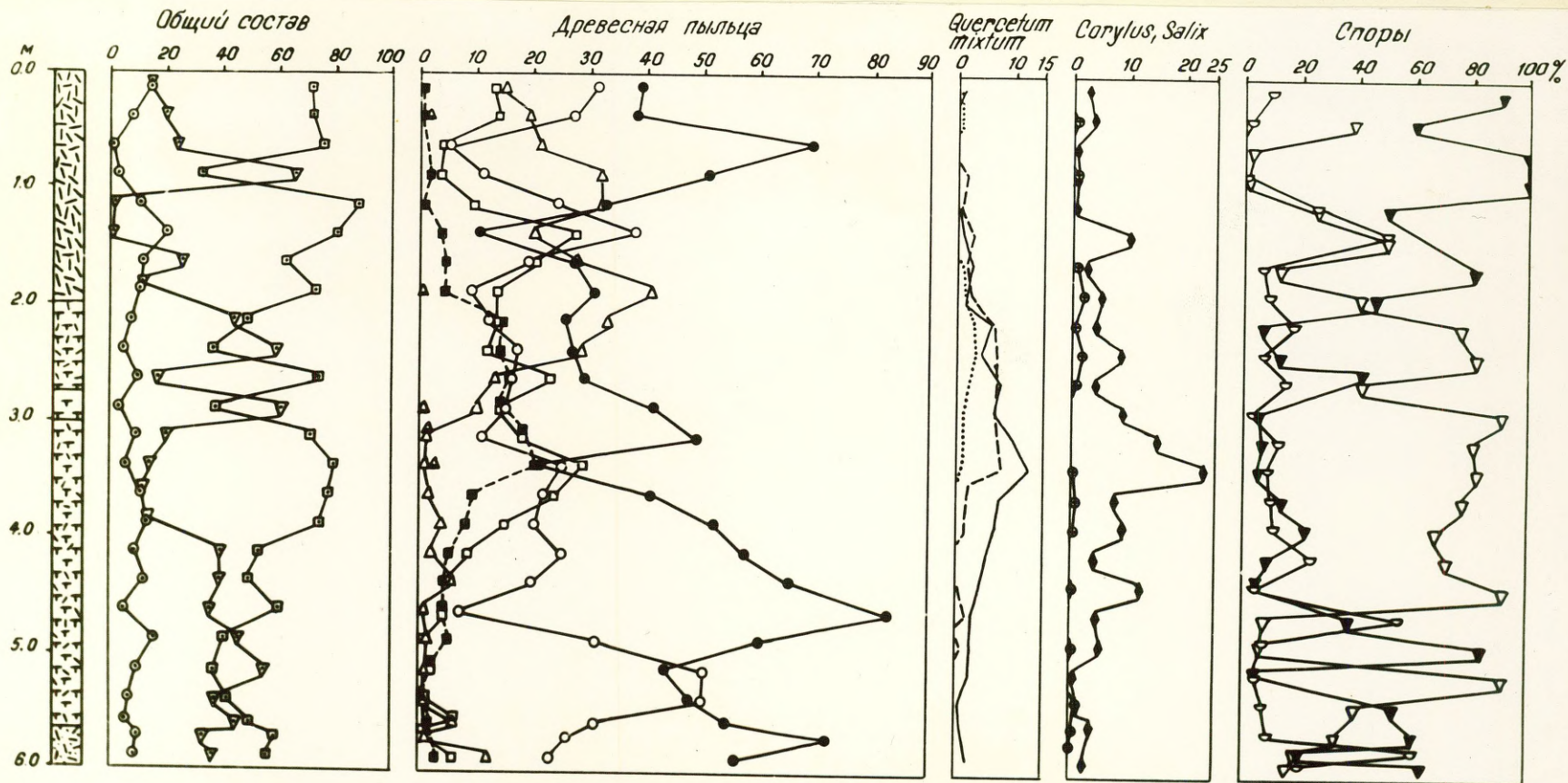


Рис. 72. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения
 Серместадес пурве / В.Я.Аболкалнс, 1959 /.

59

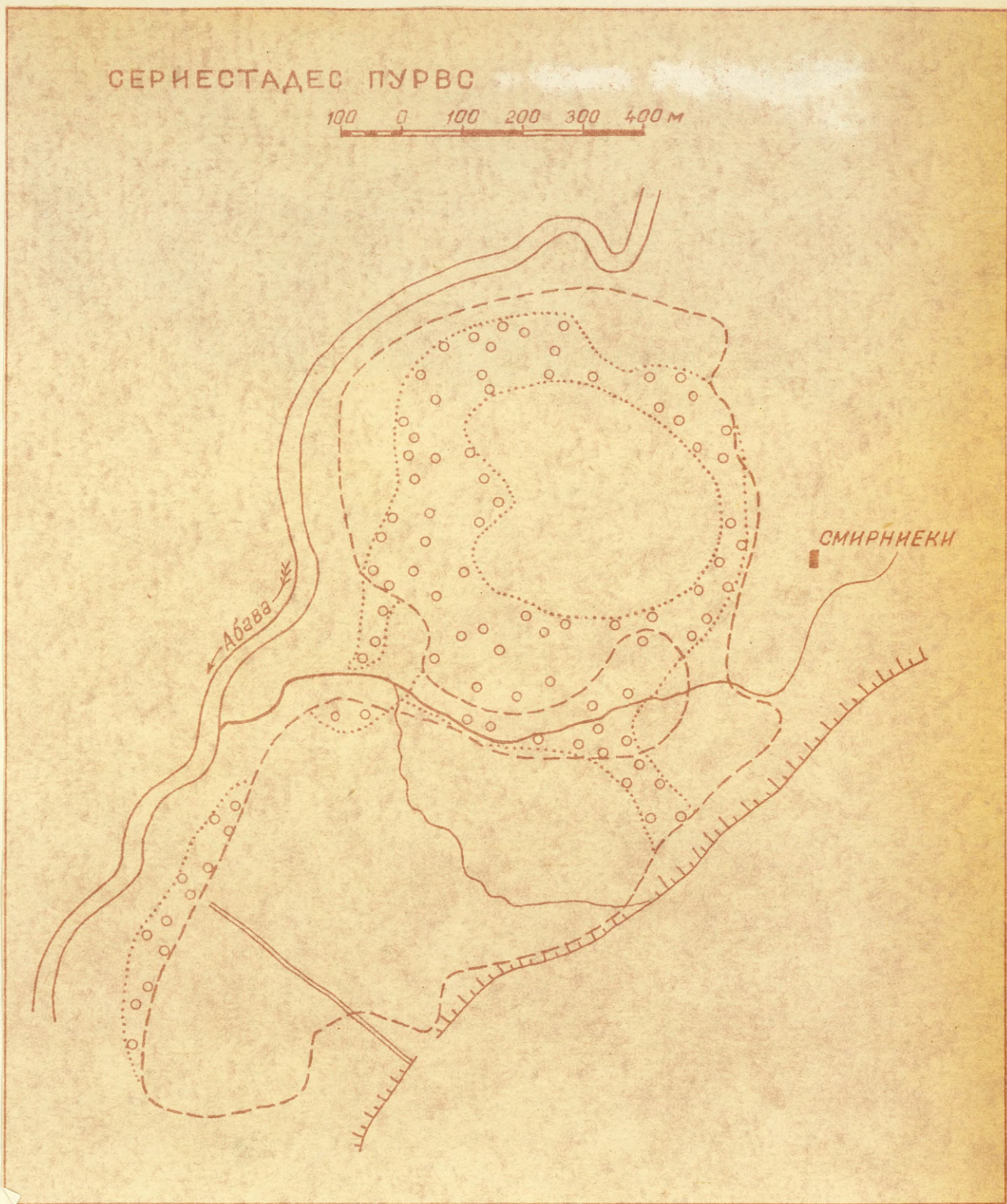


Рис. 73. Схема расположения месторождения
Сериестадеc пурво - Чужу резерватс.

вдоль северо-восточного берега озера. На месте выхода некоторых источников образовались небольшие купола — бугры пресноводных известковых отложений. На дне озера тоже констатированы светло-серые илистые известковые отложения мощностью в несколько метров. На северо-западном конце озера образовался остров из пресноводных известковых отложений, что позволяет судить о продолжении карбонатакопления до настоящего времени. Это подтверждается данными спорово-пыльцевого анализа, по которым видно (рис. № 74), что накопление пресноводных известковых отложений началось в бореальное время и очень активно продолжалось в атлантическое время.

Одним из наиболее крупных месторождений пресноводной извести на территории Латвии является Ляудонское месторождение. Это месторождение находится в заболоченной низине вдоль юго-восточного склона Мадонско-Крустпилеской моренной гряды и прослеживается от озер Дуку и Светес до нас. п. Ляудона. Ляудонское месторождение пресноводных известковых отложений относится к образованиям озерного типа. Накопление рыхлой известковой толщи происходило в мелководном бассейне стоячих вод. В районе южной части месторождения до настоящего времени сохранились небольшие полураросные реликтовые озера — Убуки и Пленципу, в северной части месторождения — реликтовые озера

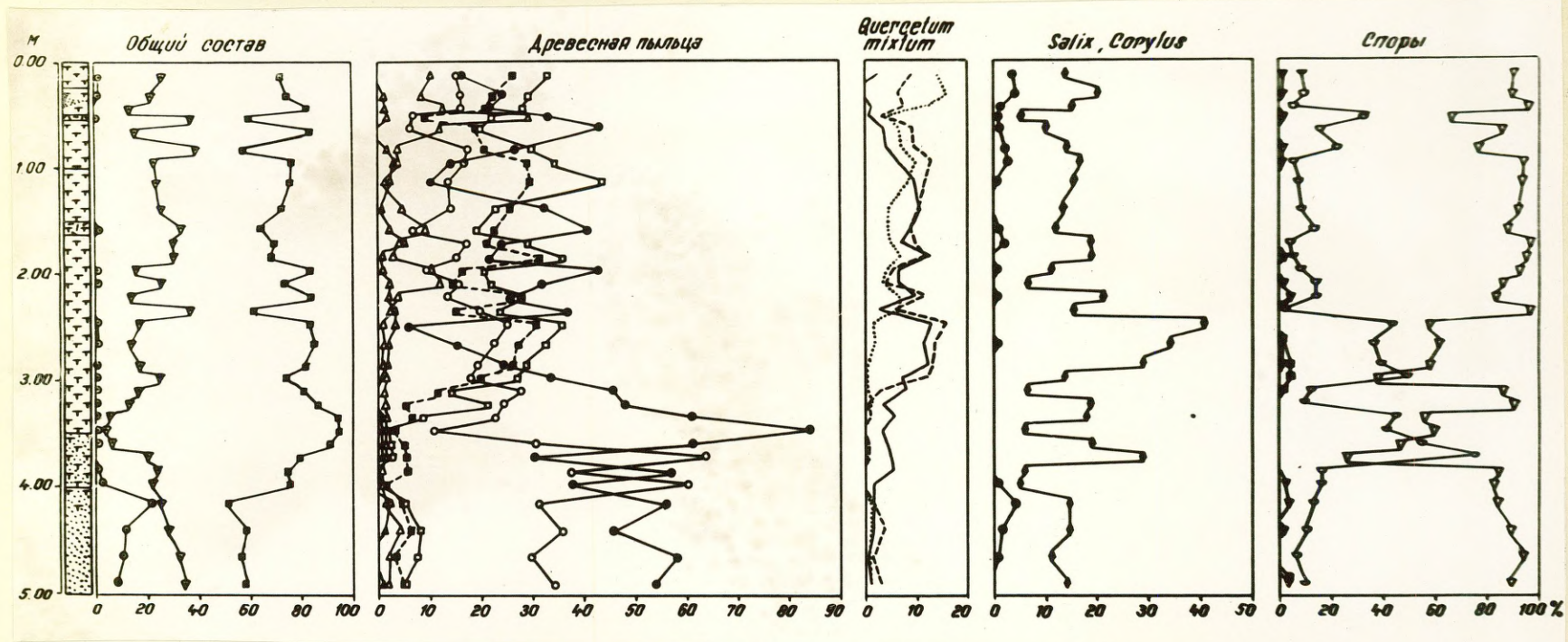


Рис. 74. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения у озера Вилгалес / В.Я.Абркалис, 1959 /.

60

Дуку и Светес. Через месторождение протекает р. Светупе, русло которой врезано в толщу перекрывающего известковые отложения торфа. Местами в русле реки обнажаются также известковые отложения. На западном берегу озера Светес, прилегающему к холмистой ²ограде, имеется много источников богатых бикарбонатами вод. Вблизи источников и в их русле наблюдаются следы современного выпадения карбоната кальция в виде налетов или известковой корки на растениях и камнях, смываемых родниковыми водами. Имеется три спорово-пыльцевые диаграммы разрезов известковых отложений из разных мест Ляудонского месторождения, из которых видно, что образование известковых отложений началось во второй половине бореального времени и продолжалось на протяжении всего атлантического времени (рис. № 75, 76). Накопление известковых отложений прекратилось в начале ^ссуббореальной стадии развития климата. Начиная с ^ссуббореального времени образование известковых осадков на ряде участков месторождения прекратилось в связи с зарастанием бассейна. В местах, где зарастание озера не закончилось, процесс образования пресноводных известковых отложений не прекратился и ~~продолжается~~ ^{идет} до настоящего времени, как, например, в озерах Пленцишу, Убуку, Светес и Дуку.

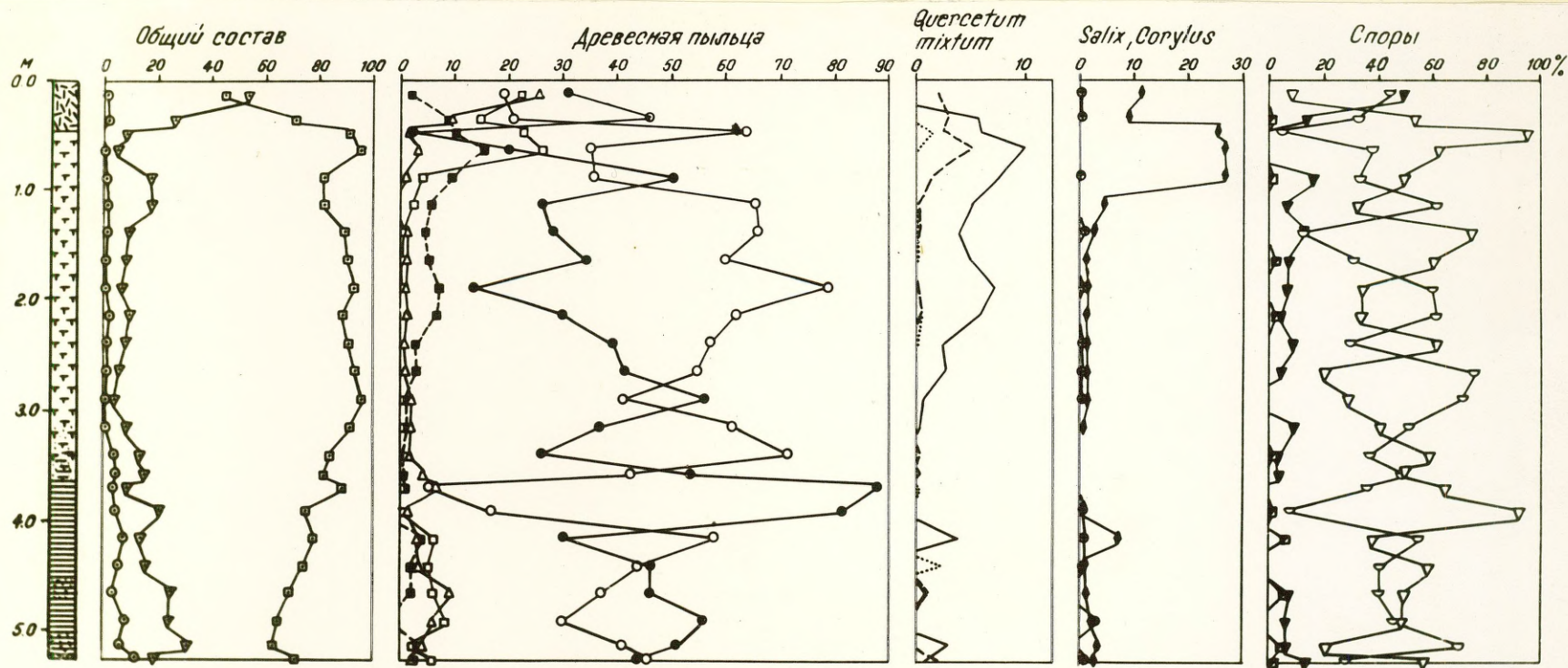


Рис. 75. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза северной части
Лядонского месторождения / Ю.Я.Аболкалис, 1959 /.

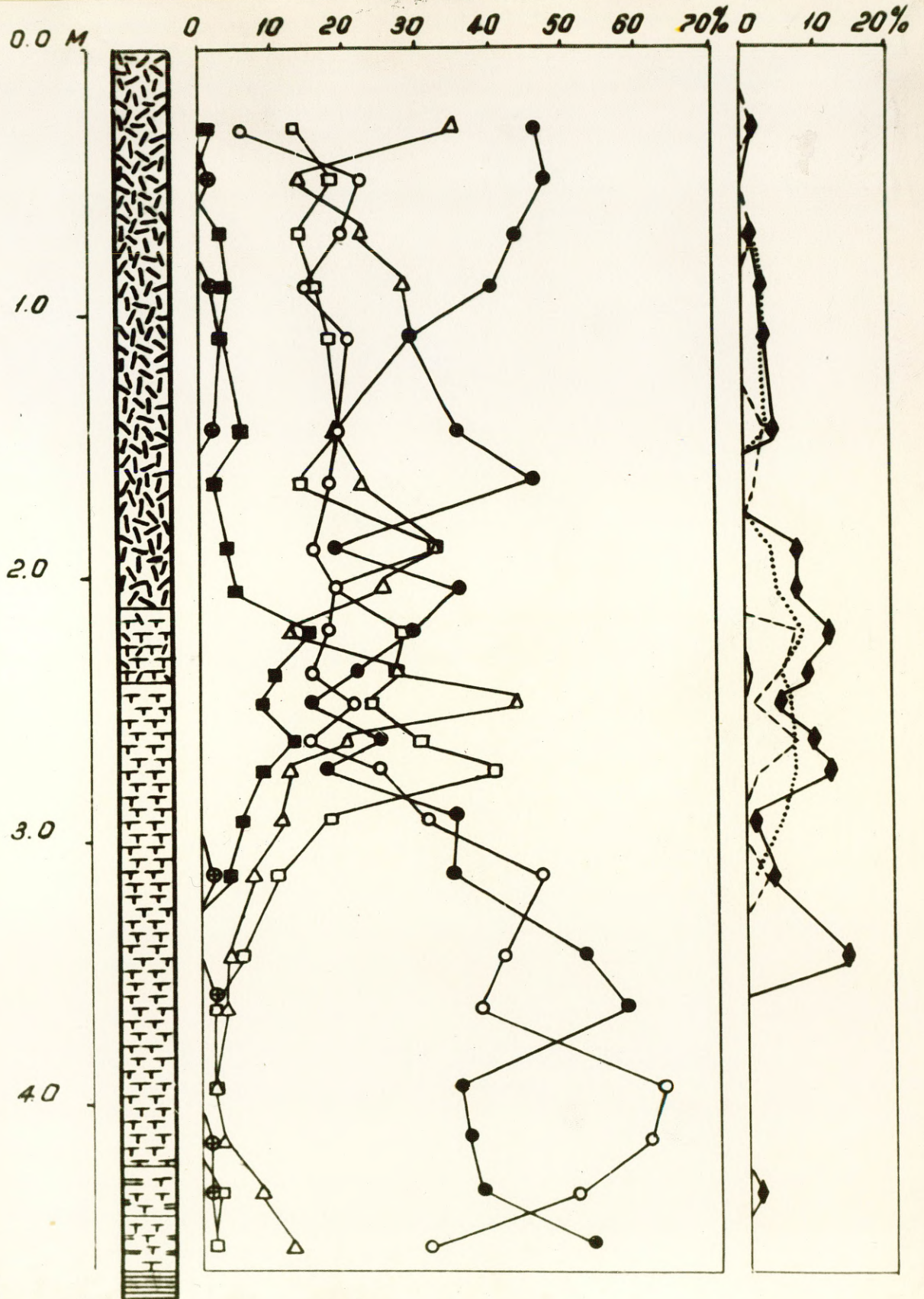


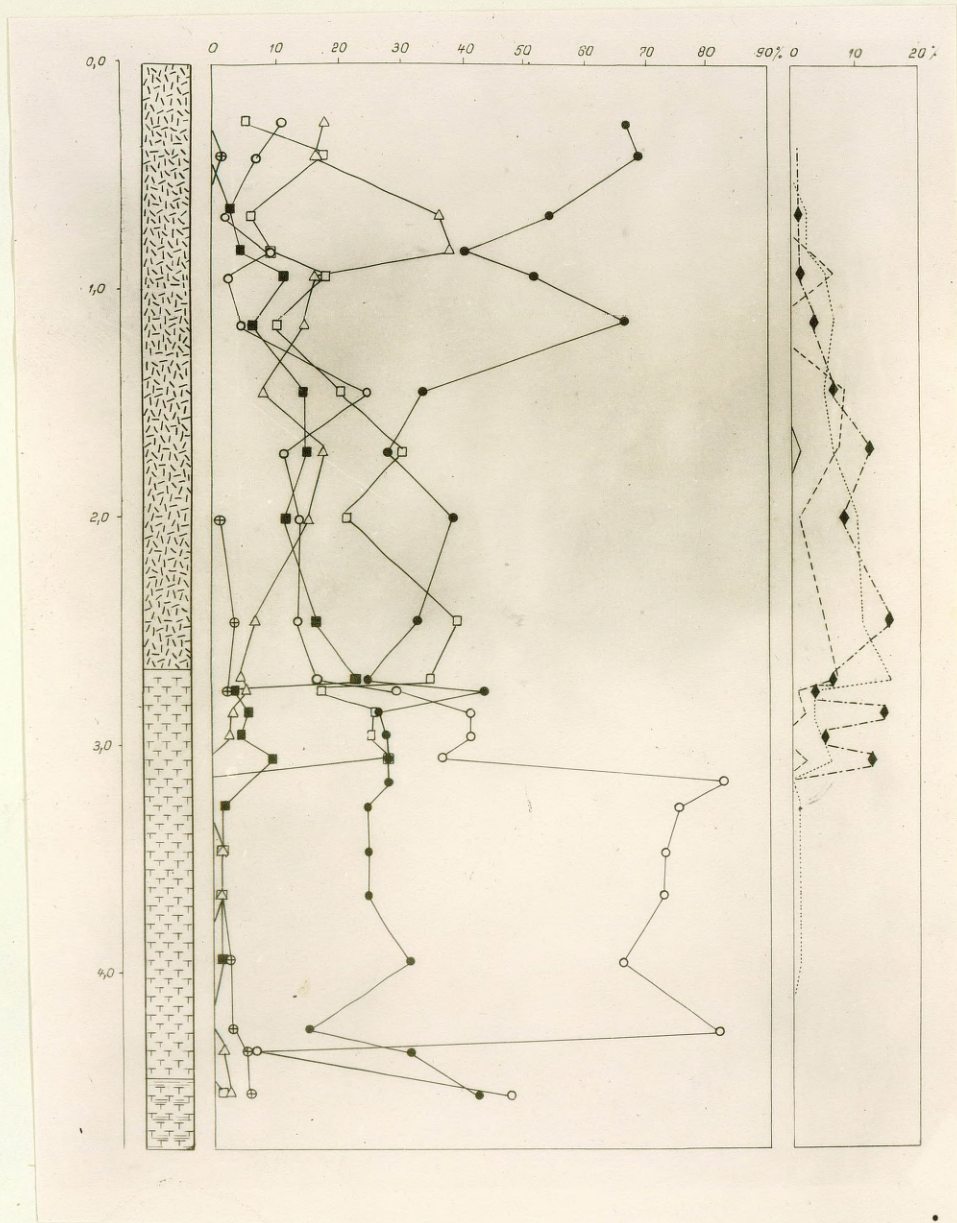
Рис. 76. Пыльцевая диаграмма разреза залежи
Ляудона / К. Вамберг, 1956 /.

Об обогащении вод карбонатами в этих озерах в течение всего периода существования их говорит не только литологический состав отложений, но и характер спорово-пыльцевых спектров. Известно, что минерализованная вода источников способствует образованию у мест выходов их зарослей зеленых мхов, осок, а среди древесных болотных зарослей — значительного количества ольхи. Это в значительной степени отражается во всех спектрах спорово-пыльцевых диаграмм месторождения Лудона.

Пресноводные известковые отложения аналогичного характера распространены в ряде районов юго-восточной части Эстонии. Здесь одним из самых крупных месторождений является месторождение Пуя, находящееся примерно в 20 км западнее г. Тарту на территории болотного массива Пуя.

Спорово-пыльцевой анализ ^{д. В. У. Х.} разрезов месторождения (рис. № 77, 78) указывает на то, что накопление известковых отложений, начавшееся в бореальное время, продолжалось и в первой половине атлантического времени.

~~Значительная часть~~ и образование подстилающих известковые отложения глинистых песков и песчанистых глин происходило в добореальное время. Точно датировать нижнюю часть диаграммы не представляется возможным из-за своеобразия пыльцевых спектров. В



63

Рис. 77. Пыльцевая диаграмма месторождения болота ПУЯ
/К. Вамберг, 1956 г /.

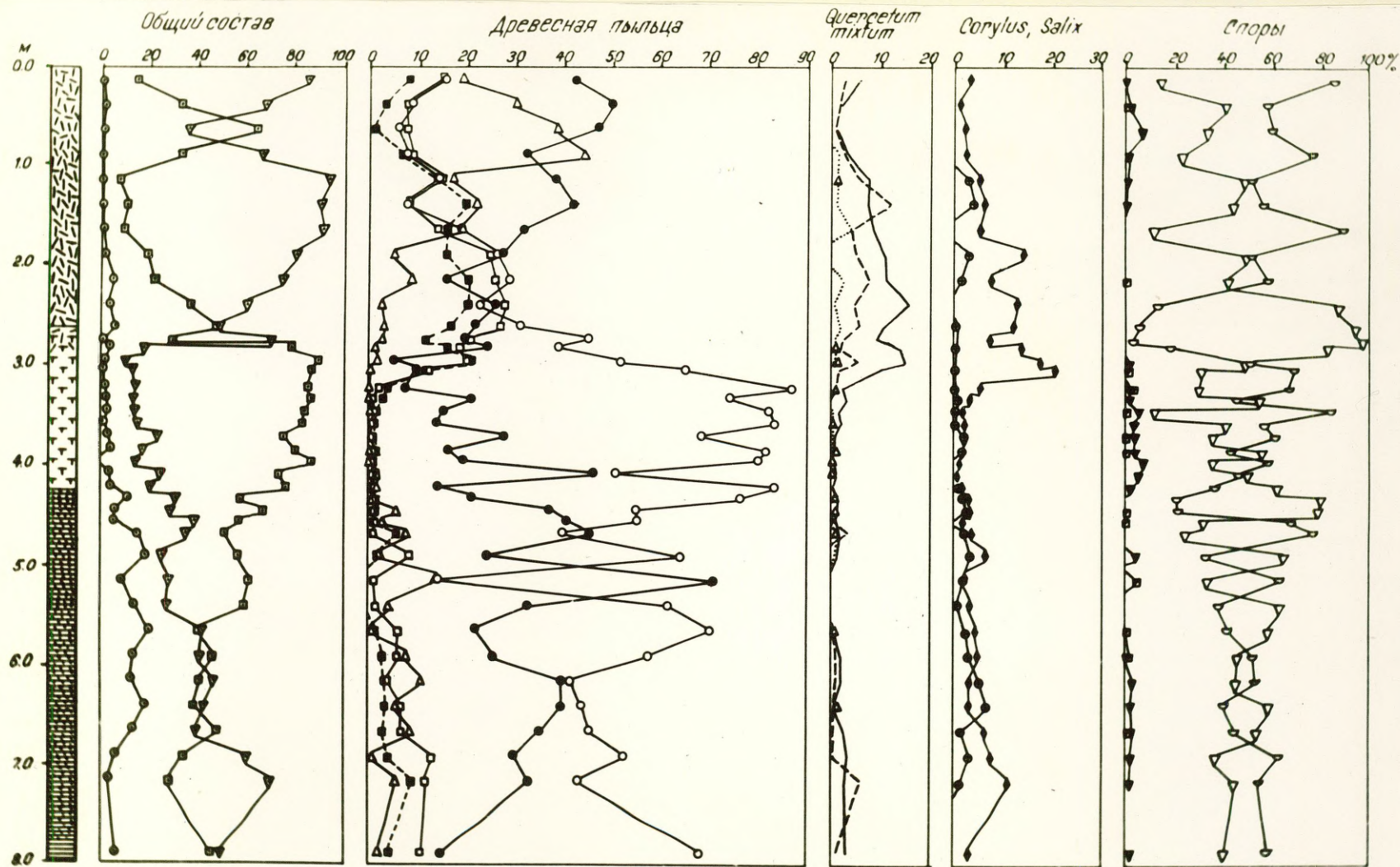


Рис. 78. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения
 ПУЯ / Ю.Я.Аболкалис, 1959 /.

64

верхней части диаграммы отмечается большая четкость с резким атлантическим максимумом широколиственных пород, с верхним суббореальным максимумом ели и обычным ходом кривых других древесных пород.

Одним из крупных месторождений озерных известковых отложений на территории Эстонии является месторождение бассейна Тапа. Месторождение Тапа связано с долиной реки Валгеяги и тянется на 6 км при ширине 1,5 км.

Мощность известки месторождения Тапа максимально достигает 6 м, при средней - 4 м.

Как и на месторождении Пуя, известь на этом месторождении в нижней части обогащена органическими и глинистыми примесями. Подстилаются известковые отложения в пониженных частях бассейна малоразложившимся глиновым и тростниковым торфом, а в более глубоких местах - песком или морской. Спорово-пыльцевой анализ отложений месторождений Тапа (рис. № 79) указывает на то, что образование известковых отложений происходило в течение бореального и атлантического времени.

Заслуживает внимания разрез и спорово-пыльцевая диаграмма месторождения Пудость Ленинградской области. Эта диаграмма показывает три этапа развития лесов. Нижняя часть диаграммы - период резкого преобладания березы, постоянного присутствия сосны и незначительного присутствия

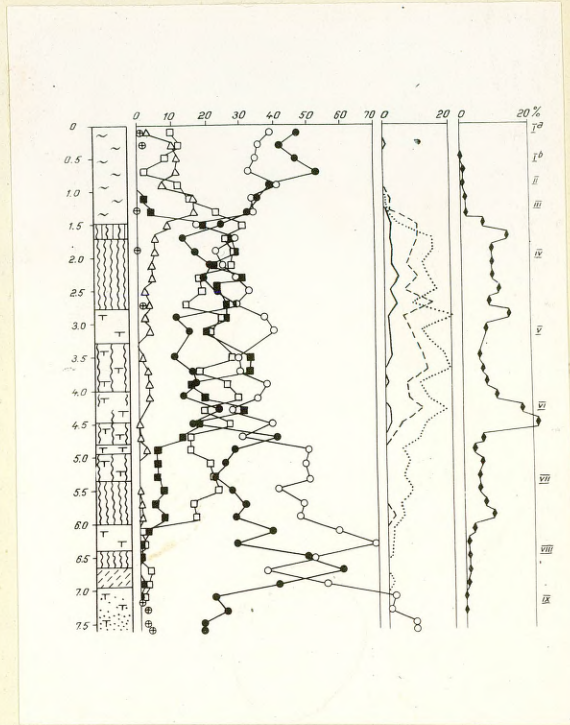









Рис. 79. Пыльцевая диаграмма месторождения
ТАПУ.

Условные обозначения:

- 1  -сфагновый торф; 2  -древесно-тростниковый торф; 3  -тростниковый торф; 4  -озерная известь; 5  -озерная известь с примесью гипнового торфа; 6  -гипновый торф; 7  -озерная известь с алевритом.

ольхи, вяза, липы, ивы, орешника. Характер этой нижней части диаграммы свидетельствует о бореальном времени и отложения могут быть отнесены к VIII и VII зонам К.К.Маркова, которые синхронизируются с соответствующими зонами, выделенными Постом для Скандинавии.

Средняя часть диаграммы характеризуется нарастанием, высоким положением и спадом кривой пород широколиственного леса, ольхи и орешника. Кривая суммы широколиственных достигает 50 %, что в два раза больше отмечавшегося в свое время К.К.Марковым (1931) наивысшего предела пыльи широколиственных пород для изученного им района Ленинградской области в слое диатомовой гиттин оз. Судацкого. Из общего количества пыльи широколиственных пород наибольший процент дает вяз, кривая которого ярко показывает нарастание, максимум и спад. Лица развивается параллельно в несколько меньшем количестве, и только к концу периода накопления извести количество пыльи липы достигает преобладания среди других широколиственных пород. Кривая дуба колеблется в пределах до 14 % в верхней половине описываемого отрезка диаграммы. Примерно с уровня поднятия кривой дуба, появляется ель и образует кверху непрерывную, но резко колеблющуюся кривую. По сравнению с предыдущим отрезком диаграммы, падает количество пыльи березы и она занимает господ-

отвущее положение при колебании кривой от 40 до 60 %. Сосна образует непрерывную с резкими колебаниями кривую, сверху занимающую низкое положение. Ход кривых древесных пород на описанном отрезке диаграммы показывает, что известковые отложения этого интервала накопились в течение переходного к атлантическому (гл. 4, 35 - 6, 10 м) и атлантического периодов, что соответствует VI, V и IV зонам или среднему голоцену.

Верхний отрезок диаграммы, характеризующийся относительно резким выступом ели при падении кривых смешанного дубового леса, ольхи и орешника, характеризует суббореальное время. В разрезе этому отрезку диаграммы соответствует почвенный слой. Таким образом, пыльцевая диаграмма разреза месторождения Пудость указывает, что образование отложений пресноводной известки началось в бореальное время и продолжалось в течение всего атлантического времени. Прекращение карбонатонакопления наступило на границе атлантического и суббореального времени.

Имеется ^и ряд ^{других} залежей известковых отложений, образование которых происходило в атлантическое время.

Типичный спектр с высоким положением кривой широколиственных пород отмечается на диаграмме месторождения Подпий (рис. № 80). Как видно из приведенного разреза, накопление карбонатных осадков данной залежи происходило с ясно

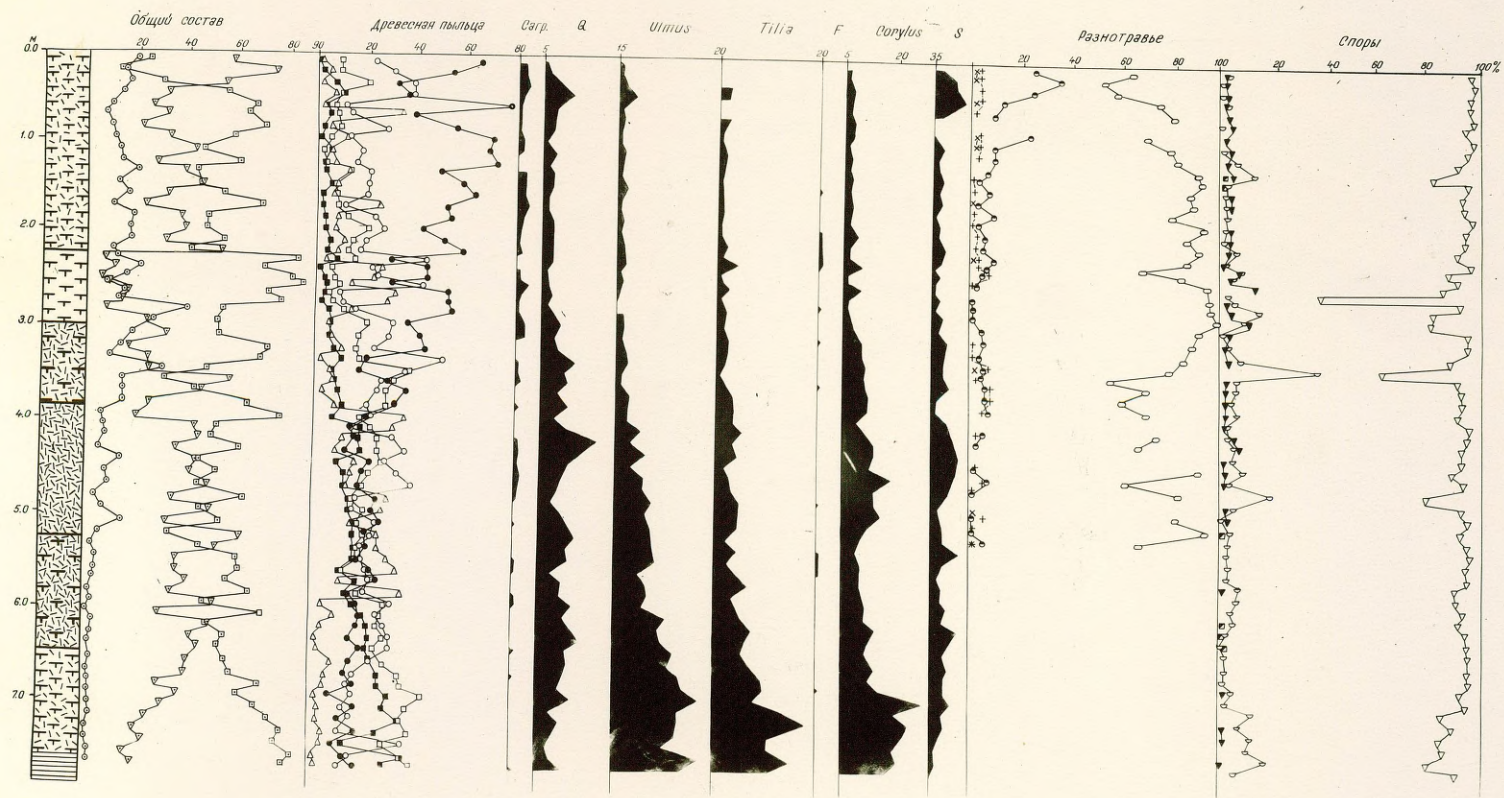


Рис. 80. Спорово-пыльцевая диаграмма месторождения Иоденый.
 / Анализировала Г.П.Попова, 1961 /.

66

выраженным перерывом. Слой чистого среднеразложившегося торфа, мощностью около 1,40 м, разделяет два слоя пресноводной извести и известкового торфа. Судя по данным спорово-пыльцевого анализа, накопление нижней прослойки пресноводной извести и известкового торфа происходило в атлантическое время.

В верхней части диаграммы отмеч^ется изменение спектров, характерное для суббореального и субатлантического времени. Здесь карбонатонакопление не прекращалось уже на всем протяжении, однако образование прослойки чистой пресноводной извести мощностью 0,70 м связано с суббореальным временем.

Отмечающееся для ряда разрезов Литвы, Эстонии и Ленинградской области преобладание в спектре пылицы широколиственных пород для среднего голоцена можно связывать с богатыми почвами на моренах внутри страны (П. Томсон, 1931), В. Гуделис, 1958).

Для характеристики возраста озерных известковых отложений может быть использована также пыльцевая диаграмма залежи месторождения Судейкиной П. Залежь представлена прослойкой пресноводной извести мощностью 1,8 м, залегающей на песках и покрытой торфом. Диаграмма по этой залежи несколько своеобразна большой выдержанностью кривых на всем протяжении, однако состав спектров говорит об атлантическом времени образования пресноводной извести.

С атлантическим временем связано образование известковых отложений месторождения Кибартай. Следует отметить, что пыльцевые спектры атлантического времени для отложений месторождения Кибартай характеризуются (рис. № 81) довольно большим количеством пыли широколиственных пород, представленных главным образом липой и вязом. В незначительном количестве присутствует дуб. Отмечается колебание кривой пыли орешника в пределах 7-10 % и максимально достигающей до 30 %.

Месторождение Кибартай находится на стыке двух геоморфологических районов - Балтийской гряды с котловинно-холмистым ландшафтом и озерно-ледниковой равнины. Расчлененность рельефа способствовала активизации процесса смыва, что отразилось в засоренности песчано-глинистыми примесями известкового торфа. Известь диффузно рассеяна в торфяной массе, что характерно для слоев атлантического времени.

С атлантическим временем связано образование пресноводной известки месторождения Салениеки на территории Латвии. Известковые отложения выполняют озерную котловину среди моренных холмов. Заполнение озера известковыми отложениями происходило в течение атлантического периода, а с переходом в суббореальное время началось за торфовывание бассейна (рис. № 82, 83).

67

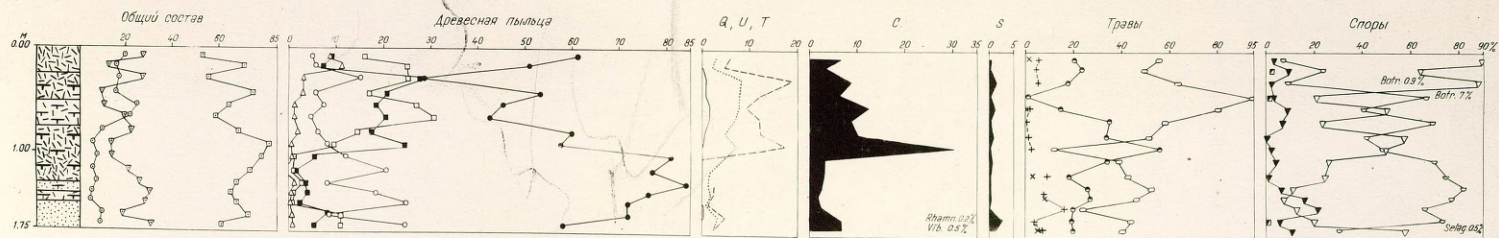


Рис. 81. Спорово-пыльцевая диаграмма месторождения Кибартай.
/ Анализировала Г.П.Попова, 1961 /.

68

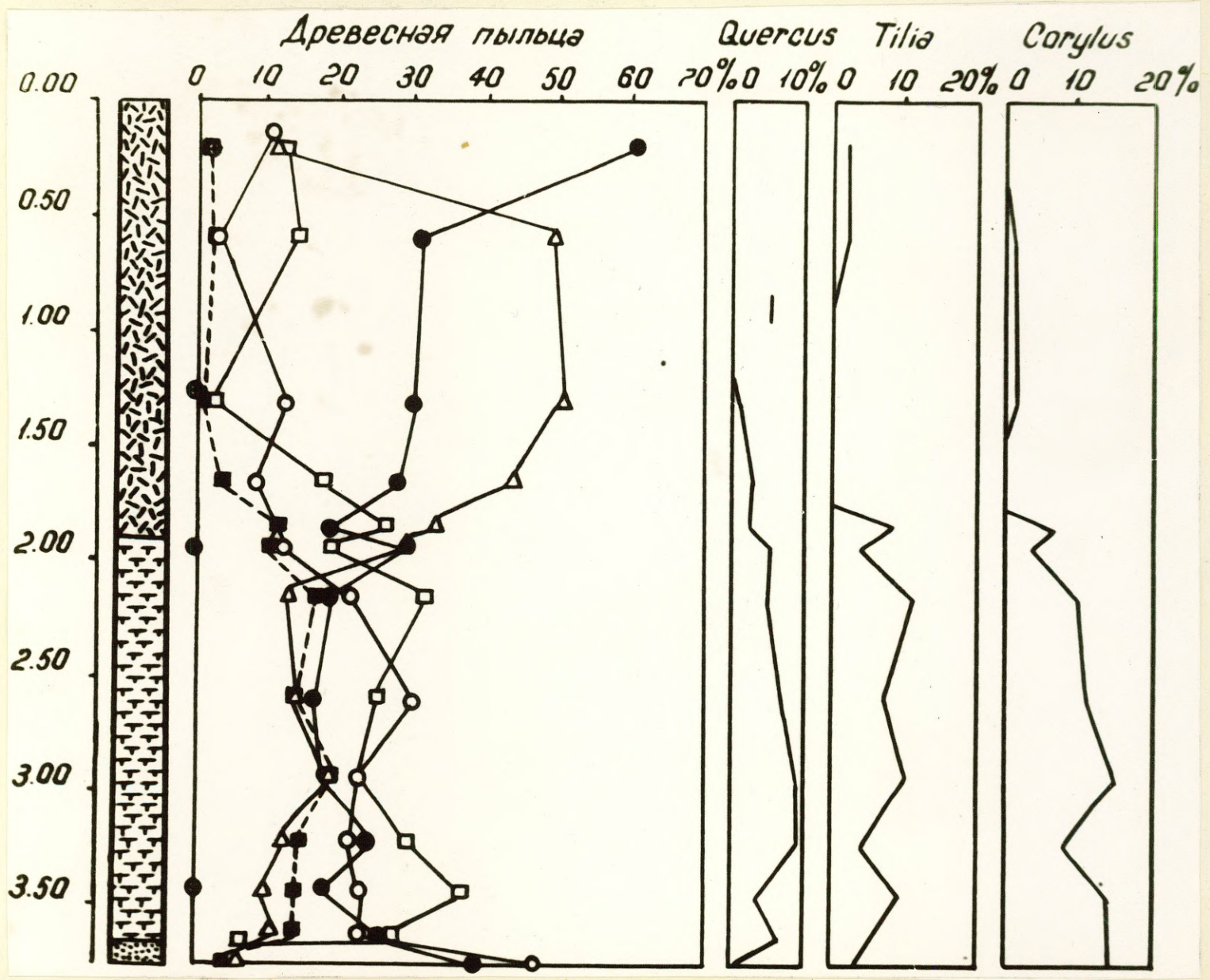
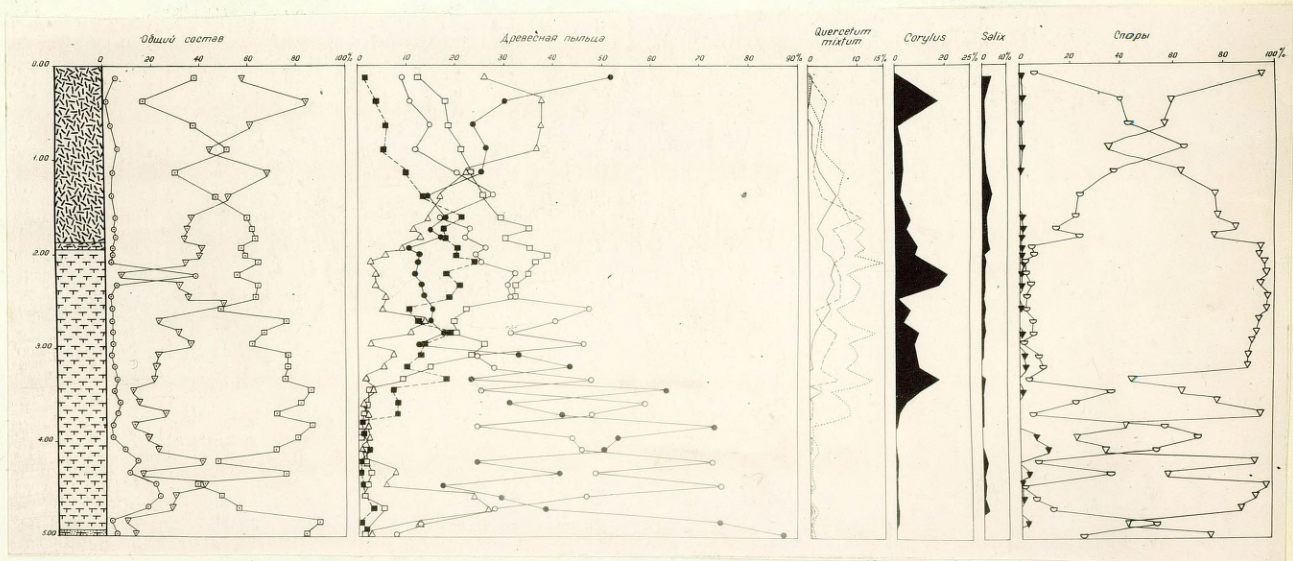


Рис. 82. Спорво-пыльцевая диаграмма разреза месторождения Саленики.

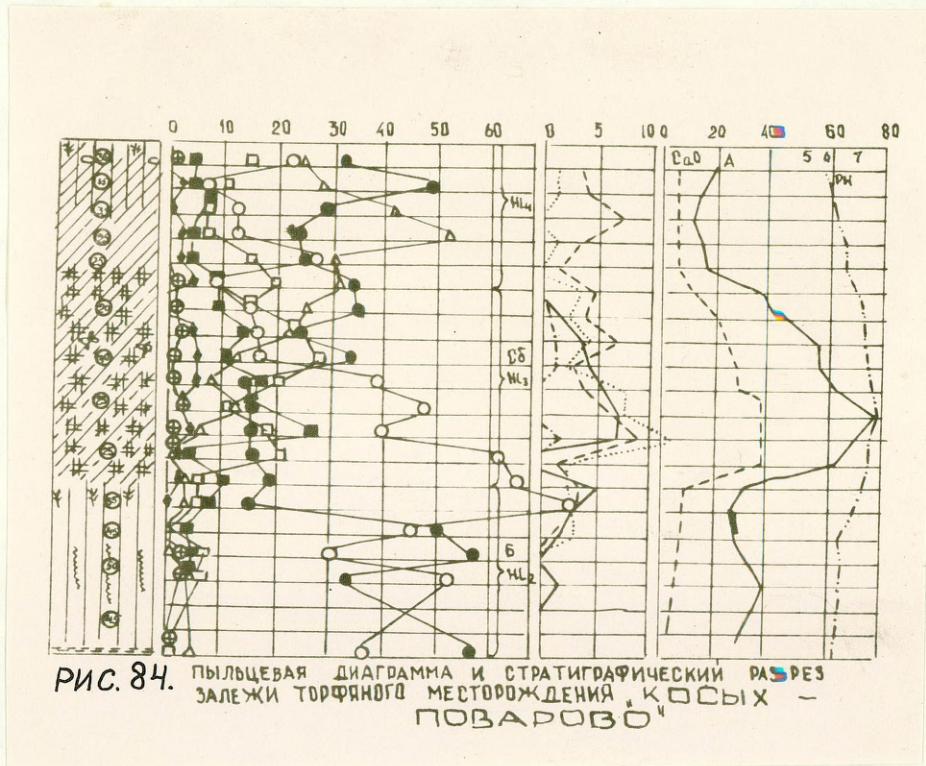


69

Рис. 83. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения Салениеки /Анализиована Г. П. Попова, 1960 /.

Как показывают исследования, образование известковистых торфов и сапропелей в средней полосе в значительной степени происходило в атлантическое время. Имеются весьма убедительные данные П.И. Минкиной об атлантическом возрасте известковистых торфов по Московской, Смоленской и Брянской областям (1956). Следует подчеркнуть, что свои выводы, ~~полученные~~ П.И. Минкина базирует на исследованиях торфяных залежей, минерализованных карбонатами. На примере торфяного месторождения Косых-Поварово Московской области автор показывает приуроченность наиболее обогащенного карбонатами слоя торфа к атлантическому периоду. Здесь лесная торфяная залежь бореального времени с довольно высокой степенью разложения торфа сменяется топяными глинными, глиново-осоковыми с примесью вахты и разнотравья торфами невысокой степени разложения (Описание и диаграмма рис. № 84, 84^{1/2} П.И. Минкиной). Резко возрастает зольность торфа за счет отложения извести. Карбонатность торфа отмечается и для слоев суббореального периода, а позже этот процесс быстро затухает и вся толща торфа не имеет признаков карбонатности.

Стратиграфия залежи и пыльцевая диаграмма разреза болота Губинское в Смоленской области тоже довольно четко регистрируют массовое отложение карбонатов (29-35 % CaO) в атлантический период. Бореальные сфагновые фито-



70

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

●	СОСНА	##	ИЗВЕСТЬ
○	БЕРЕЗА	##	ОХРА
△	ЕЛЬ	oo	ВИВИДИТ
□	ОЛЬХА	⊙	ПЕСОК
■	СУММА ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД	oo	РАКОВИНКИ МОЛЛЮСКОВ
⊕	ИВА	cc	СИДЕРИТ
—	ДУБ	⊙	СТЕПЕНЬ РАЗЛОЖЕНИЯ ТОРФА
---	ЛИПА	Н ₁	ДРЕВНИЙ ГОЛОЦЕН
----	ВЯЗ	Н ₂	РАННИЙ ГОЛОЦЕН
----	КЛЕН	Н ₃	СРЕДНИЙ ГОЛОЦЕН
◆	ОРЕШНИК	Н ₄	ПОЗДНИЙ ГОЛОЦЕН
ВИДЫ ТОРФА		А	АТЛАНТИЧЕСКИЙ ПЕРИОД
▨	ДРЕВЕСНЫЙ	СБ	СУББОРЕАЛЬНЫЙ ПЕРИОД
▧	ОСОКОВЫЙ	Б	БОРЕАЛЬНЫЙ ПЕРИОД
▩	ГИПНОВО-ОСОКОВЫЙ		
▪	СФАГНОВО-ОСОКОВЫЙ НИЗИННЫЙ		
▫	СФАГНОВЫЙ НИЗИННЫЙ		
▬	ТРОСТНИКОВЫЙ		
□	ПАПОРОТНИКА ПРИМЕСЬ		
□	РАЗНОТРАВНЫЙ ТОРФ		
▨	ОСОКОВО-ДРЕВЕСНЫЙ		
▩	ТРОСТНИКОВО-ДРЕВЕСНЫЙ		
▪	ГИПНОВЫЙ		
▫	ВАХТОВО-ОСОКОВЫЙ		
xx	ХВОЩЕВЫЙ		

Рис. 84 а. Условные обозначения к рисункам

№ 84, 85.

71

ценозы, как отмечает Ц.И. Минкина, сменяются гипновыми с примесью осок и разнотравья. Максимум пыльци ольхи и начало увеличения количества пыльци ели совпадает с концом отложения карбонатов и сменой топяных условий на болоте условиями значительно большей сухости. Гипново-осоковое болото сменяется лесным-торф еловый с примесью тростника и разнотравья. Отмечается большая степень разложения торфа. Автор указывает на аналогию этого слоя с пограничным горизонтом верховых болот, датированным суббореальным периодом.

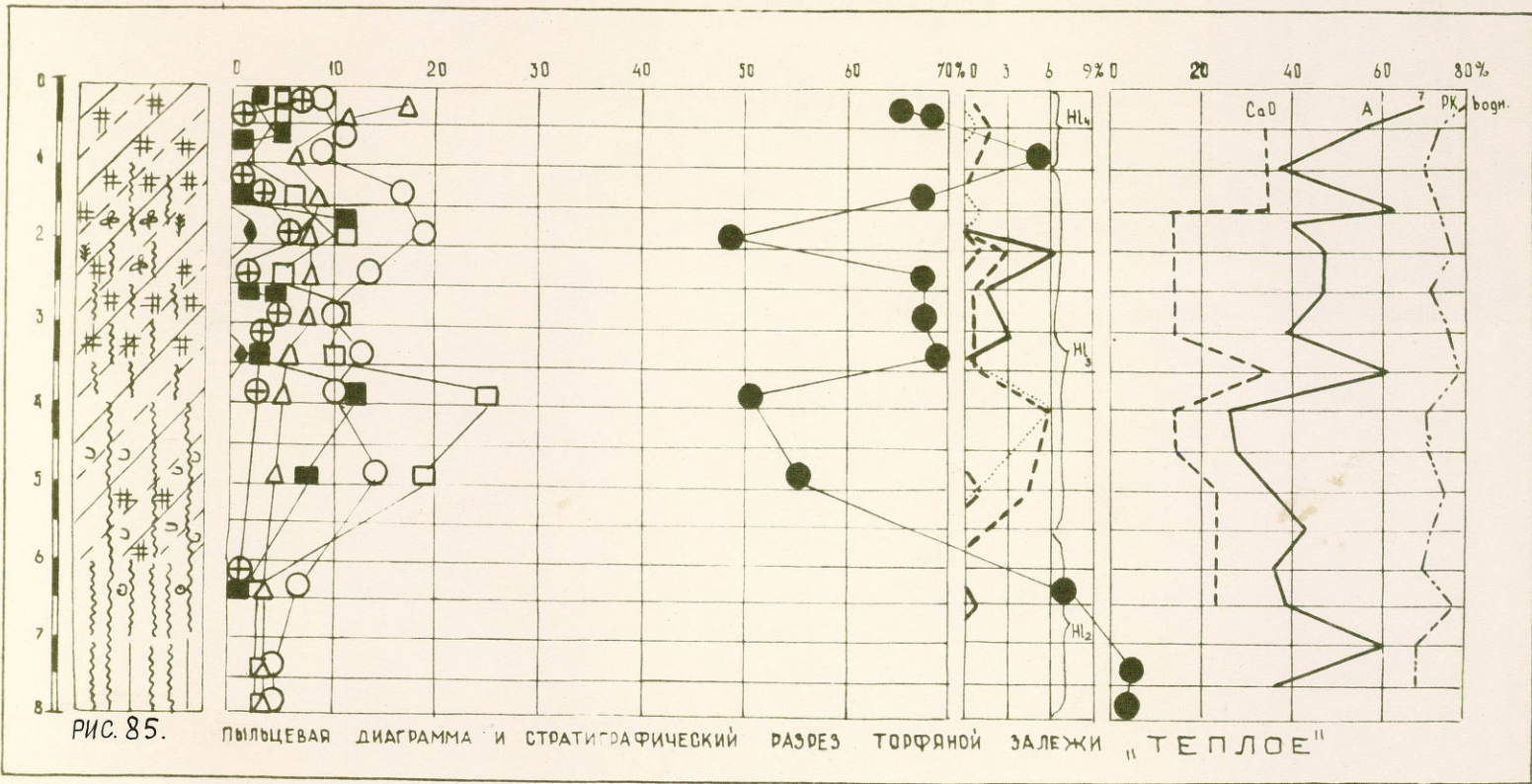
Отмечается высокая степень минерализации карбонатами торфов крупного торфяника "Теплое" Брянской области. Это месторождение расположено на стыке двух геоморфологических районов - области задров в Полесьи левобережья Десны и расчлененной ^{хорошо} окраины области распространения лёсса Средне-Русской возвышенности (Ц.И. Минкина). Торфяник питается как поверхностными, так и подземными водами водоносных горизонтов коренных верхнемеловых пород, вскрытых глубинными долинами. На приводимой пыльцевой диаграмме, позаимствованной нами из работы Ц.И. Минкиной (1956) ^{хорошо} отражаются изменения интенсивности карбонатонакопления.

До глубины 1,5 м залежь имеет большое количество включений в гипново-осоковом торфе извести и мелких

ракушек. Зольность торфа доходит до 65-70 %, CaO до 32 %. С 1,5 м количество минеральных включений значительно уменьшается, зольность падает до 38-45 %, CaO — до 16 %. Пониженное по сравнению с верхними слоями содержание CaO до 15-16 % с одновременным падением зольности до 25-28% продолжается до глубины 4,5 м. Лишь на глубине 3,5 м резко возрастает зольность (до 60 %), возрастает содержание CaO. С 5 м количество карбонатов диффузивно рассеянных становится несколько меньше, но общее содержание CaO достигает 25 % и возрастает по сравнению со средними слоями за счет большего количества ракушек.

Самый нижний слой торфяной залежи образует тростниково-лесной торф несколько повышенной степени разложения. Как видно из разреза и диаграммы (рис. № 85), начало торфообразования в данном пункте датируется бореальным периодом, но накопление карбонатов началось в атлантический период и охватывает всю толщу торфяника до самой поверхности.

Источником насыщения карбонатами вод, питающих торфяник, являются лессовидные породы, господствующие в описываемом районе. Условия для достаточного поступления в торфяную залежь почвенно-грунтовых вод, обогащенных карбонатами, и выщелачивания карбонатов, могли наступить только в результате повышенной влажности климата, как это имело место в атлантический климатический период. В это время



72

здесь, как и во многих болотах средней умеренной полосы, создавались условия топей, что способствовало инфильтрации богатых известковым веществом вод и осаждению карбонатов кальция.

Атлантическим временем датируются известковые отложения известных Косинских озер, исследованных в свое время В.В.Кудряшевым (1924).

Отмеченная 15-метровая толща отложений относится к Черному озеру, ныне представляющему собой отмирающий водоем. Здесь над глинами озерного ложа покоилась полуметровая толща слоистых песков. За ними следовала 4-метровая толща черного или черно-оливкового сапропеля, вскипавшего с кислотой с выделением H_2S и CO_2 . Выше располагался слой до 5,5 м известковистого сапропелита оливкового цвета различных оттенков. Микроскопически он представлял смесь мельчайших кристаллов карбонатов с хлопьями сапропеля.

Наконец, выше всего располагалась гиттия / Рис. 86. /

Литература: В.В.Кудряшев, Изучение и описание

Как отмечает В.В.Кудряшев, в период накопления пресноводного мергеля Черное озеро было чистым, не заторфованным по краям водоемом, может быть даже слабо проточным, на что указывает присутствие в мергеле большого количества игл губок, предпочитающих проточную воду. Весьма вероят-

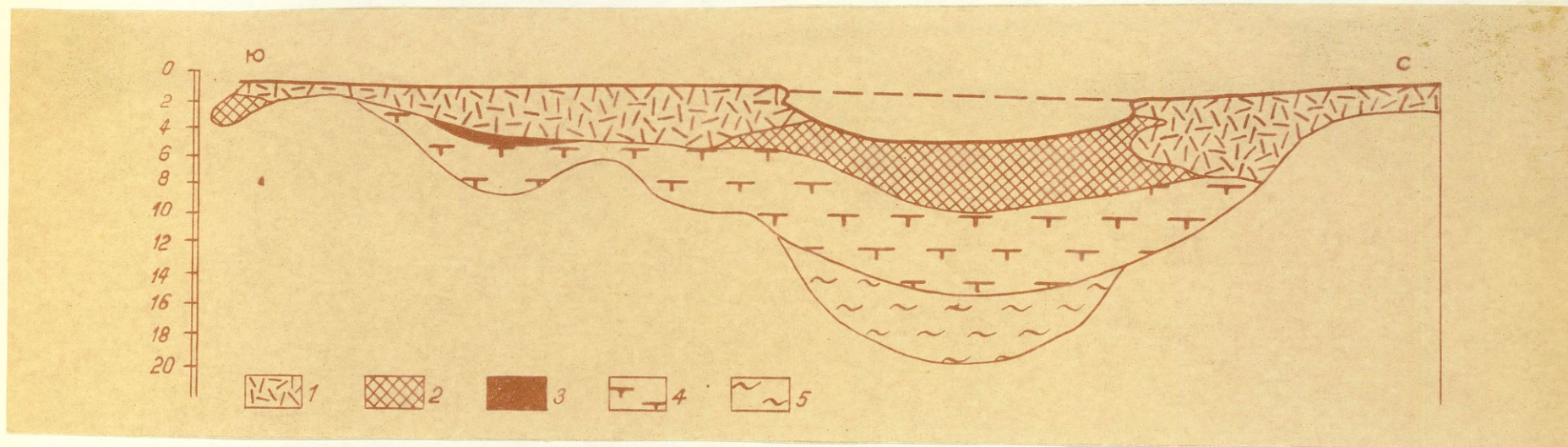


Рис. 86. Вертикальный разрез Черного озера/ В.В.Кудряшев, 1924 /.

Условные обозначения: 1-лесной торф; 2-гиттия; 3- хим.метаморфозный мергель; 4-пресноводный мергель; 5- чёрный ил.

- II - Березовый период с усилением широколиственных пород. Период накопления пресноводного мергеля.
- III - Елово-ольховый период. Он совпадает с пограничным горизонтом торфяников, который образовался в засушливый климатический период, когда болота пересохли и покрылись лесом.
- IV - Березово-елово-сосновый период с угасанием широколиственных пород (мах. ольхи). Этот период характеризуется отложением гиттии.

С атлантическим временем связано образование известковистых сапропелей древнего озера Каннерис. Это озеро Э.Ф. Гринберг считает реликтом литориновой лагуны. Оно расположено в полосе литориновой трансгрессии, в 5 км от Кемери.

М.П. Галенице (1955) приводит пыльцевую диаграмму болота № 2, (рис. № 87) развившегося на базе этого глубокого древнего озера.

Приведенный ею разрез скважины, глубиной в 17 м, представлен в основном минерализованным, известковым сапропелем, в верхней части с осекой и тростником.

Галенице М.П. связывает начало образования отложений болота со временем сосны. В отложениях разреза на глубине 16,5 м относительное количество пыльцы сосны достигает 70 % и березы - 20 %. В небольшом количестве в спектре

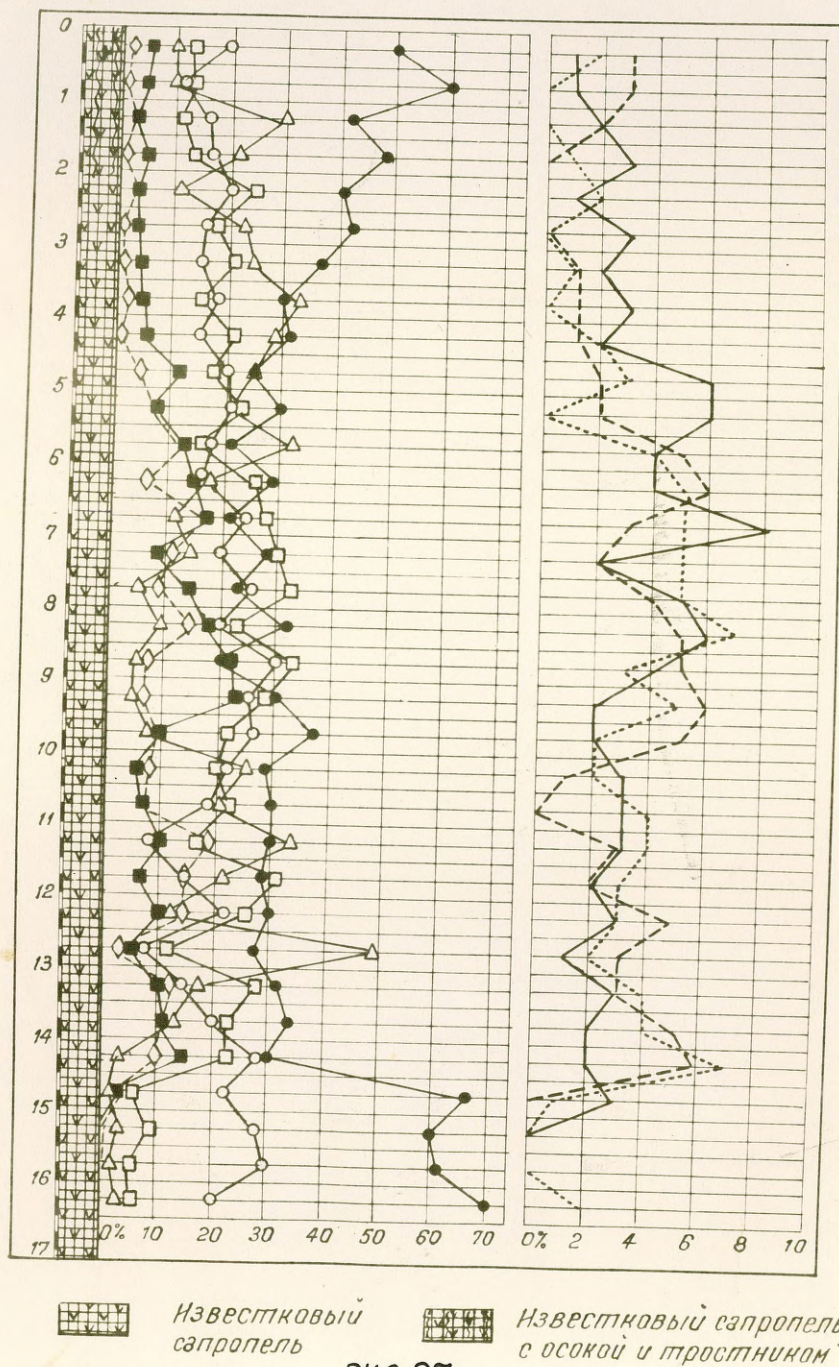


РИС. 87.

ПЫЛЬЦЕВАЯ ДИАГРАММА РАЗРЕЗА БОЛОТА №2 (РАЙОНА КЕМЕРИ
(по М. Галенюкс)

присутствует пыльца ольхи, ели, лещины и пород смешанного дубового леса.

Как показывает диаграмма, накопление основной массы сапропеля происходило в атлантическое время, переход к спектру которого наблюдается уже на глубине 14,25 м.

Здесь, по сравнению с бореальным спектром, резко снижается кривая сосны и возрастает кривая ольхи и пород смешанного дубового леса, что наблюдается до глубины 5,75 м.

Отмечается верхний максимум ели и повышение кривых сосны и березы, что характеризует суббореальное время. Накопление сапропеля продолжается и в субатлантическое время.

Описываемый разрез представляет интерес с точки зрения выяснения интенсивности карбонатонакопления, так как М.П.Галенице отмечает, что "слой сапропеля на всей глубине водержит много извести". Однако, из-за отсутствия подробного описания отложений трудно представить степень карбонатности их и ~~поэтому не представляется возможным~~

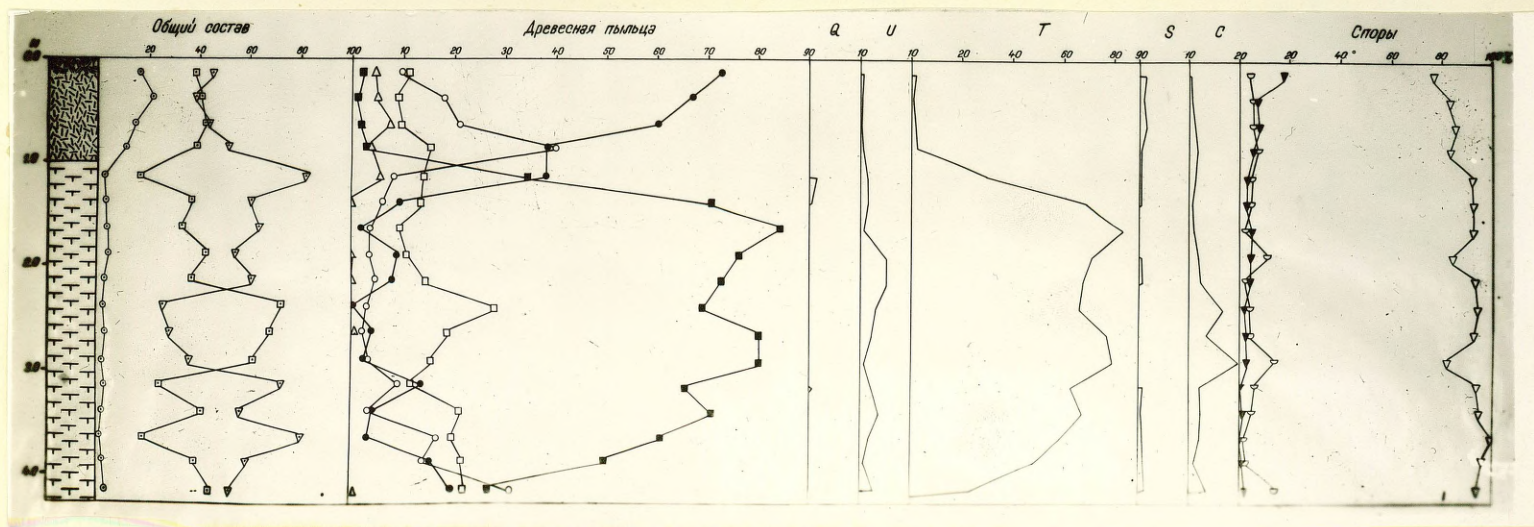
С атлантическим временем в основном связано образование известковых залежей источникового типа.

Как пример можно привести Конечковское месторождение в Псковской области. Месторождение находится в 0,4 км севернее г. Старого Изборска. Приурочено к террасовидному уступу долины р. Смолки. Весь берег Смолки изобилует

источниками, выходящими из обнажающихся верхнедевонских доломитов.

Известковые отложения достигают большой мощности и залежи в основном приклонены к коренному берегу. Известковый туф в основном твердый, связанный, относительно плотный, но встречаются также кусковатые и рыхлые разновидности в виде отдельных линз и прослоев, сложенных зернистым и даже мелкозернистым туфом. Известковые отложения перекрывают имеющиеся на склоне уступы и заполняют также часть дна долины р. Смолки. Здесь известковые отложения представлены торфянистой пресноводной известью. Известковые отложения на склоне образуют мощные залежи с максимальной мощностью до 12,0 м. Верхняя часть отложений этого разреза до глубины + 4,25 м, подвергнута спорово-пыльцевому анализу (рис. 88).

Образование этой части отложений происходило в атлантическое время. Прекращение карбонатакопления на склоне долины ^{началось} с переходом к суббореальному периоду, что обусловлено понижением уровня подземных вод. На дне долины карбонатакопление имеет место и сейчас, о чем говорит насыщенность известью торфа до самой поверхности. Судя по пыльцевой диаграмме приводимого разреза можно полагать об образовании нижележащей части отложений разреза в доатлантическое время. Отсутствие спорво-пыльцевых



—253—

74

Рис. 88. Спорно-пыльцевая диаграмма разреза месторождения
 Конечковское / Анализировала Г.П.Попова, 1961 / .

данных всего разреза не позволяет говорить о времени начала карбонатонакопления в данном районе.

Спектры атлантического времени для отложений этого разреза характеризуются чрезвычайно высоким положением кривой пород широколиственного леса, среди которых абсолютного преобладания достигает липа (75-85 %).

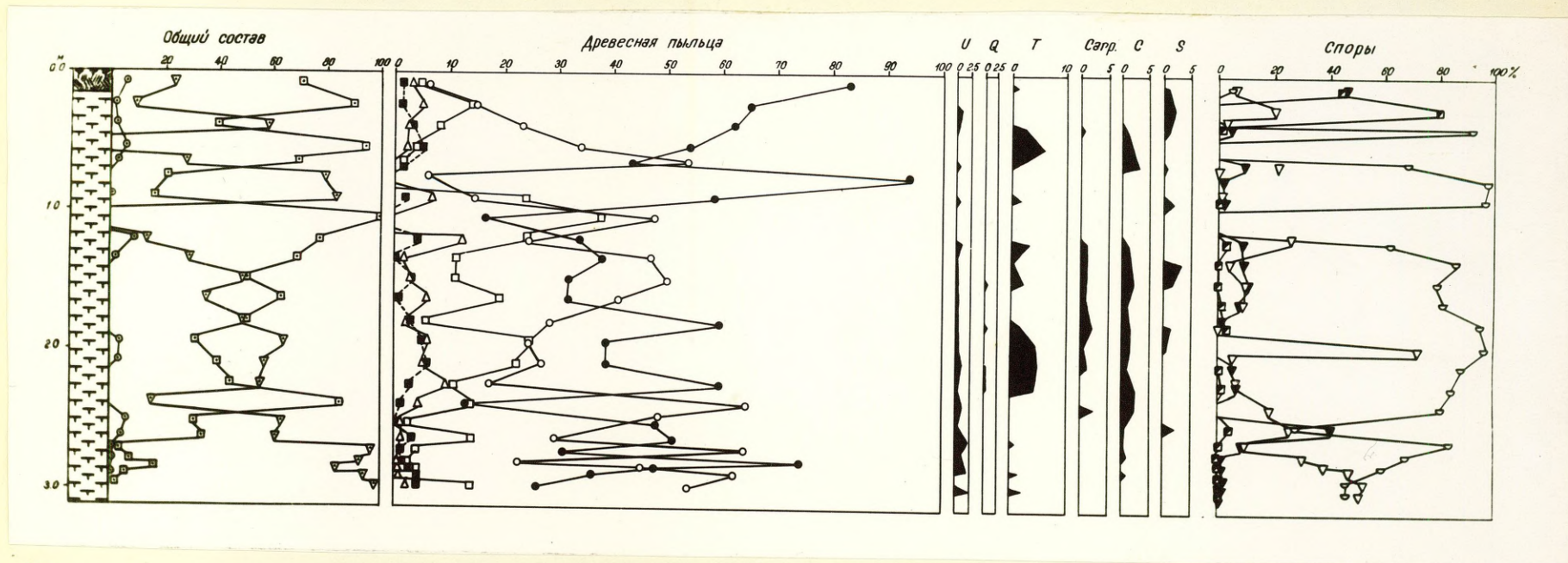
Непрерывную кривую образует вяз, но количество его колеблется в незначительных пределах (до 5 %). Пыльца дуба выявлена спорадически в единичных количествах. Кривые остальных древесных пород имеют обычный характер.

Отмечается значительное развитие известковых туфов на территории южной Эстонии, образование которых, как показывают данные спорово-пыльцевого анализа ряда разрезов, (Таблица 11) происходило в атлантическое время.

(рис. № 89 - Ловси).

Известным в литературе является месторождение известковых туфов Вяз Ленинградской области. Оно расположено на правом берегу р. Луги близ д. Вяз. Здесь на протяжении свыше 250 м имеются выходы известкового туфа мощностью до 3-4 м.

Река Луга прорезала глубокую долину в красных девонских песчаниках, которые сверху покрыты серым, уже на глубине 0,6 м, очень плотным полевошпатовым песком с гравием и с большим количеством валунов кристаллических и осадочных



75

Рис. 89. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения
 Лооси / Анализировала Л.А.Лусиня, 1958 /.

известковых пород. Отложения туфов приурочены к подножью склона долины в 1,5 км от д. Вяз вверх по реке, где они плащеобразно прислонены к коренному берегу. Местами коренной берег поднят и известковый туф на высоте 2-3 м образует отвесные глыбы.

Известковые туфы на поверхности рыхлые, мелкозернистые, голубоватосветлосерые, песчанистые. Ниже переходят в шероховатые прочные или рыхлые плитчатые туфы с отпечатками в них листьев березы, вяза, дубины, черной ольхи, клена и остатками веток и сучьев растений. На основании описания растительных остатков, а также фауны моллюсков и остатков насекомых И.В. Даниловский (1928) определил возраст известковых туфов месторождения Вяз как литориновый, т.е. атлантический.

Отмечается большое количество залежей известковых отложений, главным образом источникового типа, в долине р. Волги и впадающих в нее рек, в пределах Ярославской и Костромской областей.

Спорово-пыльцевой анализ отложений ряда месторождений позволяет датировать известковые туфы атлантическими. В число их Паршинское месторождение, расположенное на правобережной части долины р. Волги у д. Паршино (в 13 км ниже г. Рыбинска). Диаграмма характеризуется исклю-

чительно высоким положением кривой липы, максимально достигающей 89 % (рис. № 90)

Пыльца других широколиственных пород не встречена.

В атлантическое время образовались известковые туфы месторождения Антифьевского, расположенного в 100 м на юго-восток от дер. Антифьево у ручья Каминка, выходящего с правого берега в р. Волгу. Здесь спорово-пыльцевому анализу была подвергнута не полная мощность туфов, а только на глубину до 2,00 м. Как и для Паршинского месторождения на спорово-пыльцевой диаграмме отмечается высокое положение кривой пород широколиственного леса, максимально достигающей 57 %. Среди широколиственных пород на первое место выходит липа, пыльца которой максимально достигает 45 %, затем идет вяз, с колебанием до 10 %. Пыльца дуба встречается в небольшом количестве и максимально достигает 3,5 %.

Приводим спорово-пыльцевую диаграмму месторождения известкового туфа Плес Костромской области (рис. № 91), образование которого тоже происходило в атлантическое время. Плеское месторождение расположено на правом берегу р. Волги в 2-4 км вверх по реке от Плеса. Оно представлено рядом линзобразных залежей, расположенных на заболоченной оползневой террасе р. Волги между

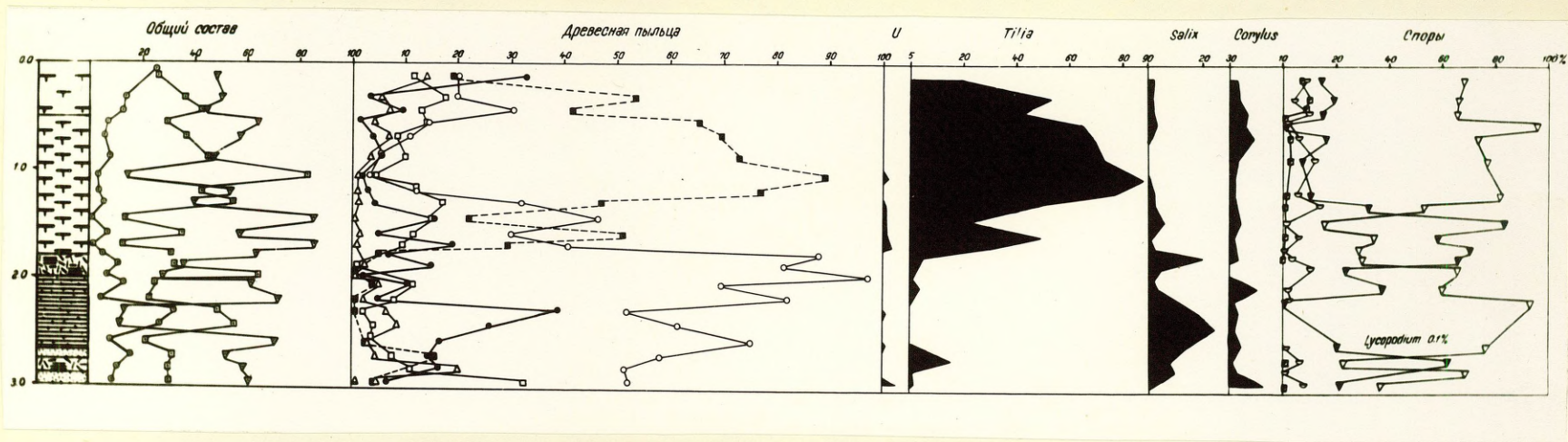
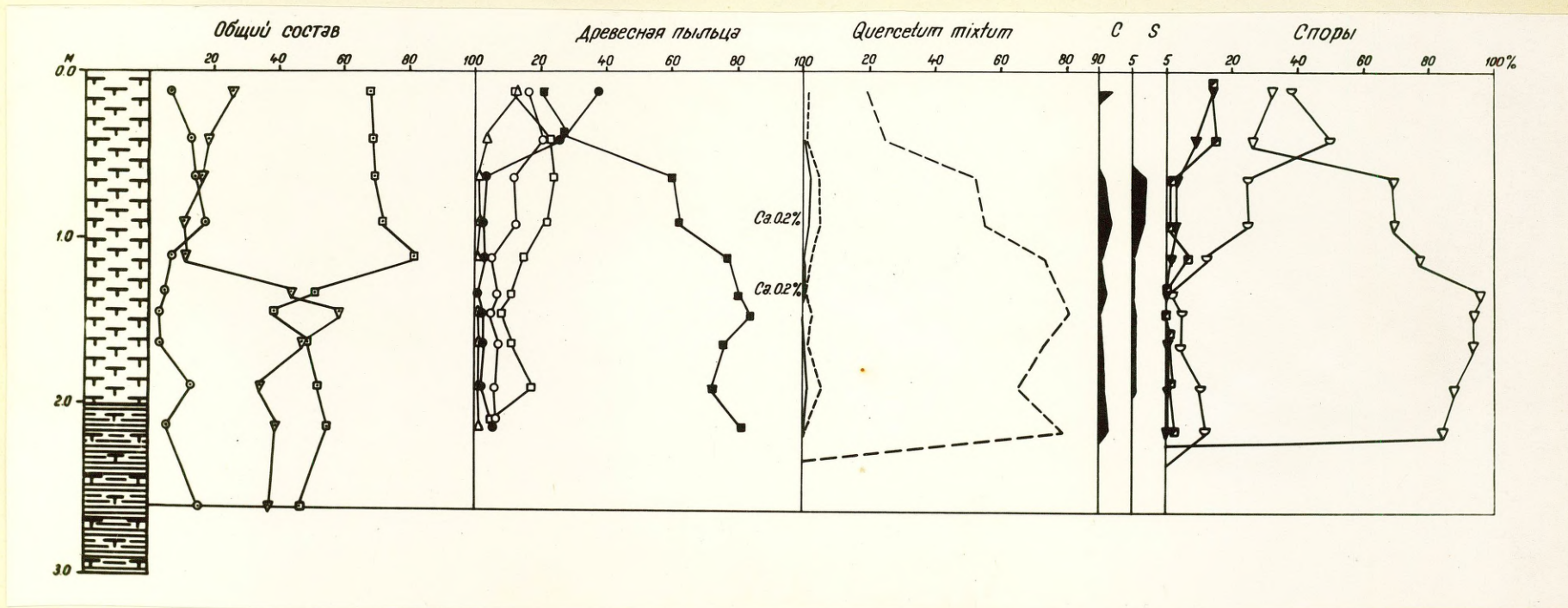


Рис. 90. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза Паршинского месторождения
 / Анализировала Г. П. Попова, 1960 /.

76



- 259 -

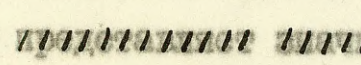
77

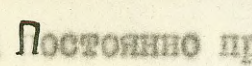
Рис. 91. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения
Плес/. Анализировала Г.П. Попова, 1960 /.

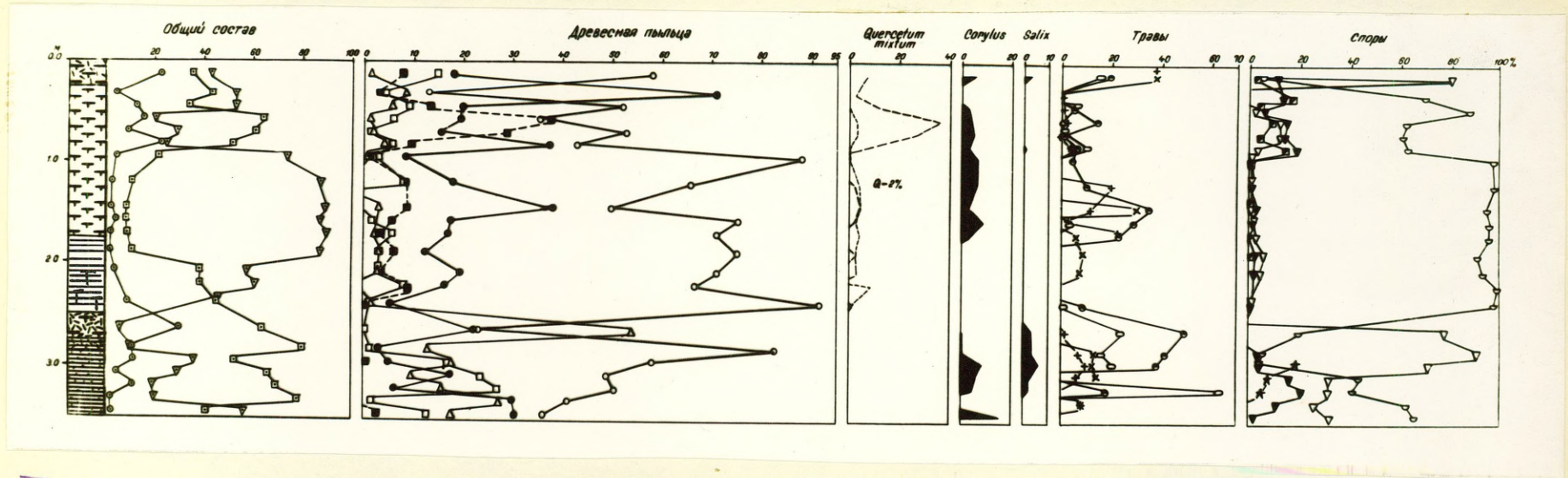
коренным берегом и бечевником. Известковые отложения представлены ризьями, конковатыми и травертинообразными равностями. Мощность изменяется в широких пределах, при максимальной 6,3 м. ~~Известковые отложения образуются в результате осадочных процессов, связанных с деятельностью карстовых вод, что и обуславливает их неравномерное распределение по территории. Залежи месторождения в нижней части вильно обводнены, а порой при бурении прослеживается пустота, заполненная водой. На представляемой спорово-пыльцевой диаграмме разреза Плесского месторождения ярко вырисовывается атлантический максимум широколиственных пород с подавляющим преобладанием липы, кривая которой достигает 80 % от общего количества древесной пыли. Накопление всей толщи известкового туфа происходило в атлантическое время.~~

Более длительный процесс накопления известковых отложений отмечается для Пушкинского месторождения. Это месторождение расположено между д.д. Пушкино и Юрьево Костромского района на левом берегу р. Волги и приурочено к первой надпойменной террасе, прилегающей к коренному берегу. На участке отмечаются многочисленные ключи. Продуктивная толща, будучи приурочена к выходам грунтовых вод, в значительной части обводнена. Здесь известковые туфы обводняются водоносным горизонтом, заключенным в

моренных песках. Известковый туф в залежах обычно грубозернистый, довольно часто кусковатый, иногда образует связанные глыбы, но основную массу залежей составляют мелкозернистые известковые отложения. Мощность туфов изменяется от нескольких см. до 4 м. Подстилаются они глинистыми суглинками и супесями, нередко в нижней части слоя сами туфы очень обогащены песчанисто-глинистыми примесями.

Спорово-пыльцевая диаграмма (рис. № 92) разреза Пушкинского месторождения , соответствует древнему голоцену (М.И. Нейштадт, 1957). Пыльцевые спектры и характеризуют их изменения, аналогичные наблюдаемым для отложений аллередских и верхнедрясовых слоев Прибалтики.

Более благоприятные условия были в период накопления слоя песчанистых глин, составляющих низы разреза. Здесь отмечается высокое положение кривой древесной пыльцы при незначительном количестве пыльцы трав, довольно большое количество пыльцы ольхи (до 25 % и выше), в ряде спектров присутствует пыльца орешника (до 10 % и более). На диаграмме этого отрезка хорошо выражен нижний максимум ели с двумя выступами, максимально достигая около 55%. Из  постоянно присутствует пыльца березы, сосны, ольхи. Соотношение в спектрах всех древесных



— 252 —

78

Рис. 92. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения
Пушкино / Анализировала Г.П.Попова, 1961 /.

пород, а также процентное соотношение основных групп пылицы и спор показывает, что здесь господствовала растительность лесного типа (XI зона). Судя по изменению спорово-пыльцевых спектров, накопление вышележащей торфянистой глины и известкового торфа происходило в более суровых условиях (X зона). Здесь отмечается некоторое снижение кривой древесных пород, при увеличении количества пылицы трав, резко падает кривая ольхи, появляется пыльца ивы, непрерывная кривая которой достигает положения до 5 %, появляются в значительном количестве *Urtica* *Urtica* *Urtica* *Urtica*, как *Selaginella* и *Artemisia*. Из споровых резко падает кривая *Polypodium*, именная довольно высокое положение в нижнем отрезке диаграммы, представляющем лесные условия.

Верхняя часть диаграммы охватывает большой отрезок времени от раннего голоцена, до позднего голоцена с обычными спорово-пыльцевыми спектрами и их изменением. Образование известковых туфов происходило в атлантический период. В нижней части туфы характеризуются значительной примесью глинистых частиц. В верхней части разреза известь становится торфянистой. Следует отметить, что пыльцевые спектры атлантического времени характеризуются тоже весьма высоким относительным количеством пылицы пород широколиственного леса (до 37 %), среди которых абсолютно преобладает липа.

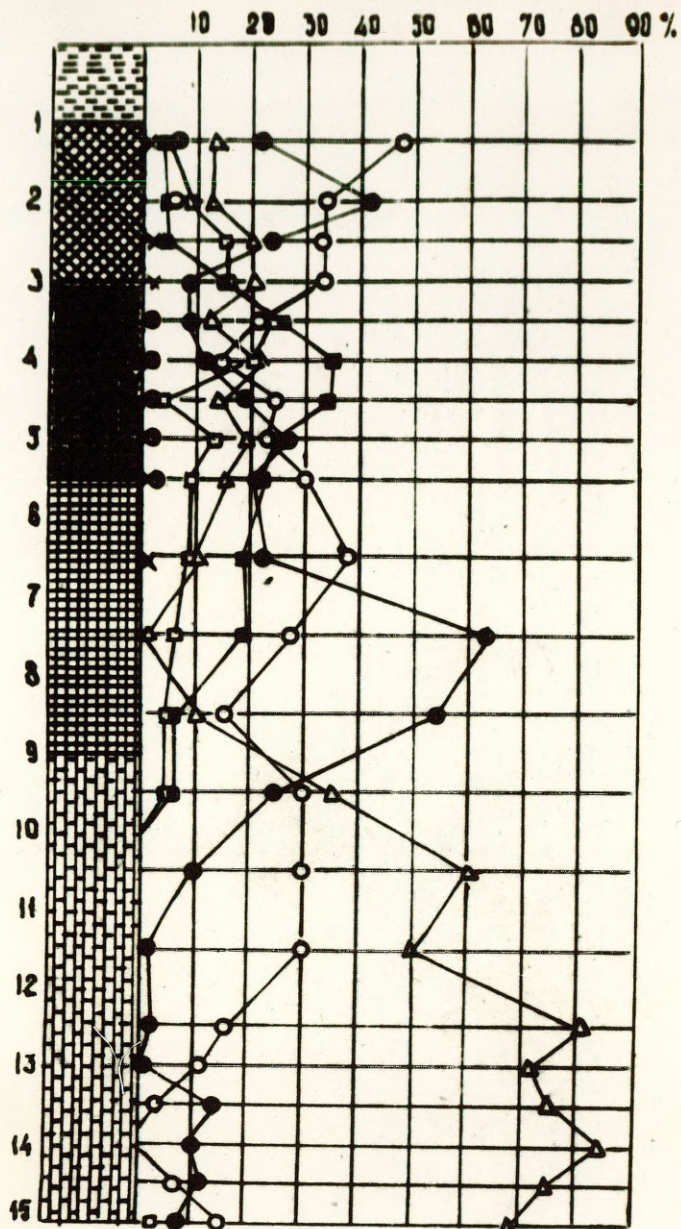







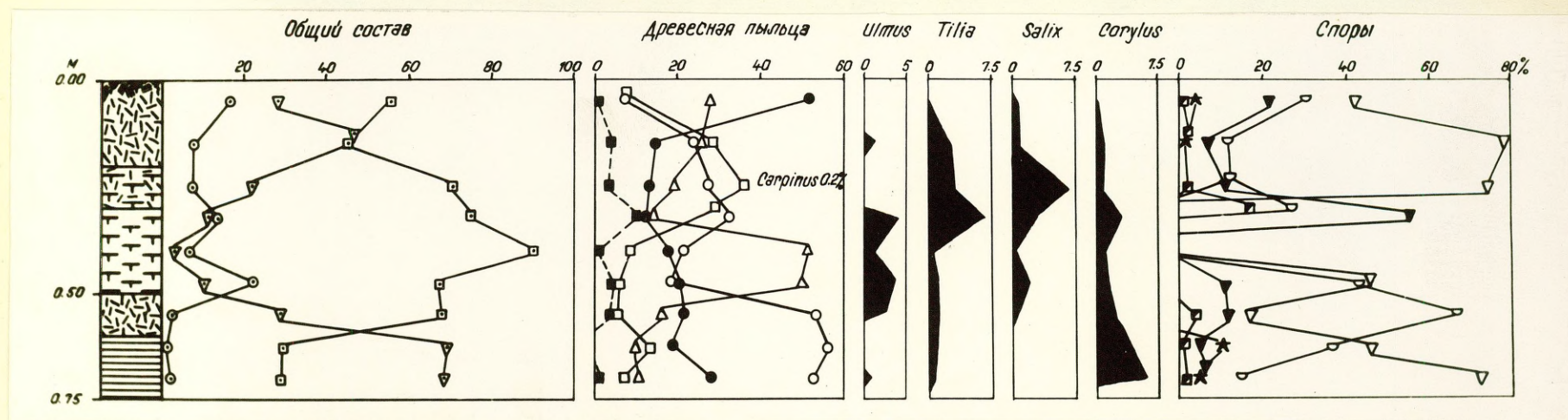
РИС. 93. ДИАГРАММА ПЫЛЬЦЫ ОЗЕРА НЕРО
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ: /С.Н. Тюремнов, 1956/

-  · прослойки воды
-  ГРИБОДЕТРИТОВЫЙ САПРОПЕЛЬ
-  ИЗВЕСТКОВИСТЫЙ САПРОПЕЛЬ
-  ТОНКОДЕТРИТОВЫЙ САПРОПЕЛЬ
-  ГЛИНИСТЫЙ САПРОПЕЛЬ

в частности в пределах Березниковского болота.

Это рыхлая торфянистая известь, образующая маломощный слой. ~~Удалены в извести торфянистые прослои, глины и известняки средней мощности с известняками со в извести и известняки глины.~~

Отмечается довольно резкий контакт извести с подстилающей сильно разложившимся черным торфом, что говорит о повышении уровня воды в озере и образовании в это время прослой чистой извести. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения "Березниковское болото" (рис. № 94) отличается резким подъемом кривой пыльцы ели, достигающей максимума (51,5 %) раньше выстуна кривой широколиственных пород и ольхи.ход кривых общего состава и кривых пыльцы древесных пород несколько затрудняет датировку диаграммы. Стратиграфия разреза говорит о периодическом изменении уровня воды в озере. Логично было бы ожидать поднятия уровня и образования слоя пресноводной извести в атлантическое время. *Учитывая* небольшую мощность разреза (хотя анализами охвачены не только торф и известь, но и часть подстилающих их глин), *следует* датировать нижнюю часть диаграммы суббореальным временем. В пользу такой датировки говорит и выступ ^{кривой} ели, характерный для суббореального времени. Торф, покрывающий известь, образовался в субатлантическое время.



— 267 —

81

Рис. 94. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения

„Березниковское болото“ Анализировала Г.П.Попова, 1960/.

ИЗВЕСТИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЛУКИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Известковые отложения Лукинского месторождения образуют сложный комплекс. Представлены они рыхлой массой извести, внизу глинистой, выше с включениями ^{связанных разновидностей,} известковым туфом с торфянистыми включениями и прослойками, торфом с включениями туфа в виде инкрустаций ика, песком с большим количеством карбонатных зерен.

Отмечающаяся пестрота разреза может быть обусловлена связью отложений с деятельностью неочищенных напорных вод.

Спорово-пыльцевой анализ образцов этого разреза показывает, что образование основной массы пресноводной извести происходило в атлантическое время. Эти отложения этого времени по своему характеру происхождения ^{/Рис. № 95/} соответствуют

отложениям известкового туфа и известкового песка.

Отличительной особенностью пыльцевой диаграммы является довольно высокое положение кривой ели почти во всех спектрах атлантического времени и ее доминирующее количество по сравнению с другими древесными породами. Пыльцевая диаграмма показывает, что распространение ели происходило одновременно с широколиственными породами. Последнее можно увязывать с существенным увеличением влажности климата этого периода.

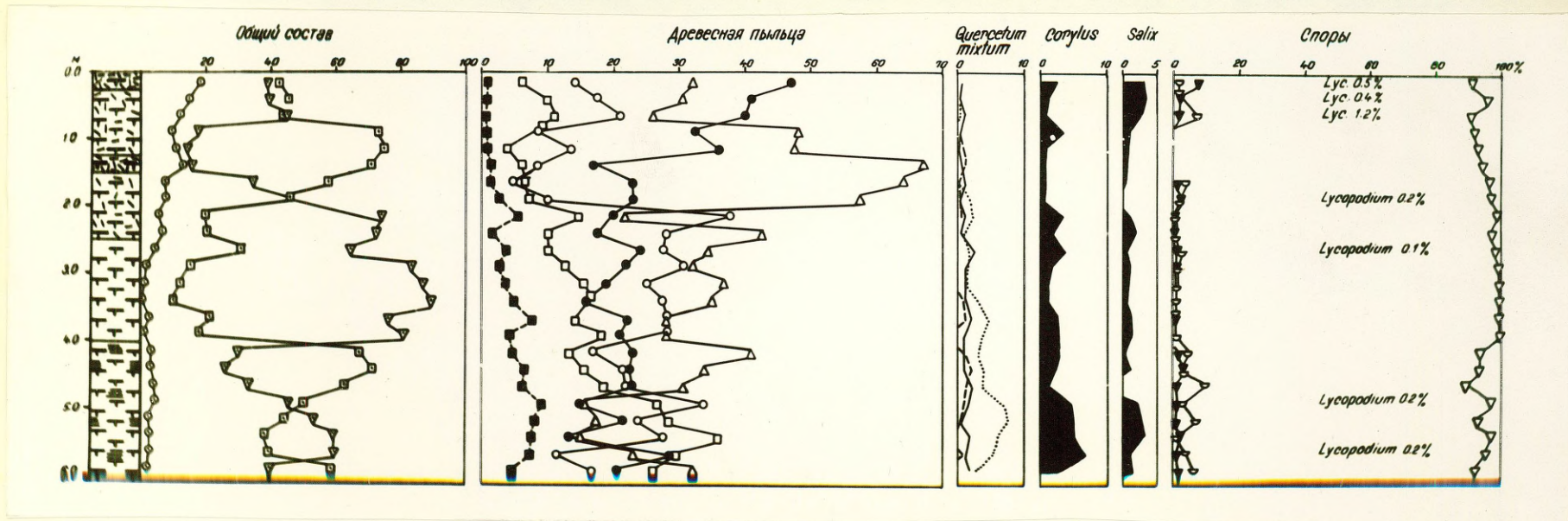


Рис. 95. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза месторождения Лукинское.

81

-270-

Кривые основных лесообразующих пород — ели, березы, сосны и ольхи все время перекрещиваются.

Среди широколиственных преобладает пыльца вяза, непрерывную кривую образует пыльца дуба, а пыльца липы спорадически встречена в небольшом количестве. Общая сумма пыльцы широколиственных пород достигает 9 %.

Постоянно в количестве до 5 % присутствует пыльца орешника.

Описанный спектр характерен для первой половины среднего голоцена.

Верхний отрезок диаграммы охватывает время образование торфянистой извести и известковистого торфа. Здесь резко выступает кривая пылью ели, образующей верхний суббореальный максимум. В разрезе *озлохли* максимум ели соответствует прослойке торфа, залегающего среди торфянистой извести, и который можно считать аналогом пограничного горизонта торфяников.

Следует отметить для данной диаграммы абсолютное преобладание на всем протяжении среди споровых растений *Bryales*, что говорит о высокой известковистости вод.

Как видно из приведенного разреза и пыльцевой диаграммы, карбонатонакопление здесь происходило непрерывно после атлантического периода и в суббореальный и происходит и сейчас.

Такой ход процесса карбонатонакопления отмечается для ряда крупных водоемов, среди которых можно назвать уже вышеприведенные — Гинайтяпис, Иодиняй, Кавине, Гирсай, Каннерис, Косых-Поварово и др. В отдельных из них наблюдается переход от известковых озерных отложений к источниковым тубовым образованиям, что обусловлено понижением уровня воды в водоемах и обнажением выходов источников. В связи с этим суббореальный период можно характеризовать, как время накопления известковых отложений источникового типа.

В субатлантическое время карбонатонакопление наблюдается в небольшом объеме. Как правило, известковое вещество не образует чистых слоев, а отлагается в слоях торфа, на что было указано при описании ряда вышеприведенных разрезов. Таким образом, пласты торфа, отложившиеся в субатлантическом периоде, очень часто отличаются повышенным содержанием кальция. Так как последнее не всегда сопровождается повышением зольности, то увеличение кальция в торфах этого периода следует увязывать с более интенсивной деятельностью грунтовых вод, а не со смывом почв. (М.Р. Григялите, А.А. Сейбутис и Л.П. Зелмонка, 1960). Образование известковых отложений источникового типа наблюдается и теперь. Это отмечается в районах с эрози-

онным рельефом, как например районы возвышенностей Сакала, Ханья, Видземская и др.

В числе месторождений можно назвать месторождение Кеэни, (рис. 87), которое находится ниже зеркала грунтовых вод и источник известь покрыта импрегнированным известью иловым торфом.

На возвышенности Ханья склоны долины Рнеге изобилуют источниками. Вода источников течет по иловому покрову на дне долины и образует речку с быстрым потоком.

Самая нижняя часть илового покрова мощностью 2-5 см совершенно окаменела. Этот слой покрывает растущий мох (рис. № 96).

В пределах Видземской возвышенности современное источниковое карбонатонакопление наблюдается на правом берегу р. Рауге. Склон долины изобилует источниками с высокой минерализацией вод. Здесь тоже отмечаются иловые микростационные разновидности туфов.

В пределах Клинско-Дмитровской гряды большинство известковых отложений связано с ключами, откладывающими известь и теперь.



Рис. 96. Мох, инкрустированный известью.

82

Широкое использование данных спорово-пыльцевого анализа для датировки голоценовых известковых отложений, а также материалов по литологии и условиям залегания их позволяет выделить ряд горизонтов, которые могут быть основой для стратиграфической увязки отложений отдаленных друг от друга разрезов.

Проследить всю историю голоценового времени в физико-географическом отношении позволяет прежде всего изучение истории озер.

Уже после Валдайского оледенения многие глубокие депрессии были заняты озерами, где начали накапливаться озерные отложения, среди которых значительное место принадлежит известковым озерным отложениям. В одних озерах формирование этих отложений закончено и они покрыты торфом, в других — под открытой водной поверхностью и сейчас протекает процесс накопления известковых отложений. Наиболее древние озерные отложения встречены в озерах, образовавшихся в глубоких котловинах, ледниковых ложбинах и долинах стока талых ледниковых вод.

В ряде залежей, образовавшихся в наиболее глубоких бассейнах, нижняя часть озерных отложений часто обогащена растительными остатками, а местами на таких месторождениях озерные отложения подстилаются прослойками мхового торфа. Эти прослойки датируются в основном позднедриссовым временем (X зона Поста). Наличие торфяных прослой-

ков под озерными отложениями говорит о большой сухости климата времени образования их. Так как климатические изменения одновременно сказываются на широких территориях, то вышеупомянутые прослойки можно считать важным горизонтом для стратиграфической увязки разрезов.

Вторым важным стратиграфическим горизонтом являются слои известковых отложений бореального времени. Эти слои отличаются большой мощностью (до нескольких метров), более или менее однородным строением, высоким содержанием карбоната кальция и незначительным количеством примесей минеральных и гумусовых веществ. Все это и местонахождение их относительно рельефа говорит, что карбонатонакопление в бореальное время происходило преимущественно в глубоких малопроточных водоемах.

Важным стратиграфическим горизонтом в известковых залежах можно считать резко проявляющийся контакт пресноводной извести с покрывающим торфом, который в большинстве исследованных отложений идентичен. Этот контакт как правило соответствует переходному периоду от бореального к атлантическому времени.

УСЛОВИЯ И
ИНТЕНСИВНОСТЬ КАРБОНАТОНАКОПЛЕНИЯ.

I. Основные факторы, определяющие физико-химическую сущность процесса карбонатонакопления.

В 1933 году вышла обширная монография известного австрийского ученого Пиа /Pia, 1933 / , в которой он излагал все имевшиеся к тому времени материалы относительно влияния на карбонатонакопление факторов органического и неорганического характера. В своей монографии Пиа подробно разбирает условия выпадения углекислой извести в пресноводных водоемах и приходит к выводу, что из многочисленных возможных абиогенных процессов могут играть роль только испарение воды и убыль из воды CO_2 , благодаря чему бикарбонаты кальция могут переходить в монокарбонаты и выпадать согласно уравнению:



Большую роль он придает биогенным процессам, отмечая при этом в первую очередь значение многих водорослей, особенно жаровых, способных осаждать известь. Пиа придает большое значение бактериальной деятельности при осаждении извести.

Таким же характером, как работа Пиа, отличается работа Твенкофела /Twenhofel, 1939/.

Н.М.Страхов (1951), сгруппировав данные многочисленных исследований по вопросу растворения, поведения в водных растворах, а также осадки CaCO_3 , обстоятельно излагает

физико-химическую сущность процесса карбонатакопления. Автор подчеркивает, что основными факторами, влияющими на ход процесса карбонатообразования, являются: 1) давление углекислоты в воздухе и массами ее, образующиеся тем или иным путем, в самом растворе; 2) температура раствора; 3) влияние солей, входящих в состав раствора, особенно NaCl , KCl , Na_2SO_4 , K_2SO_4 , CaSO_4 , MgCl_2 , MgSO_4 .

4) влияние "живого вещества", обитающего в природных водах.

Взаимосвязанность всех этих факторов представляется следующим образом.

Как только в воде, содержащей CO_2 , появляются первые молекулы CaCO_3 , они тотчас же распадаются на ионы Ca^{**} и $\text{CO}_3^{''}$. Ионы H^+ , в значительном количестве присутствующие в насыщенной углекислотной воде (от первой степени диссоциации воды), реагируют с $\text{CO}_3^{''}$, образуя HCO_3' .

Образовавшийся таким образом бикарбонатный ион вместе с другим бикарбонатным ионом, возникающим от первой степени диссоциации H_2CO_3 , связывается с Ca^{**} в новое равновесие:



Прекращение растворения CaCO_3 при данном $p\text{CO}_2$ определяется

ся прекращением растворения CO_2 в воде, что в свою очередь обусловлено законами, регулирующими соотношение между ионами. Растворение карбонатов происходит до тех пор, пока в растворе сохраняется определенное количество свободной углекислоты.

Повышение $p\text{CO}_2$ над раствором ведет к увеличению концентрации H^+ и HCO_3^- в самом растворе и к повышению растворимости CaCO_3 .

Но так как при возрастании $p\text{CO}_2$ все большая масса углекислоты остается в свободной форме, растворимость CaCO_3 увеличивается медленнее, чем растет $p\text{CO}_2$.

Зависимость растворимости CaCO_3 от количества CO_2 хорошо выражается на приводимой таблице № I.

При повышении температуры свободная углекислота улетучивается из раствора и равновесие в растворе между свободной CO_2 и ионами H^+ и HCO_3^- нарушается. Начинается разрушение бикарбонатного иона $2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$, т.е. превращение более растворимого бикарбоната в менее растворимую среднюю соль, которая при повышении температуры выпадает из раствора.

Таблица № I.
 Растворимость CaCO_3 в присутствии CO_2 при 17°C
 (по Тильмансу и Шеперко, 1927).

CO_2 свободн. в мг/л	Давление CO_2 в долях атм.	CaCO_3 в мг/л	CaCO_3 в мг-экв/л	pH
1	2	3	4	5
0	0	11	0,23	-
0,1	0,00005	23	0,45	-
0,25	0,00013	34	0,68	-
0,50	0,00026	45	0,91	-
0,75	0,00040	57	1,14	-
1,00	0,00063	68	1,36	-
1,40	0,00074	80	1,59	-
1,75	0,00093	91	1,82	-
2,40	0,00127	102	2,05	8,09
3,00	0,00159	114	2,27	8,05
3,90	0,00206	125	2,50	7,96
4,8	0,00254	136	2,73	7,92
6,0	0,00317	148	2,95	7,85
7,5	0,00397	159	3,18	7,80
9,25	0,00489	170	3,41	7,74
11,5	0,00609	182	3,64	7,66
14,1	0,00747	193	3,86	7,60
17,2	0,00910	205	4,09	7,54
20,75	0,0110	216	4,32	7,48
25,0	0,0130	227	4,55	7,43
29,5	0,0156	239	4,77	7,38
35,0	0,0185	250	5,00	7,31
40,75	0,0216	261	5,23	7,28
47,75	0,0249	273	5,45	7,23
54,0	0,0286	284	5,68	7,19
61,0	0,0323	296	5,91	7,15
68,5	0,0362	307	6,14	7,13
76,4	0,0404	318	6,36	7,09
85,0	0,0450	330	6,59	7,04
93,5	0,0495	341	6,82	7,03
103,5	0,0545	352	7,05	7,00
112,5	0,0595	364	7,24	6,98
122,5	0,0648	375	7,50	6,95
132,9	0,0704	387	7,73	6,93
143,8	0,0760	398	7,95	6,91
154,5	0,0818	409	8,18	6,89
165,5	0,0876	421	8,41	6,87
176,6	0,0935	432	8,64	6,86
188,0	0,0995	443	8,86	6,84
199,5	0,1055	455	9,09	6,82

Таблица № 2.

Влияние температуры на растворимость CaCO_3
(по Стракову, 1951)

Давление CO_2 в долях атм.	0°		18°		30°	
	CaCO_3 в мг/л	pH	CaCO_3 в мг/л	pH	CaCO_3 в мг/л	pH
	94	7,4	65	7,6	47	7,9

Количественные изменения растворимости CaCO_3 в углекислых водах при различных температурах на основании всех произведенных до этого опытов дали следующий ряд, составленный Фриром и Джонстоном в 1929 году:

T =	0°	10°	20°	25°	30°	50°
Ч =	1,8	1,4	1,4	1,0	0,9	0,6

Здесь Ч означает отношение растворимости его при 25° С при условии, что pCO_2 находится в пределах от 0,0003 до 1,0 атмосферы.

Воздействие на природные карбонатные растворы обитающих в них организмов *сказывается* главным образом через режим CO_2 ("живое вещество" = $\text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3$). Понятно, что влияние организмов на карбонатные растворы может вести либо к выпадению CaCO_3 , либо, наоборот, к переходу карбонатов кальция в раствор. В целом же влияние органического мира способствует падению CaCO_3 и является положительным фактором в процессе пресноводного карбонатообразования. При этом наиболее существенное значение в пресноводном карбонатонакоплении имеет растительность.

Одним из наиболее существенных процессов жизнедеятельности растений, приводящим к массовой садке CaCO_3 , является поглощение CO_2 при фотосинтезе (Ива, 1933; Страхов, 1951 и др.). Понижение в связи с этим парциального давления и распад бикарбонатов на CaCO_3 и свободную CO_2 ведет к выделению избытка CaCO_3 в осадок и к образованию микрокристаллов.

С другой стороны органические вещества оказывают стабилизирующее действие на карбонатную систему в природных водах. Как показывают исследования (О.А.Алексин и Н.П.Моричева, 1957), высокомолекулярные органические вещества, преимущественно гумусового происхождения, присутствующие в природных водах, легко сорбируются на поверхности мельчайших кристаллов карбоната кальция в момент их образования, и замедляют их дальнейший рост и выделение в осадок. В результате этого пересыщенные растворы карбоната кальция приобретают определенную стабильность и могут существовать значительное время в естественных условиях.

Наряду с влиянием органических веществ на карбонатную систему имеет место и обратное влияние выпадающего из раствора карбоната кальция на содержание органических веществ в природных водах.

Наблюдения показывают (О.А.Алексин и Н.П.Моричева, 1958), что гумусовые вещества удерживают выпадение карбоната кальция

из раствора до определенного предела, в зависимости от содержания в растворе ионов кальция, гидрокарбонатных ионов, а также и других условий, определяющих карбонатное равновесие. После достижения значительного пересыщения карбонат кальция все же переходит в осадок. При этом в осадок увлекаются и органические вещества, собирающиеся на поверхности кристаллов.

Подобно растениям и животные воздействуют на карбонатное равновесие в природных водах. Это воздействие также является двусторонним. Животные при дыхании выделяют в окружающую среду CO_2 , и таким образом являются стабилизаторами растворов CaCO_3 . Но, с другой стороны, очень большое количество животных используют CaCO_3 для построения своих скелетов, для чего извлекают его из воды физиологическим путем. Поскольку в илах подавляющего большинства водоемов часто встречается зоогенный кальцит (раковины моллюсков), надолго предполагать, что физиологическая экстракция CaCO_3 животными организмами имеет более существенное значение, чем выделение CO_2 (И.Я. Данилян, 1957).

Все эти факторы, определяющие пресноводное карбонатообразование, изучены достаточно хорошо и являются общепризнанными.

2. Изменение интенсивности карбонатообразования во времени.

Вопрос изменения интенсивности накопления карбонатов в пресных водах касались ряд авторов и их суждения нашли отражение в отдельных работах.

Проблема изменения интенсивности пресноводного карбонатакопления в озерах умеренной широты затронул Н.М. Страхов (1951). Отмечая основное значение климата в изменениях известкового осадкообразования, Н.М. Страхов указывает на ксеротермическую, более сухую и теплую, чем теперь, эпоху Л.С. Берга, имевшую место около 5000–7000 лет тому назад, как наиболее подходящую и вероятную эпоху повышенного карбонатакопления в умеренной зоне северного полушария.

Анализ имеющихся материалов действительно показывает причуроченность повышенного карбонатообразования к известным климатическим периодам послеледниковое время.

Касаясь вопроса пресноводного карбонатообразования в послеледниковое время на территории Латвии, И.Я. Данилан (1957) пишет: " При весьма малом изменении геологической обстановки в течение голоцена и сравнительно небольшом изменении рельефа, в частности на территории Латвии, основным фактором, определяющим степень проявления пресноводного карбонатакопления, конечно, должен являться климат.

Даже учитывая некоторую возможность прекращения карбонатобразования в отдельных местах под влиянием факторов, не зависящих от климата, следует признать, что в общем прекращение или возобновление карбонатобразования более или менее четко должно отражать изменение климатических условий".

Многочисленные исследования показывают, что условия накопления и интенсивность процесса карбонатонакопления обуславливаются комплексом геологических, геоморфологических и физико-географических факторов. Однако, при прочих медленно и мало меняющихся условиях, основным фактором, определяющим интенсивность карбонатонакопления, является климат.

Влияние климата на процесс карбонатонакопления весьма равностороннее. Оно сказывается главным образом через изменение влажности, определяющей соотношение испарения к стоку и характер циркуляции поверхностных и подземных вод, их выщелачивающую деятельность. Влажность климата определяет уровень вод в поверхностных бассейнах и питание их подземными водами. Так как изменение климата происходит одновременно на огромных пространствах, то это обуславливает известную одновозрастность карбонатных отложений.

Детали в ходе процесса карбонатонакопления, естественно,

определяются целым рядом частных факторов, разнообразящих ход процесса. Прежде всего на этом сказываются значительные отличия физико-географических условий на последующей территории.

Резкие климатические изменения на протяжении голоцена сказались на многообразии исторических путей озер, но карбонатонакопление в них имеет определенную направленность, о чем неопровержимо свидетельствует весь фактический материал.

Довольно большое количество данных о геологическом возрасте отложений пресноводной извести в пределах северо-западной части и средней полосы Европейской части СССР и их достаточная согласованность, позволяют считать, что карбонатонакопление имело место в течение всего голоцена, но происходило на различных этапах с различной интенсивностью. Как показывают данные изучения растительных остатков, накопление известковых отложений началось в субарктическую климатическую фазу, или XI зону Поста.

Известковые отложения этого времени синхронизируются с прослойками ивового торфа, образующими нижние слои отложений озерных котловин.

Образование торфяных прослойков говорит о довольно сухом климате, когда озера были очень мелководными или озерные выadini были сухими.

Бурые ижи и слои обогащенных карбонатами глинисто-ижевых отложений со спорово-пыльцевыми спектрами, характерными для аллередского времени (XI зона Поста), под известковыми отложениями имеют относительно широкое распространение и указания об этом находим в ряде работ: для территории Латвии работы И.Я.Данилани (1957) и Т.Д.Бартош (1959); по Литве - работа А.А.Сейбутиса и Ф.Ю.Судникавичене (1959); по Эстонии - работа Р.Арике (1960) и др.

Судя по микропалеонтологическим данным и строению разрезов, в следующую, X зону условия для карбонатообразования значительно ухудшились. Климат этого времени стал суровее и значительно суше. Высохли поверхностные горизонты почвы, что привело к исчезновению ели, отразившемуся в спорово-пыльцевых спектрах. На весьма большую сухость климата указывает наличие прослоек ижев под слоем отложений в углублениях, часть которых в настоящее время заполнена водой.

✓ Низкое положение почвенных вод, отсутствие озер, малое количество осадков - все это очень ограничивало деятельность вод и не способствовало карбонатообразованию. Однако, в отдельных местах карбонатонакопление в это время продолжалось. Известковые отложения позднего времени встречаются в разрезах месторождений Ория и Бикавений, (Литва)

Так как в ряде мест происходили разрывы (Вилков-
ские, Панафимовый, Павезулинские и др.), где имели свои ха-
рактерные формы выветривания, иными причинами в оледенитель-
ные не объясняются, можно считать, что оледенительные
процессы и оледенительных и оледенительных оледенитель-
ных и их в наибольшей степени происходились и в послед-
ствующее время.

Массовое отложение карбонатов происходило в боре-
альный период, который мы должны признать временем само-
го интенсивного образования известковых залежей.

Эти данные хорошо согласуются с выводами В.Н.Сукачева
и Г.И.Поплавской (1946) по Среднему Уралу, для которого
они отмечают бореальный период временем повышенной ин-
тенсивности карбонатообразования.

Как и в нечерноземной полосе Европейской части СССР,
так и на Среднем Урале, наиболее интенсивное карбонато-
накопление происходило не во время самой сухой фазы (суб-
арктическое время на Северо-Западе — стадия елово-лист-
венничных лесов Среднего Урала), а непосредственно после
этой фазы или в конце ее, в послеледниковое время не
сразу, а спустя некоторый период, когда произошло потеп-
ление климата и механическое выветривание могло заменить-
ся выветриванием преимущественно химическим. На Урале
это приурочено к стадии елово-лиственничных и, особенно,

березовых лесов. (Сукачев и Поплавская, 1946).

Повышенная интенсивность и характер карбонатонакопления этого времени обусловлены потеплением климата и увеличением влажности, по сравнению с субарктическим периодом. Климатические условия времени карбонатонакопления (бореальное время — стадия березовых лесов) не характеризовались высокой влажностью, но по сравнению с предыдущей климатической фазой, когда многие озерные котловины были почти совершенно сухими, влажность, по-видимому, увеличилась довольно значительно, что вызвало некоторое повышение уровня озер. Активизировалась деятельность поверхностных и особенно подземных вод, встречавших на своем пути еще мало выщелоченные четвертичные и коренные породы. Все это ознаменовало начало интенсивного карбонатонакопления.

Заметное преобразование осадения известковых отложений в следующий за бореальным более теплый и влажный атлантический период можно объяснить не изменением типа выветривания и не полной выщелоченностью кальция из окружающей местности, но лишь более далеким выносом его.

Для этого периода отмечается дальнейшее повышение уровня воды в водоемах, а также уровня грунтовых и подземных вод, о чем говорят стратиграфия разрезов и результаты спорово-пыльцевого анализа.

Влажные условия атлантического периода способствовали более интенсивному вымыванию карбонатов из пород, что, в условиях замкнутых котловин, способствовало накоплению их.

Свидетельством менявшегося уровня вод в водоемах является наличие прослоек и язмов торфа в озерных и, в частности, в известковых отложениях. В числе примеров приводится литологический разрез и пыльцевая диаграмма осадков оз. Крижучий (А.А.Гарунишис, 1959).

Разрез:

1/	Вода	2,0 м
2/	Сапропелевые карбонатные отложения светло-серого цвета с примесью остатков растений	1,0 м
3/	Карбонатный сапропель темно-серого цвета с единичными остатками растений	0,4 м
4/	Сапропелевые карбонатные отложения светло-серого цвета с единичными остатками растений	0,7 м
5/	Торф темно-коричневого цвета с примесью песка	0,4 м
6/	Пресноводная известь, слегка сапропелизированная, светло-серого цвета	1,4 м
7/	Торф черного цвета, с коричневым оттенком, сильно разложившийся, с примесью песка и сапропеля	0,25 м
8/	Пресноводная известь с гидротроилитом черного цвета	1,1 м
9/	Песок разнозернистый сортированный	0,5 м
10/	Галька	0,1 м

По данным пыльцевого анализа разреза оз.Крисозучий /Рис.97/ установлено, что первое падение уровня воды произошло в середине бореального времени (торф), а второе — в суббореальный период.

Первое повышение уровня соответствует атлантическому периоду, второе — началу субатлантического периода. Сходные разрезы были отмечены при бурении скважин в озерах Гульбиной, Анча, а также в ряде торфяников.

Чередование озерных и болотных отложений довольно часто в озерных бассейнах северного склона Пандиверской возвышенности (Сымеру, Кадрина, Ватку, Ярвайме, Тапу). Торф образует "языки", линзы и прослойки среди пресноводной извести. Торф в основном тростниковый и гипновый. По данным спорово-пыльцевого анализа в бассейне Тапу в атлантическое время был самый большой подъем воды, что привело к образованию верхней прослойки пресноводной извести.

Примеры повышения уровня воды в водоемах в атлантическое время в средней полосе Европейской части СССР приводит В.В.Кудряшев (1927). В результате исследований территории Московской области он отмечает, что часть озер в бореальное время почти высохла и заторфовывалась — торф образовал прослойки до метра толщиной. Над торфом отлагались известковые отложения, а над ним мощный слой гиттии.

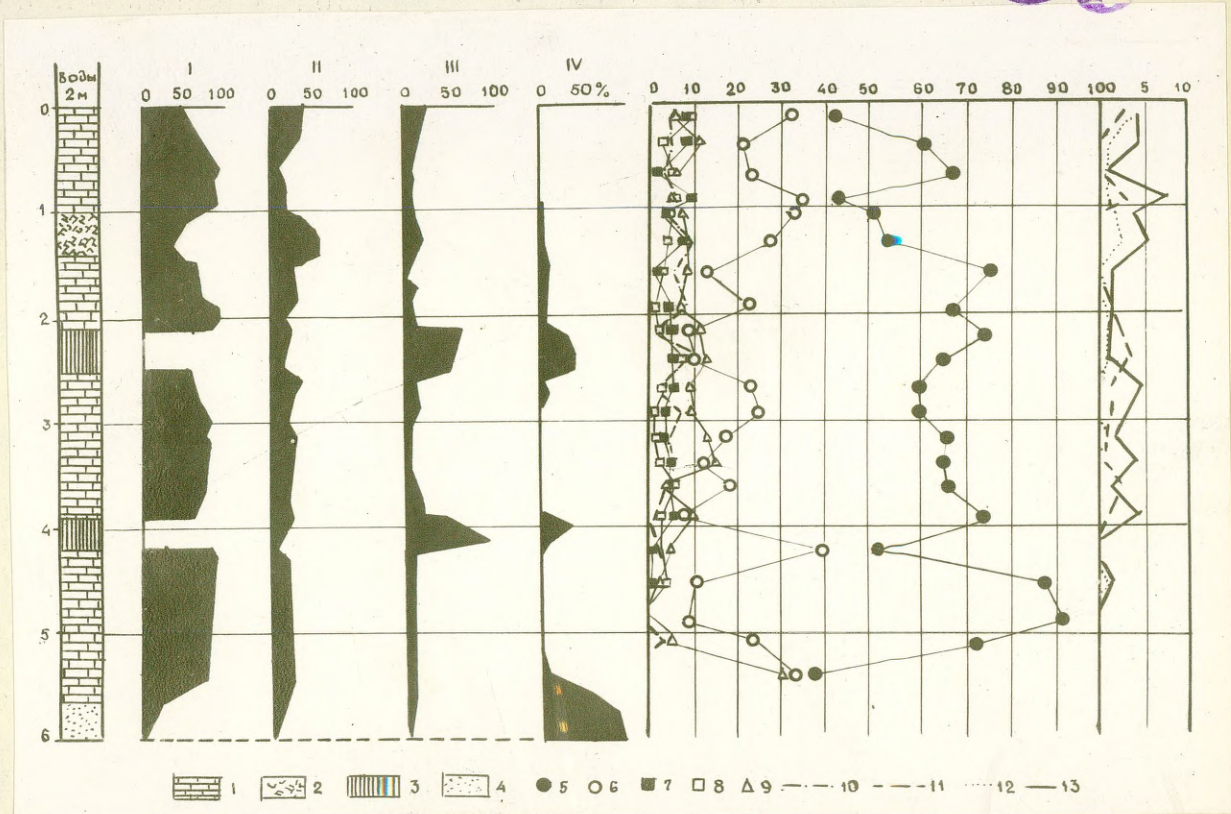


Рис. 97. Пыльцевые и литологические показатели данных осадков оз. Криуочай /А. А. Гарункшис, 1959/.

Условные обозначения:

- 1- карбонатный туф, 2 - карбонатный сапропель, 3-торф, 4- песок, 5-сосна, 6-береза, 7-сумма пыльцы широколиственных пород, 8-ольха, 9-ель, 10 -орешн.,11-липа, 12-вяз, 13 - дуб; I -карбонаты, II- сапропель/детрит/, III-органические структурные частицы, IV- минеральные частицы.

В.В.Кудряшев говорит о возможном пути образования озера на поверхности торфяника. Вероятнее всего это могло иметь место в атлантическое время. На примере зольности отложенный оз. Б.Медвежье автор показывает изменение режима этого бассейна. Для отложений атлантического времени отмечено сильное возрастание зольности, достигшей 57 %.

В районе северо-запада Русской равнины, где отмечается значительная расчлененность рельефа в результате ледниковой деятельности, влажный климат, близость к морю и др., известное увеличение влажности климата в атлантическое время способствовало значительному повышению уровня воды в озерах, приведшему к прорыву существовавших естественных плотин. Это привело к заторфовыванию основной массы глубоких водоемов.

Кроме того, добавочное количество водостокос привело к усилению проточности водоемов, что способствовало далекому выносу карбонатов и заметному изменению карбонатонакопления.

В средней полосе Европейской части СССР накопление известковых отложений часто приурочивается к атлантическому периоду.

В это время во многих болотах средней умеренной полосы создавались условия топей, что способствовало инфильтрации богатых известковым веществом вод и осаждению в них карбонатов кальция.

Нарастающие массы торфа удерживали добавочное количество воды, благодаря чему проточность значительно не возрастала. Такое состояние определенного равновесия могло быть именно в условиях умеренного континентального климата.

На карбонатонакопление в атлантический период в условиях болотных котловин сказалось не столько усиление проточности водоемов и вынос поверхностными водами растворенного CaCO_3 , как изменение физико-химических условий растворимости и осаждения карбоната кальция.

Малый сток вод, постоянное соприкосновение с растениями и активное воздействие их на разложение бикарбонатов, постоянная температура в большей части залежей, так как в торфяниках на глубине 0,75 м колебание температуры уже не чувствуется — все это способствовало образованию извести в торфяных болотах.

Поднятие уровня грунтовых вод в атлантическое время способствовало усилению источниковой деятельности и образованию залежей источникового типа.

Залежи, образованные водами источников, приурочены к выходам грунтовых и подземных вод и, в соответствии с этим, наиболее часто встречаются в долинах, оврагах, впадинах, реке на склонах и у подножий холмов и еще реже на равнинных или слабо всхолмленных местностях, но гипсометрически выше озерных залежей.

Таким образом, условия залегания и строения залежи пресноводных известковых отложений, наряду с многочисленными данными спорово-пыльцевого анализа, убедительно свидетельствуют о довольно отчетливых изменениях интенсивности карбонатакопления в голоценовое время.

Конкретные геологические, геоморфологические, гидрогеологические и др., условия определенной местности имеют большое влияние на ход процесса карбонатакопления. Однако, они не могут полностью затухать влияние общего фактора — климата, являющегося основным фактором, определяющим интенсивность карбонатакопления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Настоящий отчет представляется как обобщение всех основных материалов по вопросам геологического строения, морфологической и генетической классификации условий образования, стратиграфической приуроченности и изменения интенсивности накопления и закономерностей распространения голоценовых пресноводных известковых отложений. Для геологических выводов использованы данные по свыше 2000 месторождениям, внесенным в прилагаемый список.

В результате проведенных работ представилось возможным сделать следующие выводы:

1) Голоценовые известковые отложения представлены тремя основными типами залежей: озерными, источниковыми и болотными. Залежи каждого из этих типов имеют свои отличительные особенности и различаются как формой, строением и расположением в рельефе, так и природой слагающих их отложений.

Наиболее широким распространением пользуются залежи озерного типа, которые представляют и наибольший практический и теоретический интерес. Как известно озерные отложения являются основным типом, на которых базируется решение вопросов стратиграфии и палеогеографии.

2) Широкое использование данных спорово-пыльцевого анализа для датировки голоценовых известковых отложений, а также материалов по литологии и условиям залегания их

позволяет выделить ряд горизонтов, которые могут быть использованы для стратиграфической увязки отложений отдаленных друг от друга разрезов. Исследования показали, что такими горизонтами можно считать: подизвестковые прослойки мхового торфа, датируемые в основном верхнедриасовым временем; относительно мощные слои чистой пресноводной извести бореального времени; резкий контакт пресноводной извести с покрывающим ее торфом, отражающий, как правило, начало атлантического времени.

3) Размещение залежей голоценовых известковых отложений определяется комплексом геологических, гидрогеологических и геоморфологических факторов, учитывая которые можно установить некоторые общие закономерности.

Для образования пресноводных известковых отложений в первую очередь необходимо наличие расположенных поблизости карбонатных коренных пород или богатых карбонатами четвертичных отложений.

Отмечающаяся значительная неравномерность размещения залежей голоценовых известковых отложений в зоне распространения материнских карбонатных пород определяется геоморфологическими и гидрогеологическими факторами. Наибольшее число залежей приурочено к участкам с расчлененным рельефом, в первую очередь с развитым эрозионным рельефом. Расчлененность поверхности определяет

условия естественного дренажа грунтовых и подземных вод, к местам выхода которых, как правило, приурочены залежи известковых отложений.

Геоморфологические условия определяют не только распределение залежей, но также генезис, форму и строение их. Наибольшим разнообразием отличаются залежи источников. Эти залежи приурочены к выходам подземных вод, в связи с чем чаще всего встречаются в долинах, оврагах, на склонах и у подножий холмов, и форма их определяется морфологией поверхности, вмещающей их. Озерные залежи приурочены чаще всего к равнинным районам, нередко встречаются на моренно-холмистых возвышенностях, но почти совершенно отсутствуют в районах эрозионного рельефа.

Размещение залежей в значительной степени зависит от гидрогеологических условий и в первую очередь от глубины залегания вод, проницаемости пород, степени водообмена и возможности выхода вод на поверхность. Иными словами, влияние подземных и грунтовых вод на карбонатонакопление определяется степенью гидрогеологической раскрытости структур. В районах с глубоким залеганием подземных вод и затрудненным дренажем их, карбонатонакопление при прочих благоприятных условиях очень ограниченное.

4) Геологические, геоморфологические и гидрогеологические факторы определяют территориальное размещение залежей

голоценовых карбонатных отложений, а Физико-географические факторы, и в первую очередь климат, — изменение интенсивности процесса во времени.

Довольно большое количество данных о геологическом возрасте отложений пресноводной извести в пределах северо-западной части и средней полосы Европейской части СССР и их достаточная согласованность, позволяют считать, что карбонатонакопление имело место в течение всего голоцена, но происходило на различных этапах с различной интенсивностью. Накопление известковых отложений началось в субарктическую климатическую фазу, или XI зону Поста. Известковые отложения этого времени образуют слой незначительной мощности, сильно загрязненные песчанистыми и глинистыми примесями, реже это известковистые сапропели, образовавшиеся на дне глубоких озерных котловин.

В следующую, X зону условия для карбонатообразования значительно ухудшились. Климат этого времени стал суровее и значительно суше. На весьма большую сухость климата указывает наличие прослоек мхов под слоем отложений в углублениях, часть которых в настоящее время заполнена водой.

Низкое положение уровня грунтовых вод, отсутствие озер, малое количество осадков — все это очень ограничивало деятельность вод и не способствовало интенсивному карбонатообразованию.] Массовое отложение карбонатов

происходило в бореальный период, который мы должны признать временем самого интенсивного образования известковых залежей. Повышенная интенсивность и характер карбонатакопления этого времени обусловлены потеплением климата и увеличением влажности, по сравнению с субарктическим периодом. Климатические условия времени карбонатакопления (бореальное время - стадия березовых лесов) не характеризовались высокой влажностью, но по сравнению с предыдущей климатической базой, когда многие озерные котловины были почти совершенно сухими, влажность, по-видимому, увеличилась довольно значительно, что вызвало некоторое повышение уровня озер. Активизировалась деятельность поверхностных и особенно подземных вод, встречавших на своем пути еще мало выщелоченные четвертичные и коренные породы. Все это ознаменовало начало интенсивного карбонатакопления.

О большой интенсивности карбонатакопления в бореальное время говорит не только площадное распространение, но и мощность этих отложений. Известковые отложения бореального времени отличаются большой мощностью (до нескольких метров), более или менее однородным строением, высоким содержанием карбоната кальция, незначительным количеством примесей минеральных и гумусовых веществ.

Заметное сокращение осаднения известковых отложений в следующий за бореальным более теплый и влажный атлан-

тический период можно объяснить не изменением характера выветривания и не полной выщелоченностью кальция из окружающей местности, но лишь более далеким выносом его. Для этого периода отмечается дальнейшее повышение уровня воды в водоемах, а также уровня грунтовых и подземных вод.

В районе северо-запада Русской равнины значительное повышение воды в озерах нередко приводило к прорыву существующих естественных плотин, спуску озер и заторфовыванию литоральной зоны озерных котловин.

В средней полосе Европейской части СССР, где накопление известковых отложений часто приурочивается к атлантическому периоду, в это время во многих болотах средней умеренной полосы создавались условия топей, что способствовало инфильтрации богатых известковым веществом вод и осаждению в них карбонатов кальция. Нарастающие массы торфа удерживали добавочное количество воды, благодаря чему проточность значительно не возрастала.

Данные спорово-пыльцевого анализа показывают, что в ряде мест карбонатонакопление непрерывно происходило в течение всей второй половины голоцена.

В ряде мест отмечается переход от известковых озерных отложений атлантического времени к источниковым туфовым образованиям суббореального времени. Это обусловлено понижением уровня воды в водоемах и обнажением выходов

источников. В связи с этим суббореальный период можно характеризовать, как время некоторого относительно повышенного накопления известковых отложений источника-вого типа.

В субатлантическое время карбонатонакопление отмечается в небольшом объеме. Известковое вещество, как правило, не образует чистых слоев, а отлагается в торфе в диффузно-рассеянном состоянии. Образование известковых отложений наблюдается и теперь. Это, в значительной степени мховые инкрустационные разновидности туфов, наблюдаемые на склонах долин рек, у подножий холмов у выходов на поверхность высокоминерализованных подземных вод.

Таким образом, условия залегания и строения залежей пресноводных известковых отложений, наряду с многочисленными данными спорово-пыльцевого анализа, убедительно свидетельствуют о довольно отчетливых изменениях интенсивности карбонатонакопления в голоценовое время.

Конкретные геологические, геоморфологические, гидрогеологические и др. условия определенной местности имеют большое влияние на ход процесса карбонатонакопления. Однако, они не могут полностью затухивать влияние общего фактора - климата, являющегося основным фактором, определяющим интенсивность карбонатонакопления.

Л. Саф

ЛИТЕРАТУРА

1. АВОЛКАЛИС Ю.Я. Условия и ход образования голоценовых карбонатных отложений на крупнейших месторождениях Латвии. Изд-во АН ЛССР. Рига 1959.
2. Агрохимическая характеристика высокозольных видов торфа. Доклады ВАСХНИЛ, № 10, 1952.
3. АЛАВЫШЕВ В.В. Условия залегания и возраст сапропелитов Поресоловского и Блудного болот Ленинградской губернии. "Изв. сапропелевого комитета", вып. 3, 1926.
4. АЛАВЫШЕВ В.В. Зональность озерных отложений. "Изв. сапропелевого комитета", вып. 6, 1932.
5. АЛЕКИН А.О. Основы гидрохимии. Гидрометеоиздат, Л. 1953.
6. АЛЕКИН О.А. и МОРИЧЕВА Н.П. Карбонатно-кальциевое равновесие в воде Волги. Гидрохимические материалы, том XXVI, 1957.
7. АЛЕКИН О.А. и МОРИЧЕВА Н.П. К вопросу о роли организмов при выделении карбонатов из природных вод. Гидрохимические материалы, том XXXIV, 1961.
8. АРХАНГЕЛЬСКИЙ А.Д. Геологическое строение СССР. Западная часть. Вып. 1 и 2. Изд. ОНТИ. Москва 1934.
9. БАРТОШ Т.Д. О значении пресноводных известковых отложений для выяснения стратиграфии голоцена. Изв. АН ЛССР, 1957, № 9.
10. БАРТОШ Т.Д. Спорово-пыльцевые спектры голоцена Латвии и их стратиграфическое значение. Тр. ин-та, вып. II, 1958.
11. БАРТОШ Т.Д. О стратиграфической приуроченности и палеогеографических условиях накопления голоценовых известковых отложений. АН ЛССР, 1959.

12. БЕРГ Л. С. Проблема лесса. Природа № 6, 1927.
13. БАЯРУНАС М. Современные известковые туфы окрестностей Ставрополя. Тр. Ставропольского с.-х. ин-та, т. 2, 1921.
14. БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ Г. А. Формирование лесов ледниковой области Европейской части СССР в связи с колебаниями климата в четвертичном периоде Тр. Ин-та геогр. АН СССР, т. 37., 1946.
15. БЛАГОВИДОВ Н. Л. Почвы Ленинградской области. Л. 1946.
16. БОРЗОВ А. А. Оротографический и геоморфологический очерк Европейской части СССР. Географические работы, М., 1954.
17. БРОДСКАЯ Н. Г. Карбонатообразование в Аральском море. Изв. АН СССР, сер. геол., 1949, № 6.
18. БРУЕВИЧ С. В. и ВИНОГРАДОВА Е. Г. Химический состав грунтовых растворов Каспийского моря. Сообщение 1 и 2. Гидрохим. мат. 13., 1947.
19. БУЛГАКОВ Н. П. Рыжые известковые породы как материал для известкования почв. Тр. АН БССР, вып. 3., 1939.
20. БУЛГАКОВ Н. П. Использование богатых известью торфов и торфоизвестковых туфов на удобрение. Торф в народном хозяйстве БССР. Минск 1948.
21. БУЛГАКОВ Н. П. Выявление и использование местных известковых пород. Минск 1952.
22. ВАЖЕНИН И. Г. Агрохимические работы в Калининградской области. Москва 1959.
23. БЕЛИКАНОВ Д. А. Известкование кислых почв. Ярославль 1955.
24. ВИНОГРАДОВ В. И. Известковые туфы как удобрение. Изв., П. Тр. ВИУАА, вып. 9, 1935.
25. ВИНОГРАДОВ В. И. Рыжые пресноводные известняки и доломитовая мука как природные источники известковых удобрений. "Вестник с.-х. науки", вып. 2, 1941.
26. ВИТАЛЬ Д. А. Современные известняково-магнезиальные конкреции и соли озер Кулундинской степи. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, № 2, 1948.

27. ВОЛОГДИН А. Г. Геологическая деятельность микро-организмов. "Изв. АН СССР", серия геологическая, 1947, № 3.
28. ВУЛЬФ А. Г. Изменение климата и история лесов Европейской части СССР в послеледниковую эпоху по данным изучения торфяных болот. "Природа", № 4, 1927.
29. ГАРУНКШТИС А. А. Замечания по восстановлению палео-гидрологического режима некоторых озер Литовской ССР. Труды III Всесоюзного гидрологического съезда, т. 1 У. Ленинград 1959.
30. Геология СССР, т. XXVII, Мурманская область, Госгеолиздат, М., 1958.
31. ГЕРАСИМОВ Д. А. Изменения климата и история лесов Тверской губ. в послеледниковую эпоху, по данным изучения торфяных болот. "Изв. Главн. ботан. сада СССР", 1926, т. 25, вып. 4.
32. ГЕРАСИМОВ Д. А. К вопросу об изменении ландшафта в послеледниковую эпоху. "Почвоведение", 1936, № 2.
33. ГЕРАСИМОВ И. П. и МАРКОВ К. К. Четвертичная геология /палеогеография четвертичного периода/. Москва 1939.
34. ГЕРАСИМОВ И. П. Рельеф и поверхностные отложения Европейской части СССР. "Почвы СССР", т. 1, Изд. АН СССР., 1939.
35. ГЕРЕНЧУК Е. И. Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины. Изд. Львовского ун-та, 1960.
36. ГЛИНКА К. Д. Послеледничные отложения и почвы Псковской, Новгородской и Смоленской губ. Ежегодник геол. и минер. России., вып. 1 У, 1901.
37. ГЛИНКА К. Д. Известь в почве. Москва, 1916.
- 37 а. ГУДЕЛИС В., КАБАЙЛЕНЕ М. АЛЛЕРЕДСКИЙ И ДОАЛЛЕРЕДСКИЙ ПЕРИОДЫ В ЛИТВЕ В СВЕТЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОТЛОЖЕННИЙ БОЛОТА НОПАЙТИС ИН-Т ГЕОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ АН ЛИТ. ССР., НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ, Т. 2, 1958

38. ГРИЧУК В. П. К познанию процесса формирования широколиственных лесов Восточно-Европейской равнины в четвертичном периоде. Вопросы географии, сб. 12, 1949.
39. ГРИЧУК В. П. Основные результаты микроналеоботанического изучения четвертичных отложений Русской равнины. Материалы по четв. периоду СССР. вып. 3., Изд. АН СССР, 1952.
40. ДАВЫДОВА О. Известкование кислых подзолистых почв в колхозах Великолукской области. Великие Луки 1954.
41. ДАНИЛАНС И. Я. О геологическом возрасте отложений пресноводной извести Латвийской ССР. Изв. АН Латв. ССР", 1955, № 9.
42. ДАНИЛАНС И. Я. Голоценовые пресноводные карбонатные отложения Латвийской ССР. Труды регионального совещания по изучению четвертичных отложений Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс 1957.
43. ДАНИЛАНС И. Я. Пресноводные известковые отложения Латвии. "Геология СССР", т. 28, 1961.
44. ДАНИЛОВСКИЙ И. В. Фауна и возраст известковых туфов на правом берегу р. Лучи близ д. Вяна. "Изв. геолог. комитета", т. XVII, 1928, № 6.
45. ДАНИЛОВСКИЙ И. В. Итоги стратиграфического и палеонтологического изучения четвертичных отложений на пространстве Северная Карелия-Средняя Белоруссия. "Тр. Сов. секции междунар. ассоц. по изуч. четв. периода", вып. 4, 1939.
46. ДАНИЛОВСКИЙ И. В. Опорный разрез отложений Скандинавского оледенения Русской равнины и четвертичные моллуски. Тр. ВСЕГЕИ, новая серия, т. 9, 1955.
47. ДАНЬШИН Б. М. Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и ее окрестностей. Моск. об-во испытателей природы, 1947.
- 42 а. ДАНИЛАНС И. Я. Голоценовые пресноводные известковые отложения Латвии. Рига. 1957.

48. ДОБРЫНИН В.Ф. Геоморфологическое районирование Европейской части СССР. "Вопросы географии и картографии". Сб. ст., вып. 1, изд. НИИ Большого Советского Атласа Мира., 1935.
49. ДИМСКИЙ Г.А. Материалы к изучению известковых туфов западной части приглинтовой полосы Ленинградской области. Материалы по четв. геол. СССР, ч. 1. Всесоюз. геологоразв. объединения НКТП СССР вып. 225, 1932.
50. ЕГОРОВ С.С. К вопросу о происхождении рельефа Валдайской возвышенности. Тр. геогр. отдела комиссии по изучению естеств. производ. сил АН СССР, вып. 2.
51. ЗЕРОВ Д.К. Стратиграфия торфовидных Украинских, их одно из джерел до четвертинной истории растительности та климату. — "Четвертинный период", вып. 5. Київ, ВУАН, 1933.
52. ЗЕРОВ Д.К. Болота УССР, изд. АН УССР. Институт ботаники, 1938.
53. ЗОГРАФ Ю. Известковые туфы Ивановской области и как их разведывать. М., Иваново, 1931.
54. ИВАНОВА И.К. Материалы к стратиграфии травертинов горы Машук в окрестностях Пятигорска. "Бюлл. Моск. общ. иссл. природы", отд. геол., № 21, вып. 5, 1946.
55. ИСАЧЕНКО В.Л. О биогенном образовании карбоната кальция, "Микробиология", 17, вып. 2, 1948.
56. К агрохимической характеристике болот Яхромской долины. Почвоведение № 2, 1955.
57. КОЗАКОВ М.П. Геол. карта СССР М 1 : 1000 000. Обяснительная записка к листу № 36., Смоленск 1941.
58. КОЗАКОВ Н.М. Основные черты рельефа Московской области. Материалы по физической географии СССР, 2, 1957 /.

59. КАРЛОВ Н. Н. Редкий случай обр. оолитовых известняков. Природа, № 5, 1953.
60. КАССИН Н. Г. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 107. Труды геол. ком., новая серия, вып. 158, 1928.
61. КАССИН Н. Г. Геологическое строение Кировской области. Тр. Кировского обл. н-иссл. ин-та Краеведения, вып. 20., Киров, 1941.
62. ЛЕБЕДЕВ Б. А.
КАМЕНСКИЙ Г. Г. Известкование почв.
Свердловск, 1949.
63. КАЦ Н. Я. Болота и торфяники.
М. 1941.
64. КАЦ Н. Я. К последнедевической истории широкостенных пород в Европейской части СССР. Доклады АН СССР, т. 81, № 1., 1951.
65. КАШЛАЧЕВ А. И. Известковые туфы Костромского округа. "Изв. Костромского научного общества по изучению местного края", 1930, № 1, 2, 3.
66. КОНШИН В. Д. Хемо-стратификация сапропелей озер Среднего Урала. Тр. Лабор. сапропелевых отложений АН СССР, вып. III, 1949.
67. КОРДЭ Н. В. История альгофлоры некоторых озер Среднего Урала. Тр. Лабор. сапропелевых отложений АН СССР, вып. III, 1949.
68. КОРВАТОВСКАЯ М. К.,
КИСЕЛЕВА О. В.,
ФАТЬЯНОВ А. С. Известкование почв области.
Горький 1949.
69. КОРНИЛОВ М. Ф. Известкование почв Ленинградской области. Тр. ЛОБИУЛА, вып. 52, 1937.

70. КОСТЯЧЕНКО А.Д. и ПЕТРОВА Л.И. Известкование кислых почв в Калининской области. Калинин 1952.
71. КУДРЯШЕВ В.В. Основные моменты истории Косинских озер. Тр. Косинск. биол. ст. т. 1, вып. 1, 1924.
72. КУДРЯШЕВ В.В. Колебания климата в последниковое время по данным исследования торфяников и озер. Л., /Резюме доклада/, 1925.
73. КУЗЬКОВА Н.Н. и ЧЕВЫКИНА Н.В. Ресурсы известки для известкования почв в Сысольском районе Коми АССР. Тр. Коми филиала АН СССР, 1954, № 2.
74. КУЛИК Н. Источники Пым-ва-Шор. Известия Архангельского общества по изучению Русского Севера. Архангельск, 1909, № 12.
75. КУЛИК Н. Поездка в Большеземельскую тундру летом 1910 г. Тр. Об-ва землеведения при СПб. Университете, т. III, 1909-1913. СПб., 1914.
76. ЛАСКАРЕВ В.Д. О геоморфологическом разделении Русской равнины. Геол. вестник, 1916, т. II, № 5-6.
77. ЛАСТОЧКИН Д.А. Очерки по палеолимнологии Урала. Тр. Лаборатории сапропелевых отложений, вып. III, 1949.
78. ЛАУМЯНСКАС Х. Гидрохимическая характеристика грунтовых вод в восточной части Лит. ССР. Диссертация. Вильнюс 1955.
79. ЛЕВЧЕНКО В.М. О растворимости карбоната кальция. Гидрохимические материалы, вып. ХУП, 1950.
80. ЛЬОКЕНЕ Э. Геоморфология северной части Сакараской возвышенности, Уч. зап. Тартуского ун-та, вып. 75, 1959.

81. ЛЮКЕНЕ Э. К геологии известкового туфа в Эстонии. Тр. Института геологии АН ЭССР, вып. УП, 1961.
82. ЛЮКЕНЕ Э. К геологии и распространению известкового туфа в Эстонии / в печати /.
83. МАКАРОВ В. Г. Проблема известкования почв Татарской АССР. Ученые записки Казанского гос. университета им. В. И. Ульянова-Ленина, т. 101, кн. 2 "Агрономия", вып. 3., Казань 1941.
84. Материалы по изучению пресноводных известковых отложений. 1. Тр. Ин-та геологии и полезных ископаемых, 1У. Изд-во АН ЛССР, Рига 1959.
85. МАРКОВ К. К. Развитие рельефа Северо-Западной части Ленинградской области. Тр. Геол.-разв. упр. ВСНХ СССР, вып. 17, 1931.
86. МАРКОВ К. К. и ПОРЕЦКИЙ В. С. Послеледниковая история окрестностей Ленинграда. Природа, № 5-6, 1933.
87. МАРКОВ К. К. Поздне- и послеледниковая история окрестностей Ленинграда на фоне поздней послеледниковой истории Балтики. Тр. ком. по изуч. четвертич. периода., т. 4, вып. 1., 1934.
88. МАРКОВ К. К. и БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ И. П. Ландшафты северо-запада Европейской части СССР / преимущественно в пределах Ленинградской области / в их эволюции в поздне- и послеледниковое время. Пробл. физич. географии, вып. 1У, 1937 и вып. 5, 1938.
89. МАРКОВ К. К. и ГЕРАЗИМОВ И. П. Палеогеография ледникового периода и стратиграфия четвертичных отложений. Изв. Гос. геогр. об-ва, вып. 4, 1939.
90. МАРКОВ К. К. Основные черты палеогеографии четвертичных отложений северо-запада Европейской части СССР. Изв. Всес. геогр. об-ва, т. 72, вып. 2, 1940

91. МАРКОВ К. К. Древнее оледенение на территории СССР, его типы и развитие. Материалы по четв. периоду СССР, вып. 3., Изд. АН СССР, 1952.
92. МЕЩЕРЯКОВ Д. П. Типы болот как отражение особенности геоморфологических районов. Тр. совещания геоботаников-луговедов при Государственном луговом Институте. 1927.
93. МЕЩЕРЯКОВ Д. П. Луговая и озерная известь как удобрение. "Пути сельского хоз-ва" № 5, 1929.
94. МЕЩЕРЯКОВ В. А. О морфологической структуре северо-запада Русской равнины. Известия АН СССР. т. XIV, № 5, 1950.
95. МИНКИНА Ц. И. Высоковольные /минерализованные/ торфяные залежи. Тр. ин-та торфа АН ВССР, т. III, 1954.
96. МИНКИНА Ц. И. О времени и условиях отложения карбонатов кальция в торфяных залежах. Сб. статей по изучению торфяных месторождений. М. 1956.
97. МОСКВИТИН А. И. О вюрмской эпохе в Европейской части СССР. "Вестник АН СССР", № 2, 1948.
98. МОСКВИТИН А. И. Схема палеогеографии плейстоцена Европейской части СССР на основе новых представлений о стратиграфии четвертичных отложений. "Материалы по четв. периоду СССР" вып. 3. Изд. АН СССР, 1952.
99. НЕВСКИЙ В. А. О карбонатных породах и туфах Ярославской области.
100. НЕЙШТАДТ М. И. Изучение истории лесов и климата путем анализа пыльцы в торфе. "Краеведение", т. 5, вып. 6, 1928.
101. НЕЙШТАДТ М. И. О возрасте торфяных болот средней России. "Вест. торф. дела", № 2, 1929.

102. НЕЙШТАДТ М. И. К истории развития озер в послеледниковое время. "Почвоведение", № 2, 1936.
103. НЕЙШТАДТ М. И. Роль торфяных отложений в восстановлении истории ландшафтов СССР. "Проблемы физ. геогр.," вып. 8, М. -Л. 1940.
104. НЕЙШТАДТ М. И. Палеогеография природных зон Европейской территории СССР в послеледниковое время. Из в. АН СССР, сер. географическая, 1953, 1.
105. НЕМКОВА А. Г. и ШАХОВСКАЯ А. Д. Пресноводные отложения извести в возвышенной части Дмитровского района. Труды музея Дмитровского края. Вып. 7, Дмитров 1932.
106. ОРВИКУ Л. Ф. Новые данные о геологии озера Виртеъярв. Тр. Института геологии АН ЭССР, в. III, 1958.
107. ПОГУЛЯЕВ Д. И. Известковые туфы. Смоленск 1953.
108. ПОГУЛЯЕВ Д. И. Геология и полезные ископаемые Смоленской области. 1955.
109. ПОТОНЬЕ Г. Сапропелиты. Петроград. Изд. нефт. и сланц. хоз-ва, 1920.
110. ПЕРФИЛЬЕВ И. и ШИРЯЕВ Г. О находке арктической флоры в отложениях озерного мергеля в окрестностях г. Вологда. Тр. Общ. испыт. природы при Харьковском университете, т. ХУШ, 1915.
111. ПЬЯВЧЕНКО Н. И. О природе нижнего максимума пыльци ели в торфяниках. ДАН СССР, ХСУ, 1954, № 5.
112. ПЬЯВЧЕНКО Н. И. Типы заболачивания лесов в бассейне Северной Двины. Тр. Института леса, т. XXXVI, 1957.
113. РОЗЕНБЕРГ Л. А. Физико-химические условия бактериального осаднения кальция. Микробиология, т. XI, вып. 5, 1950.

114. РОНОВ Л. В. К вопросу о распространенности карбонатных пород. Доклады АН СССР, 61, № 3, 1948.
115. САВИЦКАС И. К. Пресноводные известняки бассейна р. Швентойи, как материал для известкования почв. Автореферат канд. дисс., Каунас 1956.
116. САВИЦКАС И. К. Некоторые выводы по исследованию пресноводных известняков в Восточной Литве. Тр. регионального совещания по изуч. четв. отлож. Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс 1957.
117. САВИЦКАС И. К. Некоторые итоги исследований пресноводных известняков в Литовской ССР с целью использования их в качестве известкового удобрения. Материалы по изучению пресноводных известковых отложений. 1, Рига 1959.
118. САЛОВ И. Н. и ЯКОВЛЕВ И. Р. Известняки Смоленской области и их использование. Изд. Смол. обл. Краеведческого научно-исследовательского ин-та, 1952.
119. СЕЙБУТИС А. А. и СУДНИКАВИЧЕНЕ Ф. В. К вопросу об образовании подсапропелевых прослоек торфа в болотах Литвы. Труды АН Лит. ССР, серия В, 1/17/, 1959.
120. СОКОЛОВ Н. Н. Некоторые данные о рельефе Валдайской возвышенности. Тр. почвенного Ин-та АН СССР. т. 10 вып. 1. 1934.
121. СОКОЛОВ Н. Н. О положении границ оледенений в Европейской части СССР. Тр. ин-та геогр. АН СССР. вып. 37. и вып. 3. М.-Л. 1946.
122. СОЛОВЬЕВ М. М. Проблемы сапропеля в СССР. Изд. АН СССР, 1932.
123. СОЛОВЬЕВ М. М. и БЕЛОГОЛОВАЯ Л. А. Основные типы озерных и болотных сапропелевых отложений.

119 а. СЕЙБУТИС А. А.

Некоторые вопросы палеогеографии голоцена Литвы на основе материалов по изучению болот.

124. СОЛОНЕВИЧ К. И. К вопросу о позднеледниковой растительности окрестностей Ленинграда по материалам ископаемых остатков из Песчанки / р. Тосна /. Сов. ботаника, № 6, 1935.
125. СОЛОНЕВИЧ К. И. К вопросу о существовании позднеледниковых лесов в Восточной Прибалтике. Тр. Ин-та геогр. АН СССР, т. 37, 1946.
126. СТРАХОВ Н. М. О значении современных озерных и лагунных водоемов для познания процессов осадкообразования. Изв. АН СССР, сер. геол. № 1, 1945.
127. СТРАХОВ Н. М. Историко-геологические типы осадконакопления. Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1946.
128. СТРАХОВ Н. М. Карбонаты в осадках современных лагун и их значение для проблемы карбонатообразования. Вспл. Моск. общ. испит. природы, № 2, 1947.
129. СТРАХОВ Н. М. Об истинной роли бактерий в образовании карбонатных пород. "Изв. АН СССР", сер. геол., № 3, 1948.
130. СТРАХОВ Н. М. Известково-доломитовые фации современных и древних водоемов. Тр. ин-та геол. наук, Вып. 124, геол. серия /№45/, 1951.
131. СУКАЧЕВ В. Н. Болота, их образование, развитие и свойства. Ленинград, стр. 12, 1926.
132. СУКАЧЕВ В. Н. Очерк истории озер и растительности Среднего Урала в течение голоцена по данным изучения сапропелевых отложений. Вспл. ком. по изуч. четв. периода, вып. 8, 1946.
133. ТИТОВ Е. М. О химическом составе золь уральских сапропелей и к вопросу об образовании известковистых сапропелей. Тр. Лабор. сапропелевых отложений АН СССР, вып. III, 1949.

- 125 а. СОЛОНЕВИЧ К. И. О регрессии ареала сосны на Кольском полуострове. Тр. Ботан. ин-та АН СССР, серия 3. М.-Л., 1940.

134. ТЮРЕМНОВ С. Н. Торфяные месторождения. М. -Л. Гостоптехиздат, 1940.
135. ТЮРЕМНОВ С. Н. Возраст сапропелевых отложений средней полосы Европейской части СССР. Тр. Лабор. сапропелевых отложений. Вып. У1, 1956.
136. ХАЛЛИК О. Г. Обеспеченность полевых почв южной Эстонии известью и значение местных пресноводных известковых отложений при ее регулировании. Автореф. докт. дисс. Тарту 1947.
137. ХАЛЛИК О. Г. Пресноводные известковые отложения южной Эстонии и их агрохимическая оценка. Изв. во АН ЛССР, Рига 1959.
138. ЧЕПУЛИТЕ В. Геоморфологическая карта Литовской ССР. Труды регионального совещания по изучению четвертичных отложений Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс 1957.
139. ЧЕПУЛИТЕ В. Стратиграфия плейстоценовых отложений Литовской ССР. Труды регионального совещания по изучению четвертичных отложений Прибалтики и Белоруссии. Вильнюс 1957.
140. ЧИГУРЯЕВА А. А. К характеристике торфяников юго-восточной границы ледника. Уч. зап. Саратов. ун-та, т. 1 /14/, сер. биол., 1937.
142. ЯКОВЛЕВ С. А. Основы геологии четвертичных отложений Русской равнины.
- 125а. СОКОЛОВ Н. Н. Особенности рельефа Московской области. Сб. работ Цент. музея почвоведения, вып. 1, М. 1954.

125а см пред. стр.

1. BAIBR C.K. Die Bedeutung der Bacterien für Kolktransport in den Gewässer. Geologie der Meere - und Binnengewässer, Bd. I, 1937.
2. BAMBERGS K. Kurzemes un Zemgales lidzenuma saldūdens kaļķu atradnes. Zemes bagātību pētīšanas institūta Raksti, VII, 1946.
3. BAMBERGS K. Saldūdens kaļķu atradnes Vidzemē un Latgalē. ZA Ģeoloģijas un ģeografijas institūta Raksti, I, 1947.
4. BAMBERGS K. Purvu un augšņu izveidošanās Latvijas PSR sakarā ar klimata maiņām pēdējuslaikmetā. Disertācija. Latv.Lauks. akadēmija. Rīgā, 1956.
- * 5. DOSS B. Über livländische durch Ausscheidung aus Gopsquellen entstandene Süßwasserkalke. "Neues Jahrb. für Mineralogie", Geologie, Bd.I, 1897.
6. FIRBAS F. Spät - und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Bd. I, Jena, 1949.
7. GALENIEKS P. Augu atlieku Bātes sengultnes nogulumos. LU Raksti, XII, 1925.
8. GALENIEKS P. Interglaciālais kūdras slānis pie Dēseles Lejniekiem, Kurzemē. LU Raksti, XII, 1925.
9. GALENIEKS M. New Localities with Fossil *Trapa natans* in Latvia. (Divas jaunas fosilas *Trapa natans* atradnes Latvijā). - Acta Horti Botan. Univers. Latv. III, 1928.
10. GALENIEKS M. Pollen Analysis from some Bogs in Eastern Latvia. (Putekšņu analīzes dažos Austrumlatvijas purvos). LU Raksti, Lauks.fak.sērija, I, 14, 1931.

* 4a DANILĀNS J.J.,
ZEMĪTE A.

SALDŪDENS KAĻĶI UN TO IZMANTOŠANA LAUK-
SAIMNIECĪBĀ.
RĪGA, 1956.

11. GALENIEKS M.

Latvijas purvu un mežu attīstība
pēcdeduslaikmetā.
LJ Raksti, II, 20, 1935.

12. GARUNKĪTIS A.A.

Lietuvos ežeruose žinomy mosedy
klasifikacijos klausimu. Lietuvos
TSP MA Geol., geogr. inst. moksl.
pranešimai, 6 m. Vilnius. 1958.

*

13. GREWINGK C.

Geologie von Liv- und Kurland
mit Inbegriff einiges angrenzenden
Gebiete. Aus dem Archiv für
Naturkunde Liv- Est- Kurlands.
Ser. I, Band II, Dorpat, 1861.

14. GREWINGK C.

Geologie und Archaeologie des
Mergellagers von Kunda. Dorpat,
1882.

15. GROSS H.

(Die palinologische Forschung
in Deutschland. Gross H.)
rana palynol., 1956, 1, Nr.2.
(119-126)

16. HALLIK O.G.

Jouna-Eesti pollumuldade lubjasus
ja kohalike magevee-lubisetete
tahtsus selle reguleerimisel.
Tartu, 1948.

17. HALLIK O.G.

Pollumuldade dubjasus ja nende
lupjamise tähtsus Eesti USV-s.
Tartu, 1950.

18. HUMMEL K.

"Ueber sedimentbildung in Boden
See." Geol. Arch. 1923., 2

19. KLAHN H.

"Die Bedeutung geochemischer
Vorgänge für die Bildung vado-
sischer Süßwasserkalke." Ib.
Preuss. Geol., 1924., 45

20. KLOHN H.

Die Entstehung der Kalke in Süß-
wassern und Meeren. "Zeitschr. d.
Geolog. Gesellsch", Bd. 77, 1925.

*

12 > GARUNKĪTIS A.A.
STANAĪTIS A.

VILKOKŠNIO EŽERO RAJDA VELYVAJAME LEONMETYJE IR
POLEDNYMEČIO PRAČIOJE.
IX, 1959 >

~

15 > GUDELIS V.

LIETUVOS TSR BALTIFOS PATŪRIO GEOLOGINES RAIDOS VELYVA-
JAME GLACIALE IR POSTGLACIALE/HOLDENE/PAGRINDINIAI ETAPAI.
UNIVERSITETO MOKSLO DARBAI, T^{IV}, VILNIUS, 1955

21. KUPFFER K.R. Das Glazialpflanzenlager von Tittel-
münde.-Korr.-Blatt des Naturf.
Ver. zu Riga, XLVI, 1903.
22. KUPFFER K.R. Baltische Landeskunde. Riga, 1911.
23. KUPFFER K.R. Grundzüge der Pflanzengeographie
des Ostbaltischen Gebietes. Ab-
handlungen des Herder-Inst. zu
Riga, Bd. I, 1925, Nr.6.
24. Land Uplift with Hinge-Lines in Fennoscandia by Matti
Sauramo. III Geologica-Geographica 44, 1955.
25. LEMÉ

(Sur l'évolution de la végétation
dans le Massif du Cantal au tar-
diglaciale et au postglaciale.
Lemée Georges), Bull. Soc. bot.
France, 1956., 103, 83-94.
26. LEROY-GOURHAN A. Analyse pollinique et Carbone 14.
Extrait du Bull. de la Soc. Pre-
hist. Frans. L III, 1956, n 5-6.
27. LINIJA N. Investigation of Pollen from
some Mosses in Latvia.
(Dažu Latvijas purvu putekšņu
analitiski pētījumi.-Acta Horti
Botan. Univ.Latv., I. 1926.
28. LUDWIG G. Kurze Darstellung der Bildungs-
weise, Merkmale und des Vorkom-
mens der quartären Alluvial - Ge-
bilde in den Ostseeprovinzen Russ-
lands. Sitzungsberichte der Natur-
forscher Gesellschaft zu Dorpat,
Bd. 4. Dorpat, 1878.
29. LUNDQUIST G. "Bodenablagerungen und Entwick-
lungstypen der Seen."
Die Binnengewässer, 1927, 11
30. NATHORST A.G. Über den gegenwärtigen Standpunkt
unserer Kenntnisse von dem Vor-
kommen fossiler Glazialpflanzen-
Bihang till Kongl. Svenska Vet.
Akad.Handl. Bd. 17, Afd. m, Nr.4,
1892.
- 30a. Orviku K. Über die Geologie des Kunda Sees.Kungl
Vitterhets Historie och Antikvitetets
Akademien, del. 68 Stockholm.

31. PIA J. Kohlensäure und Kalk. "Die Binnengewässer," Bd. 13, 1933a.
32. PIA J. Die Kalkbildung durch Pflanzen. "Beiheft. Botan. Zeitbl.," 52 A, 1933b.
33. ROZENŠTEINS B., LANČMANIS Z. Latvijas avotkalņi, Rīgā, 1924.
34. ROZENŠTEINS B. Latvijas saldūdens kalņi. Rīgā, 1928.
35. ROZENŠTEINS B. Dažādi faktori saldūdens kalņu izcelšanās gaitā. Daba, 1928., Nr. 4.
36. ROZENŠTEINS B. Zur Struktur und Form der Süßwasserkalke. LU Raksti, Ķīm. fak. serija I, 2, 1929.
37. SEIBUTIS A.A. Rytų Lietuvos pelkių roidos bruožai. Lietuvos TSR Mokslų Akademijos darba I, serija B, 1, 1958.
38. SPRINGER U. "Ueber die Ausfüllung des Kalkiumkarbonates in kolloidaler Form bei Gegenwart von Kieselsäuresolan. Geogr. Jahreshfte, 1926, 39.
- 38 a. Skuja, H. Staburags. Daba un zinātne. 1940, № 4.
39. TOLL B.F. Geologische Forschungen im Gebiete der Kurländischen An.-Sitz.-Ber. der Naturf.-Ges. zu Dorpat, XII, 1898.
40. THOMSON P. Ein Austernfund im Litorinastrandwall bei Laulasmaa. Beiträge zur Kunde Estlands Bd. 18, 3, 1933.
41. THOMSON P. Eine Linsenprofil durch den östlichen Teil des Hochmoores "Korgsee" im Kirchspiel Hagers (Hageri). Beiträge zur Kunde Estlands 18, 3, 1933.

42. THOMSON P. Vorläufige Mitteilungen über die spätglaziale Waldgeschichte Estlands. "Geol. Fören. Förhändl.", 1935., Bd. 57, H. 1.
43. TIMSS A. Libanu-Jaunzemju avotkalju atredne Prieķuļa pagastā pie Cēsis. Institūta fondi, 1949.
44. WATTENBERG H. u
TIMMERMANN E. Ueber die Sättigung des Seewassers an CaCO_3 und die anorganogenen Bildung von Kalksedimenten. "Ann. Hydrogr. USW", Bd. 64, 1936.

ФОНДОВАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. АЛЕКСАНДРОВА А. Н. "Отчет о результатах работ Псковской партии Новгородско-Псковской геолого-съемочной комплексной экспедиции. 1945, Фонды СЗГУ.
2. АРТЮХИНА А. Т., СОКОЛОВА Н. Е. "Справочник минеральных ресурсов местных строительных материалов и некоторых других видов нерудных полезных ископаемых Калужской области". Книга II, Москва, 1960, Фонды ЦГРЭ.
3. АРХАНГЕЛЬСКАЯ М. М. "Заключение о перспективах выявления сырьевой базы для строительства цементного завода на территории, прилегающей к ж.-д. Вологда-Котлас". 1954. Фонды СЗГУ.
4. БАЛАНИИ В. В. "Отчет о геолого-разведочных работах, проведенных на Конечковском и Славковском месторождениях известковых туфов и галей Псковской области". 1951. Фонды СЗГУ.
5. БОГОЛЕНОВ В. В., БЕЛЯКОВ А. И. "Отчет Онежской геолого-съемочной партии за 1948 г. СЗГУ. 1949. Фонды СЗГУ.
6. БЕЛЯЕВА В. Н. "Отчет Ильинской партии о разведке месторождений известковых туфов в Ильинском, Борисоглебском и Переславском районах Ярославской области. Москва, 1957. Фонды ГУЦР.

7. БЕЛЯЕВА В. Н.,
САЛОВА Т. И. и
СЕЛОКИН М. Т.
Отчет Рыбинской партии о разведке месторождений известковых туфов в Рыбинском, Причестенском и Тутаевском районах Ярославской области.
Москва, 1957. Фонды ГУЦР.
8. БЕНЮШЕВИЧЕНЕ Е. П.
Отчет о поисках и разведке месторождений карбонатного сырья для известкования кислых подзолистых почв в Тельшяйском районе Лит. ССР.
Вильнюс, 1956. Фонды Геолуправл. Лит. ССР.
9. БЕНЮШЕВИЧЕНЕ Е. П.,
САВИЦКАС И. К.
Отчет о разведке месторождений карбонатного сырья для известкования кислых подзолистых почв в Пренайском районе Лит. ССР, с подсчетом запасов по состоянию на 16 апреля 1956 г.
Вильнюс, 1956. Фонды Геолуправления Лит. ССР.
10. БЕНЮШЕВИЧЕНЕ Е. П.
Отчет о поисках и разведке месторождений карбонатного сырья для известкования кислых подзолистых почв в Кайшядорском районе Лит. ССР.
1957. Геолфонды Лит. ССР.
11. БЕНЮШЕВИЧЕНЕ Е. П.,
ГАЙДИТЕ С. И.
Отчет о поисках месторождений карбонатного сырья для известкования кислых подзолистых почв в Варняйском, Вабальнинкском, Вейсейском, Вилиямпольском, Ионишкельском, Ионишкском, Клайпедском, Кретингском, Линкувском, Нововильнявском, Пренайском, Плунгеском, Седаском, Скуодасском, Таурагском, Тельшяйском, Трошкунском, Ужвентском, Шакияском и Шилальском районах Лит. ССР.
Вильнюс, 1957. Геолфонды Лит. ССР.

12. ВАРЛАМОВ Я. С. Результаты обследования известняков /известковые туфы/ по р. Сандеге в Семеновском районе Ивановской обл. 1932. Фонды ИГГУ.
13. ВАРЛАМОВ Я. С. и ШЕВАЛДИН Д. Ф. Результаты обследования известковых туфов по р. Сандеге Гармонихинского с/с Семеновского района. 1931. Фонды.
14. ВЕРЗИЛОВ Н. И. Отчет о поисковой разведке известковых туфов на Гремячевском, Городецком и Ершовском месторождениях Перемышльского района Калужской области. 1954, Калуга. Фонды ВГФ.
15. ВИШНЯКОВ С. Г. Отчет по исследованию известняков для известкования почв в Уторгожском районе. 1930. Фонды СВГУ.
16. ВИШНЯКОВ С. Г. Отчет по геологическому исследованию известняков для известкования почв /Оредежский район/. 1930. Фонды СЗГУ.
17. ВОЛЧЕК И. И., ГОВОРКОВ Н. К. Справочник минеральных ресурсов строительных материалов Калининской области /на 1.1.1959/. Кн. 1. Москва, 1960. Фонды ЦГРЭ.
18. ВООЛМА Э., КАЗЕМЕТС Э., МИУДЕЛЬ М., КЛААМАНН А., КРУС Х. Сводный обзор месторождений строительных материалов ЭССР. 1958. Фонды ЭГУ.

18^б
ГАЙЛИТ Я.

Отзыв о месторождении рыхлого известкового туфа на болоте Лиенкня в Кандавском районе. 1951

а. ГОРБУНОВ П. П.

Отчет о геолого-разведочных работах на пресноводный известковый туф и гажу, проведенных в 1955 г. в Талсинском, Тукумском, Кулдигском, Айзпутском и Приекульском районах Латвийской ССР.

19. ГОРОДЕЦКИЙ Г. П. Геологический отчет о разведке месторождения известкового туфа близ деревни Паршино Рыбинского района Ярославской области. 1945. Фонды СЗГУ.
20. ЕВРОПИН Н. П. Отчет о рекогносцировочных работах на известковые туфы в Калининской области. Москва, 1956. Фонды.
21. ЕГОРОВ М. Т. Отчет Амитусской поисково-разведочной партии на известковые туфы. Ч. 1. Вильнюс, 1950. Фонды Геолоуправления Лит. ССР.
22. ЗОГРАФ Ю. К., БИКОВ В. В. Из работ геологической лаборатории Костромского научного общества. 1929. Рукопись. Архив.
23. ЗОГРАФ Ю. К., БИКОВ В. В. Результаты поискового обследования берегов Волги с целью выявления залежей известковых туфов. 1929. Рукопись. Архив.
24. ЗОГРАФ Ю. К., БИКОВ В. В. Отчет о результатах командировки в Судиславский и Молвитинский районы для разведки известкового туфа. 1930. Архив Краеведческого музея г. Кострома.
25. ЗОГРАФ Ю. К. Известковые туфы нашего края в связи с планом известк. Ивановской промышленности. обл. 1931. Рукопись. Архив краеведческого музея г. Кострома.
26. ЗОГРАФ Ю. К. Известковые туфы района дд. Куницыно и Адамово. Архив краеведческого музея г. Кострома.
-
- 19 а. ДЕМЬЯНОВА Краткое заключение по Глядино-Забородскому месторождению гашли и глины, как возможной сырьевой базы для цементного завода им. Воровского. 1946. Фонды СЗГУ.
- 19 б. ДОЛВИН Л. Я., ЮНАЕВА А. П. Отчет о работах Колпанской геолого-разведочной партии Ленгеолнерудтреста в декабре 1946 г. Фонды СЗГУ.
- 19 в. ДИМСКИЙ Г. А. Отчет о работах туфовой геолого-поисковой и Забородской геолого-разведочной партии в Ленинградском округе 1929-1930 гг. Фонды СЗГУ.

27. ЗУЕВ Н. И. Список месторождений карбонатных пород Минской области. 1954.
28. ЗУЕВ Н. И.,
ЗАЩЕВА Н. В. Карбонатные породы БССР. Минск, 1955.
29. ИГОЛКИНА Н. С. Отчет о работах Андомской геологической партии 1940. СЗГУ. Геолфонд.
30. КАДАНОВ А. П. Отчет о геолого-разведочных работах, проведенных на Знаменском месторождении известковых туфов в Смоленской области. Геолфонд ГУЦР.
31. Кадастр месторождения мергеля по Псковской области на 1.1.1953. Фонды СЗГУ.
32. Кадастр месторождений карбонатных пород и гипсов Архангельской области на 1.1.1954. Фонды СЗГУ.
33. Кадастр месторождений пресноводного известняка по ЭССР на 1.1.1957. Ленинград, 1959. Фонды Эст. ГУ.
34. Кадастр и книга заявок месторождений гаша и известкового туфа по Вологодской области. Фонды СЗГУ.
35. КАПУСТИНСКАС П. К.,
САВИЦКАС И. К. Отчет о поисках и разведке месторождений карбонатного сырья для известкования кислых подзолистых почв в Скуодасском районе Лит. ССР, с подсчетом запасов по состоянию на 19 мая 1956 года. Вильнюс. Фонды Геолуправл. Лит. ССР.

36. КАПУСТИНСКАС П. К.,
САВИЦКАС И. К. Отчет о разведке месторождений карбонатного сырья для известкования кислых подзолистых почв в Седасском районе Лит. ССР, с подсчетом запасов по состоянию на 29 мая 1956. Вильнюс, 1956. Фонды Геолуправл. Лит. ССР.
37. КАШЛАЧЕВ А. И. Отчет о предварительной разведке газа близ Чухломского озера Ивановской области. 1929. Фонды МГГУ.
38. КАШЛАЧЕВ А. И. Отчет о результатах предварительной разведки известковых туфов в районе д. Судиславль. 1929. Фонды.
39. КАШЛАЧЕВ А. И. Отчет о разведке известковых туфов под д. Холомеевой и с. Княгининим Нерехтск. района. 1930. Фонды МГГУ.
40. КАШЛАЧЕВ А. И. Отчет о разведке известковых туфов по р. Стежере в Красносельском районе. 1930. Архив. Фонды.
41. КАРАПЕТЬЯН С. С. Отчет о геолого-разведочных работах на месторождениях карбонатных пород, проведенных в 1954-55 гг. в Кирилловском районе Вологодской области. 1955. Фонды СЗГУ.
42. КОВРИГИН Р. Г. Отчет поисковых и поисково-съемочных работ на газу в Красногвардейском и Орииненбаумском районах Ленинградской области. 1938. Фонды СЗГУ.

43а
КЛЯВИНЬ А. Я.

Пресноводные известняки Латвийской ССР. 1953

43. КОГАН И. А. Полезные ископаемые Костромской области. Горький, 1958. Фонды ВКГРЭ.
44. КОНДРАТЬЕВ Ф. И. Отчет о результатах поискового обследования на мел в Островецком районе Молодечненской области БССР. Фонды Бел. Геол. Инст-а.
45. КРИВЕЦ Р. И. Отчет о проведенных геолого-разведочных работах на известковые туфы и доломитизированные известняки в Опочецком районе Великолуцкой обл.
46. КРЫЛОВ В. И. Сводный обзор по карбонатным отложениям западной части Вологодской области. 1953. Фонды СЗГУ.
47. КУЛАКОВ В. И. Отчет о поисках известняков для известкования почв, в верхнем и среднем течении р. Кубины. 1930. Фонды СЗГУ.
48. КУЛАКОВ В. И. Отчет по поискам и исследованию известковых пород для известкования почв в Подосиновском, Никольском и Вохамском районах Северного Края. 1931. Фонды СЗГУ.
49. ЛАТЕНЕНЕ А. А. Отчет о поисках месторождений известкового туфа и песчано-гравийной смеси в Укмергском районе Литовской ССР и о разведке месторождения известкового туфа "Миникяй", с подсчетом запасов на 1 сентября 1956 г. Вильнюс, 1957 г.

50. ЛАТЕНЕНЕ А. А. Отчет о поисках и разведке месторождений пресноводных известковых отложений в Утенском районе Литовской ССР, с подсчетом запасов по состоянию на 13 октября 1959 г. Фонды Геолуправл. Лит. ССР.
51. ЛЕОНТЬЕВА В. И.,
КОРНЕВА И. Б. Отчет о проведенных поисково-разведочных работах на карбонатные породы в Усманском, Безжаницком, Опочецком районах Великолуцкой области. 1954. Фонды СЗГУ.
52. ЛУКЬЯНОВ В. Д. Минеральное сырье Костромской области для известкования почв. Геолстройтрест. Иваново. Руконись. Фонды ВКГРЭ.
53. ЛУКЬЯНОВ В. В. Отчет о поисково-разведочных работах на известковые туфы в районах Калининской области. Москва, 1961. Фонды ЦГРЭ.
54. МАЛАХАВСКИЙ Э. Я. Отчет о поисках и разведке месторождений карбонатного сырья для известкования кислых подзолистых почв в Езнасском районе Лит. ССР, с подсчетом запасов на 18 апреля 1957 г. Вильнюс, 1958. Фонды Геолуправления.
55. МАЛИКА В. Г. Отчет о результатах работ на карбонатное сырье для сельского хозяйства. Ленинград, 1956. Фонды СЗГУ.

56. МИНКИНА Ц. И. Торфяной фонд Солнечногорского района и вопросы планирования использования его в сельском хозяйстве 1954-55 г. Фонды ЦОТС.
57. МОРОЗ В. Ф. Отчет о поисково-разведочных работах на карбонатное сырье для известкования почв, проведенных в 1956 г. на территории Вологодской области. Архангельск, 1957. Фонды СЗГУ.
58. МОРКУНАЙТЕ О. Отчет о геологических работах по разведке месторождений известковых пресноводных отложений в Симнасском районе Лит. ССР. Вильнюс, 1958. Фонды Геолуправления Литовской ССР.
59. МОРКУНАЙТЕ О. Отчет о разведке месторождений пресноводных известковых отложений в Даугайской районе Лит. ССР. Вильнюс, 1959. Фонды Геолуправления Литовской ССР.
60. МОРКУНАЙТЕ О. Поиски и разведка месторождений пресноводных известковых отложений в Жагарском районе Лит. ССР. Вильнюс, 1959. Фонды Геолуправления Литовской ССР.
61. МОРКУНАЙТЕ О. Разные отчеты месторождения пресноводных известковых отложений Лаздийского района Литовской ССР. Фонды Геолуправл. Лит. ССР.
62. МУРАВЬЕВА Р. Е. Отчет о детальной разведке Химкинского месторождения известкового туфа в 1954 г. Геолфонд ГУЦР.

63. НЕМКОВА А.Г. Отчет по исследованию известняков по р. р. Яхроме, Икша, Волгуши и Лутосни. 1930. Геолфонды ГУЦР.
64. НИКОЛАЕВ Докладная записка по сбору фондовых материалов по извести в Костромском районе Ярославской области. 1936. Фонды СЗГУ.
65. ОРЛОВ Отчет о поисково-разведочных работах на мягкие известковые туфы в Ивановской промышленной области. 1933. Фонды.
66. ОСТРОМОУХОВА Р.С., БЕЛОУСОВА Н.Г. Справочник минеральных ресурсов строительных материалов и некоторых других видов нерудных полезных ископаемых Владимирской области. Книга 1., Москва, 1960. Фонды ЦГРЭ.
67. Отчетный баланс запасов гаша и туфа для известкования почв и проч. за 1953 г / на 1 января 1954 г/. Фонды СЗГУ.
68. ПАЛЬМРЕ Х.Г. Озерный мергель и озерный туф. Фонды ЭГУ.
69. ПЕТРОВ Л.С. Геологическое строение окрестностей сел. станции Изборск, Печорского района, Псковской области. Фонды СЗГУ.
70. ПЕТРОВ Е.А., АЛЕКСАНДРОВА А.Н. Сводный геологический отчет по Тихвинскому бокситоносному району. Ш, УП, 1, Ш, Ш. кн. 1 - 1953 г.
71. ПОГРЕВЕЦКИЙ Е.О., ДИМСКИЙ Г.А. Минерально-сырьевая база промышленности строительных материалов Ленинградской области. 1936. Фонды СЗГУ.

72. ПОКРОВСКИЙ С. Д. Отчет по обследованию известковых туфов Пикалевского, Даниловского и Глуховского месторождения. 1944. Фонды СЗГУ.
73. ПУАРЕ И. В. Предварительный отчет по исследованию месторождений известняков Северо-западной и Северной областей 1929 г. Геолфонды СЗГУ.
74. РУСТЕЖКА В. Отчет о поисках и разведке участков известкового сырья, пригодного для известкования кислых подзолистых почв в Кельмском районе Лит. ССР, с подсчетом запасов по состоянию на 1 августа 1957 г. Вильнюс, 1958. Фонды Геолуправления Лит. ССР.
75. РУТКАУСКАЙТЕ И. И., САВИЦКАС И. К. Отчет о разведке участков известкового сырья для известкования кислых подзолистых почв в Уквентском районе Лит. ССР, с подсчетом запасов по состоянию на 25 июля 1956 года. Том 1, 1956. Фонды Геолуправления Лит. ССР.
76. РУТКАУСКАЙТЕ И. И., САВИЦКАС И. К. Отчет о геологических работах по разведке месторождений известковых пресноводных отложений в Капсукемском районе Лит. ССР. Вильнюс, 1959. Фонды Геолуправления Литовской ССР.

77. РЫЧАГОВА З. П. Отчет о результатах поисковых работ на известковые туфы в районах Ярославской области. Москва, 1959. Фонды ЦГРЭ.
78. РЯБКОВ М. С. Природные богатства Костромской области. Кострома, 1947. Картотека краев. муз.
79. САКАЛАУСКЕНЕ Д. И., САВИЦКАС И. К. Отчет о разведке месторождений известкового сырья для известкования кислых подзолистых почв в Вейсейском районе Литовской ССР, с подсчетом запасов по состоян. на 21 марта 1956 года. Геолфонды Лит. ССР.
80. САКАЛАУСКЕНЕ Д. И. Отчет о поисках и разведке месторождений карбонатного сырья для известкования кислых подзолистых почв в Кальварийском районе Лит. ССР, с подсчетом запасов по состоян. на 28 августа 1957 г. Фонды Геолуправл. Лит. ССР.
81. САКАЛАУСКЕНЕ Д. И. Отчет о поисках и разведке участков развития карбонатного сырья для известкования кислых подзолистых почв в Рокишкском районе Лит. ССР, с подсчетом запасов на 1 сентября 1957 г. Вильнюс, 1958. Фонды Геолуправления Литовской ССР.
82. СЕМЕВСКАЯ О. Н. Заключение по проверке заявки на гажу в Устюженском районе Вологодской области. 1947. Фонды СЗГУ.

83. СОКОЛОВА Т.Н. Отчет о результатах поисково-опробовательских работ на известняки в Коношском и Вельском районах Архангельской области и Вожегодском районе Вологодской области в 1953 году.
Фонды СЗГУ.
84. СТУЛОВ С.Н. Отчет о поисковых и разведочных работах, произведенных на Талцком месторождении строительных известняков Красногвардейского района, 1948. Фонды СЗГУ.
85. ТАМКУТОНЕНЕ Л.К., САВИЦКАС И.К. Отчет о разведке участков известкового туфа для известкования кислых подзолистых почв в Шилальском районе Лит.ССР, с подсчетом запасов по состоянию на 12 сентября 1955 г.
Вильнюс, 1956. Фонды Геолуправл. Лит.ССР.
86. ТАМКУТОНЕНЕ Л.К., САВИЦКАС И.К. Отчет о разведке месторождений известкового сырья для известкования кислых подзолистых почв в Плунгеском районе Лит.ССР.
Вильнюс, 1956. Фонды Геолуправления Лит.ССР.
87. ТАТАРИНОВ В.И. Известковый туф в Харовском районе Вологодской области.
Фонды СЗГУ.
88. Торфяной фонд Белорусской ССР. Москва, 1953.
89. ТРЕТЬЯКОВ Г.Я. Отчет о новых работах Валдай-Крестецкой геолого-поисковой партии за 1930 г.
Фонды СЗГУ.

90. ТУРИЩЕВ И. Е., ТУРОВИЧ В. А.,
ЗАОЗЕРОВА К. П. Сводный отчет о результатах
поисковых, разведочных и гидро-
геологических работ, проведен-
ных в 1944-46 гг. в Изборском
гипсоносном районе Исковской
области.
1947. Фонды СЗГУ.
91. ФЕДЯЕВА А. В. Отчет о геолого-разведочных
работах на Чунятинском место-
рождении известковых отложений
Сычевского района, Смоленской
области.
Геолфонд, ГУЦР.
92. Фондовые материалы ЦТВОС. Москва
93. Фонды Литовского Сельскохозяйственного института.
94. ХАРЧЕНКО П. Г. Отчет о поисково-разведочных
работах на карбонатное сырье
для сельского хозяйства, про-
веденных в Ленинградской об-
ласти в 1955-56 гг.
Фонды СЗГУ.
95. ХОМЧУК С. Р. Детальная разведка 1939 - 40 г
Парицкого месторождения.
Фонды СЗГУ.
96. ШАРОВУРИК В. Г. Материалы к вопросу обеспече-
ния известковой мукой колхо-
зов Вологодской области.
1954 г. Фонды СЗГУ.

97. ШУМСКАС М.

Отчет "Пресноводные известковые месторождения Пагегского района Лит. ССР.

Вильнюс, 1958. Фонды Геолуправления Лит. ССР.

98. ЭЛЬКИН А.Н.,
ХАВИН Е.И.

Отчет о результатах геологической съемки листа 0-35-XXII; XXIII /Каганова/ в масштабе 1:500 000. 1949. Фонды СЗГУ.

101. TIMSS A.

Lībānu - Jaunzemju avotkalķu atradne Priekuļu pagastā pie Cēsīm. 1944.

100. PĒRKONS V.

Latvijas PSR derīgo izraktoņu atradņu un geologiski ievērojamāko vietu saraksts. 1947

102. CUKERMANIS K.

Saldūdens kaļķu pētījumi Liepājas apriņķī /krajumi un analīzes/ 1937.

99. KOSTIĻUKS R.

Ziņojums par saldūdens kaļķu pētījumiem Talsu apr. Zentes pag. Lieknes pļavās. 1941