

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**ИЗВЕСТИЯ
КАРЕЛЬСКОГО И КОЛЬСКОГО
ФИЛИАЛОВ
АКАДЕМИИ НАУК СССР**

2

1959

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КАРЕЛЬСКОЙ АССР
ПЕТРОЗАВОДСК

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

**ИЗВЕСТИЯ
КАРЕЛЬСКОГО И КОЛЬСКОГО
ФИЛИАЛОВ
АКАДЕМИИ НАУК СССР**

2

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КАРЕЛЬСКОЙ АССР
ПЕТРОЗАВОДСК
1959

В. А. СОКОЛОВ

ПРОФЕССОР ВЛАДИМИР МАКСИМИЛИАНОВИЧ ТИМОФЕЕВ

В этом году исполняется 75 лет со дня рождения одного из крупнейших геологов Карелии профессора Владимира Максимилиановича Тимофеева, который более 25 лет занимался исследованием недр нашей республики, посвятив этому благородному делу все свои силы и энергию. В. М. Тимофеев, родился 8 июня 1884 г. в г. Петрозаводске, в семье чиновника. Здесь прошли его детские годы. В Петрозаводске он окончил гимназию, а после поступления на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета каждое лето приезжал в родной город. В окрестностях Петрозаводска, на Каменном Бору, на «Чёртовом стуле», В. Тимофеев совершал свои первые экскурсии, знакомясь с природой края. Сюда же он приезжал с группой первых петрозаводских революционеров-большевиков. «Не вступая в партию,— писал старый петрозаводский большевик А. А. Копятевич,— В. М. Тимофеев посещал наши лесные собрания и митинги». Известно также, что будучи близок к группе большевиков, Владимир Максимилианович привез из Петербурга в Петрозаводск нелегально изданный за границей роман А. М. Горького «Мать» и передал его для чтения в местном подпольном кружке.



В. М. Тимофеев

В 1909 г. В. М. Тимофеев окончил Петербургский университет и был оставлен здесь на кафедре геологии у известного геолога профессора А. А. Иностранцева. Здесь, а также за границей Владимир Максимилианович пополняет свои знания в области петрографии, минералогии и кристаллографии, после чего начинает свою преподавательскую деятельность в университете, где за 26 лет проходит путь от хранителя геологического кабинета до профессора. В это же время он продолжает начатые в студенческие годы геологические исследования

П-21342
ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА
А.Н. Киргизской ООр

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

доктор геол.-минер. наук профессор В. С. Слодкевич (главный редактор), чл.-корр. АН СССР А. В. Сидоренко (зам. главного редактора), канд. истор. наук Я. А. Балагуров, канд. филол. наук К. В. Чистов, канд. геол.-минер. наук Г. И. Горбунов, доктор биол. наук М. М. Камшилов, канд. биол. наук А. И. Коровин, канд. техн. наук М. Д. Фугзан.

Адрес редакции: КАССР, г. Петрозаводск, пр. Урицкого, 68.

в Карелии. В дальнейшем научная и педагогическая деятельность Владимира Максимилиановича протекала в Петербурге и Петро-заводске.

В Петербурге В. М. Тимофеев вел большую работу по воспитанию молодых геологов. Он был прекрасным педагогом, требовательным, но всегда готовым всеми своими знаниями и громадным опытом полевых исследований помочь работе и росту окружающей его молодежи. Его педагогический такт, внимательность способствовали тому, что под его руководством была подготовлена к самостоятельной геологической работе целая группа известных исследователей, из которых выросли крупные специалисты (профессора Н. А. Елисеев, Н. Г. Судовиков, кандидаты наук М. А. Гилярова, Л. Я. Харитонов, Н. А. Волотовская, геологи В. Н. Нумерова, Ю. С. Неуструев).

В Петербурге В. М. Тимофеев начал свой научный путь, который вывел его в ряды известных ученых-геологов. Еще в 1909 г., будучи студентом, он выступил с докладом «О вариолитах о-ва Суйсари» на заседании Петербургского общества естествоиспытателей. Это было его первое научное сообщение. По предложению академика А. П. Карпинского и профессора А. А. Иностранцева, высоко оценивших результаты работ докладчика, он был избран в члены Общества. С тех пор большая научная работа Владимира Максимилиановича продолжалась более двух десятилетий и целиком опиралась на материалы, собираемые в экспедициях в его родном Олонецком крае.

В. М. Тимофеев принимал участие в научных поездках, осуществляемых Петербургским обществом естествоиспытателей, производил геологические исследования как сотрудник Геологического комитета, работал в системе Академии наук, а в последние годы жизни консультировал и принимал участие во всех геологических изысканиях в Карелии, проводимых по линии Ленинградского геологического треста. Вся его научная деятельность связана с Карелией (лишь в 1914 и 1915 гг. он работал на Алтае).

Круг интересов В. М. Тимофеева был весьма широк. Начав в 1908 г. исследование основных пород о-ва Суйсари, он дал детальное петрографическое описание различных типов основных пород, впервые в Карелии открыл и описал лавовые потоки и шаровые лавы.

Владимир Максимилианович был пионером подробного петрографического изучения мраморизованных доломитов Олонецкого края, данные по которым обобщил и систематизировал в нескольких крупных работах, причем дал характеристику технических, химических и иных свойств ряда карбонатных пород и неоднократно рекомендовал их для практического применения.

Ряд работ Тимофеева посвящен всесторонней характеристике кварцитов и другого кварцевого сырья, имеющего важное промышленное значение.

Из других нерудных ископаемых он интересовался шунгитом, природе которого посвятил ряд статей, баритом и каменными строительными материалами. Последние, по его мнению, имеют в Карелии исключительно важное значение, представлены многими разновидностями и отличаются высокими физико-механическими и художественными качествами.

В. М. Тимофеев придавал большое значение рудным полезным ископаемым Карелии, что нашло отражение в его работах, касающихся описания медных руд, месторождений титаномагнетита и металлоносности гранитов Карелии.

Владимир Максимилианович лично посетил и изучил большинство известных месторождений полезных ископаемых. На базе некоторых из них, где под его руководством велись геологоразведочные работы, было создано несколько карьеров, успешно разрабатывавшихся трестом «Карелгранит». Кроме того, он руководил работой нескольких партий, занятых изысканием грассы Беломорско-Балтийского канала, и консультировал строителей Свирской ГЭС. Тщательное исследование грунтов на месте будущего строительства этой станции, проведенное Владимиром Максимилиановичем, помогло решить вопрос о закладке основания станции в очень сложных гидрогеологических условиях.

Занимаясь вопросами прикладной геологии, В. М. Тимофеев много времени уделял разработке теоретических вопросов, которые помогали практике геологоразведочных работ. Под руководством и при личном участии профессора Тимофеева была проведена огромная работа по составлению первой геологической карты Карелии масштаба 1 : 1 000 000 и накоплен большой фактический материал по вопросам стратиграфии и тектоники кристаллических пород Олонецкого края. Всесоюзную известность приобрели работы В. М. Тимофеева как петрографа. Его капитальный труд «Петрография Карелии» вот уже более 20 лет является настольной книгой карельских геологов.

Владимир Максимилианович был новатором в применении методик геологических исследований. Он способствовал широкому внедрению в практику карельских геологов-петрографов новых методов изучения горных пород и минералов, помогал развитию площадных геологических съемок и придавал большое значение введению в обиход геологов Карелии, изучающих немые кристаллические породы, методов определения абсолютного возраста пород (67).

В. М. Тимофеев был большим патриотом родного края. Об этом говорят не только ежегодные поездки и экспедиции в Карелию, но и активное участие в работе Общества по изучению Карелии, за что он был избран почетным членом Общества. Владимир Максимилианович являлся организатором и консультантом геологической ячейки в Карельском научно-исследовательском институте и принимал участие в работе геологических конференций, проводимых в Петрозаводске. Так, в декабре 1932 г. на первой Карельской геологоразведочной конференции он выступил с двумя докладами. Участники конференции особо отметили ударную работу геологоразведочных партий профессоров В. М. Тимофеева и П. А. Борисова, посвятивших большую часть своей жизни изучению геологии и полезных ископаемых Карелии.

Профессор Тимофеев был редактором большинства научных статей, сборников и монографий о геологии Карелии, появившихся в свет с 1925 по 1935 г.

В 1935 г. советские геологи готовились к приему у себя на родине зарубежных гостей — участников XVII сессии Международного геологического конгресса. Составлялись геологические карты, готовились доклады и т. п. На о-ве Суйсари (на Онежском озере) работал профессор В. М. Тимофеев, который готовил путеводитель по Карелии для будущей экскурсии участников геологического конгресса. Он был полон творческих планов и замыслов. В печати находились его некоторые крупные работы, в том числе «Петрография Карелии». За четверть века был собран большой фактический материал по разным вопросам геологии республики. Предстояло систематизировать материалы, обобщить их, но этому не суждено было свершиться. 3 августа 1935 г. во время работы исследователь скоропостижно скончался от кровоизлия-

ния в мозг. Смерть оборвала жизнь одного из крупнейших знатоков геологии Карелии.

В. М. Тимофеев внес замечательный вклад в общее дело исследования геологии Карелии. Лучшей памятью о крупном ученом-геологе будет неутомимая работа наших современников по исследованию недр Карельской АССР, открытие новых месторождений полезных ископаемых, которые необходимы народному хозяйству.

СПИСОК

печатных научных работ профессора В. М. Тимофеева

1. О вариолитах острова Суйсары. «Тр. СПб о-ва естествоисп.», 1909, т. 40, № 1—2, стр. 84.
2. О пористых породах острова Суйсары на Онежском озере. Там же, 1910, т. 41, вып. 1, № 4.
3. О продуктах выполнения и структуре миндалин олонецких мандельштейнов. Там же, 1911, т. 42, вып. 1, № 5—6.
4. Халцедоны острова Суйсары. Там же, 1912, т. 35, вып. 5, стр. 157—174.
5. О винтообразном строении у силикатов. Там же, стр. 211—219.
6. Об эрозионном котле на р. Суне. Там же, стр. 217—219.
7. Об остатках поверхности лавового потока в Олонецкой губернии. «Тр. Петрогр. о-ва естествоисп.», 1914, т. 45, вып. 1, № 4, стр. 103—104.
8. К выяснению вопроса о происхождении аморфного углерода типа шунгита. Там же, 1916, т. 47, вып. 1, № 7—8, стр. 7—8.
9. Об остатках поверхности лавового потока в Суйсарской древневулканической области. Там же, 1916, т. 38, вып. 5, стр. 1—14.
10. Геологическая экскурсия в Олонецкую губернию летом 1916 года. Там же, 1916, т. 47, вып. 1, № 7—8, стр. 1—5.
11. Находка *pillow-lava* в Олонецком крае. «Геологический вестник», 1916, т. 11, № 3, стр. 128—132.
- 12.* О ходе работ Комиссии по вопросу о титане. В кн.: «Труды комис. сырья комитета военно-технической помощи объединен. науч. и техн. организаций», вып. 1, Пг., 1916.
- 13.* О кварцитах Олонецкой губернии. Там же.
14. Кварциты Олонецкого края как кислотоупорный и огнеупорный строительный материал. Там же, вып. 3, стр. 101—112.
15. О кустарных разработках некоторых пород Олонецкого края. Там же, вып. 3, стр. 113—120.
16. Кислотоупорные свойства кварцитов Сегозера и Онежского озера. «Рудный вестник», 1917, т. 2, вып. 2, стр. 83—85.
17. О шаровых лавах Прионежского края. «Тр. Петрогр. о-ва естествоисп.», 1917, т. 48, вып. 1, стр. 12.
18. Предварительный отчет о работах вдоль линии Мурманской ж. д. на участке Петрозаводск — Масельская в 1917 г. «Изв. Геол. ком-та», 1919, т. 37, № 1, стр. 128.
19. О разработке Олонецких песчаников. Там же, т. 38, № 2, стр. 235—240.
20. Отчет о работах вдоль линии Мурманской ж. д. на участке Петрозаводск — Масельская. Там же, № 3, стр. 280—288.
21. Мраморы Олонецкого края. Пг., 1920, 91 стр. с рис. и картами. (Мат-лы комис. по изучению естественных производительных сил России, № 37).
22. Геологический очерк бассейна р. Свири и западного и северо-западного побережья Онежского озера. В кн.: «Труды I Всероссийского геологического съезда», Пг., 1922, стр. 87—106.
- 23.* Глины бассейна р. Ивины. «Поверхность и недра», Пг., 1922, т. 3, № 1.
24. Отчет о работах по обследованию 40-го листа 10-верстной карты в 1929 г. «Изв. Геол. ком-та», 1922, т. 12, № 4, стр. 230—233.
25. Предварительный отчет о геологических исследованиях между озерами Онежским и Сегозером. Там же, 1923, т. 38, № 1, стр. 44—49.
26. Предварительный отчет о работах в 1919 г. Там же, 1923, т. 39, № 2, стр. 280—286.
27. Олонецкий участок Мурманской ж. д. от ст. Званка до ст. Надвоицы. В кн.: «Производительные силы района Мурманской ж. д.», Петрозаводск, 1923, стр. 125—131.

* Не проверено *de visu*.

28. К генезису прионежского шунгита. «Тр. Ленингр. о-ва естествоисп.», 1924, т. 52, вып. 4, стр. 99—120.
29. Работы А. А. Иностранцева на севере России. «Тр. СПб о-ва естествоисп.», 1924, т. 39, вып. 4, стр. 28—33.
30. Кварцевые материалы Олонецкого края. В кн.: «Каменные строительные материалы». Сб. 2, Л., 1924, стр. 29—46. (Мат-лы комис. по изучению естественных производительных сил России, № 48).
31. Отчет о геологической съемке 40-го листа севернее р. Свири. «Изв. геол. ком-та», 1925, т. 40, № 7, стр. 208—212.
32. Предварительный отчет о геологических исследованиях в районе Онежско-Ладожского водораздела летом 1923 г. Там же, 1925, т. 43, стр. 891—901.
33. Отзыв о геологических работах, проведенных в районе Онежского и Ладожского озер. Там же, 1925, т. 40, № 8—10, стр. 230—233.
34. Введение. Общий очерк. В кн.: «Строительные материалы Северо-Западной области». Л., Изд. науч.-техн. отд. ВСНХ, 1925, стр. 3—7.
35. Онежско-Ладожский район. Там же, стр. 34—69.
- 36.* Гюмбелит из окрестностей с. Шуньги. «Тр. Ленингр. о-ва естествоисп.», 1925, т. 55, вып. 1.
37. Центральная часть Северо-Западной области В кн.: «Химико-технический справочник». Ч. 2, Л., 1925, стр. 6—13.
38. Геологический очерк озер Прионежья. В кн.: «Труды I Всероссийского гидро-геологического съезда», Л., 1925, стр. 202—204.
39. Оленеостровское месторождение барита на Онежском озере. «Поверхность и недра», 1926, т. 4, № 7—9, стр. 13—19.
40. Полезные ископаемые Карелии и их возможные перспективы. «Вестник Карело-Мурманского края», 1926, № 16, стр. 230—233.
41. Мраморы Карелии как предмет кустарных разработок. «Экономика и статистика Карелии», 1926, № 7—8, стр. 92—100.
42. Мраморы Карелии как предмет кустарных разработок. Там же, 1927, № 1—3, стр. 92—102.
43. Каменные строительные материалы Прионежья. Ч. I — Кварциты и песчаники. Л., Изд-во АН СССР, 1927, 84 стр. с илл., карт 5 л.
44. Точильные камни Карелии. В кн.: «Каменные строительные материалы». Сб. 3, Л., 1928, стр. 1—7. (Мат-лы комис. по изучению естественных производительных сил СССР, № 67).
45. О месторождениях валунно-галечного материала в районе Прионежья. Там же, стр. 8—13.
46. Белогорский мраморный район. В кн.: «Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Карелии», Петрозаводск, 1928, стр. 61—71.
47. Очерк геологии и полезных ископаемых Сегозера. В кн.: «Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Карелии», Петрозаводск, 1928, стр. 1—60. (В соавторстве с Н. А. Елисеевым и В. Т. Белоусовой.)
48. Геологический очерк Ленинградской области. В кн.: «Природа и население Ленинградской области», Л., 1928, стр. 25—44. (В соавторстве с Д. В. Наливкиным.)
49. К вопросу классификации кварцевых осадочных пород. «Изв. Всесоюз. геол.-развед. объединения», 1931, т. 51, вып. 78, стр. 1147—1157.
50. Строительные материалы района Кондопоя. Там же, 1932, т. 51, вып. 82, стр. 8—14.
51. Шунгит карельских месторождений. В кн.: «Сырьевые и топливные ресурсы Ленинградской области», Л., 1932, стр. 112—116.
52. Карта каменных строительных материалов Прионежья. В кн.: «Труды Ленинградского геологоразведочного треста», вып. 1, Л.-М., 1932, 56 стр.
53. Гидрологические данные о месте Нижнесвишского сооружения. Свирыстрой. В кн.: «Гидрология и грунты», Л., 1932, стр. 48—78.
54. Химические особенности вод долины р. Свири. В кн.: «IV гидрологическая конференция балтийских стран», 1933, вып. 40, Л., стр. 1—24.
55. Геология и полезные ископаемые Карелии. В кн.: «Труды I Карельской геологоразведочной конференции», Л., 1933, стр. 18—26.
56. Горностроительные материалы Карелии. Там же, Л., 1933, стр. 108—110.
57. Карело-Мурманский край. В кн.: «Полезные ископаемые Ленинградской области и Карельской АССР». Ч. I, Л., 1933, стр. 330—332.
58. Геоморфология и геология Карелии. Там же, ч. 2, 1933, стр. 3—16.
59. Барит. Там же, стр. 168—170.
60. Кварц, халцедон, агат, аметист. Там же, стр. 173—174.
61. Интрузии постархейских гранитов Карелии и значение их для металлогении области. «Изв. Ленингр. геолого-гидрогеодезического треста», 1934, № 1, стр. 10—13.
62. К петрографии кристаллических пород Гдовского района. Там же, № 2, стр. 28—31.

63. Месторождения медных руд Заонежья. Там же, стр. 2—15.

64. Геологические предпосылки к поискам известняков в Карелии. Там же, стр. 42.

65. Геологическая карта Карельской АССР в масштабе 1:1 000 000. Л.-М., ОНТИ — НКТП — СССР, 1935, 44 стр. (с объяснительной запиской).

66. Петрография Карелии. В кн.: «Петрография СССР», вып. 5, Изд-во АН СССР, 1935, 256 стр. с картой.

67. Титано-магнетитовые месторождения Карелии. В кн.: «Мат-лы по геологии и полезным ископаемым КАСР». Сб. 1, Л.-М., 1936, стр. 14—24.

68. К вопросу об абсолютном возрасте древнейших образований Карелии. ДАН СССР, 1935, т. 4, № 3 (72), стр. 143—146.

69. Ueber schraubenformigen Bau bei Silikaten. Centralblatt, Berlin, 1911, № 8, 227—229.

Примечание. В список не вошли рукописные работы, хранящиеся в фондах различных организаций, рецензии и многочисленные доклады, прочитанные В. М. Тимофеевым на конференциях и совещаниях, а также газетные статьи. Не отражена в нем и редакторская деятельность исследователя.

И. О. БРОД, М. Ф. МИРЧИНК

ПЕРСПЕКТИВЫ ОТКРЫТИЯ НОВОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ НА СЕВЕРЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР¹

Обширная область Севера Европейской части СССР, расположенная между Тиманским кряжем на востоке и Балтийским морем на западе, не имеет своей топливной базы. Поэтому открытие здесь месторождений нефти и газа имело бы большое народнохозяйственное значение.

Исследования, проводившиеся на этой территории, охватили лишь районы юго-восточного склона Балтийского щита, юго-западного При-тиманья и районы, расположенные между Балтийским морем и Москвой. Обширные территории между восточным склоном Балтийского щита и Тиманским кряжем остались почти не исследованными. В то же время, если исходить из общих геологических предпосылок, с этой территорией могут быть связаны скопления нефти и газа.

Рассматриваемая территория представляет обширную платформенную впадину меридионального простирания, борта которой сливаются с восточным склоном Балтийского щита и западным склоном Тиманского кряжа. Ее границы могут быть очерчены по контуру распространения мезозойских, главным образом, триасовых отложений.

Наиболее глубокую часть впадины, располагающуюся вдоль Тиманского кряжа, можно рассматривать в качестве Предтиманского краевого прогиба. Его северная наиболее ярко выраженная часть, охватывающая бассейн р. Мезени, известна под названием Мезенской депрессии.

На юге эта впадина через Костромской прогиб в районе верховьев р. Волги соединяется с Московской впадиной.

Наиболее перспективной частью описываемой территории является Предтиманский краевой прогиб, образование которого связано с возник-

¹ В Карелии и на Кольском п-ове месторождений энергетических полезных ископаемых нет и находки их мало вероятны. Вся горнометаллургическая промышленность Мурманской области и КАСР, в том числе и энергоемкая, базируется на использовании гидроэнергии рек и дальнепривозном топливе. Развитие промышленности резко тормозится дефицитом в электроэнергии. В дальнейшем разрыв между разведанными запасами полезных ископаемых и электроэнергией, необходимой для переработки этих руд, и потенциальными гидроресурсами, которые можно получить на реках Карелии и Кольского п-ова, будет возрастать еще больше. В связи с этим для промышленности Карелии и Мурманской области особое значение имеют поиски месторождений нефти и газа в прилегающих к ним районах.

Авторы статьи выдвигают проблему поисков месторождений нефти и газа в Мезенской котловине Архангельской области. Ее положительное решение может иметь важное значение для развития экономики всего Северо-Запада Европейской части СССР. В связи с этим редакция журнала и публикует данную статью.

новением Тиманского кряжа и завершилось в нижнем палеозое. Этот прогиб на протяжении продолжительного времени является областью прогибания и накопления мощных толщ осадочных пород. О величине прогибания можно судить хотя бы по аэромагнитной съемке, по данным которой мощность осадочного комплекса в Предтиманском прогибе определяется в несколько тысяч метров.

Исходя из современного структурного плана, Предтиманский прогиб в совокупности с Верхнекамской впадиной можно рассматривать как крупную область преимущественного прогибания (бассейна), южная часть которого тяготеет к нефтегазоносным районам Волго-Уральской области. В пределах этого бассейна, на юге, известны месторождения с залежами нефти в отложениях девона, карбона и перми.

Исходя из известных закономерностей в распространении скоплений нефти и газа, надо ожидать обнаружения месторождений и в других районах того же бассейна.

Как уже было указано, большая северная часть бассейна, являющаяся, по-видимому, наиболее прогнутой, геологически почти не изучена. О ее строении можно судить только по мелкомасштабным геологическим съемкам и редкой сети гравиметрических и маятниковых наблюдений, данные которых при общей слабой изученности района трудно интерпретируемы.

Практически о разрезе наиболее погруженной части Предтиманского прогиба сведений совершенно нет. Все известные данные охватывают лишь южное обрамление этой территории, где в общей сложности пробурено около 30 относительно глубоких скважин. При этом только две скважины, пробуренные вблизи Котельнича и Опарино, вскрыли фундамент, сложенный гранитами, гнейсами и гранито-гнейсами, и одна скважина, пробуренная в Коноше, вскрыла на глубине 100 м породы протерозоя. Последние представлены преимущественно кварцито-песчаниками, грубыми и мелкозернистыми, переслаивающимися с глинисто-серицитовыми и хлоритовыми сланцами. Все остальные скважины были остановлены в различных горизонтах палеозоя.

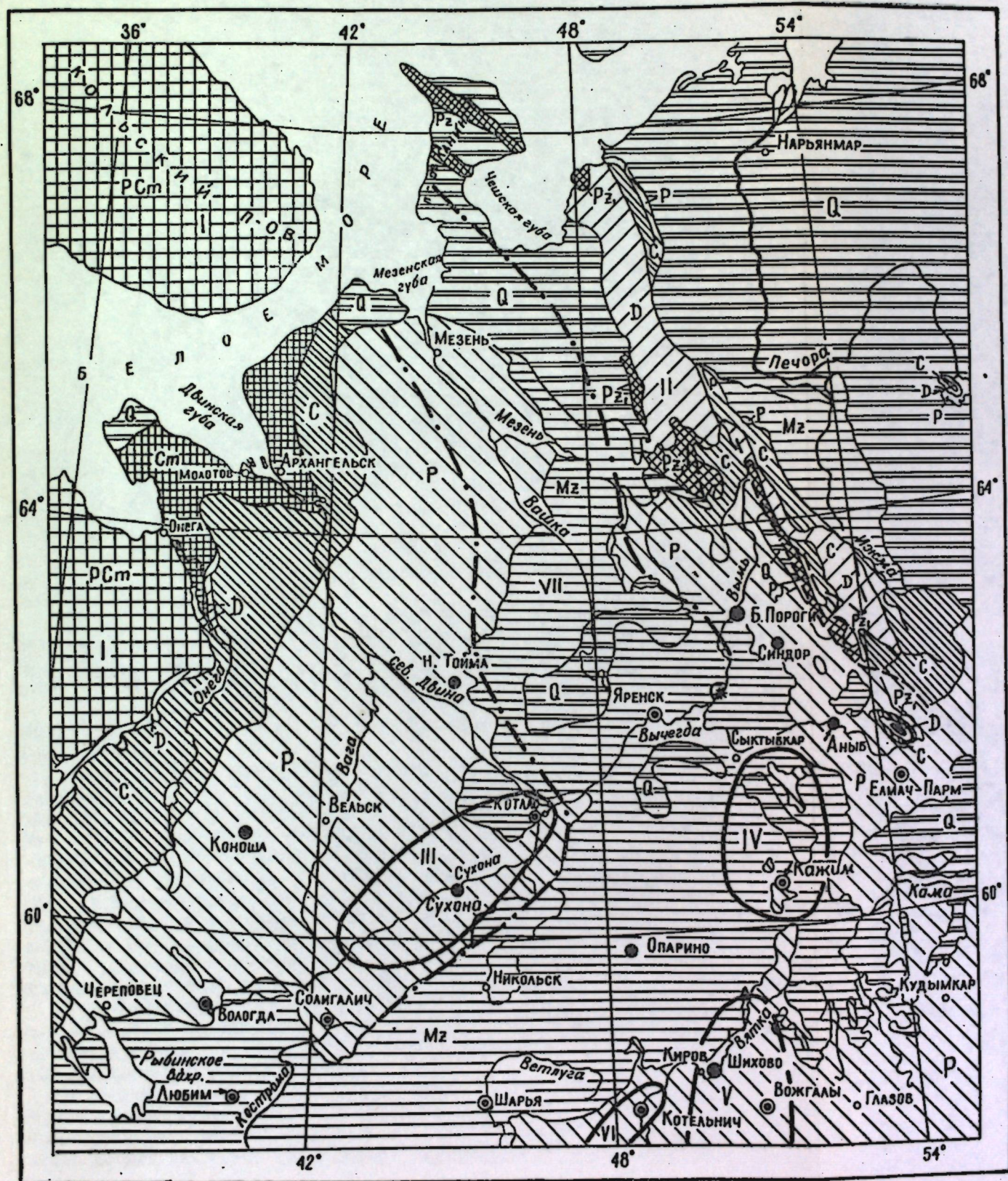
Из осадочных пород палеозоя наиболее древними являются отложения, именуемые валдайским комплексом и известные в естественных выходах по восточному склону Балтийского щита и в пределах Тиманского кряжа. В последнем случае они слагают ядра отдельных поднятий, в которых породы более метаморфизованы. Кроме того, эокембрийские отложения вскрываются редкими скважинами на юге описываемой территории. Во всех известных пунктах эти отложения представлены терригенными образованиями. Среди них выделяются гдовские и ляминаритовые слои (снизу вверх). Гдовские представлены грубозернистыми кварцево-полевошпатовыми песками и песчаниками с подчиненными прослоями мелкозернистых песков и плотных песчаных глин. Максимальная мощность этих слоев вскрыта в Котласской скважине, где она достигает 845 м. В составе ляминаритовых слоев преобладают чередующиеся между собой глины и аргиллиты. Подчиненное значение имеют пласты песчаников и алевролитов. Породы имеют зеленовато-серую и буровато-лиловую окраску. Мощность этих отложений в наиболее глубокой части рассматриваемой впадины увеличивается в северном направлении от 250 м в Котласской до 450 м в Яренской скважине. Не исключено, что их мощность будет возрастать и далее, на север от Яренска.

Кембрийские отложения представлены на севере Русской платформы главным образом нижним отделом, носящим название балтийского комплекса. Нижняя часть этого комплекса, именуемая надляминарито-



Составлена по геол.
издания 1955г. (ре

ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СЕВЕРНЫХ ОБЛАСТЕЙ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР



- Четвертичные отложения
- Мезозой
- Пермь
- Карбон
- Девон
- Кембрий
- Нижний палеозой
- Докембрий Балтийского щита
- Разрывы
- Геологические границы
- Поднятия
- Контур области наибольшего прогиба
- Опорные скважины
- Разведочные скважины

- I Балтийский щит
- II Тиманский кряж
- III Сухонский вал
- IV Сысольский вал
- V Вятский вал
- VI Котельнический выступ
- VII Мезенская впадина
- * Сергеевский соляной купол

Составлена по геологической карте СССР
издания 1955г. (редактор Д.В. Наливкин)
и материалам ВНИГРИ.

км 50 0 50 150

новение
прогиб
прогиба
прогиба
ным ко
гибе оп
Исхс
гиб в с
как кру
ная час
ской об
ния с за
Исхо
нефти и
районах
Как
щаяся, 1
на. О ее
ческим
блюдени
но интер
Прак
прогиба
лишь ю
бурено с
скважин
дамент,
скважин
протероз
никами,
серицитс
остановл
Из ос
ния, име
выходах
ского кр
тий, в ко
ские отл
территор
терриген
наритовь
кварцево
прослоям
мальная
достигае
щиеся м
пласты
и буров
более гл
ном напр
Не искл
от Яренс
Кемб
главным
комплекс

выми слоями, сложена зеленовато-серыми и буровато-лиловыми песчаниками, переслаивающимися тонкими пропластками глин. Эти слои мощностью 57 м выделяются только в Вологодской опорной скважине. В остальных скважинах, пробуренных на севере Русской платформы, надляминаритовые слои выделяются условно или совсем не выделяются из-за отсутствия характерных отличий и однообразного песчано-алевритового состава всей толщи кембрийских пород.

Верхняя часть балтийского комплекса выделяется под названием синей глины. На юго-западе описываемой территории слои синей глины сохранили облик пород типичных разрезов Прибалтики. Они хорошо выделяются в разрезе Вологодской и других скважин этой части территории, где представлены серо-зелеными и буровато-красными толстоплитчатыми глинами. В восточной же части описываемой территории, в районах Котласа, Яренска, Шарь и других, выделяемых слои синей глины представлены переслаиванием глин, аргиллитов, алевролитов и песчаников серо-зеленых, реже серых, сходных по внешнему облику и литологическому составу с ляминаритовой толщей эокембрия. Мощность слоев синей глины определяется в Котласской скважине в 277 м, Яренской — 89 м. Не исключена возможность, что к северу от Яренска мощность нижнекембрийских пород снова возрастет.

Верхне- и среднекембрийские отложения на севере Русской платформы не содержат фауны, поэтому выделение их в разрезе носит условный характер. К данному возрасту отнесены в разрезе Вологодской опорной скважины 200-метровая пачка серых кварцевых песчаников с прослоями серо-зеленых глин, а в Шарьинской — пачка песчаников мощностью 40 м.

Ордовичские и силурийские отложения восточнее и севернее Вологды неизвестны. Возможно, что в это время север Русской платформы был сушей.

Девонские отложения широко распространены. Они обнажаются на поверхности в пределах Тиманского кряжа и юго-восточного склона Балтийского щита. Кроме того, они вскрыты всеми глубокими скважинами, пробуренными в пределах описываемой территории.

Девонские отложения на севере Русской платформы представлены лишь живетским ярусом среднего и франским и фаменским ярусами верхнего отдела.

Отложения живетского яруса известны только в юго-западной части описываемой области, где они вскрыты Вологодской, Любимской и другими глубокими скважинами. Они представлены чередованием песчаников и глин, содержащих пачки известняков, доломитов и ангидритов (в верхней части). Мощность живетских отложений, как всего девона, постепенно уменьшается в северном и восточном направлениях от 253 м в Вологде до полного их исчезновения в районах Яренска и Котельнича. На Тимане мощность живетских отложений опять возрастает до 180 м. Не исключено, что среднедевонские отложения снова увеличиваются в мощности к северу от линии Котлас—Яренск—Б. Пороги, где ожидается развитие Мезенского Притиманского прогиба.

Верхнедевонские отложения распространены более широко. Они вскрыты всеми скважинами, пробуренными на севере Русской платформы, и залегают, по-видимому, трансгрессивно в большинстве случаев на отложениях среднего девона.

В разрезе верхнедевонских отложений западной части территории, примыкающей к Балтийскому щиту, преобладают красноцветные и прибрежноморские осадки. Их мощность не превышает 100—150 м. На всей остальной части территории, охватывающей пространство от

Вологды на западе до Котласа, Яренска и Притиманья на востоке, верхнедевонские отложения выражены морскими фациями и представлены глинами, песчаниками, известняками и мергелями. Их мощность убывает от 540 м в Вологде до 131 в Котласе и 26 в Яренске. В Притиманье мощность верхнедевонских отложений возрастает снова до 400 м. В Мезенском прогибе эти отложения пока нигде не вскрыты и можно ожидать, что будут представлены здесь морскими осадками значительной мощности.

Каменноугольные отложения также широко распространены. Они обнажаются на поверхности широкой полосой по восточному и юго-восточному склону Балтийского щита, а также вскрыты всеми глубокими скважинами, пробуренными на севере Русской платформы. Эти скважины показали закономерное увеличение их мощности от 312 м в Вологде до 593 в Шарье и 700 в Вожгалах на Вятском валу. Еще далее к востоку и северу мощность каменноугольных отложений снова уменьшается до 500 м в Аныбской и 346 в Яренской скважине. Уменьшение мощности каменноугольных отложений происходит главным образом за счет пород нижнего отдела, которые полностью исчезают к северу от линии Архангельск—Котлас—Яренск. Однако не исключено, что в Мезенском прогибе, к северу от Яренска, каменноугольные отложения представлены полным разрезом. Они сложены преимущественно карбонатными органогенными породами, в верхней части огипсованными. Терригенные породы содержатся в основании среднекаменноугольных отложений.

Отложения пермской системы выходят на дневную поверхность на значительных площадях по восточному склону Балтийского щита и к западу от Тиманского кряжа, где хорошо изучены по естественным обнажениям. На остальной, наиболее прогнутой, части территории они залегают непосредственно под четвертичными отложениями или трансгрессивно залегающими на них породами триаса.

Пермские отложения представлены на севере Русской платформы обоими своими отделами. В составе пород нижнего отдела преобладают гипсы, ангидриты и доломиты. Реже встречаются известняки и песчаники. Сакмарский ярус, залегающий в основании пермских отложений, сложен доломитами. Его мощность колеблется в пределах 70—130 м. Кунгурский и артинский ярусы трудно различимы и разделяются обычно условно по появлению в верхней части разреза нижнепермских отложений гипсов и ангидритов.

На севере территории, в районах рек Северной Двины, Пинеги и других, артинские и кунгурские отложения известны под местным названием кулойской свиты, которая разделяется на нижнюю доломитово-гипсовую и верхнюю гипсово-ангидритовую толщи. Мощность кулойской свиты достигает здесь 200 м. Южнее, в пределах Сухонского вала, мощность этих отложений достигает 300 м.

В районах Котельнича и Шарьи мощность пород при том же составе равна 200 м. В районе Сереговского соляного купола скважина вскрыла соль кунгурского возраста мощностью более 400 м. Несколько иной состав имеют породы в западном Притиманье, в Елмач-Пармском районе, где отложения артинского яруса представлены известняками и органогенными доломитами суммарной мощностью 120 м, а кунгурский ярус сложен доломитами (часто оолитовыми) мощностью до 140 м.

Разрез нижнепермских отложений венчается уфимской красноцветной свитой, сложенной песчано-глинистыми и мергелистыми породами. Они обнажаются на поверхности в низовьях р. Мезени, где имеют мощность 80 м.

Верхнепермские отложения представлены казанским и татарским ярусами. Первый из них обнажается на значительных площадях по бортам, а в центральной части главного прогиба Русской платформы, в районах Яренска, Шарьи, вскрываются на глубинах порядка 500 м. Казанскими отложениями сложены ядра большинства антиклинальных складок. Их мощность не превышает 100—120 м. Эти отложения представлены известняками и доломитами, реже алевролитами, глинами и глинистыми сланцами. В верхней части разреза породы обычно сильно огипсованы и содержат прослои гипса и ангидрита.

Отложения татарского яруса, распространенные на большой территории, подразделяются на два подъяруса — нижнетатарский и верхнетатарский, — каждый из которых в свою очередь делится на две свиты: нижнеустинскую и сухонскую, северодвинскую и филейскую. Нижнеустинская свита сложена песками и песчаниками, пестроцветными и часто загипсованными. Ее максимальная мощность (200 м) вскрыта в Опаринской и Котласской скважинах, а минимальная — в районе Сухонского вала. Сухонская и северодвинская свиты имеют примерно одинаковый состав и представлены мергелями и глинами с пластами известняков. К западу от Вологды северодвинская свита отсутствует, а сухонская имеет мощность 100 м. В районе Сухонского вала мощность северодвинской свиты 100—120, а сухонской — 80 м. В пределах юго-западного Тимана северодвинская свита достигает мощности 200 м и складывается глинами и песчаниками красными и бурыми с редкими прослоями известняков, а сухонская свита сокращается до 50 м. Филейская свита татарского яруса известна в бассейне р. Вятки на большом участке, где она имеет мощность 50 м и представлена мергелями и алевролитами.

Мезозойские отложения развиты лишь в центральной части северного окончания Русской платформы. Наибольшим распространением обладают породы триаса. Отложения юры и мела залегают на изолированных участках. В связи с тем, что мезозойские отложения почти полностью обнажены, они не представляют интереса для поисков нефти и газа.

В палеозойских отложениях, слагающих север Русской платформы, выделяется целый ряд свит, с которыми предположительно можно связывать битумообразование. В первую очередь это относится к отложениям девона и карбона. Не лишены интереса и отложения синих глин нижнего кембрия, в составе которых есть пачки зелено-серых и серых глин и алевролитов, содержащих рассеянный битум, родственный по составу нефти. Наряду с этим среди кембрийских отложений имеются пачки песчаных коллекторов, в которых при благоприятных структурных условиях могут существовать хорошие ловушки для нефти и газа.

Особый интерес для поисков залежей нефти и газа представляют девонские отложения, которые характеризуются региональной нефтегазоносностью. С этими отложениями связаны промышленные залежи нефти в соседних Волго-Уральских и Ухто-Печорских нефтегазоносных районах.

В пределах рассматриваемой территории севера Русской платформы девонские отложения характеризуются повышенной битуминозностью и значительным содержанием растворенного в воде газа. Процессы битумообразования несомненно имеют место в среднем девоне, где известны пачки зеленовато-серых глин нарвских и в верхней части разреза лукских слоев, сложенных в Притиманье серыми глинами. Предположительно битумообразующими породами в верхнедевонских отло-

жениях могут быть также шелонские и свинаридские слои франского яруса, представленные серыми глинами.

Коллекторские свойства пород девонских отложений разнообразны по разрезу и площади: наилучшие в верхней части разреза, в фаменском ярусе, где часто встречаются песчаники с пористостью до 30% и проницаемостью до 2 *дарси*. Несколько хуже коллекторские свойства у пород франского яруса, пористость которых достигает 20%, а проницаемость 1 *дарси*. Возможные залежи нефти в среднедевонских отложениях следует связывать и с карбонатными породами, преобладающими в разрезе живетского яруса.

Битумопроявления в каменноугольных отложениях имеют региональное распространение как по площади, так и разрезу. Битумы содержатся в породах от незначительных количеств до слабых притоков нефти и газа в скважинах. Три газоносных горизонта и один, насыщенный окисленной нефтью, выявлены в среднекаменноугольных отложениях в Елмач-Пачелме. Обильные нефтегазопроявления отмечены и в других скважинах севера Русской платформы.

Битумообразование в каменноугольных отложениях можно, по-видимому, связать с угленосными отложениями нижнего отдела и терригенными образованиями верейского яруса среднего отдела. К этим отложениям приурочены лучшие коллекторы верейских отложений среднего карбона, которые являются наиболее выдержанными. Карбонатные толщи среднего и верхнего карбона могут рассматриваться в качестве возможных резервуаров, в которых происходит свободная дифференциация воды, нефти и газа. Коллекторские свойства карбонатных пород обычно весьма непостоянны и находятся в зависимости от доломитизации, огипсованности пород и их трещиноватости.

Пермские отложения также характеризуются многочисленными нефтепроявлениями, но в меньшей степени, чем каменноугольные. Они представлены карбонатными, галогенными и красноцветными терригенными породами, некоторые разности которых могут стать хорошими естественными резервуарами для скопления нефти и газа. Лучшими коллекторскими свойствами обладают верхнепермские отложения, отдельные горизонты которых имеют пористость в 30% и проницаемость в 1 *дарси*. Коллекторские свойства нижнепермских пород разнообразны и неоднородны, что связано с наличием в них практически непроницаемых пород.

В качестве возможных зон нефтегазонакопления надо рассматривать зоны поднятий, оконтуривающих Предтиманский прогиб по его бортам. На восточном борту Мезенской впадины возможно существование как поднятий в отложениях, развитых на поверхности, так и погребенных. Наличие последних поднятий предполагается по аналогии с восточным и юго-западными склонами Тиманского кряжа, где они связаны с погружением под более молодые породы передовых гряд Тиманского кряжа. В этом случае представляют интерес как своды, так и склоны погребенных поднятий и расположенных между ними прогибов, где возможно существование зон выклинивания литолого-стратиграфических комплексов, с которыми могут быть связаны ловушки для скопления залежей нефти и газа. В пределах западного борта Мезенской депрессии могут быть развиты поднятия, связанные с платформенными склонами прогиба.

При поисковых работах на севере Русской платформы следует иметь в виду возможное обнаружение залежей нефти и газа, связанных также с региональными стратиграфическими несогласиями, что

имеет место между кембрием и девоном, а также девоном и карбоном и т. д.

Приведенный материал по геологическому строению севера Русской платформы позволяет предположить, что Предтиманский прогиб и его северная часть — Мезенская депрессия представляют несомненный интерес для поисков залежей нефти и газа и могут быть рекомендованы для проведения поисково-разведочных работ на нефть и газ.

Вопрос о перспективности этой наиболее слабо изученной части описываемой области может быть решен в результате применения целого комплекса работ и в первую очередь с помощью глубокого бурения опорных скважин, которое позволит получить данные по разрезу и его битуминозности. В связи с этим в Мезенской впадине целесообразно пробурить три опорные скважины, которые позволят выяснить характер разреза слагающих ее пород и их возможную нефтеносность. Следует заложить одну скважину на р. Мезени у г. Мезень. Вторая скважина может быть заложена на р. Мезени у устья ее левого притока р. Вашки и, наконец, третья в среднем течении правого притока р. Мезени, на р. Пезе. Такое расположение скважин совместно с пробуренными скважинами на севере Русской платформы позволит выяснить характер изменения пород в пространстве.

В Мезенской впадине наряду с глубоким бурением в первую очередь необходимо провести следующие работы:

1) региональную площадную аэромагнитную съемку для выяснения характера строения фундамента; 2) маршрутные сейсмические работы по р. Мезени; 3) профильные электроразведочные работы для выяснения характера строения и глубины залегания фундамента; 4) структурно-геоморфологические площадные исследования для выяснения закономерностей в соотношении форм рельефа и ландшафтов с известными структурными элементами.

Геологический институт
Кольского филиала АН СССР

Поступила в редакцию
15/XII 1958

Г. И. КАВАРДИН

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ХИМИЗМА ПОРОДООБРАЗУЮЩИХ МИНЕРАЛОВ ОСНОВНЫХ И УЛЬТРАОСНОВНЫХ ПОРОД КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Как известно, с массивами основных и ультраосновных пород генетически и пространственно нередко связаны крупные месторождения платины, хромитов, медно-никелевых руд и титано-магнетитов.

Если месторождения платины и хромитов обычно приурочены к ультраосновным массивам, характеризующимся слабой дифференцированностью, то все крупнейшие сульфидные медно-никелевые и ильменит-титаномагнетитовые месторождения тесно связаны с сильно дифференцированными интрузиями, состоящими из различной мощности прослоев оливинитов, перидотитов, пироксенитов, габбро и плагиоклазитов, а иногда и пород серий гранитов и сненитов. В качестве примера можно привести хорошо изученные в пределах Кольского п-ова расслоенные ультраосновные интрузии Монче-тундры и района Печенгской формации с богатым медно-никелевым оруденением, а также интрузии основных и ультраосновных пород Цаги и плутона Гремяха-Вырмес со значительным титаномагнетитовым оруденением (11, 7, 6, 10).

Наряду с некоторыми общими структурно-петрологическими особенностями упомянутых массивов при сходном минералогическом составе пород выявляются некоторые закономерности в различии химизма породообразующих минералов в них. Минералогическое изучение особенностей оруденения в Цагинском массиве габбро-лабрадоритов и плутоне Гремяха-Вырмес, проведенное автором в 1954—1958 гг., в сравнении с данными по другим основным и ультраосновным интрузиям Кольского п-ова, приводит к выводу, что почти все минералы интрузий с магматогенным титановым оруденением характеризуются повышенной железистостью. Особенно четко это проявляется на составе магнезиально-железистых минералов — оливине, пироксенах и амфиболах. Даже такие вторичные минералы, как гранат, хлорит и карбонаты, отличаются повышенным содержанием железистых компонентов. Плагиоклаз также иногда несет на себе следы кристаллизации из обогащенного железом магматического расплава.

Известно, что большинство феррических минералов представляют из себя изоморфные смеси двух- и многокомпонентных систем в присутствии ряда второстепенных примесей. Поэтому определять вариации их составов часто представляется возможным лишь при изучении не только их оптических свойств, но и тщательно отобранного материала методами химического анализа. Для определения многих из этих минералов

большое значение имеет иммерсионный метод определения показателей преломления, которые обычно во многом зависят от изменений соотношения железистого и магнитного компонентов данного минерала (9).

Ниже остановимся несколько подробнее на особенностях химического состава и оптических свойств некоторых из вышеперечисленных минералов в породах Цагинского массива, интрузии габбро-сненитов плутона Гремяха-Вырмес, Мончегорского плутона и ультраосновных интрузий в свите Печенга-Кучин.

Оливин является одним из главных первичных породообразующих минералов ультраосновных и основных пород. Характер изменения его оптических свойств довольно точно отражает количественные соотношения в нем железистой и магнитной молекул, дающих непрерывный изоморфный ряд твердых растворов.

Для пород Цагинского массива габбро-лабрадоритов и ассоциирующихся с ними титаномагнетитовых руд характерно развитие главным образом гналосидерита, хотя вообще содержание в оливине, в его различных породах, фаялитового компонента изменяется от 25 до 60 мол. %. Это соответствует изменению его состава от хризолита через гналосидерит до гортонолита (1). Об этом свидетельствует колебание его оптических свойств в следующих пределах:

$Ng=1,724-1,797$ и $Np=1,752-1,685$, а угла— $2V$ от 70 до 84° . Судя по химическому анализу чисто отобранного минерала из рудных оливинитов Цагинского месторождения (табл. 1), оливин содержит до 33% фаялитовой молекулы.

Для габбро-сненитов плутона Гремяха-Вырмес характерно преимущественное развитие высокожелезистых оливинов (6), вплоть до присутствия феррогортонолита с содержанием до 90% фаялитовой молекулы, ассоциирующих в ультраосновных породах с рудными минералами — ильменитом и титаномагнетитом. В той же таблице приведен химический анализ гортонолита, который содержит 65% железистого компонента.

В породах Мончегорского плутона, по показателям преломления, состав оливина варьирует от 2 до 20% фаялита (2), т. е. отвечает хризолиту и почти чистому форстериту. Приведенный в таблице анализ оливина соответствует хризолиту с 11% фаялитового компонента.

В никеленосных ультраосновных интрузиях печенгского рудного поля в результате развития процессов серпентинизации оливины обычно целиком замещены постериорными минералами. Лишь в районе месторождения Пильгуйarvi, согласно данным Б. И. Папушис (1952), устанавливается изменение по разрезу состава оливина в пределах 19—29% фаялитовой молекулы с соответственным изменением его показателей преломления: $Ng=1,709-1,730$ и $Np=1,672-1,693$. Таким образом, для данного района характерно развитие маложелезистого оливина — хризолита.

Вышеприведенные данные и результаты химических анализов оливина свидетельствуют, что для никеленосных интрузий характерно присутствие маложелезистых членов изоморфного ряда форстерит-фаялит. Наоборот, для интрузий, несущих магматогенное титановое оруденение, весьма обычно развитие оливинов с высокими содержаниями фаялитового компонента. Кроме того, в составе последних в качестве, вероятно, изоморфных примесей присутствуют повышенные количества титана (0,2—0,7%) и марганца (0,47—1,36%) при почти полном их отсутствии в оливине из Мончегорского плутона. В последнем характерно наличие небольшой примеси калия, тогда как в оливине из титаносных

интрузий натрий преобладает над калием. Следует отметить также почти полное отсутствие в проанализированных оливинах никеля (не более 0,01 вес. %) при наличии серы, что говорит против представлений Фогта (12) и других исследователей о широком изоморфизме никеля и магния в оливинах.

Пироксены в тех или иных количествах присутствуют почти во всех породах, причем лишь в Мончегорском плутоне отмечается преобладающее развитие ромбического пироксена — во всех остальных рассматриваемых интрузивах последний имеет резко подчиненное значение по сравнению с моноклинным пироксеном или вообще отсутствует (район Печенги).

Детальное изучение ромбического пироксена Мончегорского плутона показало (2), что судя по изменению его оптических свойств (угол $2V$ колеблется от $+85$ до -88°), пироксен содержит от 8 до 20% ферросилитовой молекулы и относится большей частью к бронзиту. Для приведенного в табл. 2 бронзита с 16% ферросилита характерны следующие оптические свойства (по В. А. Масленникову): $2V=90^\circ$; $Ng=1,690$; $Nm=1,686$, $Np=1,678$ и $Ng-Np=0,012$.

Таблица 1.

Химический состав оливина

Компоненты	Цага	Гремяха-Вырмес	Монча
1	2	3	4
SiO_2	35,33	32,47	40,64
TiO_2	0,69	0,26	0,01
Al_2O_3	1,29	0,90	1,29
Fe_2O_3	2,21	3,03	2,33
FeO	28,38	46,10	10,54
MgO	29,92	13,92	43,86
MnO	0,47	1,36	0,01
CaO	0,66	1,17	0,85
Na_2O	0,13	0,27	0,00
K_2O	—	0,05	0,21
SnO_2	0,19	0,00	0,02
NiO	0,006	0,00	0,01
H_2O	0,36	0,09	0,01
H_2O^+	0,63	0,46	0,28
Сумма	100,266	100,08	100,06

Удельный вес: 1 — 3,607; 2 — 3,976; 3 — 3,350

Примечание: 1 — из рудного оливинита, скв. 76, глуб. 35,5 м; 2 — из рудного перидотита, обр. 192. Аналитик С. И. Смирнова (Кольский филиал АН СССР), оба из коллекции Г. И. Кавардина; 3 — гора Кумужья, рудник, горизонт 442. Аналитик В. Г. Загинайченко (Кольский филиал АН СССР), по В. А. Масленникову (1952).

В данной и во всех последующих таблицах подразумевается под названиями: Цага — Цагинский массив; Гремяха-Вырмес — интрузия габбро-сиенитов одноименного плутона; Монча — Мончегорская интрузия основных и ультраосновных пород; Печенга — ультраосновные и основные интрузии в свите Печенга-Кучин.

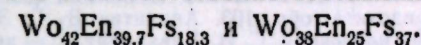
В породах и титаномagnetитовых рудах Цагинского массива распространены ромбические пироксены, относящиеся по своему составу к гиперстену — содержат от 25 до 45% ферросилитовой молекулы. Наибольший показатель у гиперстенов соответственно колеблется от 1,699 до 1,719, а двупреломление от 0,012 до 0,018. Согласно данным химического анализа (табл. 2), гиперстен из рудных пироксенитов содержит до 32% ферросилита.

Судя по оптическим свойствам ромбического пироксена из габбро-сиенитов плутона Гремяха-Вырмес, в нем содержание ферросилитовой молекулы достигает 75—85% (7).

Сравнивая два вышеприведенных анализа ромбических пироксенов, можно отметить, что пироксен Цагинского титаносного массива содержит повышенное количество не только ферросилитовой молекулы, но и примесь титана и марганца, а также отличается преобладанием натрия над калием (в противоположность обратному соотношению в пироксене из никеленосного Мончегорского плутона).

Исходя только из оптических свойств, составы моноклинных пироксенов из основных и ультраосновных пород наиболее трудно расшифровываются из-за наличия широких изоморфных замещений. Подавляющая их часть в рассматриваемых интрузивах представлена полнаггитами с колеблющимися соотношениями различных компонентов и соединений. Поэтому представляется наиболее простым выражать их состав через процентные соотношения главных молекул — ферросилитовой, энстатитовой и волластонитовой.

Судя по данным химических анализов (табл. 2), пироксены из массива Цаги и габбро-сиенитов плутона Гремяха-Вырмес относятся к авгитам (или титан-авгитам — Гремяха-Вырмес) с содержанием 18—37% ферросилитовой молекулы. Согласно пересчету, соотношения отдельных молекул в анализе 3 и 4 соответственно составляют:



Оптические свойства пироксенов колеблются в довольно широких пределах. Так, например, погасание CNg у них варьирует в пределах $38-50^\circ$, угол оптических осей $+2V$ от 50 до 62° , $Ng=1,709-1,732$; $Np=1,684-1,707$ и $Ng-Np=0,023-0,030$.

Для титан-авгита Печенгских интрузий (табл. 2), согласно пересчету данных химического анализа (Палушис, 1952), характерно следующее соотношение главных компонентов: $Wo_{42,4}En_{41,3}Fs_{16,3}$. По данным Г. И. Горбунова и Н. А. Корнилова (1956), оптические свойства пироксена из различных интрузий Печенгского рудного поля колеблются в следующих пределах: $CNg=41-44^\circ$, $2V=(+)$ $46-56^\circ$, $Ng-Np=0,022-0,028$. Эти колебания, возможно, соответствуют изменению содержания ферросилитовой молекулы в пределах 15—20%.

Варьирующие свойства моноклинного пироксена отмечались в 1949 г. Е. К. Козловым для Мончегорского никеленосного плутона. Так, на горе Сопча $2V$ колеблется от $+48$ до $+63^\circ$, $CNg=36-49^\circ$, $Ng-Np=0,022-0,029$. Это обусловлено, вероятно, меняющимися соотношениями в пироксене отдельных компонентов.

Таким образом, наблюдается также определенная зависимость в обогащении моноклинного пироксена железистыми компонентами из пород титаносных интрузивов. Наряду с этим в них наблюдается повышенное содержание марганца (0,28—0,87 вес. %) и варьирующие количества примеси алюминия.

К числу постериорных и вторичных минералов основных и ультраосновных пород относятся различные амфиболы, хлориты, биотиты.

Таблица 2

Химический состав пироксенов

Компоненты	Ромбический		Моноклинный		
	Цага	Монча	Цага	Гремяха-Вырмес	Печенга
	1	2	3	4	5
SiO ₂	51,40	55,42	48,92	44,48	48,81
TiO ₂	0,55	0,13	0,76	2,10	2,22
Al ₂ O ₃	2,15	2,30	5,35	2,98	4,45
Fe ₂ O ₃	3,02	1,08	0,80	6,27	1,15
FeO	19,90	8,21	10,82	18,27	8,15
MgO	19,31	30,46	13,43	7,70	13,86
MnO	0,62	0,37	0,28	0,87	0,18
CaO	2,20	2,07	18,47	16,41	19,80
Na ₂ O	0,43	0,08	сл.	0,60	—
K ₂ O	0,10	0,19	сл.	0,06	—
V ₂ O ₅	—	—	сл.	0,02	—
H ₂ O ⁻	0,32	—	0,37	—	0,14
H ₂ O ⁺	0,34	—	0,72	—	1,23
					S=0,03
Сумма	100,34	100,31	99,92	99,76	100,02

Примечание. 1 — гиперстен из рудных пироксенитов, скв. 36, глуб. 45 м. Аналитик Н. И. Аксенова (Кольский филиал АН СССР), из коллекции Б. А. Юдина; 2 — бронзит, гора Ниттис, рудник, горизонт 142. Аналитик А. М. Бондарева (Кольский филиал АН СССР), по В. А. Масленникову (1952); 3 — авгит из габбро-анортозита, скв. 76, глуб. 35,8 м. Аналитик Е. И. Успенская (Кольский филиал АН СССР); 4 — титан-авгит из рудного перидотита, обр. 103. Аналитик В. Г. Загинайченко (Кольский филиал АН СССР), оба из коллекции Г. И. Кавардина; 5 — авгит из грубозернистого пироксенита, Каула (11).

гранаты, карбонаты и другие минералы. Они развиваются в процессе постмагматических региональных автометаморфических изменений самих пород, а также связаны с явлениями пневматолито-гидротермального характера, сопровождающими процессы рудоотложения и формирования медно-никелевых и титановых месторождений.

Амфиболы. Для Цагинского массива габбро-лабрадоритов характерно развитие следующих амфиболов: антофиллита, куммингтонита, актинолита и сине-зеленой роговой обманки, причем последняя пользуется наибольшим распространением. Согласно данным пересчета химических анализов (табл. 3), роговая обманка по общей железистости (50 мол. %) сходна с керсутитом из габбро-сиенитов плутона Гремяха-Вырмес, для которого она составляет до 53 мол. %. Для этих амфиболов из титаносных интрузивов характерно повышенное содержание двуокиси титана (2—5 вес. %) и марганца, наличие в их составе алюминия. Оптические свойства роговой обманки района Цагинского титаномagnetитового месторождения непостоянны, для них характерна вариация оптических свойств и окраски: CNg = 15—19°, 2V = (—) 67—78°, Ng = 1,695—1,676; Np = 1,667—1,651 и Ng — Np = 0,025—0,028. Для гремяхинского керсутита получены следующие данные: CNg = 6—10°, Ng = 1,710; Np = 1,673 и 2V = (—) 80—85°.

Актинолит Печенги (анализ 4, табл. 3) отличается отсутствием в его составе алюминия и пониженным содержанием железистого

компонента (порядка 22% ферритремолитовой молекулы). Его оптические свойства, по данным Э. Н. Елисеева (1957), следующие: Ng = 1,645—1,654; Np = 1,628—1,638; Ng — Np = 0,017. Актинолит обладает почти прямым погасанием и бесцветен в проходящем свете, что сближает его с группой ромбических амфиболов.

Таблица 3

Химический состав амфиболов

Компоненты	Цага	Гремяха-Вырмес	Монча	Печенга
	1	2	3	4
SiO ₂	44,42	39,75	56,03	55,04
TiO ₂	2,01	4,92	0,00	0,11
Al ₂ O ₃	9,93	10,55	0,83	0,71
Fe ₂ O ₃	6,88	4,04	1,21	2,31
FeO	11,97	15,26	9,04	8,54
MgO	10,69	8,96	27,65	17,69
MnO	0,33	0,32	0,00	0,17
CaO	10,46	10,86	0,36	13,50
Na ₂ O	1,33	2,92	0,23	0,34
K ₂ O	0,03	0,88	—	0,03
F ₂ +Cl ₂	—	0,22	—	0,07
H ₂ O ⁻	0,22	0,22	1,23	0,08
H ₂ O ⁺	1,76	1,25	3,55	1,40
Сумма	100,03	100,15	100,13	99,99
Уд. вес	3,222	3,316	3,026	—

Примечание. 1 — роговая обманка из титаномagnetитовой руды, скв. 40, глуб. 35 м. Аналитик Ю. Н. Новикова (Кольский филиал АН СССР); 2 — керсутит из рудного перидотита, обр. 204. Аналитик Е. И. Успенская (Кольский филиал АН СССР), оба из коллекции Г. И. Кавардина; 3 — антофиллит, гора Кумужья, рудник, горизонт 182. Аналитик А. Л. Бондарева (Кольский филиал АН СССР), по В. А. Масленникову (1952); 4 — актинолит из Ждановского месторождения. Аналитик С. И. Смирнова (Кольский филиал АН СССР), по Э. Н. Елисееву (1957).

Антофиллиты из интрузий Цаги и Мончи также резко отличаются по содержанию железистых компонентов. Если для первого, судя по его оптическим свойствам, — Ng = 1,660; Np = 1,640; Ng — Np = 0,020, характерно содержание до 40% железистого компонента, то антофиллит из медно-никелевых руд Монче-тундры содержит его всего около 30 мол. %. Об этом свидетельствует как вышеприведенный химический анализ (табл. 3), так и оптические свойства, приводимые В. А. Масленниковым (1952): Ng = 1,651; Nm = 1,640; Np = 1,636; Ng — Np = 0,015; 2V = + 82; CNg = 0.

В интрузиях Печенги, по Н. А. Корнилову (1956), антофиллит обладает следующими оптическими свойствами: Ng = 1,643; Nm = 1,627; Np = 1,625; 2V = + 54°. Судя по этим данным, содержание в нем железистого компонента составляет всего до 20% (1).

В целом следует отметить основную черту в химизме амфиболов из титаносных интрузивов — их повышенную железистость по сравнению с аналогами из никеленосных интрузивов Мончи и Печенги.

Процессы хлоритизации часто непосредственно связаны с периодами рудоотложения и свое наибольшее развитие получили в ультраосновных интрузиях Печенгского рудного поля. Вышеприведенные химические анализы хлоритов из медно-никелевых месторождений Монче-тундры и Печенги (табл. 4, анализы 2 и 3) свидетельствуют о том, что их состав характеризуется высоким содержанием магния и соответственно близок к антигориту и пеннин-клинохлору (8). Хлорит из руд Цагинского титаномagnetитового месторождения относится к группе магнезиально-железистых алюмохлоритов и близок по составу к рипидолиту. В отличие от хлоритов из медно-никелевых месторождений для него характерны высокое содержание ферроантигоритовой молекулы и повышенные количества примеси титана и марганца.

Таблица 4
Химический состав хлоритов

Компоненты	Цага	Монча	Печенга
	1	2	3
SiO ₂	27,44	35,62	31,96
TiO ₂	0,27	0,00	0,09
Al ₂ O ₃	22,16	11,15	13,58
Fe ₂ O ₃	1,37	7,46	2,14
FeO	16,55	4,66	16,02
MgO	19,92	21,20	24,09
MnO	0,12	0,00	—
CaO	1,37	2,43	0,00
Na ₂ O	0,46	0	—
K ₂ O		0	—
Cu	—	0,04	—
H ₂ O ⁻	0,37	9,24	0,88
H ₂ O ⁺	9,97	7,73	11,46
CO ₂	—	0,12	—
Сумма	100,05	100,12	100,22
Уд. вес	2,89	—	2,79

Примечание. 1 — из титаномagnetитовой руды, скв. 9, глуб. 195 м. Аналитик Е. И. Успенская (Кольский филиал АН СССР), коллекция Г. И. Кавардина; 2 — гора Кумужья, рудник, горизонт 142. Аналитик Е. А. Кульничкая (Кольский филиал АН СССР), по В. А. Масленникову (1952); 3 — хлорит из месторождения Каула. Аналитик С. И. Смирнова (Кольский филиал АН СССР), по В. П. Ивановой и Н. А. Корнилову (4).

Гранаты, которые часто образуются при автометаморфических изменениях основных пород, в интрузиях Цаги и Гремяха-Вырмес относятся к альмандиновому ряду, судя по их оптическим свойствам ($N = 1,800 - 1,804$) и буровато-красному цвету. По данным химического анализа ($FeO = 27 - 29$ вес. %), гранаты содержат до 70—73% альмандиновой молекулы. В интрузиях Печенги установлен гранат, близкий по составу к андрадиту (Н. А. Корнилов, 1956). В нем почти отсутствует алюминий и содержание окисного железа по химанализу достигает 21,58 вес. %.

Что касается полевых шпатов, то микроскопические наблюдения показывают, что плагиоклазы Цагинского массива и интрузии габбро-сиенитов плутона Гремяха-Вырмес часто содержат в себе очень тонкие

включения рудных минералов, создающие микроскопически характерную для них буровато-коричневую запыленность. При больших увеличениях заметно, что это очень тонкие иголки рудного минерала (ильменита) или рутила, ориентированные по спайности или вдоль двойниковых швов. Спектральные анализы чистого материала постоянно показывают наличие в плагиоклазе слабых линий титана и средних линий железа при почти полном отсутствии ванадия. Химическим анализом в полевом шпате из габбро-сиенитов установлено присутствие 0,05% TiO₂, 0,11% FeO и 0,13% Fe₂O₃ (вес. %, аналитик А. В. Мокрецова).

Весьма вероятно, что в результате кристаллизации из обогащенного железом и титаном магматического расплава полевые шпаты содержали небольшую изоморфную примесь титана и железа, выделявшуюся в дальнейшем в процессе понижения температуры в виде тонких включений ильменита и рутила.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное сопоставление химического состава породообразующих силикатных минералов ряда основных и ультраосновных интрузий Кольского п-ова позволяет выявить характерную черту химизма — обогащенность железом, титаном и марганцем минералов титаносных интрузий. Ниже, в табл. 5, приведены сводные данные по характеру железистости минералов в этих интрузиях, устанавливающие чрезвычайно широкие колебания их составов в одинаковых типах горных пород.

Таблица 5
Содержание железистых компонентов в минералах основных и ультраосновных пород (мол. %)

Минералы	Титаносные интрузии плутона Гремяха-Вырмес и Цаги	Никеленосные интрузии Печенги и Мончи
Оливин	90—25 Fa	29—2 Fa
Ромбический пироксен	85—25 Fs	20—8 Fs
Моноклинный пироксен	37—18 Fs	20—15 Fs
Амфиболы	60—40 о. ж.	30—17 о. ж.
Хлориты	33 о. ж.	29—23 о. ж.
Гранаты	73—70 Am	—

Примечание. Fa — фаялитовая молекула; Fs — ферросилитовая молекула; $(2Fe_2O_3 + FeO) \cdot 100$
Am — альмандиновая молекула; о. ж. — общая железистость $= \frac{2Fe_2O_3 + FeO + MgO}{2Fe_2O_3 + FeO + MgO} \cdot 100$

Естественно, что состав и свойства породообразующих минералов отражают особенности химизма материнского магматического расплава. Таблица четко отражает обогащение магматического расплава интрузий Цаги и плутона Гремяха-Вырмес железом и титаном, выразившееся в резко повышенной железистости почти всех минералов, в отличие от магмы никеленосных интрузий, для которой характерна кристаллизация фемических минералов с пониженным содержанием железистых компонентов.

Кроме того, из рассмотренных материалов следует, что по степени увеличения железистости породообразующих минералов намечается как бы целый ряд интрузий: Монча — Печенга — Цага — Гремяха-Вырмес.

Интересно, что крайние точки этого ряда представлены массивами либо лишь с сульфидным медно-никелевым (Монча), либо только с ильменит-титаномагнетитовым оруденением (Гремяха-Вырмес), тогда как в интрузиях Печенги мы обнаруживаем признаки титано-магнетитового оруденения (6), а в Цагинском массиве при наличии богатого титанового оруденения повсеместно наблюдается медно-никелевое рудопроявление (5). Наряду с этим в правой части ряда наибольшее значение в образовании интрузий принимают породы основного состава, а ультраосновные дифференциаты имеют резко подчиненное развитие. Этот переходный характер состава пород и минералов выше отмеченных интрузий (Цаги и Печенги) свидетельствует, по-видимому, о существовании естественных магм с весьма различными металлогеническими особенностями, которые непосредственно отражаются на химизме минералов.

Отмеченные особенности состава минералов никеленосных и титаносных интрузий Кольского п-ова, несмотря на сходство геолого-структурных особенностей и количественно-минералогических составов основных и ультраосновных пород большинства подобных массивов, могут явиться одним из косвенных поисковых признаков на возможное присутствие магматогенных рудных (железо-титановых или медно-никелевых) месторождений в других массивах основных и ультраосновных горных пород. В свете изложенных фактов очень четко подчеркивается тесная генетическая связь между магматизмом и процессами магматогенного рудообразования, являющимися частью петрогенезиса.

В то же время отмеченные в статье закономерности химизма порообразующих минералов основных и ультраосновных пород Кольского п-ова приводят к выводу о необходимости при проведении геологических исследований более детального изучения как оптических свойств, так и химического состава темноцветных минералов.

Геологический институт
Кольского филиала АН СССР

Поступила в редакцию
15/III. 1959

ЛИТЕРАТУРА

1. Винчелл А. Н., Винчелл Г. Оптическая минералогия. Изд-во иностр. лит-ры, 1953.
2. Геология и рудные месторождения Мончегорского плутона, под ред. Н. А. Елисеева. («Мат-лы Лабор. геол. докембрия АН СССР», вып. 3, 1956).
3. Геология СССР, т. 37, Мурманская обл., ч. 1, 1958.
4. Иванова В. П., Корнилов Н. А. Асбестовидный поперечно-волокнистый хлорит из медно-никелевого месторождения. ДАН СССР, 1958, т. 119, № 1.
5. Кавардин Г. И. О сульфидном медно-никелевом рудопроявлении в Цагинском массиве габбро-лабрадоритов. В сб.: «Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова», вып. 3, 1958 (в печати).
6. Масленников В. А. К вопросу о генезисе сегрегационно-магматического титаномагнетитового оруденения. «Тр. Лабор. геол. докембрия АН СССР», 1957, вып. 7.
7. Полканов А. А., Елисеев Н. А. Петрология плутона Гремяха-Вырмес (Кольский полуостров). Изд-во Ленингр. ун-та, 1941.
8. Сердюченко Д. П. Хлориты, их химическая конституция и классификация. «Тр. Ин-та геол. наук АН СССР», 1953, вып. 140, № 14.
9. Соболев В. С. Значение железистости феррических минералов и вспомогательные диаграммы для определения состава биотитов, роговых обманок и ромбических пироксенов. В кн.: «Минералогич. сборник Львовского геол. о-ва», 1950, № 4.
10. Юдин Б. А. Геология и структура Цагинского массива габбро-лабрадоритов. В сб.: «Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова», вып. 2, 1957 (в печати).
11. Väyrynen H. Petrologie des Nickelerzfeldes Kaulatunturi Kammikivittunturi in Petsamo. Bull. Geol. Finl., № 116, 1938.
12. Vogt I. H. L. Nickel in igneous rocks. Econ. Geol. XVIII, 1923.

И. В. БУССЕН, А. С. САХАРОВ

О ПРИМЕНЕНИИ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА К ЛОВОЗЕРСКОМУ ЩЕЛОЧНОМУ МАССИВУ

Изучение внутреннего строения интрузивных массивов особенно важно при исследовании первично-расслоенных плутонов, с которыми связаны многочисленные месторождения полезных ископаемых. Н. А. Елисеев изложил принципы и способы этого изучения (6). Он характеризует структурный анализ как «хорошо разработанный метод геологического изучения интрузий, на основе которого только и возможны постановка и разрешение разнообразных петрологических проблем, связанных с закономерностями распределения оруденения». При этом Н. А. Елисеев на основе положений структурного анализа дает конкретную интерпретацию анатомии ряда массивов.

Не обсуждая всех вопросов, затронутых в этой работе, рассмотрим один конкретный пример — исследование Ловозерского щелочного массива. Более подробно те же данные изложены Н. А. Елисеевым (одним или с соавторами) в отдельных статьях (3, 4, 5) и в монографии (7).

Коллектив ловозерских геологов, работавших в 1935—1938 гг. под руководством Н. А. Елисеева, установил первичную расслоенность комплексов щелочных пород, слагающих Ловозерский массив, и его многофазность. Эти положения, сохраняющие свою силу и сейчас, были установлены тщательным геологическим картированием слоев пород. Такое картирование оказалось возможным прежде всего потому, что каждая порода каждого комплекса имеет свои, именно ей присущие петрографические особенности, которые достаточно надежно устанавливаются уже при полевых исследованиях. Наличие переходов между породами одного комплекса при согласном залегании слоев (горизонтов) этих пород служило достаточным основанием для отнесения их к одному и тому же комплексу. Дальнейшее изучение, проведенное главным образом Н. В. Ивановым в 1948—1951 гг., показало закономерные изменения химизма магмы от фазы к фазе интрузии и аналогичные изменения состава отдельных минералов от слоя к слою в пределах одного комплекса.

Особенностью этих исследований было тщательное использование топографических карт при геологической съемке и детальные топо-минералогические работы. При этом сами по себе они не были связаны с какими-либо априорными положениями и достоверность полученных данных в пределах достигнутой точности работ не оспаривалась.

Иное положение оказалось с истолкованием строения Ловозерского массива.

В описании Н. А. Елисеева указывается, что пространственное положение слоев пород и трахитоидности обычно совпадают, а внутреннее строение первично-расслоенного массива Луявурт определяется положением его ограничений.

Поэтому выходы щелочных пород у боковых, крутопадающих контактов массива принимаются за выходы его нижней границы; видимая часть разреза — за мощность всего плутона, причем эта мощность определяется по положению трахитоидности. Залегание двух главных комплексов Луявурта определяется как почти согласное, их форма и форма всего массива как пластообразная или пластинообразная; массив уподоблен силлу, полого наклоненному к востоку.

Геологическая карта Луявурта (3,7) и схема его строения (6, 7), составленные в 1936—1937 гг. ловозерскими геологами и лишь незначительно измененные Н. А. Елисеевым, противоречат только что изложенным положениям. На чертежах показано, что один из двух главных комплексов прорывает, ломает и перекрывает другой; область разломов приурочена к центральным зонам массива. Поверхность контакта двух комплексов пород не просто полого наклонена на восток, образуя волнообразные изгибы, а уходит, подобно воронке, вглубь внутри ареала прорыва.

Внутреннее строение расслоенных комплексов Луявурта не определяется положением их внешних ограничений. Даже на упомянутой схеме Луявурта (6, рис. 72; 7, рис. 2), где изображена не трахитоидность, а выходы слоев (или залежей), изгибающиеся в зависимости от их наклона в пространстве и рельефа, видно, что в нижнем комплексе щелочных пород нижние слои не прослеживаются вокруг всего массива, а скрываются под вмещающими толщами (на рисунке «упираясь» в линию контакта). Буровые скважины глубиной до 0,5 км также показали, что нижние слои и части комплекса не выходят на поверхность; признаков близости дна при бурении не обнаружено. Массив круто уходит вглубь. Его форма не установлена, но ясно, что ничего общего с силлом не имеет. Так, положения рассматриваемого способа структурного анализа, примененные Н. А. Елисеевым к Ловозерскому щелочному массиву, привели к неверным выводам о его форме и строении. Не случайно в монографии и учебнике не описываются секущие контакты и зоны эруптивной брекчии между главными комплексами, а появление в пределах ареала прорыва гигантских (до 1 км в поперечнике) отторженцев одного из этих комплексов в другом упоминается лишь вскользь, хотя поперечник ксенолитов доходит до $\frac{1}{25}$ поперечника всего массива. Ведь именно эти факты еще в 1936 г. являлись основанием для наших суждений о строении массива, которые подтвердились буровыми работами 1946—1958 гг. (2).

Предложенная Н. А. Елисеевым интерпретация возникновения первичной расслоенности в Луявурте также несет в себе существенные противоречия. Расслоенность в Ловозерском массиве, по Н. А. Елисееву, является прежде всего следствием горизонтального движения кристаллизующейся магмы и гравитации (7, стр. 281). Указывается также (6, стр. 141; 7, стр. 18), что движение магмы происходило в широтном направлении в пологой плоскости; выходы корней интрузии нужно искать у западной или, что более вероятно, восточной окраины массива.

Действие гравитации в пределах всего массива являлось постоянным. Отсюда следует, что степень расслоенности комплексов щелочных

пород должна быть резко различна у предполагаемых «выводных каналов», где перемещение магмы было бы наименьшим, и у противоположного края массива, где оно максимальное. Однако в самих работах Н. А. Елисеева указывается (7, стр. 15, стр. 100), что степень расслоенности и порядок чередования слоев в нижнем комплексе пород по всей периферии массива одинаковы. Способ возникновения первичной расслоенности, по Н. А. Елисееву, в частности, образование горизонтов уртитов предполагает всплывание зерен кристаллизующихся минералов (нефелина) в зависимости от их формы и удельного веса. При этом считается, что лейсты кали-натрового полевого шпата всплывали медленнее, чем зерна нефелина. В то же время мощность уртитов не связана с мощностью и характером нижележащих слоев пород. Наиболее мощные из известных уртитовых горизонтов с 80—90% нефелина залегают как над луйавритами с их 30—40% полевого шпата, так и над фойяитами с 50—80% этого минерала. Отсюда следует, что предположение об образовании уртитовых горизонтов за счет нижележащих слоев само по себе заставляет допустить первичную (т. е. еще до образования кристаллов) неоднородность магмы. Кроме того, возможность для зерен нефелина, имеющего удельный вес, практически равный удельному весу полевого шпата, пробиться сквозь слои почти соприкасающихся плоских кристаллов маловероятна.

Для Луявурта, нужно также упомянуть и о существовании жил и пересекающихся прожилков уртитов во вмещающих толщах, которые, как и жилы других щелочных пород, отходят от слоев соответствующего состава. Катаклаза в этих жилах уртита не наблюдается, и предположение об их образовании из твердых кристаллов невероятно.

Итак, данное Н. А. Елисеевым описание строения Ловозерского массива во многом не подтверждается, а его объяснение наблюдаемых геологических фактов часто субъективно.

Из теории структурного анализа в изложении Н. А. Елисеева (6) явствует, что слои в первично-расслоенных массивах должны располагаться в общем параллельно внешним контактам массивов. Сводные данные Вилсона (10) опровергают это для таких массивов, как Бушвельд, Седбери, Великая Дайка Родезии, Инсизва, Кунгве-Бей. Вагер и Браун (9) подтверждают суждения Вилсона на примерах массивов Дулут и Скергаард.

Таким образом, независимость внутреннего строения Ловозерского щелочного массива от положения его ограничений не является исключением.

Полагаем, что в настоящее время нельзя, особенно в учебниках, говорить о суждениях и принципах Н. А. Елисеева, изложенных выше, как о непреложных истинах. Видимо, в этом вопросе следует остаться на точке зрения Т. Барта, говорящего о «загадке происхождения» первичной расслоенности (1, стр. 218). Напомним, что на тех же позициях оказалось и Первое всесоюзное петрографическое совещание, отметившее это в своем решении (8, стр. 16).

Молодые геологи часто приходят в поле с готовой схемой учебного руководства, в которую они и пытаются уместить данные фактических наблюдений. Далеко не всегда условия обнаженности и ясность геологических взаимоотношений позволяют, как это случилось в Ловозере, отказаться от предвзятых суждений. Соображения этого рода и послужили основанием для изложения нашей точки зрения на структурный анализ в том виде, как он изложен в указанном учебном руководстве. Этим отнюдь не опровергается необходимость изучения анизотропных

свойств плутонов. Думаем только, что наиболее ярким проявлением анизотропии является многообразие комагматических пород. Именно оно в первую очередь и заслуживает изучения как со стороны геометрического расположения частей интрузивных тел, т. е. их строения, так и их внутренних связей и химизма.

Геологический институт
Кольского филиала АН СССР

Поступила в редакцию
15/III 1959

ЛИТЕРАТУРА

1. Барт Т. Теоретическая петрология. М., Изд-во иностр. лит-ры, 1956 (русс. изд.).
2. Буссен И. В., Сахаров А. С. Строение Ловозерского щелочного массива. «Зап. Всесоюз. мин. о-ва», 1958, ч. 87, вып. I, стр. 101—106.
3. Елисеев Н. А., Зеленков И. В., Нефедов Н. К., Унсков В. А. Геологическое строение и петрографический состав Ловозерских тундр. «Изв. АН СССР», серия геол., 1938, № 2, стр. 235—268.
4. Елисеев Н. А., Нефедов Н. К. Лопаритовые месторождения Луяврурта. В сб.: «Производительные силы Кольского полуострова». Кольская база АН СССР, 1940, стр. 77—118.
5. Елисеев Н. А. О происхождении первичной полосатости в Ловозерском плутоне. «Зап. Всеросс. мин. о-ва», серия 2, 1941, ч. 20, № 1, стр. 86—105.
6. Елисеев Н. А. Структурная петрология. Изд-во Ленингр. ун-та, 1953.
7. Елисеев Н. А., Федоров Э. Е. Ловозерский плутон и его месторождения. Лабор. докембрия АН СССР, 1953.
8. Решение Первого Всесоюзного петрографического совещания по проблеме «Закономерности развития магматизма в связи с полезными ископаемыми», М., изд. АН СССР, 1953.
9. Wager L. R. and Broun G. M. Funnel-shaped layered intrusions. Bull. of the Geological Society of America. Vol. 66, 1957.
10. Wilson H. D. B. Structure of Lopolites. Bull. of the Geological Society of America. Vol. 67, № 3, 1956.

О. Б. ДУДКИН

НОВЫЕ ДАННЫЕ О НЕКОТОРЫХ МИНЕРАЛАХ, РЕДКИХ ДЛЯ ХИБИНСКОГО ЩЕЛОЧНОГО МАССИВА

НОВАЯ НАХОДКА УССИНГИТА В ХИБИНАХ

Уссингит $[\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot 2\text{NaOH}]$ — чрезвычайно редкий минерал. В отечественной и зарубежной литературе хорошо известны лишь уссингит Ловозера и уссингит из Гренландии, где он впервые открыт Бёггильдом в 1914 г. В Хибинском щелочном массиве уссингит встречен в эвколитовой и лампрофиллитовой жилах (3), а также в пределах Кукисвумчоррского апатито-нефелинового месторождения (6).

При изучении минералогии Юкспорского апатито-нефелинового месторождения уссингит был встречен дважды. В обоих случаях он развивался по гакманиту (сульфат-содалиту).

В гакманитовой жилке из ийолит-уртитов, вблизи нижнего контакта апатито-нефелинового тела, уссингит в целом составляет 10%, местами его количество достигает 50%. Мощность гакманитовой жилки 2—3 см. Кроме гакманита и уссингита, она содержит натролит и мелкие ксеноморфные выделения апатита. Минеральные индивиды уссингита размером 0,03—0,25 мм имеют здесь неправильную, несколько удлинненную форму, местами напоминающую «ласточкин хвост». Многие из них ориентированы в направлении падения жилки (рис. 1).

В апатито-нефелиновой руде, в центральной части рудного тела уссингит обнаружен в крупных петлеобразных выделениях гакманита.

Образцы гакманитовой жилки в свежем изломе имеют яркую розовую окраску типичную для гакманита; на свету она быстро исчезает. Сохраняющийся после этого розовато-фиолетовый оттенок образцов оказался подобным тому, который можно наблюдать у уссингита Ловозера. После месячного облучения дневным светом образцы гакманитовой жилки потеряли и этот оттенок. Однако в темноте примерно за полтора месяца бледно-фиолетовый цвет почти полностью восстановился.

В шлифах уссингит бесцветен. Угол оптических осей, измеренный в сходящемся свете на Федоровском столике при $\lambda=590 \text{ Å}$, составляет $+31^\circ$, $N_g=1,532$, $N_m=1,507(?)$, $N_p=1,501$, $N_g - N_p=0,031$ (точность измерений $\pm 0,002$). Характерно, что встреченный нами уссингит по сравнению с ловозерским имеет несколько заниженные значения

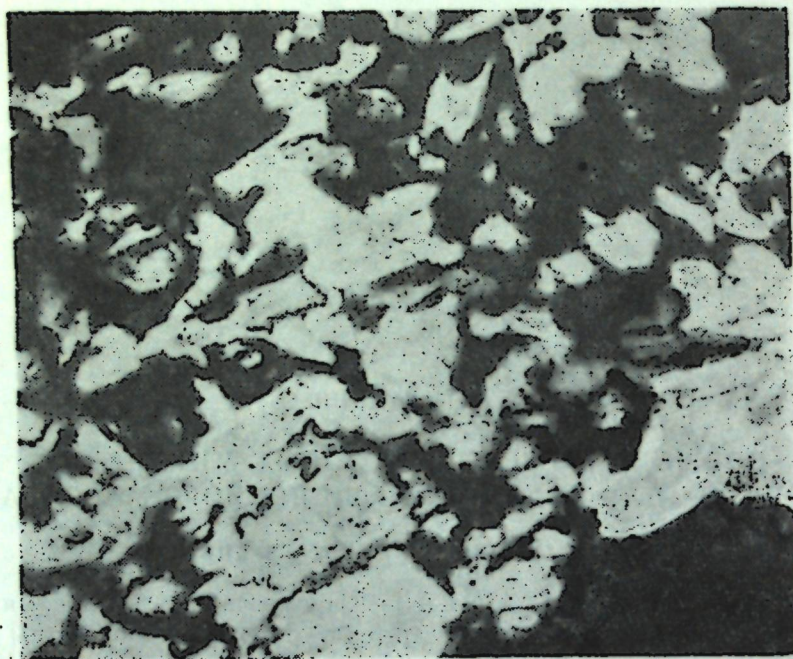


Рис. 1. Скопления уссингита (светлое) в гакманитовой жилке (темное — гакманит). Шлиф ник., ув. 16.

показателей преломления, двупреломления и угла $2V$. Как и у ловозерского уссингита, у него часто встречаются двойники по (010); угол $Ng: (010) = 3^\circ$.

В табл. 1 приводятся результаты спектрального анализа уссингита из Юкспорского апатитового месторождения и Ловозера. По своему химическому составу Юкспорский уссингит заметно отличается от ловозерского. Прежде всего, он обогащен стронцием и барием. Примесь стронция и бария вообще типична для многих вторичных минералов Юкспорского месторождения. Кроме того, он не содержит калия и следов молибдена. Незначительная примесь фосфора в Юкспорском уссингите свидетельствует о загрязненности анализировавшегося материала апатитом.

ХАЛЬКОПИРИТ В АПАТИТО-НЕФЕЛИНОВЫХ ПОРОДАХ

В пределах Хибинского щелочного массива халькопирит известен давно. Он встречен в ряде жильных образований и в некоторых пегматитах. В апатито-нефелиновых породах этот минерал был впервые найден в 1952 г. в районе горы Расвумчорр (4). Автор данной статьи обнаружил халькопирит в Юкспорской части Кукисвумчоррского апатито-нефелинового тела.

В северной и центральной части Юкспорского месторождения халькопирит встречается часто, но в незначительном количестве. Выделения халькопирита обычно приурочены к зернам нефелина. Они располагаются вдоль границ нефелина с другими минералами, реже проникают в виде цепочек внутрь его зерен. Сравнительно крупные выделения халькопирита (0,2—0,4 мм) сопровождаются мелкой эмульсионной вкрапленностью (рис. 2). В одном крупном кристалле нефелина из так

Таблица 1
Спектральные анализы уссингита

Элементы	Хибинский уссингит	Уссингит из Ловозера
Si	} очень сильные линии	} очень сильные линии
Al		
Ga	} следы	} следы
Ti		
Na	очень сильные линии	очень сильные линии
K	нет	средние
Ca	слабо	очень слабо
Mg	} следы и слабые линии	} следы
Mn		
Fe	} линии средней ин-тенсивности	нет
Sr		нет
Ba		нет
Cu	незначительные следы	очень слабо
Mo	нет	слабо
P	следы	нет

Примечание. Образцы снимались на одну пластинку. Аналитик Л. А. Кравченко-Бережная.

называемой крупно-блоковой руды было встречено каплевидное выделение халькопирита размером в 1 см, окруженное каемкой черного игольчатого эгирина и канкринита.

Иногда халькопирит приурочен к краевой части обособлений титано-магнетита, где, кроме него, встречаются очень мелкие изометричные выделения пирита. Изредка халькопирит можно видеть среди пироксена или сфена.

В двух случаях тонкие пленки и примазки халькопирита наблюдались на зернах апатита, который в результате этого приобретает характерный золотисто-желтый цвет. Сочетание металлического блеска халькопирита с сильным стеклянным блеском апатита придает таким образцам очень своеобразный вид.

Поверхность халькопирита быстро окисляется, местами наблюдается замещение его тонким агрегатом лимонита. Халькопирит ясно анизотропен, его относительно крупные неизменные выделения при скрещенных николях обнаруживают сложное двойниковое строение.

Кроме очень сильных линий меди и железа, спектральный анализ халькопирита показал примесь марганца, ванадия, титана, цинка, никеля, кобальта, серебра и хрома. До этого следов серебра и хрома не было обнаружено ни в одном из минералов месторождения. Для Хибинского массива эти элементы вообще представляют большую редкость.

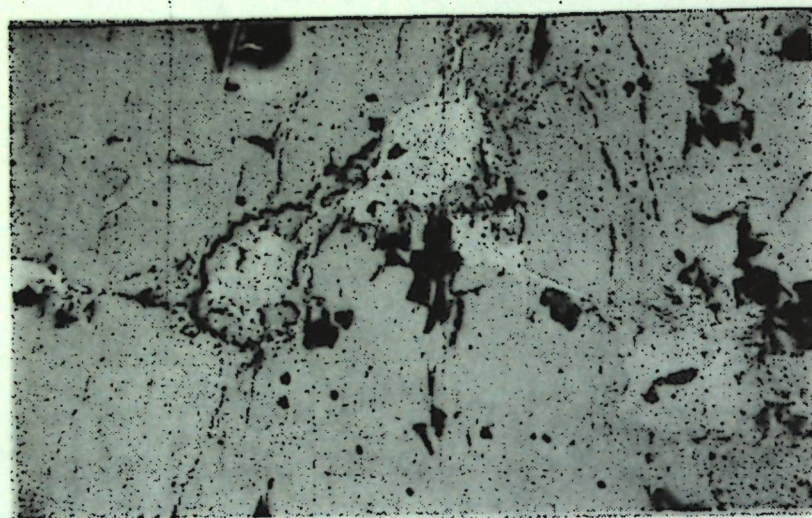


Рис. 2. Выделение халькопирита (светлое) между зернами нефелина. Аншлиф, без анализатора, ув. 16.

Халькопирит не является первичным минералом апатито-нефелиновой руды. Он возник, очевидно, в результате более позднего пневматолитового или гидротермального воздействия на уже сформировавшиеся породы.

ВИЛЛИОМИТ В ПЕГМАТИТЕ

В Хибинах виллиомит обнаружен впервые в 1947 г. П. К. Семеновым, который нашел этот минерал в ризкорритах всячего бока апатито-нефелинового рудного тела, в жилах, сложенных эгирин, пектолитом, астрофиллитом, ферсманитом и ловчорритом. Позже С. С. Курбатов наблюдал мелкую вкрапленность виллиомита непосредственно в породах, которые также залегают над апатитовыми рудами. В 1952 г. М. Д. Дорфман нашел виллиомит в ийолит-уртитовой серии пород. И в этом случае находки виллиомита сделаны вблизи апатито-нефелинового месторождения. В самих апатито-нефелиновых породах виллиомит, по всем данным, отсутствует.

В крупном пегматитовом теле, залегающем в урритах горы Юкспор, обнаружено две разновидности виллиомита: красный и оранжевый. Крупные выделения красного виллиомита (до 2 см в поперечнике) встречаются редко и приурочены или к спутанно-волокнистым агрегатам зеленого эгирина, или к скоплениям призматических кристаллов черного эгирина. В интерстициях кристаллов черного эгирина виллиомит иногда наблюдается в тесной ассоциации с эвдиалитом. Более характерна и чаще встречается в пегматите мелкая вкрапленность красного виллиомита. Отдельные разрозненные зерна минерала размером от 1 до 3 мм включены в эгирине, гакманите, радиально-лучистом пектолите, ортоклазе, реже в астрофиллите и эвдиалите. Непосредственного контакта виллиомита с нефелином не наблюдалось. Обнаружено тонкое срастание виллиомита и пектолита. В этом случае виллиомит выполняет пространства между отдельными волокнами пектолита, иногда вместе с гакманитом и полевым шпатом. Такой агрегат макроскопически кажется мономинеральным. В пегматите встречены две

жилки мощностью 0,5—1 см, сложенные зеленым волокнистым эгирин, пектолитом, красным виллиомитом и содой.

Красный виллиомит нередко сопровождается минералами марганца из группы аллофана — чинглусунитом и мангангизингеритом. В нем почти всегда наблюдаются включения тонких волокон пектолита и мелких иголочек эгирина.

Оранжевый виллиомит встречается реже и только там, где в пегматитовом теле наблюдается повышенное содержание амазонитовидного микроклина. Мелкая вкрапленность оранжевого виллиомита в микроклин, эгирин-нефелиновых участках пегматита всегда сопровождается гакманитом и ортоклазом. Ассоциация с пектолитом для него менее характерна, он никогда не встречается в мономинеральных обособлениях эгирина. С минералами марганца этот виллиомит не ассоциирует.

Кроме мелкой вкрапленности, в пегматите обнаружена мономинеральная жила оранжевого виллиомита мощностью 0,3—0,5 см, которая представляется как неполное выполнение виллиомитом полой трещины. Включений в оранжевом виллиомите не обнаружено.

Обе разновидности сопровождают содой, опалом, содержащим щелочи, и рядом неизвестных тонкодисперсных образований, связанных с растворением водой виллиомита и разложением фтористо-водородной кислотой окружающих силикатов. Среди этих продуктов растворения встречены мелкие зерна виллиомита бледно-фиолетового цвета, а также совершенно бесцветные.

При температуре 400° карминово-красный виллиомит в течение 1—2 мин. приобретает оранжевую окраску и внешне не отличается от естественного оранжевого виллиомита. Более длительное нагревание вызывает бледно-фиолетовый цвет минерала, а затем и полное его обесцвечивание. Подобным образом ведет себя и красный виллиомит из Ловозерского щелочного массива. Естественный оранжевый виллиомит при нагревании тоже обесцвечивается, проходя стадию бледно-фиолетовой окраски. При воздействии катодными, ультрафиолетовыми и рентгеновскими лучами окраска у обесцвеченного виллиомита не восстанавливается; изменений образцов в весе при нагревании не установлено.

В табл. 2 приведены спектральные анализы естественных виллиомитов, а также искусственно обесцвеченных, выполненные Л. Н. Кузне-

Таблица 2
Данные спектральных анализов виллиомитов

Образцы Элементы	Красный (из Ловозера)	Красный (Хибин)	Оранжевый естествен. (Хибин)	Оранжевый (из крас- ного)	Фиолетовый (из крас- ного)	Бесцветный (из крас- ного)
Na	оч. сильно	оч. сильно	оч. сильно	оч. сильно	оч. сильно	оч. сильно
K	слабо	—	—	—	—	—
Ca	средне	средне	средне	средне	средне	средне
Sr	следы	—	—	—	—	—
Mn	н. следы	н. следы	оч. слабо	—	—	—
Si	оч. слабо	оч. слабо	слабо	слабо	слабо	слабо
Al	следы	средне	средне	средне	средне	средне
Ti	следы	следы	н. следы	следы	н. следы	следы
Fe	слабо	оч. слабо	следы	слабо	следы	слабо
Mg	н. следы	следы	н. следы	н. следы	н. следы	н. следы

цовым. По сравнению с виллиомитом из Ловозера хибинские виллиомиты содержат большую примесь алюминия и не имеют калия. Для всех виллиомитов характерна заметная примесь кальция. В обесцвеченных образцах незначительные следы марганца не улавливаются. Качественные реакции показали небольшую примесь P_2O_5 и большое количество фтора. Таким образом, количество примесей в минерале незначительно и состав всех виллиомитов должен быть близок к теоретической формуле NaF .

Сравнение дебаграмм виллиомитов показало полную аналогию как между естественными, так и искусственно обесцвеченными образцами. Данные, полученные при расчете порошкограмм, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Данные дебаграмм виллиомита

Интенсивность	$\frac{d\alpha}{n}$	hkl	Интенсивность	$\frac{d\alpha}{n}$	hkl
1	2,6680	111	5	1,3352	222
10	2,3171	200	3	1,1573	400
8	1,6332	220	4	1,0357	420
1	1,3951	311	3	0,9442	422

$D_x = 143,30$ мм, излучение медное, неотфильтрованное. Индексы рассчитаны аналитически. $d_0 = 4,618 \pm 0,004$ кХ.

Мелкие зерна виллиомита, как правило, ксеноморфны. В крупных обособлениях красного виллиомита встречены формы 001 с отдельными слабо развитыми гранями (111) (рис. 3). Подобные же формы обнаружены у оранжевого виллиомита из мономинеральной жилки. В последнем случае на гранях октаэдра сильно развиты формы роста и растворения (рис. 3). В одном случае наблюдался частично ограниченный кристалл красного виллиомита размером около 1 см, формы которого близки к формам эвдиалита. Возможно, что это псевдоморфоза. Кристалл найден в агрегате гакманита и пектолита, сопровождается сыпью мелких включений виллиомита.

В катодных и ультрафиолетовых лучах естественные виллиомиты обнаруживают слабое свечение оранжевого цвета. Образцы, обесцвеченные нагреванием, не светятся.

Все хибинские виллиомиты прозрачны, хрупки, обладают небольшой твердостью, быстро растворяются в воде. В осколках толщиной около 0,1 мм естественный оранжевый виллиомит бесцветен, красный — окрашен и заметно плеохроит от оранжево-красных до карминово-красных, реже фиолетово-красных тонов. Минерал окрашен неравномерно; наблюдается сгущение окраски возле точечных включений. Красный виллиомит, обесцвеченный до оранжевого цвета,

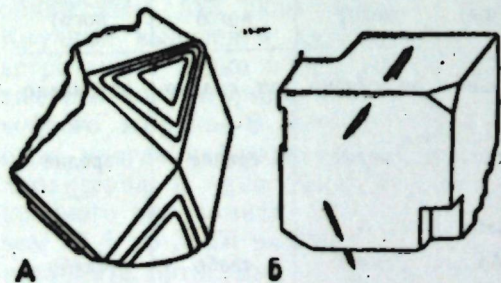


Рис. 3. А — частично ограниченные кристаллы оранжевого виллиомита размером 2—3 мм, Б — кристаллы красного виллиомита (3—5 мм); черное — включения иголок эгирина.

в осколках указанной толщины сохраняет слабый плеохроизм, но тона его меняются: виллиомит плеохроит в бледных оранжевых и фиолетовых тонах. В изготовленных на керосине шлифах толщиной 0,027 мм карминово-красный хибинский виллиомит бесцветен или окрашен очень слабо.

Красный хибинский виллиомит имеет аномальную интерференционную окраску, которая у ловозерского заметна только при неполностью скрещенных николях. Оранжевый виллиомит изотропен, как и все обесцвеченные образцы. Показатель преломления всех виллиомитов немного меньше показателя преломления дистиллированной воды при 18°C, т. е. около 1,327—1,330.

Виллиомит слагает прожилки в пегматитовом теле и ассоциирует с минералами, образовавшимися в последние стадии пегматитового процесса. Очевидно, что это постмагматический продукт. Образование виллиомита из водных растворов в присутствии силикатов маловероятно. Возможно, что виллиомит возник в результате пневматолитического процесса. Так могла появиться и мелкая рассеянная вкрапленность виллиомита и виллиомит, выполняющий полые трещины. Виллиомит, образовавшийся в непосредственной близости к апатито-нефелиновым рудам, можно рассматривать как результат воздействия богатого фтором расплава миаскитового типа на вмещающие агапитовые породы.

Выделять красный и оранжевый виллиомит как разновозрастные генерации нет никаких оснований. Небольшая разница в их свойствах вызвана, очевидно, составом среды, в которой шел процесс образования минерала.

Геологический институт
Кольского филиала АН СССР

Поступила в редакцию
15/III 1959

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимовский В. И. О виллиомите из Ловозерских тундр. ДАН СССР, 1941, т. 32, № 7.
2. Герасимовский В. И. Геохимия и минералогия нефелино-сиенитовых интрузий. «Геохимия», 1956, № 5.
3. Герасимовский В. И. Уссингит. В сб.: «Минералы Хибинских и Ловозерских тундр». Изд-во АН СССР, 1937.
4. Курбатов С. С., Михайлова А. Ф. Минералогия Расвумчоррского апатито-нефелинового месторождения. Рукопись, фонды Кольского филиала АН СССР, 1954.
5. Михеев В. И., Дубинина В. Н. Рентгенометрический определитель минералов. Ч. II, 1939, («Зап. Ленингр. горного ин-та», т. 13, вып. 1).
6. Чирвинский П. Н. Новейшие успехи в изучении минералов Хибинских и Ловозерских тундр. «Природа», 1936, вып. 8.

А. П. АФАНАСЬЕВ

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЛИНИСТЫХ ФРАКЦИЙ ИЗ ДОЛЕДНИКОВОЙ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ И МОРЕНЫ НА КОЛЬСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

В статье рассматриваются результаты изучения глинистых минералов в коре выветривания на альбит-хлоритовых сланцах свиты Имандра-Варзуга, на щелочных породах (луаврит, фойяит, пегматоидный сиенит) Ловозерского массива и на габбро месторождения Цаги. Во всех случаях кора выветривания покрыта мореной или же флювиогляциальными отложениями.

Кора выветривания на указанных породах и условия ее залегания уже освещены (5,6). Здесь дается характеристика глинистых минералов коры выветривания, последовательность минералообразования там, где процесс химического изменения исходной породы протекал достаточно глубоко, и сопоставляются, пока на небольшом материале, глинистые минералы коры выветривания и морены.

КОРА ВЫВЕТРИВАНИЯ НА АЛЬБИТ-ХЛОРИТОВЫХ СЛАНЦАХ

Профиль коры выветривания подразделяется (снизу вверх) на зоны дезинтегрированных сланцев, глин светло-коричневого и буровато-желтого цвета, частично сохранивших текстуру исходных альбит-хлоритовых сланцев, и окремнелых пятнистоокрашенных продуктов выветривания. Переход от дезинтегрированных сланцев к глинистой зоне постепенный. Здесь нет четкой границы.

Выше зоны окремнелых глин залегают перемытые продукты выветривания, представленные коричневатожелтым суглинком с плохоокатанными обломками кварца, диабазы, хлоритовых сланцев. Общая мощность коры выветривания достигает 15—20 м, а мощность отдельных зон сильно колеблется (от десятков сантиметров до метров).

Для выяснения стадийности химического изменения исходных сланцев и минералогического состава отдельных зон изучалась серия образцов, отобранных по всему профилю, начиная от более или менее свежих альбит-хлоритовых сланцев и кончая переотложенными продуктами выветривания. Изучались два характерных разреза коры выветривания — из района Известкового завода (скв. № 1)¹ и из района ст. Апатиты (коллекция А. В. Сидоренко).

Совершенно свежих сланцев ни в том, ни в другом случае не вскры-

¹ Просмотр керна, обследование выработок и отбор образцов в районе Известкового завода, а также Луаврута и р. Цаги проводились совместно с М. К. Граве.

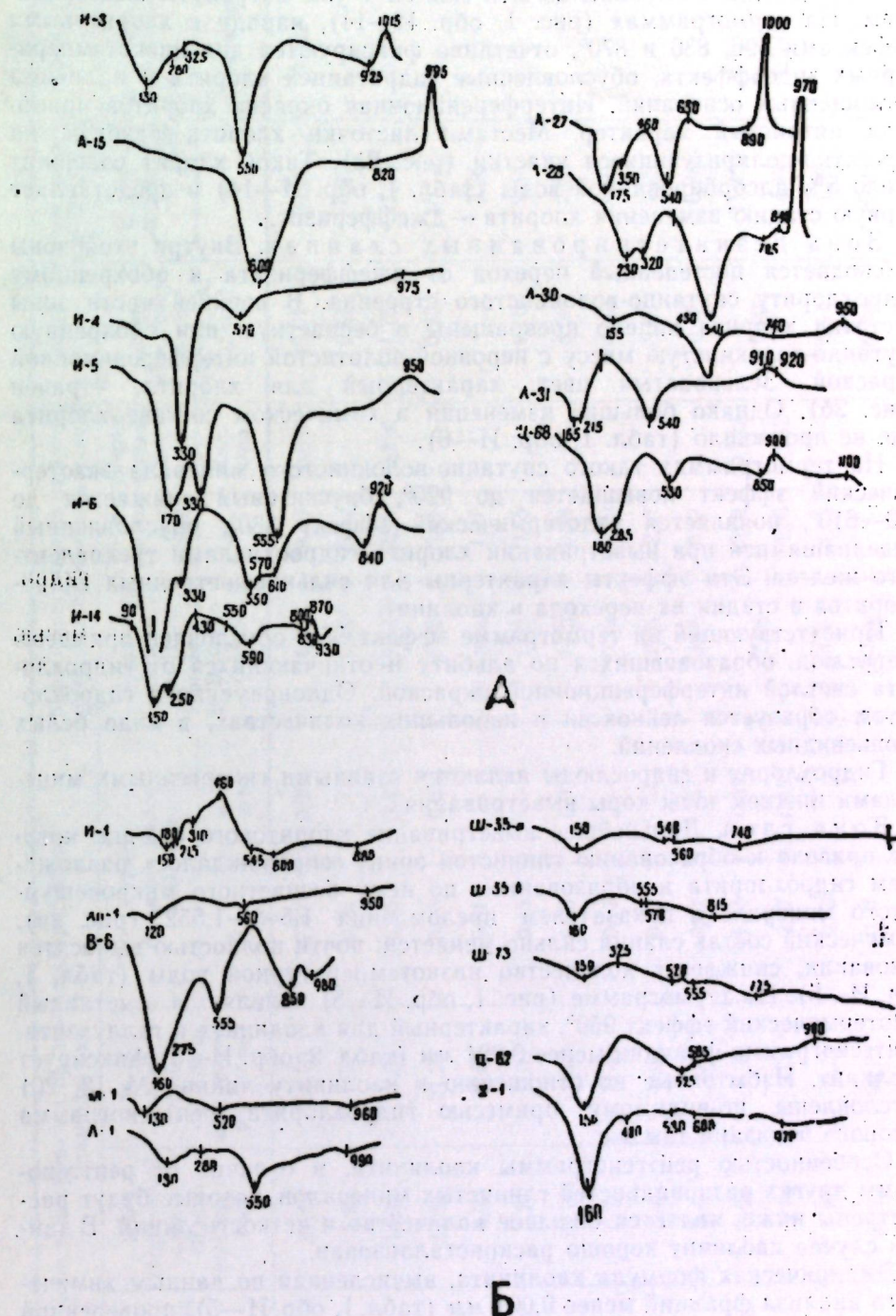


Рис. 1. А — термограммы образцов из коры выветривания; Б — термограммы образцов ледниковых отложений:

И-1 — Известковый завод, скв. 1, гл. 1, 2—2,4 м, морена; Ап-1 — пос. Апатиты, Новый город, гл. 1,5 м, морена; В-6 — Воронья тундра, гора Пэллапахк, гл. 2,5 м, морена (коллекция Л. Л. Гарифуллина); И-1 — пос. Мурмаши, гл. 1,5 м, ленточная глина; Л-1 — р. Лотта, среднее течение, гл. 4,5—5 м, отложения приледникового бассейна (коллекция А. А. Никонова); Ш-35 (73) — р. Лотта, среднее течение; а — верхняя морена, б — нижняя морена (коллекция А. А. Никонова); Ц-62 — р. Цага, массив габбро, канава 10, гл. 0,4 м, морена с примесью элювиального материала; Х-1 — Хибинны, р. Тулик, гл. 2,9 м, прослой сцементированного алевролита в морене (коллекция А. Д. Арманды).

то. Так, сланцы с глубины 28 м в скв. № 1 уже затронуты выветриванием. На термограммах (рис. 1, обр. И—14), наряду с хлоритовыми эффектами 590, 830 и 870°, отчетливо фиксируются два низкотемпературных эндоэффекта, обусловленные гидратацией хлорита и наличием поглощенных оснований. Интерференционная окраска хлоритов приобрела пятнистый характер. Местами листочки хлорита разбиты на агрегатно-поляризующиеся участки (рис. 2а). Такой хлорит содержит около 5% адсорбированной воды (табл. 1, обр. И—14) и представляет первую стадию изменения хлорита — джефферизит.

Зона дезинтегрированных сланцев. Внутри этой зоны наблюдается постепенный переход от джефферизита к обохренному гидрохлориту спутанно-волокнистого строения. В верхней части зоны листочки хлорита нацело превращены в бесцветную или обохренную спутанно-волокнистую массу с неровной золотистой интерференционной окраской. Зеленоватый цвет, характерный для хлорита, утрачен (рис. 2б). Однако больших изменений в химическом составе хлорита еще не произошло (табл. 1, обр. И—6).

На термограммах такого спутанно-волокнистого минерала экзотермический эффект повышается до 920°, брусситовый снижается до 570—610°, появляется эндотермический эффект 330°, обусловленный выделившимися при выветривании хлорита гидроокислами трехвалентного железа. Эти эффекты характерны для сильновыветренных гидрохлоритов в стадии их перехода в каолинит.

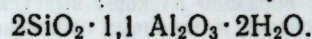
Присутствующий на термограмме эффект 550° обусловлен примесью гидрослюд, образовавшихся по альбиту и отличающихся от гидрохлорита светлой интерференционной окраской. Одновременно с гидрохлоритом образуется лейкоксен в небольших количествах, в виде белых хлопьевидных скоплений.

Гидрохлорит и гидрослюды являются главными гипергенными минералами нижней зоны коры выветривания.

Зона глин. Дальнейшее выветривание хлоритового сланца, которое привело к образованию глинистой зоны, сопровождалось разложением гидрохлорита и образованием по нему бесцветного микрочешуйчатого минерала с показателем преломления 1,546—1,552 (рис. 2в). Химический состав сланца сильно меняется: почти полностью выносятся основания, снижается количество низкотемпературной воды (табл. 1, обр. И—5). На термограмме (рис. 1, обр. И—5) появляется отчетливый экзотермический эффект 950°, характерный для каолинита и галлуазита. Рентгенограмма фракции менее 0,001 мм (табл. 2, обр. И—5) фиксирует каолинит. Избыточные по отношению к каолиниту линии (№ 12, 20) обусловлены, по-видимому, примесью гидрохлорита, рентгенограмма которого показана там же.

Особенностью рентгенограммы каолинита, в отличие от рентгенограмм других разновидностей глинистых минералов, которые будут рассмотрены ниже, является большое количество и четкость линий. В данном случае каолинит хорошо раскристаллизован.

Эмпирическая формула каолинита, вычисленная по данным химического анализа фракций менее 0,001 мм (табл. 1, обр. И—5), проверенной на чистоту термически, очень близка к теоретической:



Повышенное содержание в ней трехвалентного железа и низкотемпературной воды обусловлено присутствием гидрогетита — $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3,6\text{H}_2\text{O}$, окрашивающего фракцию в желтовато-коричневый цвет. На термограмме соответственно фиксируются эндоэффекты 170 и 330°.

Таблица 1

	Кора выветривания на альбит-хлоритовых сланцах (скв. I)				Кора выветривания на луварите Ловозерского массива		Кора выветривания на габро массива Цаги	
	И—14 хлоритовый сланец	И—6 хлоритовый сланец, сильно выветрен- ный	И—5 глина, частично сохранив- шая текстур- у сланца	И—5 фракция менее 0,001 мм	луварит сильный (по Н. А. Елисееву и Э. В. Федо- рову)	луварит выветренный, фракция 0,001 мм	габро- гигантозер- нистое (по Б. А. Юдину)	Ц—68 габро вывет- ренное, фракция менее 0,001 мм
	%	мол. к-ва	%	мол. к-ва	%	мол. к-ва	%	мол. к-ва
SiO_2	24,77	31,49	38,10	0,627	54,85	39,50	48,51	34,98
TiO_2	3,56	5,92	6,27		1,44	0,53	0,51	0,67
Al_2O_3	11,40	14,94	17,54	0,353	18,33	33,23	21,75	21,95
Fe_2O_3	25,66	17,85	21,24	0,052	6,96	0,21	5,23	15,15
FeO	—	0,92	0,62		не опред.	1,77		3,76
CaO	2,73	1,71	0,39		1,32	0,55	10,10	0,46
MgO	14,30	10,16	0,70	0,021	1,06	0,74	3,06	2,58
MnO	1,58	0,24	0,40		0,89	0,30	следы	следы
Na_2O	0,25	0,45	0,44	—	11,43	2,17	3,82	1,22
K_2O	—	0,40	0,31	—	3,16	0,67	0,47	0,98
H_2O^+	не опред.	8,98	8,96	0,628	1,06	13,04	0,09	11,45
H_2O^-	5,72	5,74	3,96	0,187	не опред.	4,55	0,61	4,47
п. п. п.	10,39	1,06	0,78		не опред.	1,08	99,39	1,89
Сумма	100,36	99,84	99,71	100,27	100,50			99,94

Аналитики С. И. Смирнова и Е. И. Успенская

Ободренный гидрохлорит и образовавшийся по нему каолинит являются основными минералами глинистой зоны.

Зона окремненных продуктов выветривания. Окремненные продукты выветривания уже не содержат гидрохлорита. Они нацело превращены в каолинит, который наряду с халцедоном является основным минералом этой зоны. Каолинит представлен микрокристаллической разностью и поэтому микроскопически почти неотличим от халцедона (рис. 2г). Термографически каолинит хорошо устанавливается по характерным эффектам 600 и 995° (рис. 1, обр. А—15). В том случае, когда, кроме окремнения коры выветривания, наблюдается еще ее ожелезнение, на термограмме появляется глубокий эндотермический эффект 330° (рис. 1, обр. И—4).

Что касается окремнения каолинизированного сланца, то это, вероятно, процесс наложенный и более молодой, чем каолинизация гидрохлорита. Действительно, образование из гидрохлорита каолинита связано с выносом кремния и соответственно уменьшением отношения $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$. В зоне окремнения, наоборот, происходит резкое повышение отношения $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ (от 3,7 в глинистой зоне до 8,0 в окремненных

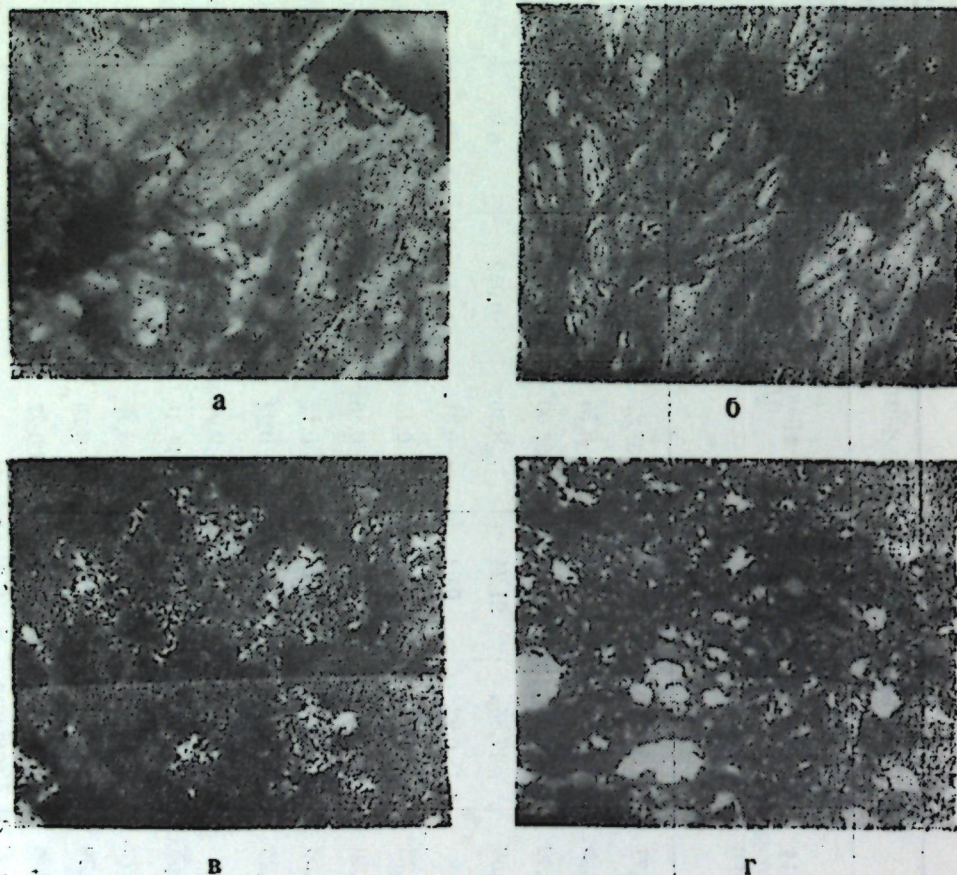
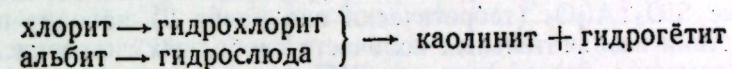


Рис. 2. а — частично разрушенные листочки хлорита (светлое), скв. 1, гл. 23,7—25,4 м; б — гидрохлорит спутанно-волокистый (серое), гидроокислы железа (темное), скв. 1, гл. 15,1 м; в — каолинит микрокристаллический (светло-серое), гидрохлорит (светлое), гидроокислы железа (темное), скв. 1, гл. 11,3—13,8 м; г — каолинизированный окремненный альбит-хлоритовый сланец (пос. Апатиты, коллекция А. В. Сидоренко), каолинит и халцедон (серое), реликтовый кварц (белое). Николы + Ув. 100.

продуктах выветривания). Накопление гидроокислов кремния могло происходить или в результате привноса его водами, что весьма вероятно вследствие близости Хибинского щелочного массива, или же, по мнению А. В. Сидоренко, в результате выноса алюминия вследствие воздействия серной кислоты, образующейся при гидролизе сульфата железа. Последний мог образовываться при выветривании сульфидов, например, пирротина, которым богата свита Имандра-Варзуга. Для окончательного решения этого вопроса помимо полевого изучения необходима постановка эксперимента.

Итак, выветривание альбит-хлоритовых сланцев протекало в последовательности:



т. е. по обычной схеме, характерной для каолинитовой коры выветривания.

Такая последовательность минералообразования характерна, например, для древней коры выветривания хлоритсодержащих пород Урала (1) и хлоритовых сланцев Украинского кристаллического массива (2).

Такое глубокое химическое выветривание сланцев с образованием на них развитого профиля коры выветривания обусловлено, по-видимому, тем, что она развивалась по зоне дробления в свите Имандра-Варзуга (6).

КОРА ВЫВЕТРИВАНИЯ НА ЩЕЛОЧНЫХ ПОРОДАХ ЛОВОЗЕРСКОГО МАССИВА

Кора выветривания, вскрытая на северном склоне массива в ряде точек (р. Шомнок, р. Восточный и северный склон горы Вавибеда), на всех основных разновидностях нефелиновых сиенитов, слагающих массив, обладает в общем одними и теми же характерными признаками. Она имеет небольшую мощность (от 0,5 до 2 м), сравнительно слабое выветривание исходной породы. Здесь нет подразделения профиля коры выветривания на зоны. Она представлена дезинтегрированной, вплоть до дресвы, исходной породой, содержащей глинистые компоненты в небольших количествах (около 5%). В отдельных участках, там, где наблюдается сильная трещиноватость, выветривание протекало значительно интенсивнее, и конечные продукты представлены глиной.

В зависимости от характера исходной породы кора выветривания имеет некоторые характерные особенности. Так, на луаврите в ней содержится большое количество гидроокислов железа за счет выветривания эгирина, образования местами зеленых глин, представленных, по-видимому, гидрохлоритом, возникшим по эгирину. Продукты выветривания уртитов и фойяитов имеют обычно светло-серый цвет. Отсутствие зональности не означает, однако, что при образовании коры выветривания протекали лишь физические процессы. Как показывают результаты химического анализа фракции менее 0,001 мм из коры выветривания на луаврите (табл. 1, обр. Л—28), выветривание луаврита сопровождалось выносом натрия, калия, кремния и накоплением алюминия и воды.

Термограмма фракции менее 0,01 мм (рис. 1, обр. Л—27 и Л—28) фиксирует эндотермические эффекты 175, 315, 540° и экзотермический эффект 890—1000°, характерный только для минералов каолинитового ряда. Отношение

$\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ равно 1,98. Это также подтверждает, что фракция менее 0,001 мм содержит минерал каолининовой группы.

Низкотемпературный эффект 175°, а также заниженный эффект 540° (у каолинита этот эффект фиксируется при температурах 560—600°), при наличии экзотермического эффекта характерны для галлуазита.

Результаты окрашивания органическими красителями также указывают на присутствие галлуазита: метиленовый голубой дает фиолетовый цвет. Добавка КС1 несколько изменяет эту окраску до синефиолетовой. Бензидин слегка окрашивает суспензию в слабый синеватый цвет, что обусловлено примесью гидрослюда. Несколько заниженное отношение $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ (теоретически оно равно 2) наводит на мысль о присутствии незначительных количеств свободных гидроокислов алюминия. Возможно, что эффект при 315° частично обусловлен наличием гидрагиллита (совместно с гидроокислами железа).

Рентгенограмма глинистых продуктов выветривания имеет небольшое количество слабых, размытых линий (табл. 2, обр. Л—27). Такого вида рентгенограммы характерны для веществ с несовершенной, неупорядоченной кристаллической решеткой. В данном случае это и понятно, так как глинистые продукты выветривания не образуют самостоятельных зон, а представляют примазки и пленки на поверхности зерен силикатов. Здесь структура вновь образовавшегося глинистого минерала является «строящейся», отчасти «аморфной». По личному сообщению И. А. Рукавишниковой, подобные «аморфные» начальные продукты выветривания серпентинитов были встречены на Урале. Только при дальнейшем выветривании такие «аморфные» глинистые минералы приобретают характерную структуру, дающую четкую рентгенограмму.

Наиболее интенсивные рефлексы 2,580; 1,546; 1, 237 характерны для всех глинистых минералов (3), поэтому на основании рентгенограммы нельзя судить точно о характере глинистого минерала.

Показатель преломления для глинистых агрегатов около 1,594, т. е. несколько выше, чем для чистого галлуазита (до 1,558). Это объясняется примесью гидроокислов железа, а также, возможно, гидрохлорита, образовавшегося по эгирину и имеющего показатель преломления 1,597—1,600. На это указывает термограмма зеленоватых продуктов выветривания луаврита, содержавшего эгирин в больших количествах (рис. 1, обр. Л—28). Кроме указанных эффектов, характерных для галлуазита, здесь есть небольшой экзотермический эффект 840° и «размытый» эндотермический эффект 705°. Они, вероятнее всего, принадлежат гидрохлориту, поскольку образец Л—28 отличается от образца Л—27 только наличием значительных количеств выветрелого эгиринита и, кроме того, в образце нет α-кералита, имеющего в этой области экзотермический эффект.

Присутствие в образце заметных количеств натрия и калия обусловлено примесью гидрослюда. Микроскопически прослеживается образование по полевому шпату гидрослюдистого минерала с показателем преломления около 1,516. На термограммах он, однако, не проявляется из-за небольшого содержания.

Термическое изучение фракции менее 0,01 мм из коры выветривания на других разновидностях нефелиновых сиенитов (фойяиты, пегматонидный щелочной сиенит) показывает, что состав этих глинистых продуктов выветривания аналогичен вышеописанным (рис. 1, обр. Л—30, Л—31).

Таблица 2

№ п/п	Каолинит (по Нагель- шмидту, 1934)		Кора выветривания на альбит-хлоритовых сланцах				Л—27		Ц—68	
			И—5		И—6		Кора выветри- вания на луаврите, фракция 0,001 мм		кора вывет- ривания на габбро Цагинского месторож- дения, фракция 0,001 мм	
			фракция 0,001 мм из каолинитового горизонта коры выветривания		фракция 0,001 мм из гидрохлорито- вого горизонта					
			d	l	d	l	d	l	d	l
1	7,15	оч. сл.	7,16	1	—	—	—	—	—	—
2	—	—	4,89	2	—	—	—	—	4,979	2
3	4,46	оч. сл.	4,46	5	4,45	3	—	—	4,480	10
4	4,17	сл.	4,14	6	—	—	—	—	4,162	7
5	3,86	ср.	3,88	5	3,88	1	—	—	—	—
6	3,61	оч. сл.	3,55	10	3,54	10	—	—	—	—
7	3,36	сл.	3,37	1	3,362	1	3,228	2	3,34	5
8	3,09	оч. сл.	—	—	3,037	4	2,995	2	3,204	3
9	2,782	оч. сл.	2,686	4	2,839	6	—	—	—	—
10	2,570	сл.	2,570	8	2,578	5	2,580	9	2,570	6
11	2,502	сл.	2,495	6	—	—	2,460	3	—	—
12	—	—	2,432	8	2,430	5	—	—	2,443	9
13	2,355	оч. сл.	2,344	9	—	—	2,371	2	—	—
14	2,247	сл.	2,245	1	—	—	—	—	2,24	1
15	2,205	оч. сл.	2,180	4	2,094	1	—	—	2,173	2
16	1,996	ср.	1,992	1	2,000	5	2,009	2	1,989	1
17	1,953	сл.	—	—	1,906	5	—	—	—	—
18	—	—	1,897	5	—	—	1,861	2	—	—
19	1,794	сл.	1,790	1	—	—	1,807	1	1,803	1
20	—	—	1,711	7	1,701	6	—	—	1,720	1
21	1,670	оч. сл.	1,677	6	—	—	1,692	5	—	—
22	1,623	ср.	1,643	5	—	—	1,641	3	—	—
23	1,591	оч. сл.	—	—	—	—	—	—	—	—
24	1,547	сл.	1,552	3	1,539	7	1,546	2	1,538	2
25	1,493	сл.	1,489	10	1,510	6	1,493	10	1,494	2
26	1,455	оч. сл.	1,448	3	—	—	—	—	1,458	1
27	1,396	оч. сл.	—	—	—	—	—	—	—	—
28	1,375	оч. сл.	1,365	2	—	—	—	—	—	—
29	1,344	ср.	1,340	1	—	—	—	—	—	—
30	1,311	ср.	1,310	2	—	—	—	—	—	—
31	1,287	ср.	1,281	2	1,298	2	1,291	2	—	—
32	—	—	1,264	1	1,268	3	—	—	—	—
33	1,243	ср.	—	—	—	—	—	—	—	—
34	—	—	1,234	2	—	—	1,237	3	—	—

КОРА ВЫВЕТРИВАНИЯ НА ГАББРО ЦАГИНСКОГО МАССИВА

Кора выветривания на ультраосновных породах месторождения Цаги, как и на сиенитах Ловозерского массива, представлена в основном дезинтегрированным элювием с незначительным содержанием глинистых компонентов. Наиболее выветрелая часть профиля (мелко-обломочный элювий) имеет мощность до 50 см.

Химический анализ фракции менее 0,001 мм мелкообломочного элювия (табл. 1, обр. Ц—68) показывает, что при химическом выветривании габбро происходили вынос кремния, кальция и натрия, накопление железа и сильное обогащение водой как адсорбированной (H_2O^-), так и конституционной (H_2O^+). Высокое содержание H_2O^+ могло произойти только вследствие образования глинистых минералов. Действительно, термический анализ фракции менее 0,01 мм (рис. 1, обр. Ц—68) показал присутствие нонтронита — эндотермические эффекты 180, 530°, слабый 850° и экзотермические эффекты 900 и 1100°.

Однако наличие в образце большого количества алюминия, а также заметных количеств магния и натрия может быть объяснено только присутствием других глинистых минералов. Окрашивание тонкой фракции метиленовым голубым (синий цвет, добавка КСl изменяет окраску до синне-голубой) подтверждает это. Действительно, для нонтронита характерно смещение окраски под действием КСl до зеленой. Гидрослюды, для которых характерны синне-голубые тона, маскируют нонтронит.

Рентгенограмма глинистой фракции (табл. 2, обр. Ц—68) содержит интенсивные рефлексы 4,480; 2,570 и слабый 1,538, свойственные всем глинистым минералам. Рефлексы 2,242; 2,173; 1,494 принадлежат, вероятно, монтмориллониту. На присутствие на рентгенограммах этих продуктов выветривания линий монтмориллонита указывалось (6): Линии 4,979; 4,162; 3,349; 2,443; 2,173; 1,989 принадлежат гидрослюде (иллит). Нонтронит, по-видимому, представлен рефлексами 4,480; 2,570; 1,720; 1,538.

ГЛИНИСТАЯ ФРАКЦИЯ МОРЕНЫ

Ввиду того, что в морене, как правило, содержание фракции менее 0,001 мм невелико и ее выделение в достаточных для анализа количествах сопряжено с большими затратами труда, производился термографический анализ просеянных через сито 0,05 мм образцов. При этом образец существенно обогащался глинистой фракцией и на термограмме довольно отчетливо фиксировались эффекты глинистых минералов. Для большей достоверности расшифровки термограмм фракция менее 0,001 мм окрашивалась метиленовым голубым. Такое изучение проводилось с целью установления лишь общего характера глинистых минералов в морене. Более полное изучение глинистых минералов морены еще предстоит выполнить. Результаты термического анализа образцов морены из разных районов Кольского п-ова приведены на рис. 1, Б.

Характерной особенностью этих термограмм является отсутствие экзотермического эффекта каолинита. Он отсутствует даже в том случае, когда кора выветривания, на которой залегает морена, содержит каолинит в больших количествах. Так, например, нет каолинита в образце морены И—1, взятом из скв. № 1 в районе Известкового завода. Нет также каолинита в образце морены из Нового города (Ап—1), несмотря на довольно широкое распространение каолинитовой

коры выветривания на альбит-хлоритовых сланцах в полосе ст. Апатиты — Известковый завод.

На всех термограммах, кроме образца Ц—62, имеются эндотермические эффекты в области 150, 500—600, 740—960°. Эти эффекты характерны для гидрослюд. Значительное занижение температуры третьего эффекта в образцах Ш—35 (а,б) обусловлено наличием больших количеств терригенного материала. Глинистые минералы, по существу, являются примесью. Это, конечно, не могло не сказаться на температурах эффектов. И так как количество и характер примесей различны, то этим и обусловлен разброс температур соответствующих эффектов. В этом отношении показательна термограмма образца глины (Л—1), отложенной, по мнению А. А. Никонова, в приледниковом бассейне. Этот образец содержит, естественно, наибольшее количество глинистой фракции, вымытой при таянии ледника. Здесь температуры эффектов наиболее близки к гидрослюдистым.

На термограммах часто видно, что эндоэффекты в области температур 500—600° двойные. Это обусловлено или примесью больших количеств кварца или наличием двух разновидностей гидрослюд. Лишь в одном случае в образце морены из района Цагинского массива термограмма указывает на присутствие минерала, отличного от гидрослюды. Она аналогична термограмме глинистой фракции из коры выветривания Цагинского массива, рассмотренной выше, и принадлежит также нонтрониту. В данном случае такое влияние коры выветривания на состав глинистой фракции, покрывающей морены, обусловлено постепенным переходом от элювия к морене. Морена имеет малую мощность и содержит значительную примесь элювиального материала (6).

На некоторых термограммах зафиксированы площадки около 210°. Этот эффект принадлежит гидратированным поглощенным основаниям. Эффект около 335° обусловлен примесью гидроокислов железа. Эффект 460° связан с окислением двухвалентного железа, так как органическое вещество, могущее выгорать, удалено перекисью водорода. На кривой нагревания образца В—6 экзoeffект 650° вызван сгоранием органики при плохом доступе воздуха в печь.

Глубокий низкотемпературный эффект 150° в образце алеврита Х—1 (линза в морене), а также эффект 400° принадлежат гидроокислам кремния, цементирующим как алеврит, так и морену.

Результаты окрашивания метиленовым голубым всех образцов очень близки: во всех случаях суспензия окрашивается в синне-фиолетовые тона, добавка хлористого калия вызывает смещение окраски до синей и синне-голубой. Зеленые тона, характерные для минералов монтмориллонитового ряда, отсутствуют. Это также свидетельствует о гидрослюдистом характере глинистых минералов морены. Даже в образце Ц—62 примесь гидрослюд маскирует зеленые тона нонтронита, устанавливаемого термически.

В литературе имеются указания на широкое развитие гидрослюд (иллитов) в ледниковых отложениях Северной Америки и Канады (7). Здесь гидрослюды являются основным глинистым минералом, и лишь благодаря современным процессам выветривания в ледниковых отложениях появляется каолинит.

Широкое развитие гидрослюд в ледниковых отложениях, даже в том случае, когда подстилающие породы содержат каолинит, обусловлено, вероятно, тем, что гидрослюды частично образовывались при механическом перетирании ледником терригенного материала и последующем воздействии воды при таянии льда. Экспериментально показано (4),

что при растирании различных изверженных пород и минералов в тонкую пыль со значительным содержанием в ней фракции менее 0,001 мм и последующей обработке дистиллированной водой, насыщенной CO_2 , происходит существенное растворение многих компонентов пород и образование на поверхности частиц пленки глинистых минералов. Аналогичный процесс мог иметь место при формировании морены, наложив характерный отпечаток на состав ее глинистой фракции.

Таким образом, минералогический состав глинистой фракции коры выветривания зависит от характера исходных пород и времени образования. На альбит-хлоритовых сланцах свиты Имандра-Варзуга кора выветривания содержит гидрохлорит, гидрослюда, каолинит; на нефелиновых сиенитах Ловозерского массива — гидрослюда, галлуазит; на ультраосновных породах Цагинского массива — гидрослюда, монтмориллонит, нонтронит. Глинистая фракция морены характеризуется слабым химическим изменением и в основном представлена гидрослюдами.

Геологический институт
Кольского филиала АН СССР

Поступила в редакцию
15/III 1959

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинзбург И. И., Рукавишников И. А. Минералы древней коры выветривания Урала. Изд-во АН СССР, 1951.
2. Гинзбург И. И., Никитина А. П. Продукты выветривания некоторых хлоритов УССР. В сб.: «Кора выветривания». Вып. 2. Изд-во АН СССР, 1956.
3. Иогансен И. В. Дебаграммы глинистых минералов. В сб.: «Кристаллография». Углетехиздат, 1952.
4. Морозов С. С. Изменение химического состава, физических и физико-химических свойств магматических горных пород и минералов при взаимодействии с водными растворами. В сб.: «Растворение и выщелачивание горных пород». Водгео, 1957.
5. Сидоренко А. В. О доледниковой коре выветривания в северной части Балтийского щита. ДАН СССР, 1956, т. 106, № 1.
6. Сидоренко А. В. Доледниковая кора выветривания Кольского полуострова. Изд-во АН СССР, 1958.
7. Grim R. E. Clay mineralogy, New York, 1953.

Р. В. БУТИН

ИСКОПАЕМЫЕ *CYANOPHYCEAE* В ПРОТЕРОЗОЙСКИХ КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

До последнего времени находки органических остатков в протерозойских образованиях Карелии были крайне редкими. Они не представляли никакого стратиграфического значения или истолковывались неправильно и поэтому приводили к ошибочным заключениям. Первое рекогносцировочное обследование, проведенное в 1956 г. В. С. Слодкевичем и В. А. Соколовым и предпринятое с целью систематических поисков следов жизни в доломитах среднепротерозойского возраста, дало обнадеживающие результаты. Поэтому начиная с 1958 г. Карельским филиалом АН СССР был организован специальный полевой отряд, имевший своей задачей тщательное обследование возможных мест нахождения органических остатков и их дальнейшее изучение.

Ископаемые находки новых форм некоторых водорослей были обнаружены на южн. Оленьем о-ве, в районе пристани Кузаранда и на р. Ялгамке, а также в районе Белой Горы — Лижмозера.

Находка водорослей на р. Ялгамке представляет значительный интерес, так как здесь водорослевые доломиты залегают в верхней части разреза отложений сегозерской серии ятулий; такие же доломиты в районе пристани Кузаранда расположены в разрезе ятулийских отложений онежской серии. Это дает основание сделать предварительный вывод о возможности выделения пласта водорослевых доломитов в качестве маркирующего горизонта при корреляции пород онежской и сегозерской серий ятулий (8).

Ниже приводится описание некоторых из найденных видов водорослей, которые выделены в новые роды, так как отнесение их к какому-либо из ранее известных родов оказалось невозможным по целому ряду признаков.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

Род — *Calevia* gen. nov.

Тип рода — *Calevia olenica* n. sp. Южн. Карелия, Онежское озеро, Южн. Олений о-в, карьер известковых разработок. Ятулий.

Диагноз. Форма строматолитов, образованных в результате посезонного и последовательного нарастания колоний, в продольном сечении куполовидная, почковидная или пальцевидная. Размеры от нескольких сантиметров до 0,5 м. В поперечном сечении форма строматолита округлая, диаметр от 0,5 до 30 см. Микрослоистость четкая, толщина отдельных наслоений около 1 мм.

Calevia olenica sp. nova

Табл. I, фиг. 1, 2, 3. Табл. II, фиг. 1, 2, 3, 4.

Голотип — Карельский филиал АН СССР. Коллекция Р. В. Бутина, № 010. Южн. Карелия, Онежское озеро, Южн. Олений о-в, карьер известковых разработок. Ятулий.

Описание. Форма строматолитов в продольном сечении куполовидная, почковидная, пальцевидная. Размеры от нескольких сантиметров до 0,5 м. В полированных образцах видно, как отдельные строматолиты, расширяясь вверх, сливаются между собой, часто образуя один непрерывный слой, причем сохраняя свою форму. В поперечном сечении форма строматолитов округлая, диаметр от 0,5 до 30 см.

Промежутки между отдельными колониями, между притупленными и суженными основаниями строматолитов заполнены песчаным материалом и оолитами доломита. Иногда по трещинам оолиты проникают и в наслоения строматолита. Материал, заполняющий промежутки, легко выветривается, и тогда на поверхности обнажаются строматолиты в том положении, которое они имели при их захоронении.

Нередко можно наблюдать изолированные формы строматолитов, но чаще водорослевые колонии в своей совокупности образуют сложные постройки.

Описываемые строматолиты обладают отчетливо выраженной слоистостью. Последняя представлена элементарными годичными наслоениями, которые, как правило, выпуклы кверху и повторяют очертания строматолита. По-видимому, слоистость — результат сезонного развития водоросли. Различаются два слоя: максимальной и депрессионной вегетации. Первый откладывается в период интенсивного, второй — замедленного развития водоросли. Чередование последних и обуславливает слоистую структуру.

Под микроскопом строматолиты обнаруживают в продольном сечении чередование светлых участков, сложенных мелкозернистым светлым карбонатом, и темных, более плотных. Толщина отдельных наслоений до 1 мм. Кроме того, слоистость подчеркивается железистым или глинистым материалом, загрязняющим строматолит. В отдельных участках шифа наблюдается радиальная, по-видимому, вторичная структура, напоминающая конусы, перевернутые вершинами вниз. Возможно, эти конусы соответствуют местонахождению кустиков водорослей, похожих на род *Actinophycus* из нижнего кембрия р. Ангары (3).

Сравнение. В. Н. Рябинин (7) описал аналогичные карбонатные корки с о-ва Олений и выделил несколько видов рода *Collenia*.

Род *Collenia* с его многочисленными видами является в значительной степени искусственным, так как он выделен главным образом на основании макроскопических признаков и внешней формы. Поэтому применение этого названия является нежелательным до полного монографического изучения всей группы.

Описываемая форма обнаруживает наибольшее сходство с образованиями сине-зеленых водорослей из кембрийских и протерозойских образований Китая, Сев. Америки, Вост. Сибири. В частности, она напоминает водорослевые структуры из докембрийской серии Бект на западе Сев. Америки, например, *Collenia spissa*. По характеру микро-структуры, способу роста *C. olenica* близка к роду *Corbularia*, описанному А. Г. Вологдиным (1) из кембрийских отложений р. Ангары, но обладает специфическими особенностями.

Геологический возраст и местонахождение. Южн. Карелия, Онежское озеро, Южн. Олений о-в, карьер известковых разработок. Средний протерозой. Ятулий.

Род — *Eoepiphyton gen. nov.*

Тип рода — *Eoepiphyton jalgamicum n. sp.* Южн. Карелия, р. Ялгамка. Ятулий.

Диагноз. Нитчатая микроскопическая водоросль. Слоевище удлиненное. Ветвление нитей дихотомическое. Иногда наблюдается членистое строение нити. Образует неправильные скопления с характерным комковато-кружевным рисунком на полированной поверхности.

Eoepiphyton jalgamicum sp. nova

Табл. I, фиг. 7, 8. Табл. II, фиг. 8.

Голотип — Карельский филиал АН СССР. Коллекция В. А. Соколова, № 408—2, р. Ялгамка. Ятулий.

Описание. Слоевище водоросли состоит из округлых в диаметре, тонких, дихотомически ветвящихся нитей постоянной толщины. Нити разрастались вверх и в стороны, пучком из одного центра, по три-четыре штуки, образуя слоевища, как правило, удлиненного однообразного очертания. Характерно подковообразное разрастание нитей. Ветвление довольно частое, плавное. Толщина нитей 0,05 мм, длина в среднем 0,1 мм. Расстояние между узлами нитей 0,2—0,3 мм. Густота нитей незначительна. В шлифе, в продольном сечении, нити почти непрозрачные и представлены тонкозернистым карбонатным веществом, сильно обогащенным остаточным органическим веществом.

Сравнение. По общим морфологическим признакам описываемая форма напоминает род *Epiphyton* с его многочисленными видами, часто встречающийся в нижне- и среднекембрийских отложениях. Более близкое сходство по толщине и длине нитей, характеру ветвления, способу роста описываемая форма обнаруживает с родом *Protoepiphyton Vologdin* (1956 г.) из нижнекембрийских и верхнесинийских отложений западной окраины Сибирской платформы.

Отличается более крупными размерами, более примитивным строением слоевища, характером разрастания и ветвления нитей. Род *Eoepiphyton*, несомненно, заслуживает включения в одно семейство с родами *Epiphyton* и *Protoepiphyton*.

Геологический возраст и местонахождение. Южн. Карелия, р. Ялгамка, в 1 км к ЮЗ от Березового порога. Средний протерозой. Ятулий.

Eoepiphyton jatulicum sp. nova

Табл. I, фиг. 4, 5. Табл. II, фиг. 8.

Голотип — Карельский филиал АН СССР. Коллекция В. А. Соколова, № 408—2, р. Ялгамка. Ятулий.

Описание. Слоевище вытянутой формы без основного ствола. Рост водоросли происходил от определенного центра путем вилкообразного ветвления нитей. Средняя толщина нитей 0,1 мм, длина до 1,5 мм. Расстояние между узлами нитей в среднем 0,3 мм. Характерной особенностью этого вида является постепенное уменьшение диаметра нитей в дистальной части. Местами в продольном сечении заметны поперечные перемычки, разбивающие нить на отдельные членики.

Длина последних немного больше толщины нити. По-видимому, эти членики отражают несохранившуюся в ископаемом состоянии клеточную структуру нитей. Описываемая форма встречается совместно с *E. jalgamicum*.

Сравнение. *E. jatulicum*, также как и предыдущий вид, имеет сходство с родами *Epiphyton* и *Protoepiphyton*. Отличается характером ветвления нитей и более крупными размерами. От *E. jalgamicum* описываемая форма отличается более крупными размерами слоевища, диаметром нитей, наличием поперечных перегородок и другими особенностями.

Геологический возраст и местонахождение. Южн. Карелия, р. Ялгамка, в 1 км к ЮЗ от Березового порога. Средний протерозой. Ятулий.

Род — *Antiquus* gen. nov.

Тип рода — *Antiquus cusarandicus* n. sp. Южн. Карелия, Кузаранда, карьер известковых разработок. Ятулий.

Диагноз. Нитевидно-спутанная, волокнистая, стелющаяся по субстрату известковая колония, располагающаяся чаще ярусами с различной плотностью скелета колонии. Толщина и длина нитей непостоянна.

Antiquus cusarandicus sp. nova

Табл. I, фиг. 6. Табл. II, фиг. 6, 9.

Голотип — Карельский филиал АН СССР. Коллекция Р. В. Бутина, № 119. Южн. Карелия, Кузаранда, карьер известковых разработок. Ятулий.

Описание. Нитевидно-спутанная, волокнистая, стелющаяся по субстрату известковая колония. В шлифе в продольном сечении характерно наличие кустистообразных тел с различной плотностью скелета колонии. В них отчетливо различаются дерновинки вполне удовлетворительной сохранности, представленные чрезвычайно разветвленными известковыми нитями различной длины и диаметра со светлыми перемычками, создающими членистое строение последних. Дерновидные тела располагаются чаще всего ярусами одно над другим. Общее микростроение слоевища — тонковолокнистое.

Сравнение. Данная форма не имеет сходства ни с одной из описанных до сих пор и поэтому выделяется в самостоятельный род. Из близких форм можно отметить род *Razumovskya uralica*, описанный А. Г. Вологдиным из среднего кембрия Южн. Урала. Общим с *A. cusarandicus* является нитчатое строение различно построенных колоний.

Геологический возраст и местонахождение. Южн. Карелия, Кузаранда, карьер известковых разработок. Средний протерозой. Ятулий.

Род — *Protorivularia* gen. nov.

Тип рода — *Protorivularia onega* n. sp. Южн. Карелия, Белая Гора, карьер известковых разработок. Ятулий.

Диагноз. Пороодообразующая водоросль представляет собой округлые, полые внутри стяжения типа онколитов. Слоевище кустистое, состоит из расходящихся от центра ветвящихся, переплетающихся между собой нитей, занимающих, как правило, только периферическую зону онколита.

Таблица I

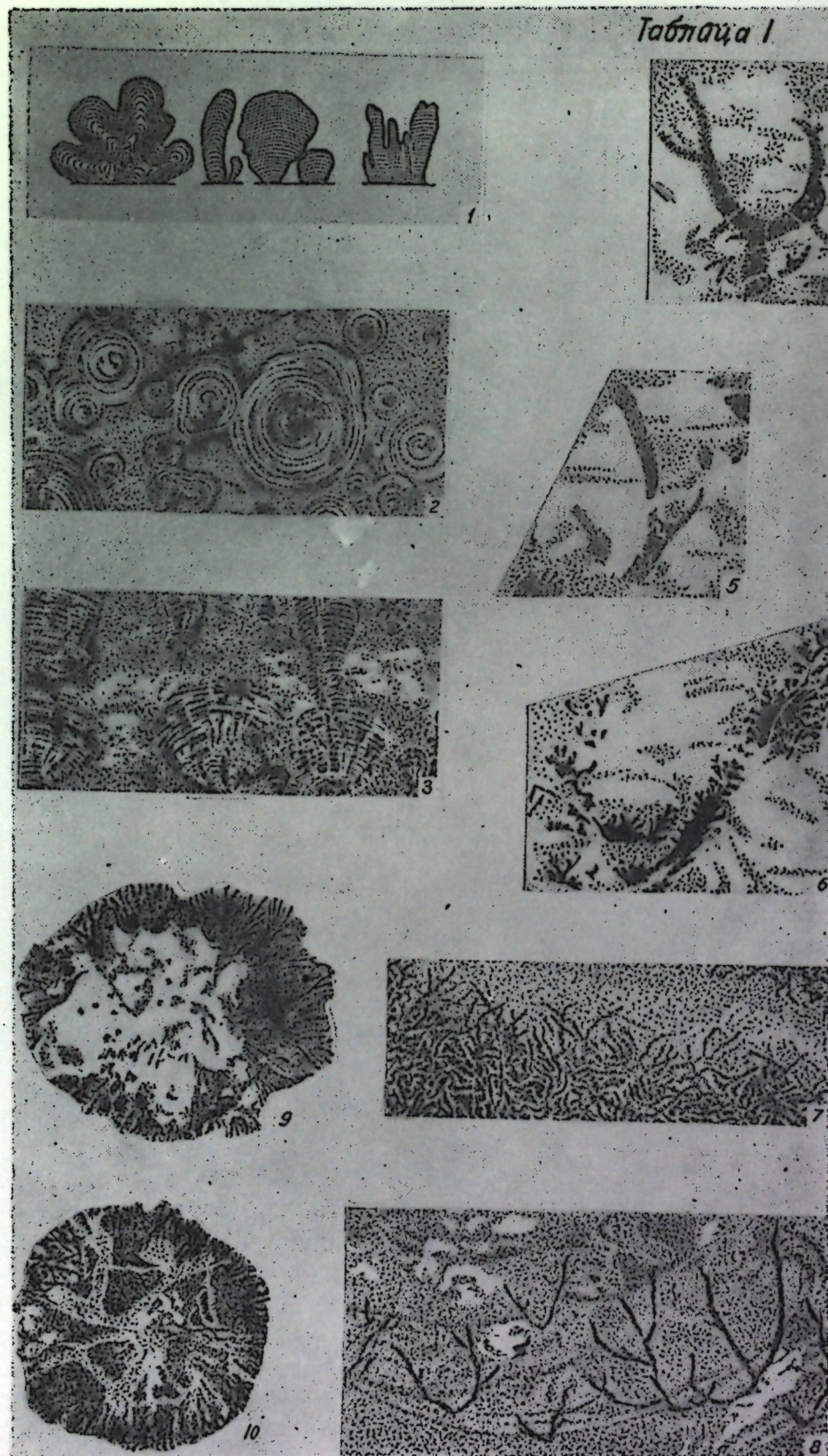


Таблица I

1 — различные формы строматолитов в продольном сечении. Южн. Олений о-в, Кузаранда, Виданы. Ятулий. 0,5 натур. велич. 2,3 — *Calevia olenica sp. nova*. Поперечное (2) и продольное (3) сечение через колонки строматолитов. Южн. Олений о-в. Ятулий. Полировка. 0,5 натур. велич. 4,5 — *Eoeriphyton fatulicum sp. nova*. Река Ялгамка. Ятулий. Шлиф $\times 20$. 6 — *Antiquus cusarandicus sp. nova*. Общий вид колонии. Кузаранда. Ятулий. Шлиф $\times 25$. 7,8 — *Eoeriphyton fatulicum sp. nova*. Общий вид колонии, видно пиччатое строение слоевища. Река Ялгамка. Ятулий. Шлиф $\times 20$. 9, 10 — *Prototrivularia onega sp. nova*. Белая Гора. Ятулий. Шлиф $\times 10$.

Таблица II

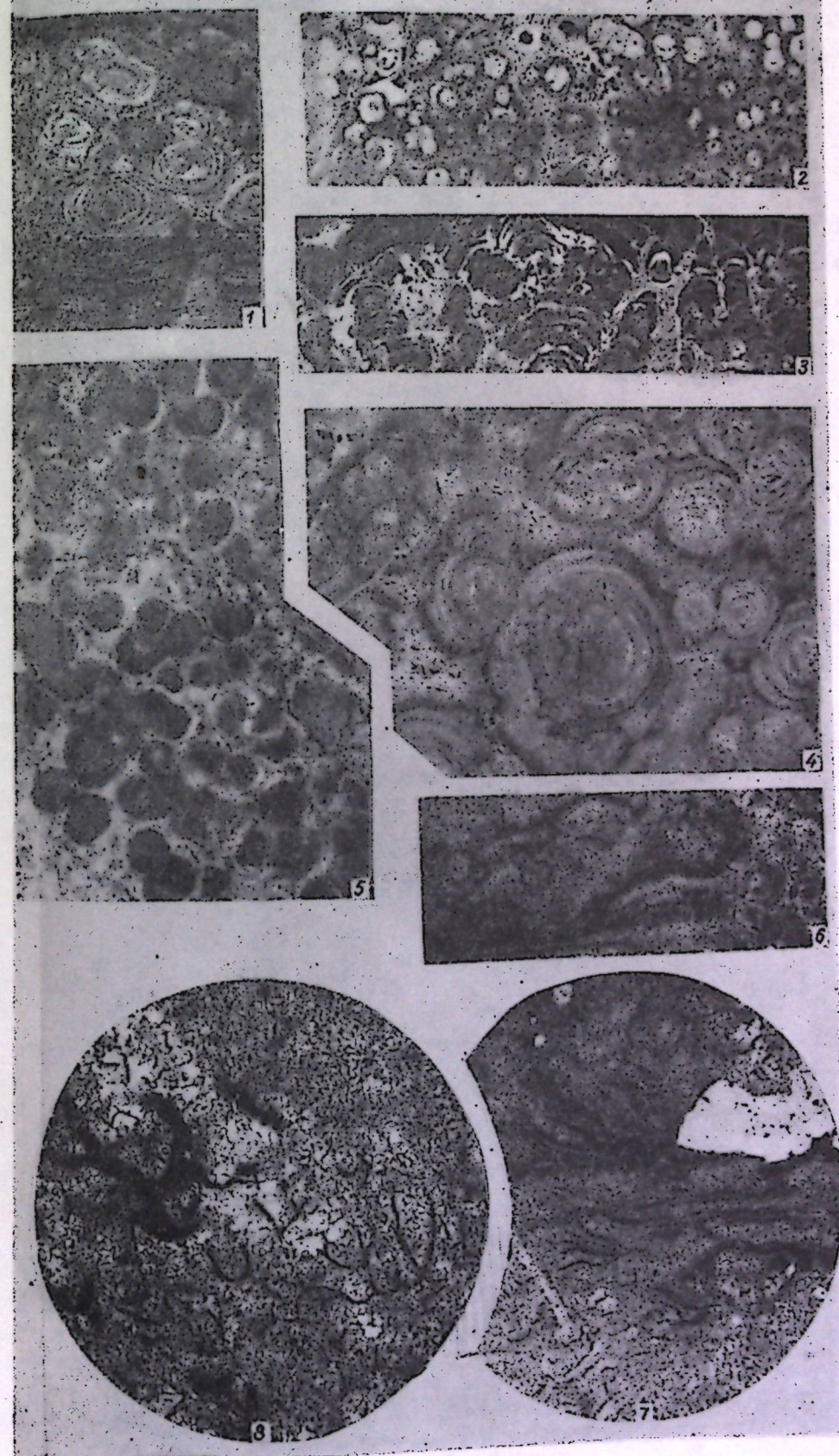


Таблица 2

1 — *Calevia olenica sp. nova*. Общий вид колонок строматолитов. Южн. Олений о-в. Ятулий. Полировка. Натур. велич. 2,4 — *Calevia olenica sp. nova*. Поперечное сечение через колонки строматолитов. Южн. Олений о-в. Ятулий. Полировка. Натур. велич. 3 — *Calevia olenica sp. nova*. Продольное сечение через колонки строматолитов. Южн. Олений о-в. Ятулий. Полировка. Натур. велич. 5 — *Prototrivularia onega sp. nova*. Белая Гора. Ятулий. Полировка. Натур. велич. 6,7 — *Antiquus cusarandicus sp. nova*. Общий вид колонии. Кузаранда. Ятулий. Шлиф $\times 20$. 8 — общий вид водорослевой колонии, образованной двумя видами рода *Eoeriphyton*. Река Ялгамка. Ятулий. Шлиф $\times 18$.

Protorivularia onega sp. nova

Табл. I, фиг. 9, 10. Табл. II, фиг. 5.

Голотип — Карельский филиал АН СССР. Коллекция Р. В. Бутина, № 161. Южн. Карелия, Белая Гора, карьер известковых разработок. Ятулий.

Описание. Колония представляет собой онколитообразные тела округлой или овальной формы, диаметром в среднем 0,7 см. Цвет от темно-розового до фиолетового.

Колонии располагаются беспорядочно, иногда группами, составляя до 60% массы породы.

Под микроскопом видно, что периферическая зона онколита состоит из расходящихся от центра ветвящихся, переплетающихся между собой нитей. Толщина нитей сохраняется по всей длине, их диаметр равен 0,03 мм. Характерной особенностью описываемого вида является интенсивное развитие и лучшая сохранность периферической зоны. Центральная зона обычно заполнена серией кальцитовых обломков и мелких обрывков того же вида водоросли, представляющих, по-видимому, ядро, на котором развивалась водоросль.

Сравнение. По строению *Protorivularia* имеет сходство с современными видами рода *Rivularia*. По характеру образования колонии, способу роста описываемая форма может быть сравнена с родами *Palaeoleptophycus* и *Globuloella*, описанными К. Б. Кордэ из кембрийских отложений Вост. Сибири. Отличается от последних расположением нитей, занимающих только периферическую зону онколита, а также размерами всей колонии и нитей.

Геологический возраст и местонахождение. Южн. Карелия, карьер у д. Белая Гора. Средний протерозой. Ятулий.

Отдел региональной
геологии Карельского
филиала АН СССР

Поступила в редакцию
15/III 1959

ЛИТЕРАТУРА

1. Вологдин А. Г. Разгадка происхождения строматолитов. «Природа», 1955, № 9.
2. Горский И. И. Об ископаемых остатках из мраморов Лижмозерского района (Карелия). В сб.: «Вопросы петрографии и минералогии», М., Изд-во АН СССР, 1953, т. 1.
3. Кордэ К. Б. Кембрийские водоросли из окрестностей с. Богучаны на р. Ангаре. В сб.: «Вопр. геол. Азии», М., изд-во АН СССР, 1953, т. 1.
4. Кордэ К. Б. К систематике ископаемых *Cyanophyceae*. В сб.: «Мат-лы к основам палеогеографии». Вып. 2, М., изд. ПИН, 1958.
5. Кратц К. О. К расчленению и терминологии протерозоя Карелии. «Изв. Карельского и Кольского филиалов АН СССР», 1958, № 2.
6. Маслов В. П. Принципы номенклатуры и систематики строматолитов. «Изв. АН СССР», серия геол., 1953, № 4.
7. Рябинин В. Н. Органические остатки в карбонатных породах Южной Карелии. В кн.: «Мат-лы по геол. и полезн. ископ. КФССР, Ленинградской и Мурманской области», М.—Л., Гостоптехиздат, 1941, № 4.
8. Соколов В. А. К геологии верхнекарельских образований северного Прионежья. «Тр. Карело-Финского филиала АН СССР», 1955, вып. 3.

Г. Д. ПАНАСЕНКО

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО ШИТА¹

В различных региональных каталогах (8, 9, 10, 11, 12 и др.) содержатся описания нескольких сот ощутимых землетрясений, отмеченных на территории Балтийского шита за период писаной истории населяющих ее народов. В северо-восточной части шита (Кольский п-ов и северная Карелия), которая до недавнего прошлого была очень мало населена, примерно за последние триста лет отмечено свыше двадцати ощутимых землетрясений (3, 6). Большинство землетрясений Балтийского шита обладали небольшой силой (4—5 баллов), но некоторые достигали 7—8 баллов и, возможно, более. На основании данных, собранных в каталогах землетрясений, о Балтийском шите создается представление, как о районе, обладающем слабой сейсмичностью, землетрясения в котором происходят сравнительно редко и сила их невелика.

Первые данные инструментальных сейсмологических исследований, начатых на советской части Балтийского шита только весной 1956 г., когда вступила в строй сейсмическая станция «Апатиты» Кольского филиала им. С. М. Кирова Академии наук СССР ($\varphi_c = 67^\circ 33,5' N$; $\lambda_c = 33^\circ 26,5' E$), показывают, что нынешние представления о сейсмичности и сейсмическом режиме северо-восточной части шита не совсем верно и далеко не полно отражают объективную действительность. Уже сейчас имеются все основания утверждать, что сейсмичность и сейсмический режим этой части шита характеризуются не только редкими ощутимыми здесь землетрясениями, но и главным образом довольно большим количеством очень слабых землетрясений, регистрируемых в большей части лишь высокочувствительной аппаратурой. С марта 1956 по июнь 1957 г., когда сейсмическая станция «Апатиты» была оснащена только сейсмографами общего типа (конструкции Д. П. Кирноса) с увеличением до 1500 в интервале периодов от 0,3 до 10 сек., зарегистрировано только три местных землетрясения с эпицентрными расстояниями 55, 70 и 100 км (4, 1).

Повышение чувствительности сейсморегирующей аппаратуры резко увеличило количество регистрируемых местных землетрясений. Только за полгода, с июля 1957 г., когда на станции была установлена аппаратура регионального типа (конструкции Д. А. Харина) с увеличением до 30—35 тыс. на периоде 0,6—0,7 сек., по декабрь 1957 г. зарегистрировано 29 землетрясений с эпицентрными расстояниями от

10 до 500 км (2). За первые три месяца 1958 г. зарегистрировано около 30 местных землетрясений (табл. 1). Уместно отметить, что значительная часть второго полугодия 1957 г. (октябрь — декабрь) изобилвала «бурями микросейсм». Это значительно ухудшило условия наблюдений и вполне возможно, что некоторая часть наиболее слабых землетрясений не была замечена на фоне интенсивных микросейсм. В январе — марте 1958 г. метеорологическая обстановка в Северной Атлантике и Баренцевом море стала немного спокойнее, в районе станции наблюдались микросейсм меньшей интенсивности и, следовательно, условия для выявления на их фоне очень слабых землетрясений были несколько лучше, чем в конце 1957 г.

Подавляющая часть зарегистрированных местных землетрясений обладает настолько небольшой силой, что на составляющих не дает измеримых первых вступлений. Тем самым для всех этих землетрясений исключена возможность определения азимута на их эпицентры. Более того, для большинства местных землетрясений не удастся определить знак первого смещения и таким образом установить хотя бы квадрант (румб), в котором относительно станции находится эпицентр. Совершенно ясно, что в этих условиях данных одной станции недостаточно для определения положения эпицентров подобных землетрясений.

Многие землетрясения, регистрируемые сейсмической станцией «Апатиты» как местные ($\Delta \leq 500$ км), отмечаются также сейсмическими станциями Финляндии и Швеции. Ближайшая сейсмическая станция в Соданкюля (Финляндия; $\varphi_c = 67^\circ 22' N$; $\lambda_c = 26^\circ 39' E$) регистрирует не только значительную часть землетрясений, отмечаемых сейсмической станцией «Апатиты» как местные, но и некоторые взрывы на горнорудных предприятиях Мурманской области (13). Несомненно, что для более полного и всестороннего использования данных наблюдений над местными землетрясениями, в частности, северо-восточной части Балтийского шита, целесообразно обработку материалов сейсмических станций СССР, Финляндии и Швеции, главным образом станций «Апатиты» и «Соданкюля», проводить совместно. Совместная обработка сделает более полной интерпретацию материалов наблюдений, значительно улучшит ее качество и повысит надежность результатов.

К сожалению, к моменту составления настоящего сообщения автор располагал весьма ограниченным количеством материалов наблюдений по станциям Финляндии и Швеции. В нашем распоряжении были только предварительные бюллетени сейсмических станций Финляндии за январь и февраль 1958 г., а также разрозненные и далеко не полные выписки из предварительных бюллетеней станций «Кируна», «Скальстуган», «Соданкюля», «Упсала», и «Хельсинки» за различные моменты времени с июля 1957 по февраль 1958 г. Это, с одной стороны, и краткость подвергнутого обработке срока наблюдений, с другой, являются причиной того, что с привлечением данных других станций мы смогли обработать лишь пять местных землетрясений. В итоге для двух землетрясений уточнено положение их эпицентров, полученных по материалам станций Швеции; для трех остальных определены их эпицентры.

Землетрясение 2 августа 1957 г. в 09 час. 15 мин. зарегистрировано сейсмическими станциями «Апатиты», «Кируна», «Скальстуган», «Соданкюля», «Хельсинки» и «Упсала» (табл. 2). По данным станций «Кируна», «Скальстуган» и «Упсала» были определены координаты эпицентра: $\varphi = 63,2^\circ N$; $\lambda = 31^\circ E$ при времени в очаге $t_0 = 09$ час. 15 мин. 50 сек. Обработка этого землетрясения по материалам ближайших к эпицентру станций «Апатиты», «Соданкюля» и «Хельсинки», которые относительно эпицентра расположены весьма благоприятно, окружая

¹ 6/VIII 1958 г. доложено на сейсмологическом симпозиуме V ассамблеи специального комитета по проведению Международного геофизического года.

Таблица 1

№ п.п.	Дата			Время возникнове- ния землетрясения			Δ км	Румб	Координаты	
	число	м-ц	год	час.	мин.	сек.			широта	долгота
1	22	03	1956	15	32±3		55			
2	09	01	1957	02	28	51	100 са			
3	02	03		19	51	50	70 са			
4	04	07		19	51	39	290	NW		
5	13	07		12	06	07	280	NW	(69°N)	(27,7°E)
6	16	07		12	14	12	210	(NW)		
7	22	07		12	44	30	5—10			
8	25	07		11	36	14	5—10			
9	02	08		09	15	51	480	SW	63,2°N	32,2°E
10	15	08		14	28	03	80			
11	17	08		12	50	02	200	(NE)		
12	18	08		17	03	43	110			
13	18	08		17	14	49	110			
14	22	08		12	51	07	235			
15	22	08		17	21	01	235			
16	07	09		08	35	43	80			
17	11	09		12	34	47	210	(NW)		
18	20	09		06	30	53	440	SW	63,5°N	32,2°E
19	26	09		12	21	24	420	SW	64,4°N	27,8°E
20	27	09		23	23	39	5—10			
21	28	09		16	05	05	70 са			
22	04	10		12	19	48	215			
23	04	10		12	23	29	215			
24	05	10		02	57	00	60	NE		
25	18	10		00	01	40	55			
26	18	10		06	31	05	35	(NE)		
27	01	11		20	08	15	260	SW	65,4°N	31°E
28	02	11		14	16	16	55	NW		
29	05	11		10	25	19	220	SW		
30	22	11		18	45	06	220			
31	14	12		12	00	14	200			
32	22	12		00	58	10	35			
33	11	01	1958	08	44	28	160			
34	12	01		07	48	50	5—10	NW		
35	14	01		06	57	03	50			
36	17	01		09	42	24	210	(SW)	65,7°N	33,7°E
37	19	01		19	45	04	500		67°N	21,6°E
38	24	01		09	32	36	5—10			
39	24	01		10	18	50	5—10	NW		
40	24	01		20	58	09	60	SW		
41	26	01		18	08	12	60	(SW)		

Таблица 1 (продолжение)

№ п.п.	Дата			Время возникнове- ния землетрясения			Δ км	Румб	Координаты	
	число	м-ц	год	час.	мин.	сек.			широта	долгота
42	01	02		07	27	51	40			
43	10	02		06	43	35	190			
44	10	02		13	02	36	190	NW		
45	14	02		05	57	31	220			
46	14	02		05	58	36	220			
47	14	02		05	59	13	220			
48	14	02		06	08	02	220			
49	20	02		13	25	05	330			
50	22	02		05	50	25	250	NW		
51	01	03		12	54	39	60			
52	05	03		13	12	31	240	S		
53	14	03		16	45	26	260			
54	25	03		12	45	08	260			
55	25	03		16	48	44	240			
56	26	03		17	00	07	210			
57	27	03		17	33	56	270	NW		
58	28	03		11	45	44	230			
59	02	04		10	09	11	260			
60	02	04		10	27	12	260			
61	02	04		11	04	52	250			
62	03	04		11	01	41	210	NE		
63	03	04		12	42	54	70			
64	05	04		08	03	03	60	NW		
65	11	04		17	14	01	290			

Таблица 2

Землетрясение 2 августа 1957 г.
($\varphi_e = 63,2^\circ$ N; $\lambda_e = 32,2^\circ$ E)

„Апатиты“ $\Delta = 480$ км			„Кируна“ $\Delta = 730$ км			„Скаль- стуган“			„Соданкюля“ $\Delta = 520$ км			„Хельсинки“ $\Delta = 505$ км			„Упсала“ $\Delta = 840$ км		
фаза	час.	мин. сек.	фаза	час.	мин. сек.	фаза	час.	мин. сек.	фаза	час.	мин. сек.	фаза	час.	мин. сек.	фаза	час.	мин. сек.
IP	09 16 58,5		IS	09 18 43		e(S)	09 19 43		IP	09 17 05		IP	09 17 03		i(S*)	09 19 46	
IP*	17 08		i(S)	19 22		e(S)	20 30		iS	17 59		IP*	17 13		iS	19 59	
e(P)	17 11											i	17 37				
iS	17 49											i	17 43				
iS*	18 03											iS	17 59				
i	18 08											iS*	18 13				
iS	18 14																
t_0	09 15 50								t_0	09 15 51		t_0	09 15 51				

$t_{\text{оср.}} = 09 \text{ час. } 15 \text{ мин. } 51 \text{ сек.}$

его, дала другой эпицентр: $\varphi_e = 63,2^\circ \text{N}$; $\lambda_e = 32,2^\circ \text{E}$ при $t_0 = 09$ час. 15 мин. 51 сек. (рис. 1). К новому эпицентру вполне удовлетворительно привязываются данные станций «Кируна», «Скальстуган» и «Упсала».

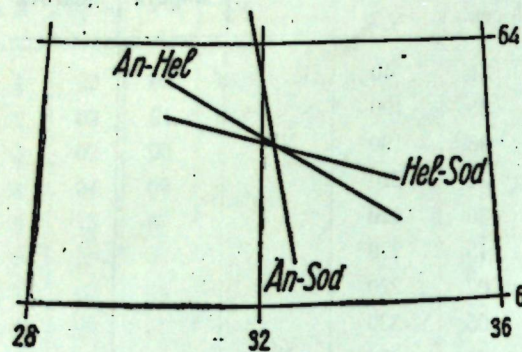


Рис. 1. Эпицентр землетрясения 2/VIII 1957 г. по данным станций «Апатиты», «Соданкюля» и «Хельсинки». (Определен по методу эпицентральной)

Подобные определения эпицентров проведены для землетрясений 26 сентября (табл. 3), 1 ноября 1957 г. (табл. 4), 17 января (табл. 5) и 19 января 1958 г. (табл. 6). Определение эпицентров велось комбинированием различных методов. В основном использовались методы засечек по S—P и по P.

Из сопоставления материалов об ощутимых землетрясениях Кольского п-ова и северной Карелии с геологическими и геоморфологическими данными были намечены основные сейсмогенетические зоны этих

территорий (5): 1) вдоль Мурманского берега от Варангерфьорда через п-ов Средний и о-в Кильдин до устья р. Мезени; 2) от Ковдозерской низины по Терскому берегу Кандалакшского залива к устью р. Северной Двины; 3) вдоль главного поперечного разлома Кольского п-ова (Кольский залив — оз. Большая Имандра — долина р. Нивы) и 4) от северной части Ботнического залива до Онежской губы по линии: Оулу (Финляндия) — Ухта — Кемь. Приводимые в табл. 1 инструментальные данные не противоречат высказанным ранее предположениям о существовании указанных сейсмогенетических зон, в некоторой степени даже подтверждают их (рис. 2).

Так, по-видимому, с подвижками зоны Мурманского разлома связаны зарегистрированные из северо-западных румбов землетрясения 4, 13, 16 июля, 11 сентября 1957 г., 10, 22 февраля и 27 марта 1958 г. с эпицентрными расстояниями от 210 до 290 км, которые хорошо укладываются в зону разлома от устья Кольского залива до п-ова Среднего, и землетрясения северо-восточных румбов 17 августа 1957 г.

Таблица 3

Землетрясение 26 сентября 1957 г.

($\varphi_e = 64,4^\circ \text{N}$; $\lambda_e = 27,8^\circ \text{E}$)

Апатиты* Δ=420 км			Кируна* Δ=500 км			Упсала* Δ=720 км					
фаза	час. мин. сек.			фаза	час. мин. сек.			фаза	час. мин. сек.		
IP	12	22	24	IP	12	22	34	IP	12	23	06
IP*		22	29								
е		22	48								
е		22	51								
е		22	58								
			t ₀ =12 час. 21 мин. 24 сек.								

Таблица 4

Землетрясение 1 ноября 1957 г.

($\varphi_e = 65,4^\circ \text{N}$; $\lambda_e = 31^\circ \text{E}$)

«Апатиты» $\Delta = 360 \text{ км}$			«Соданкюля» $\Delta = 300 \text{ км}$		
фаза	час.	мин. сек.	фаза	час.	мин. сек.
IP	20	08	57	eP	20 09 01
eS*		09	28	eS	09 33
t_0	20	08	16	t_0	20 08 15

 $t_{0\text{cp.}} = 20$ час. 07 мин. 15 сек.

Таблица 5

Землетрясение 17 января 1958 г.

($\varphi_e = 65,7^\circ \text{N}$; $\lambda_e = 33,7^\circ \text{E}$)

«Апатиты» $\Delta = 210 \text{ км}$			«Соданкюля» $\Delta = 360 \text{ км}$		
фаза	час.	мин. сек.	фаза	час.	мин. сек.
IP	09	42	58	IP	09 43 19
eP*		43	00,5	eP*	43 23
i		43	22,5	iP	43 27
iS*		43	26	iS	43 59
e(S)		43	31	iS*	44 02
				i(S)	44 07
t_0	09	42	23	t_0	09 42 25

 $t_{0\text{cp.}} = 09$ час. 42 мин. 24 сек.

Таблица 6

Землетрясение 19 января 1958 г.

($\varphi_e = 67^\circ \text{N}$; $\lambda_e = 21,6^\circ \text{E}$)

„Апатиты“ Δ=500 км		„Кируна“ Δ=100 км		„Скальстуган“		„Соданкюля“ Δ=210 км	
фаза	час. мин. сек.	фаза	час. мин. сек.	фаза	час. мин. сек.	фаза	час. мин. сек.
eP*	19 46 26	iP̄	19 45 22	e(S)*	19 47 47	iP	19 45 40
iS*	47 24	iS̄	45 34	iS̄	48 01	iS*	46 04
eS̄	47 34						
t ₀	19 45 03	t ₀	19 45 04			t ₀	19 45 05

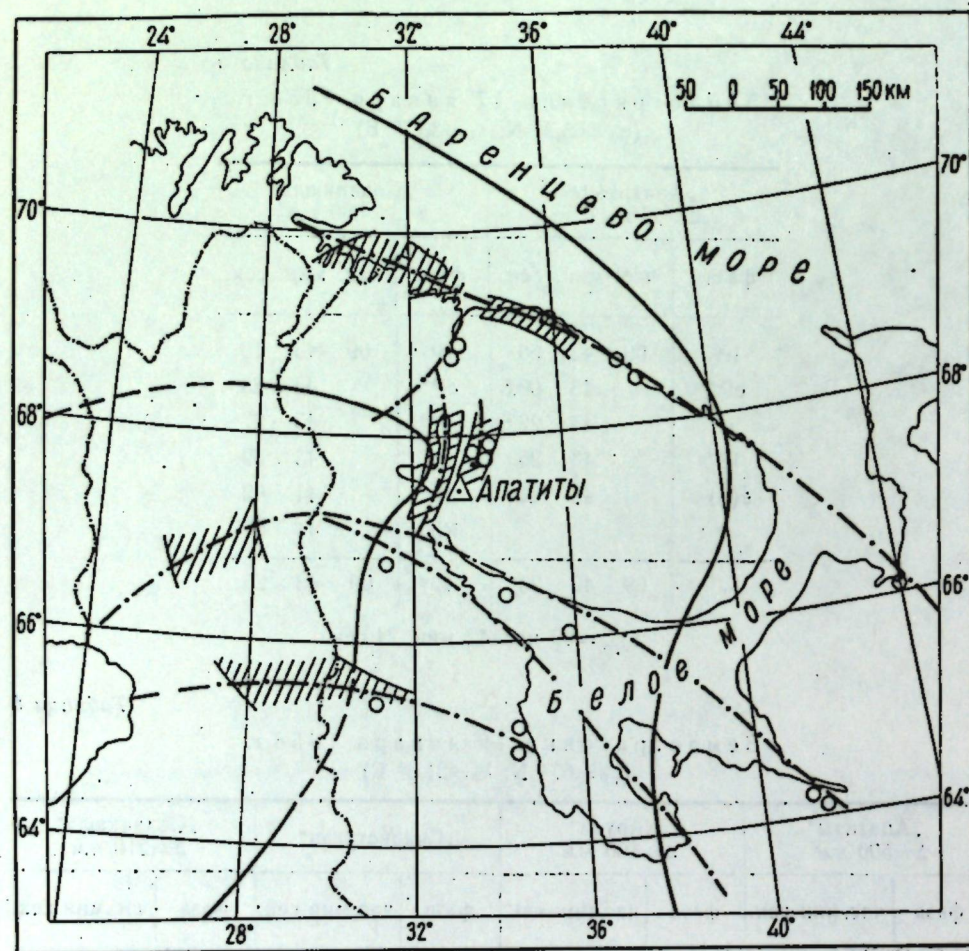
 $t_{0\text{cp.}} = 19$ час. 45 мин. 04 сек.

и 3 апреля 1958 г. с эпицентрными расстояниями 200 и 210 км, которые хорошо укладываются в зону от Золотой до о-ва Кильдина.

К зоне Кандалакшского грабена могут быть приурочены землетрясения 5 ноября 1957 г., 17 января и 5 марта 1958 г. с эпицентрными расстояниями 210—240 км, зарегистрированные с юго-западных румбов.

С грабеном долины Кукисвум (Хибинский горный массив), по-видимому, связаны отмеченные станцией землетрясения 5, 18 октября и 22 декабря 1957 г.

С современными движениями южной части главного поперечного разлома — от северной оконечности оз. Большая Имандра до устья р. Нивы — связаны двадцать слабых землетрясений (или, по крайней мере, большая часть из них) с эпицентрными расстояниями от 10 до 80 км, отмеченных станцией за время с марта 1956 по апрель 1958 г.



0 1 Δ 2 3 4 // 5

Рис. 2. Карта эпицентров ощутимых землетрясений и сейсмогенетических зон Кольского п-ова и северной Карелии.

1 — эпицентры ощутимых землетрясений (3); 2 — сейсмическая станция; 3 — флексурные линии по М. Саурамо (7); 4 — сейсмогенетические зоны (5); 5 — зоны вероятного расположения эпицентров местных землетрясений, зарегистрированных сейсмической станцией «Апатиты» на 1/IV 1958 г.

К линии Оулу — Ухта — Кемь приурочиваются землетрясения 2 августа, 20 и 26 сентября, 1 ноября и 5 декабря 1957 г.; эпицентры трех из них установлены довольно уверенно (табл. 1).

В заключение следует отметить, что приведенные данные говорят о наличии в северо-восточной части Балтийского щита существенного фона очень слабых землетрясений, изучение которых представляет значительный научный интерес, в частности, в связи с изучением тектонического строения Балтийского щита, особенно его глубоких горизонтов. Сейсмологические исследования особенно важны для изучения современных движений земной коры и решения проблем неотектоники Балтийского щита. Однако нынешняя сеть сейсмических станций не может обеспечить их изучения с достаточной полнотой. В ближайшем будущем необходимо обязательно расширить сеть сейсмических станций; в первую очередь надо установить сейсмические станции в районе г. Ухта (Карельская АССР), пос. Алакуртти и Никель (Мурманская область).

Сейсмическая станция «Апатиты»
Кольского филиала АН СССР

Поступила в редакцию
15/III 1959

ЛИТЕРАТУРА

1. Бюллетень сейсмической станции «Апатиты», Кировск, 1957, № 2.
2. Бюллетень сейсмической станции «Апатиты», Кировск, 1958, № 3.
3. Панасенко Г. Д. Каталог землетрясений Кольского полуострова и северной Карелии (с начала XVIII в. по 1955 г.). «Бюлл. сейсм. ст. «Апатиты», Кировск, 1957, № 1.
4. Панасенко Г. Д. Землетрясение на Кольском полуострове 22 марта 1956 г. «Бюлл. сейсм. ст. «Апатиты», Кировск, 1957, № 1.
5. Панасенко Г. Д. Сейсмичность Кольского полуострова и северной Карелии. «Изв. АН СССР», серия геофиз., 1957, № 8.
6. Яковлева О. А. Летописное известие о землетрясении на севере Московского государства 1626 г. «Изв. АН СССР», серия геофиз., 1958, № 3.
7. Saugamo M. Zand uplift with hinge-lines in Fennoscandia. Annates Acad. Sci. Fennicae, ser. A, III, Geologica-Geographica, 44, Helsinki, 1955.
8. Kjellen R. Sverige jordskalv. Göteborgs högskolas arsskrift. 1909:2, Gbg, 1910.
9. Kolderup C. F. Norges jordskj lv. Bergens museum Aarbok, 1913.
10. Kolderup C. F. Jordskj lv. i Norge, Bergens museum Aarbok. 1913:8, 12; 1914:16, 17; 1917:18, 10; 1921:22:2; 1923:24:2; 1926:2.
11. Renquist H. Finlands jordskalv. Fennia, 54, № 1, 1931.
12. Sahlström K. E. Jordskalv i Sverige. Sv. geol. unders. Ser. C. № 238, 247, 293, 341.
13. Vesanen E., Porkka M. T. Preliminary Bulletin Lokal, Short Distance, Minor Earthquakes, January-February 1958, University of Helsinki.

В. А. ТЮРЕМНОВ

ИНТЕНСИВНОСТЬ МИКРОСЕЙСМ НА СЕЙСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ «АПАТИТЫ» И ЕЕ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКЕ И НАД СКАНДИНАВИЕЙ

Микросейсмы, наблюдаемые на сейсмической станции «Апатиты» ($\varphi=67^{\circ}33,5'N$; $\lambda=33^{\circ}26,5'E$), чаще всего регистрируются в виде неправильных колебаний, реже — в виде групп. Амплитуда микросейсм меняется в широком диапазоне — от долей до десятков микрон. Наибольшие амплитуды — до 30 микрон и более — обычно связаны с «бурями микросейсм». Период колебаний составляет от 2 до 9 сек. при этом возрастание периодов (до 5—9 сек.) также оказывается приуроченным к «бурям микросейсм».

Спокойное поле микросейсм характеризуется периодами 2—4 сек. и амплитудами до 2 микрон. В летнее время преобладающий период составляет 4 сек., в зимнее увеличивается до 9 сек. Наблюдается зависимость амплитуд и периодов от времени года (рис. 1): минимум амплитуд и периодов приходится на летнее время, максимум — на осенне-зимнее. Кривые их годовых изменений идут почти параллельно. Эта параллельность несколько нарушается в осенне-зимний период, когда резко возрастает количество «бурь микросейсм».

«Бурь микросейсм» характеризуются интенсивным увеличением амплитуд и периодов по всем составляющим. На некотором интервале развития «бури», как правило, наблюдаются колебания, интенсивность которых меняется периодически (биения). В результате биений суммарная амплитуда сложных волн попеременно то достигает удвоенной величины, то уменьшается до какого-то минимума. Можно предположить, что биения — результат интерференции микросейсмических колебаний из различных участков одного обширного по площади источника.

Появление неправильных микросейсм объясняется тем, что волны основной гармоники осложняются волнами высших порядков. Подобные явления отчетливо наблюдались в отдельные дни, когда на фоне основных микросейсмических колебаний с периодом 5—9 сек. выделялись менее интенсивные колебания с периодом 2—4 сек. (7).

Метеорологическая обстановка в Северной Атлантике и над Скандинавией (именно ею в значительной степени обусловлены микросейсмы, наблюдаемые на сейсмической станции «Апатиты») определяется основными центрами атмосферы: Арктической областью повышенного давления термического происхождения, Азорским максимумом динамического происхождения и расположенным между ними Исландским

минимумом. В результате взаимодействия этих трех центров возникают волновые возмущения, дающие начало циклонам. Эти циклоны движутся в полосе $50-65^{\circ}$ с. ш. с запада на восток со скоростью 27—30 км/час. Их глубина обычно составляет 980—960 мб, однако нередко достигает 950 мб.

Циклоническая деятельность особенно интенсивно развивается в осенне-зимний период, когда проходит до 10 циклонов в месяц, часто сопровождаемых сильными штормами.

Усиление циклонической активности влечет за собой развитие интенсивных микросейсм — «бурь микросейсм». Из материала наблюдений сейсмостанции «Апатиты» следует, что все «микросейсмические бури» вызваны глубокими циклонами, проходящими над Скандинавией и Северной Атлантикой. Нельзя не согласиться с выводами Монахова, что область возбуждения микросейсм в основном связана с холодным фронтом. Согласно адвективно-динамической теории, рассматривающей волну на фронте не как причину падения давления на данном участке фронта, а как кинематическое следствие этого падения давления, мы можем считать микросейсмические колебания в свою очередь кинематическим следствием атмосферных волновых процессов.

Обычно «бури микросейсм» наблюдаются в течение нескольких дней, а иногда (при прохождении серии циклонов) — неделя. Иллюстрацией сказанному служит метеорологическая обстановка, сложившаяся в январе и декабре 1957 г., когда была сильно развита циклоническая деятельность, вызвавшая серию интенсивных «бурь микросейсм». Наиболее интенсивными «бурями микросейсм» ознаменовался январь 1957 г. (рис. 1). Начиная с 7 января развивается несколько глубоких циклонов до 970 мб в районе о-ва Ян-Майен, захватывая огромную площадь Норвежского и Баренцева морей; 8—9 января центр одного из этих циклонов медленно перемещался по Скандинавии, углубляясь до 960 мб. К 0 час. 10 января центр его находился над Кольским п-овом. Наибольшая же интенсивность микросейсм отмечена между 12 и 16 часами 10 января, когда центр циклона переместился в район Белого моря. С 18 по 23 января 1957 г. наблюдалась серия циклонов с глубиной до 950 мб, проходящих через Кольский п-ов и охватывающих всю площадь Норвежского и Баренцева морей. Максимальные амплитуды в дни 18—23 января достигли 35 микрон, а период колебаний составил около 8 сек.

Сложная метеорологическая обстановка сложилась в Северной Атлантике и над Скандинавией в декабре 1957 г. С 1 по 8 декабря 1957 г. над Кольским п-овом прошла серия циклонов глубиной до 970 мб. Начиная с 16 декабря 1957 г., развивается новая серия циклонов глубиной до 960 мб, сопровождаемая «бурями микросейсм» с максимальными амплитудами до 10 микрон (рис. 2).

Сравнивая декабрьские и январские циклоны, перемещавшиеся почти с одинаковой скоростью, можно предположить, что основное влияние на интенсивность микросейсм оказывает величина барического градиента, а также расстояние центра циклона от пункта наблюдения.

Действительно, трасса январских циклонов проходила непосредственно через Скандинавию, а декабрьских — в основном над морем. Поскольку Скандинавские горы являются препятствием на пути циклонов, перемещающихся с запада на восток, скорость движения циклонов замедляется. Это приводит к увеличению барического градиента и скорости ветра, что, по-видимому, служит причиной увеличения интенсивности наблюдаемых микросейсм.

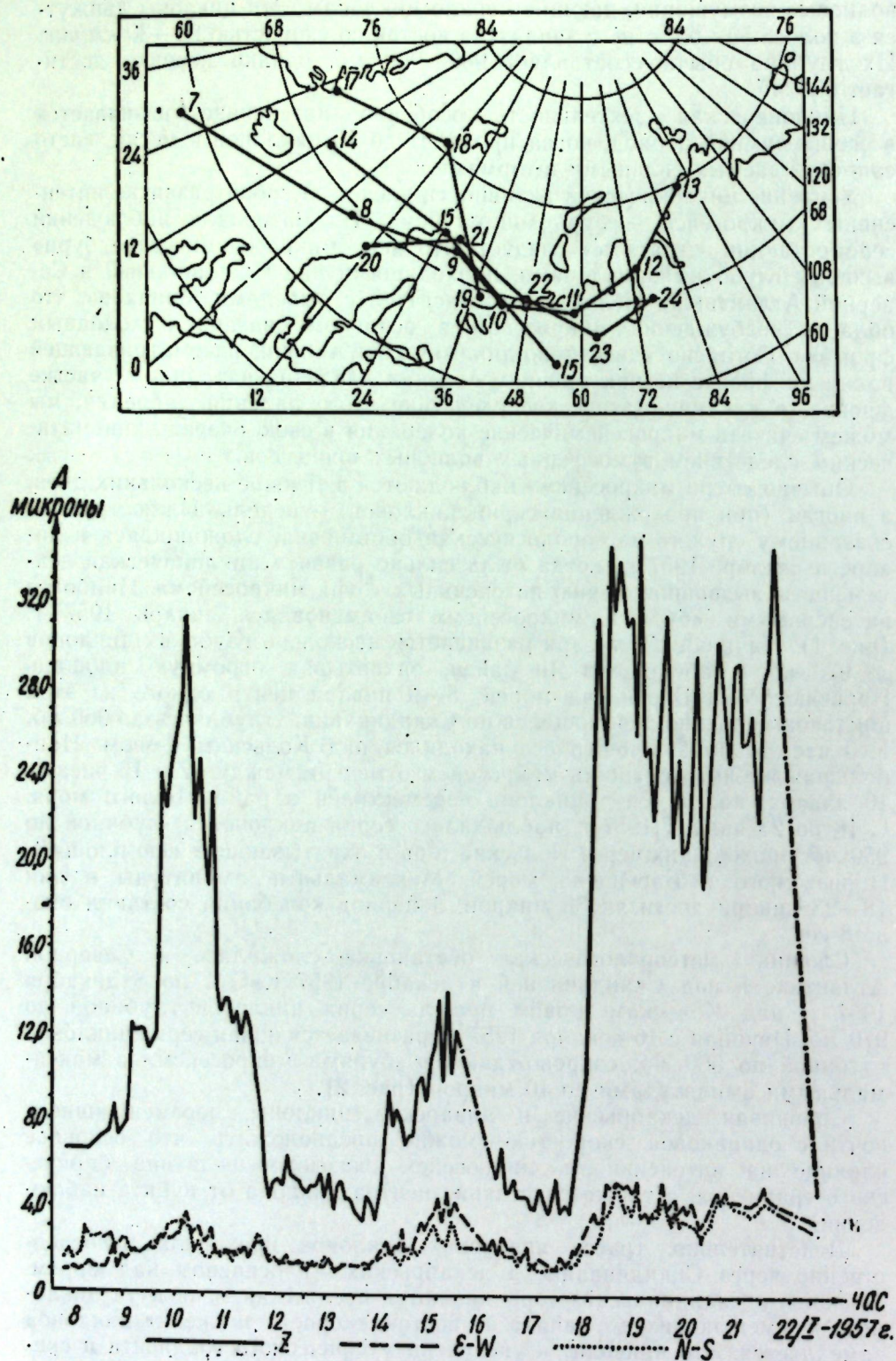


Рис. 1

«Бури микросейсм», вызванные влиянием нескольких циклонов, характеризуются значительной сложностью графика своего развития. В этом отношении интересно сравнить «бурю микросейсм» 20—24 декабря 1957 г. с «бурей» 16—18 декабря 1957 г. (кривая изменения интенсивности ее близка к плавной синусоиде), вызванной циклоном глубиной почти 960 мб, но проходившим севернее циклонов 20—24 декабря 1957 г.

В зависимости от характера циклона меняется характер «бури микросейсм». Быстро заполняющиеся глубокие циклоны вызывают обычно «пиковые бури», т. е. «бури микросейсм» с быстро возрастающей и столь же быстро затухающей интенсивностью колебаний. Циклоны, активные и охватывающие громадные площади, сопровождаются «бурями микросейсм» с интенсивным и плавно меняющимся полем. Как правило, максимум амплитуд микросейсм растет соответственно падению давления в центре циклона и увеличению барического градиента, но с запаздыванием иногда до 16 часов.

Циклоны, перемещающиеся южнее основного направления из области Балтийского моря, влияют слабее на общую интенсивность наблюдаемых микросейсм. В значительной степени характер микросейсм зависит от места нахождения источника возбуждения. При нахождении источника возбуждения над сушей микросейсмсы бывают чаще всего неправильными; в случае его нахождения над морем наблюдаются микросейсмсы в виде групп.

Помимо циклонов, сопровождающихся интенсивными «бурями микросейсм», Скандинавия и Северная Атлантика часто оказываются охваченными циклонами, вызывающими возмущения спокойного поля микросейсм, не переходящих, однако, в «бури» ($A < 4$ микрон). Такие циклоны обычно или не глубоки, или центр их расположен от станции достаточно далеко. Из анализа кривой годового хода микросейсм следует, что подобные возмущения и «бури микросейсм» носят периодический характер (с периодом от нескольких часов до нескольких суток). Годовые вариации амплитуд и периодов микросейсм свидетельствуют также о том, что возмущения спокойного поля микросейсм связаны с активными изменениями метеорологической обстановки.

Поскольку атмосфера является необычайно подвижной средой, активно взаимодействующей с подстилающей поверхностью, то средняя суточная изменчивость интенсивности микросейсм приводит к выводу о влиянии на их интенсивность хода циклонических образований (местных нефронтальных циклонов), возникающих или усиливающихся днем, исчезающих или ослабевающих ночью.

Известно, что изменения термобарических полей имеют 24-часовую периодичность. В этой связи обращает внимание суточная зависимость как штормовых, так и спокойных микросейсм, полученная как среднее из наблюдений для 0, 6, 12, 18 час. гринвичского времени. Суточный ход микросейсм, в общем, очень небольшой, в зимний период выражен ярче по сравнению с летним и неплохо согласуется с суточным ходом метеорологических элементов; последний проявляется в холодной воздушной массе несколько отчетливее, чем в теплой.

Общепринятой теорией возникновения микросейсмических колебаний является теория стоячих волн Лонгет-Хиггинса. Кроме возможности возникновения микросейсм под влиянием атмосферных явлений, она допускает возникновение подобного рода колебаний от явлений прилива. Следовательно, можно ожидать значительного влияния на интенсивность микросейсм приливов у берегов Скандинавии и ударов волн о берег, сила которых достигает десятков тонн на метр. Однако наблю-

дения на сейсмической станции «Апатиты» показывают, что приливы и удары волн о побережье Скандинавии на интенсивность микросейсм заметного влияния не оказывают. По-видимому, колебания, возникающие при этих явлениях, приходятся на область низкой чувствительности регистрирующей аппаратуры. Можно предположить, что механизм передачи энергии морских волн в зоне прибоя и при приливах существенно отличается от механизма передачи энергии стоячих волн морскому дну вдали от берега. Дальнейшие исследования над длиннопериодными микросейсмическими колебаниями, возникающими под действием морских сейш и явлений прилива, позволят изучить механизм их образования детальней, а тем самым шире подойти к проблеме взаимосвязи колебательных процессов, происходящих в земле, с колебательными процессами, протекающими в атмосфере и гидросфере.

Рассматривая систему атмосфера-океан-материк как автоколебательную, мы вправе считать, что основной причиной появления микро-

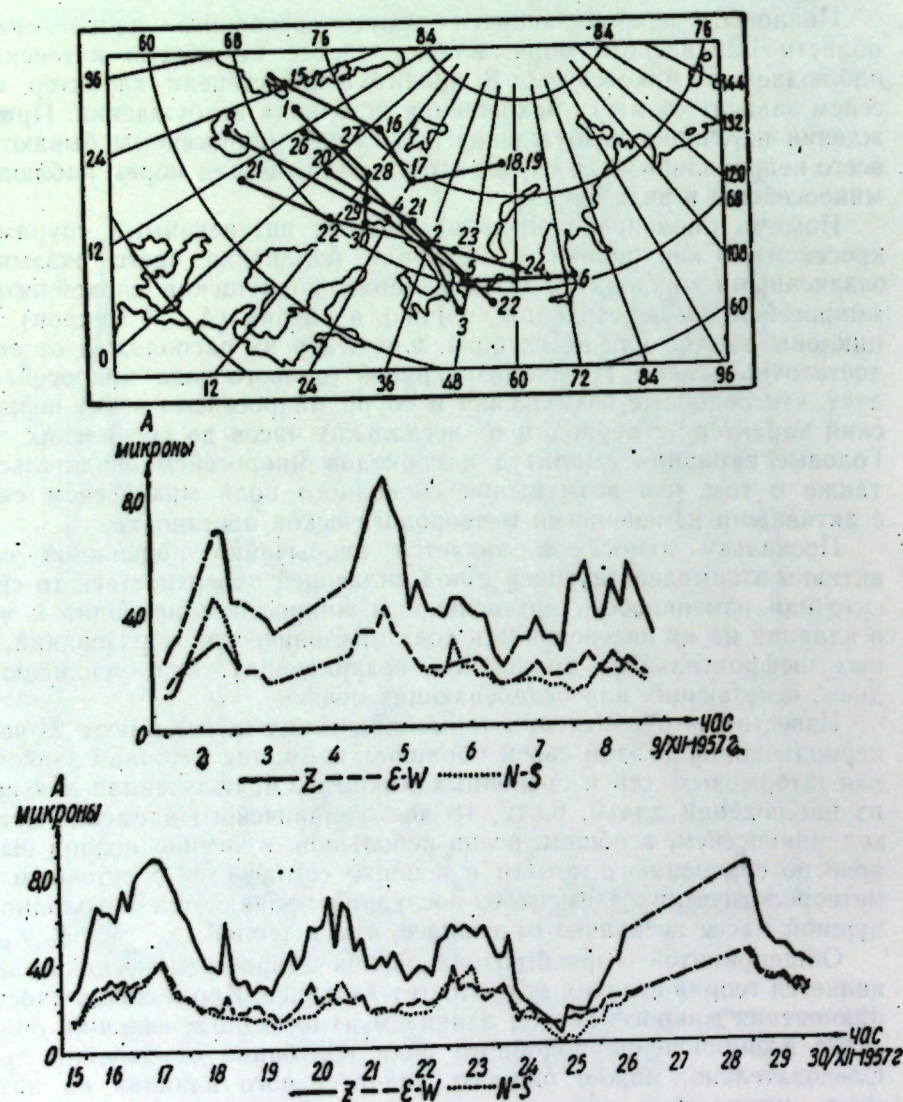


Рис. 2

сейсмических колебаний являются атмосферные процессы. Циклоны представляют собой огромные массы воздуха, совершающего вращательное движение диаметром порядка 1000 км при вертикальной мощности до 5 км, и обладают громадными запасами кинетической энергии. Обмен кинетической энергии в системе атмосфера-океан-материк в конечном итоге приводит к возникновению микросейсм.

Известно, что общий избыток воздуха, лежащего в зимние месяцы над Азией и Европой, составляет около $5 \cdot 10^{23}$ т. В летнюю пору эта масса возвращается к океану. Поскольку микросейсмические колебания отмечаются даже когда отсутствует широко развитая циклоническая активность, на основании годового хода интенсивности микросейсм можно предположить, что основная причина их появления — перемещение избыточных воздушных масс. Поэтому минимальная интенсивность микросейсм приурочена к состоянию равновесия воздушных масс над океаном и материком.

ВЫВОДЫ

1. Интенсивность микросейсм, наблюдаемых на сейсмической станции «Апатиты», находится в тесной связи с развитием возмущающих центров в атмосфере.
2. Все наблюдаемые микросейсмические «бури» порождаются глубокими циклонами, проходящими над Скандинавией и Северной Атлантикой.
3. Суточная изменчивость интенсивности микросейсм указывает на ее зависимость от суточного хода метеорологических элементов.
4. Зависимость интенсивности микросейсм от явлений прилива на фоне сильного влияния атмосферных процессов не установлена. Однако можно ожидать появления длиннопериодных колебаний, дальнейшие наблюдения над которыми покажут, насколько наши предположения носят гипотетический характер.

Сейсмическая станция «Апатиты»
Кольского филиала АН СССР

Поступила в редакцию
13/XII 1958

ЛИТЕРАТУРА

1. Голицын Б. Б. О микросейсмических колебаниях. «Изв. Импер. АН», 1909.
2. Монахов Ф. И. Микросейсмический метод прослеживания морских штормов. «Вестник АН СССР», 1955, № 9.
3. Монахов Ф. И., Барышников В. Б. К вопросу об источниках микросейсмических колебаний. «Метеорология и гидрология», 1956, № 4.
4. Саваренский Е. Ф., Кириос Д. П. Элементы сейсмологии и сейсмометрии. Изд. 2-ое, М., 1955.
5. Саваренский Е. Ф., Проскурякова Т. А., Цирель-Спринсон В. С. О связи между микросейсмическими колебаниями и положением циклонов над океанами. «Метеорология и гидрология», 1955, № 6.
6. Тверской П. Н. и др. Курс метеорологии. Гидрометеониздат, М., 1951.
7. Тюремнов В. А. О короткопериодных колебаниях на фоне основных микросейсм. «Бюлл. сейсм. ст. «Апатиты», 1958, № 3.
8. Шулейкин В. В. Физика моря, М., изд-во АН СССР, 1953.

Р. А. КРАВЧЕНКО-БЕРЕЖНОЙ, Л. И. ПОЛЕЖАЕВА

ВАРИАНТ МИКРОСПЕКТРОФОТОМЕТРА С АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕГИСТРАЦИЕЙ СПЕКТРА

В литературе приводится ряд описаний различных типов микроспектрофотометров, предназначенных главным образом для исследования спектров поглощения биологических микрообъектов (1), отдельных микрокристаллов или мелкокристаллических агрегатов в инфракрасной, видимой и ультрафиолетовой спектральных областях. В нашей стране в последнее время описаны две конструкции такого типа приборов, используемых для объективного измерения спектров поглощения микрокристаллов (2, 3). В качестве приемников излучения в них использованы фотоэлектронные умножители типа ФЭУ-19, сигнал с которых подается на зеркальные гальванометры различной чувствительности, в зависимости от интенсивности световых потоков. Измерение кривых спектрального поглощения производится по точкам, что является трудоемким процессом. В случае исследования спектров, обладающих тонкой структурой, обнаруживающейся, в частности, при низких температурах (4), или сложным строением (например, спектров поглощения кристаллов, содержащих редкие земли), измерение по точкам не всегда позволяет выявить с достаточной точностью истинную картину. Фотографирование таких спектров с последующим переходом от почернений к интенсивностям также весьма трудоемко. Наиболее удобной является непосредственная запись сложных спектров поглощения микроскопических объектов, однако соответствующих приборов промышленность не выпускает. В литературе отсутствуют также описания, на основании которых регистрирующий микроспектрофотометр можно было бы собрать своими силами, используя стандартные приборы и детали.

В лаборатории физических методов исследования минералов Кольского филиала АН СССР на базе ряда стандартных узлов собран микроспектрофотометр, снабженный регистрирующим устройством, обеспечивающим непрерывную запись видимой области спектра. При использовании в качестве приемника фотоэлектронного умножителя ФЭУ-19 запись производится в интервале длин волн от 420 до 640 мкм.

В качестве основных узлов прибора были использованы несколько реконструированный микроспектрофотометр производства конструк-

торского бюро Института кристаллографии АН СССР (2), универсальный монохроматор УМ-2, электронный пишущий потенциометр ЭПП-09, стабилизированный источник высокого напряжения типа «Орех» и феррорезонансный стабилизатор СНЭ-220/0,75.

Оптическая схема прибора приведена на рис. 1. Микроспектрофотометр и блок фотоумножителя укреплены на одном общем штативе, установленном на оптической скамье перед выходной щелью монохроматора. Использование диафрагмируемых объективов ОСФ-16* с переменной апертурой позволило отказаться от предусмотренной конструкции микроспектрофотометра ирис-диафрагм. При использовании указанных объективов минимальные линейные размеры исследуемых объектов составляют $7 \cdot 10^{-2}$ мм.

Спираль источника света — кинопроекционной лампы 500 ва (110 в), питаемой через автотрансформатор ЛАТР-1 переменным стабилизированным напряжением, — проектируется на входную щель монохроматора УМ-2 с помощью конденсора с фокусным расстоянием в 90 мм. Для предупреждения нагрева ножей входной щели между конденсором и щелью располагается водяной фильтр.

Свет из монохроматора — 1 (рис. 1), отраженный призмой полного внутреннего отражения — 2, попадает через поляризатор — 3 в нижний объектив и фокусируется последним в плоскости препаратодержателя — 4. Пройдя далее через верхний диафрагмируемый объектив — 5 и анализатор — 6, свет с помощью призмы полного внутреннего отражения — 7 и 10 и рассеивающей ($F = 40$ мм) линзы — 9 направляется широким пучком на фотокатод фотоумножителя — 11. Между призмами полного внутреннего отражения — 7 и 10 расположен выдвижной горизонтальный тубус — 8, предназначенный для визуального наблюдения объекта на предметном столике, его ориентировки и центрировки оптической системы микроспектрофотометра. Более подробное описание конструкции микроспектрофотометра приводилось (2).

Благодаря большой мощности использованного нами источника света получена возможность ориентировать исследуемые объекты непосредственно в монохроматическом свете, применяя для этого наиболее яркий желтый участок спектра. Поэтому отпала необходимость в установке дополнительного источника для освещения исследуемых объектов белым светом при ориентировке.

Электрическая блок-схема нашей установки приведена на рис. 2. Со стабилизатора 1 типа СНЭ-220/0,75 напряжение подается через автотрансформатор — 2 на кинопроекционную лампу — 3. Применение автотрансформатора позволяет менять накал лампы при записи спектров образцов с различной оптической плотностью, что расширяет

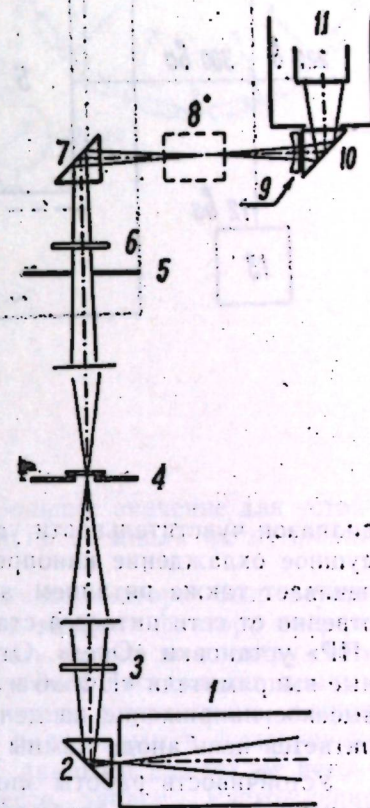


Рис. 1.

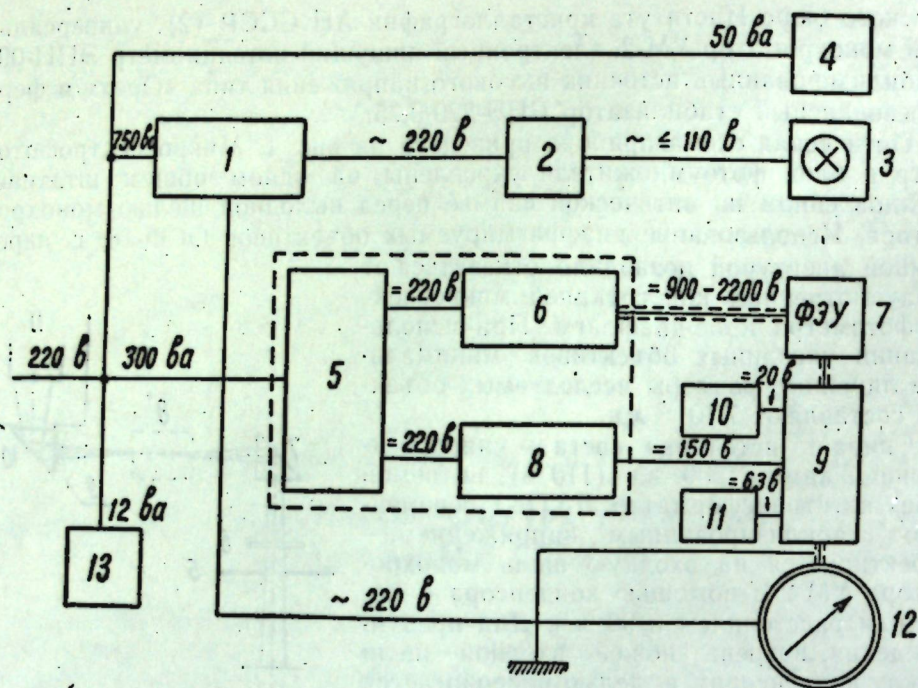


Рис. 2

диапазон чувствительности установки. Вентилятор — 4 обеспечивает воздушное охлаждение кинопроекторной лампы. Стабилизатор — 1 обеспечивает также питание электронный потенциометр — 12. Непосредственно от сети питается стабилизатор переменного напряжения 5, типа «ПР» установки «Орех». От стабилизатора — 5 питаются высоковольтные выпрямители «ПФ» 6 и «ПТ» 8 установки «Орех». Блок — 6 подает высокое напряжение на делитель фотоумножителя — 7. От блока — 8 питается цепь анода лампы 6Н8С схемы управления — 9.

Устойчивость работы электронной схемы установки в значительной степени зависит от стабильности накала лампы. Для питания накала нами использована автомобильная аккумуляторная батарея — 11, обеспеченная постоянной подзарядкой. Напряжение смещения на сетку лампы подается от сухого элемента — 10.

Барaban монохроматора приводится в равномерное вращение 12-ваттным электромотором — 13 марки СД-2, вал которого независимо от колебаний питающего напряжения вращается с постоянной скоростью, равной 2 об/мин. Соединение барабана монохроматора с маховиком мотора осуществлено посредством зубчатой передачи, обеспечивающей сканирование рабочего участка спектра в течение 30 мин. Скорость подачи диаграммной ленты потенциометра установлена в 720 мм в час. Таким образом, запись на диаграммной ленте рабочего участка видимой области спектра занимает около 360 мм.

Сигнал с фотоэлектронного умножителя подается на потенциометр через усилитель, представляющий мостовую схему (рис. 3), собранную на двойном триоде 6Н8С, обеспечивающую компенсацию темнового тока, изменение чувствительности прибора в широких

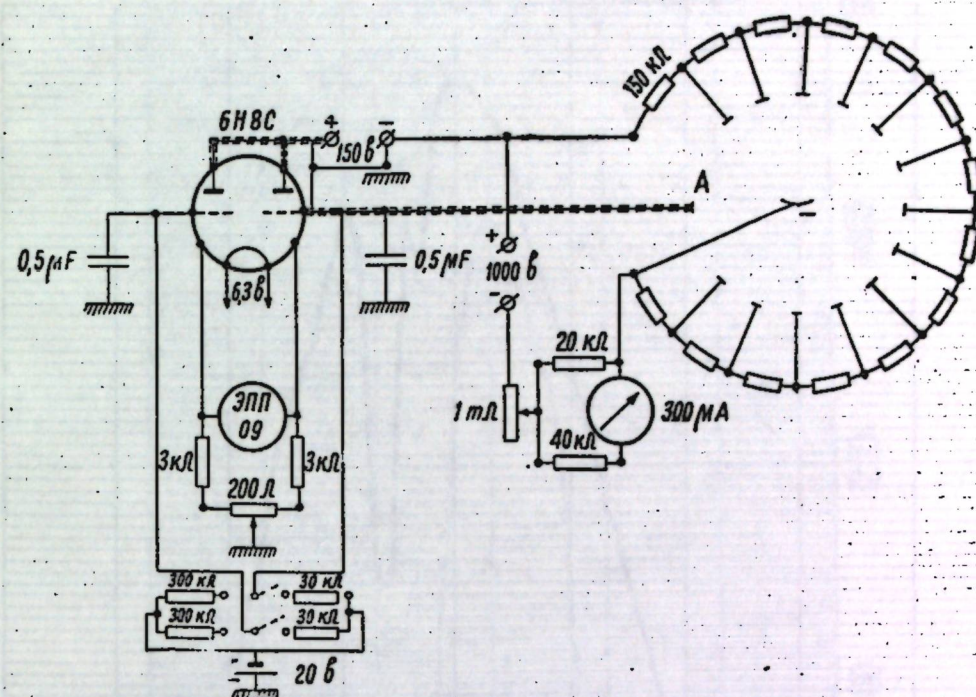


Рис. 3.

пределах и высокую стабильность работы. Большое значение для устойчивой работы установки имеет экранировка цепей анода фотоумножителя и лампы 6Н8С.

Подбор скорости вращения барабана монохроматора был осуществлен с расчетом практического исключения влияния фактора инерционности регистрирующего прибора на точность записи по спектру. Точность записи в длинах волн проверялась путем сопоставления данных градуировки барабана монохроматора по линиям ртути, неона, натрия и полосам поглощения дидимового стекла, полученным в фиксированных точках (при неподвижном барабане), с данными для тех же источников излучения и поглотителей в процессе записи. Расхождение в положениях пиков в том и другом случае не превышает 5 Å для области спектра 5500 Å. Указанное расхождение является систематическим и может быть учтено; его уменьшение путем дальнейшего замедления скорости записи привело бы к значительному возрастанию времени записи, что в нашем случае нежелательно.

Расхождение в интенсивностях при повторных записях спектров поглощения одних и тех же образцов не превышает 2%, повторяемость положений максимумов в длинах волн практически абсолютна.

Для получения на диаграммной ленте шкалы длин волн запись спектра начинается от определенной длины волны (670 мкм) или же в процессе записи наносятся реперные точки. Шкала наносится затем на ленту с помощью специально градуированной линейки. Определенным недостатком является нелинейность шкалы интенсивностей, обусловленная конструкцией использованного нами потенциометра ЭПП-09, а также нелинейность шкалы длин волн. Последнюю можно было бы устранить путем применения механической системы, меняющей скорость поворота диспергирующей призмы в процессе записи, либо используя монохроматор с дифракционной решеткой.

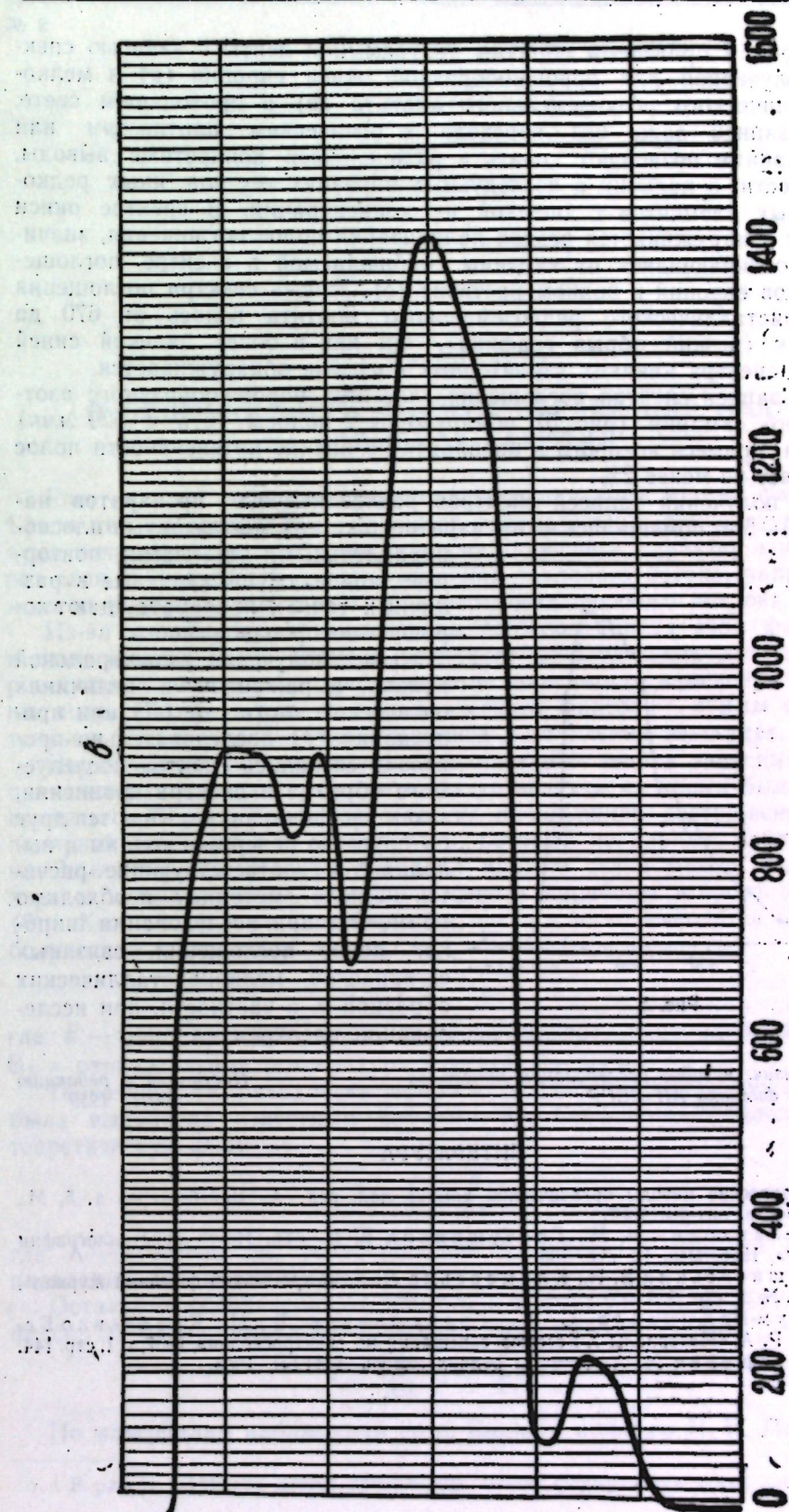
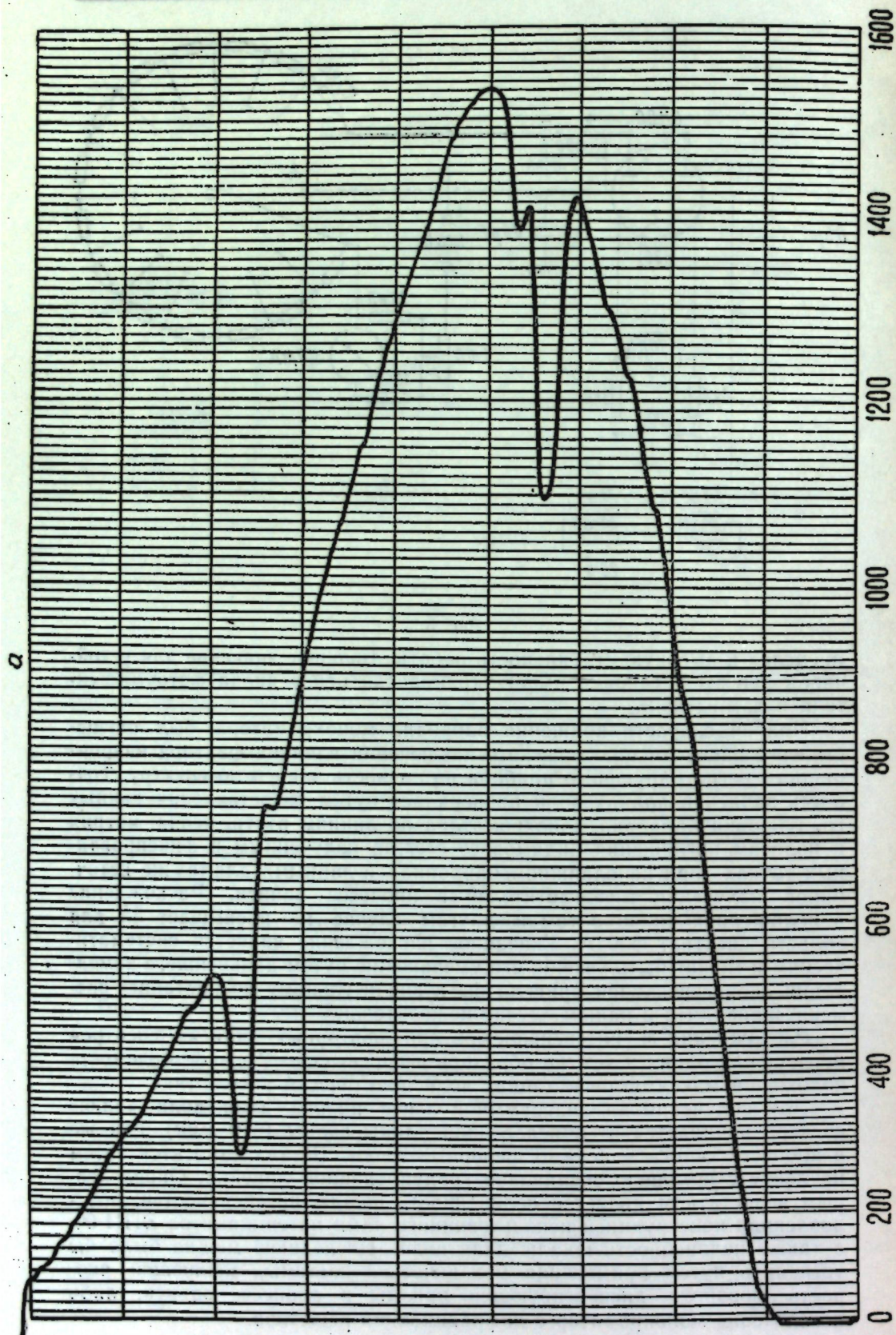


Рис. 4.

На рис. 4 приведены образцы диаграммной ленты с записью спектра, полученной для порошкообразной окиси европия (а) и мелкокристаллического редкоземельного апатита (б) в проходящем свете. Такие записи даже без перехода к оптическим плотностям или пропусканиям позволяют делать в ряде случаев конкретные выводы, в частности, о наличии в исследуемых образцах тех или иных редкоземельных элементов с оценкой их концентрации. В спектре окиси европия обнаруживается резкая поляризация полос поглощения, значительно отличающаяся от картины, наблюдаемой в спектре поглощения ионов европия в водном растворе (5). Запись спектра поглощения мелкокристаллического редкоземельного апатита велась от 670 до 490 мкм (резкий обрыв графика), так как в более далекой синей области спектра никаких характерных полос не обнаруживается.

При записи спектра поглощения «чистого» порошкообразного азотнокислого самария (рис. 5) обнаружены 2 полосы (575 и 520 мкм) неодима, примесь которого в препарате по оценке интенсивности полос составляет не менее 2%.

Для получения записей спектров редкоземельных препаратов навески в 3—5 мг помещались на препаратодержателе между двумя плоскопараллельными стеклами; повторные записи, осуществленные в различных точках препарата, дают хорошую воспроизводимость.

Для получения спектральной кривой, выраженной в величинах оптической плотности (D) или пропускания (T) последовательно производится запись спектра исследуемого образца и спектра сравнения, затем графики накладываются друг на друга по реперным точкам и выполняются соответствующие расчеты. Такую методику необходимо применять при исследовании широких полос поглощения, связанных с окраской мелкокристаллических образцов и, в частности, при исследовании плеохроизма.

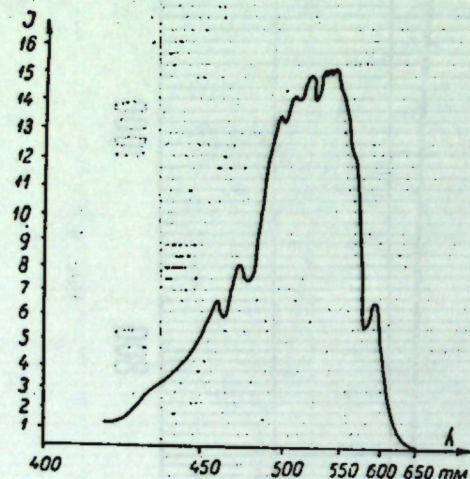


Рис. 5

Лаб. физ. методов исследования минералов
Кольского филиала АН СССР

Поступила в редакцию
15/III 1959

ЛИТЕРАТУРА

1. Физические методы органической химии, под ред. А. Вайсбергера, т. 5, М., Изд-во иностр. лит-ры, 1957.
2. Меланхолин Н. М., Гречушников Б. Н. «Тр. Ин-та кристаллографии АН СССР», 1956, вып. 12, стр. 186.
3. Вишневский В. Н., Климовська Л. К. «Український фізичний журнал», 1958, т. 3, № 2, стр. 239.
4. Грум-Гржимайло С. В., Гречушников Б. Н., Кравченко-Бережной Р. А. «Материалы X Всесоюз. совещания по спектроскопии», 1957, т. 1, стр. 144.
5. Ельясевич М. А. Спектры редких земель. ГИТТЛ, 1953.

В. А. ФРЕЙНДЛИНГ

О ПРИМЕНИМОСТИ ФОРМУЛ НАРАСТАНИЯ ЛЬДА НА ВОДОЕМАХ КАРЕЛИИ

Рост льда на водоемах происходит под влиянием многих факторов. Среди них определяющими являются отрицательные температуры воздуха, толщина и плотность лежащего на льду снега, характер изменения его слоя за расчетный период, величина теплового потока, направленного из водной массы к нижней поверхности ледяного покрова и т. д.

Из-за сложности взаимодействия большого числа этих факторов и изменчивости их по времени возникает необходимость искать эмпирическим путем хотя бы приближенные зависимости изменения толщины льда, прежде всего, от климатического фактора — суммы отрицательных температур воздуха с момента наступления ледостава.

Первые попытки вывести закон нарастания льда в зависимости от произведения отрицательных температур воздуха на время были предприняты в 70-е гг. прошлого столетия начальником австро-венгерской полярной экспедиции К. Вайпрехтом, который по данным наблюдений на Земле Франца Иосифа построил кривую связи между толщиной льда и суммой холода, имеющую форму параболы второго порядка (6)¹. Хотя автор и не дает формулы, но она легко выводится из параболической зависимости и имеет вид

$$E = \sqrt{a \cdot \Theta_A \cdot t} \quad [1],$$

где E — толщина льда (см), a — коэффициент пропорциональности, Θ_A — отрицательная температура воздуха, t — время.

Теоретическая разработка вопроса о закономерности роста льда была выполнена известным физиком Ю. Стефаном, предложившим теоретическую формулу

$$E = \sqrt{2 \frac{K}{LS} \Theta t} \quad [2],$$

где K — коэффициент теплопроводности льда, L — скрытая теплота плавления, S — плотность льда.

Остальные обозначения те же, что и в формуле [1]. В 1903 г. профессор Х. Барнес вывел эмпирическую формулу (6)

$$t = \frac{LSE}{K\Theta} \left(1 + \frac{E}{2}\right) \quad [3].$$

По материалам наблюдений на р. Волхове инженер Н. П. Порывкин

¹ В работе Цурикова дается критический анализ формул нарастания льда.

Результаты сравнения толщин льда, замеренных при

Автор формулы	Формула	Онежское	
		15/II 1958	
		замерено	вычислено
Быдин (1932)	$E = \varphi \sqrt{\Sigma \theta}$	среднее 35	52
Быдин (1933)	$E = \frac{\varphi}{1+2h} \sqrt{\Sigma \theta}$	наименьшее 20	64
Быдин (1958)	$E = 3,67 \sqrt{\Sigma \theta + 6h^2} - 9h$		30
Гончаров (1951)	$E = 3,68 \sqrt{\Sigma \theta}$	наибольшее 45	96
Зайков (1955)	$E = 0,187 (\Sigma \theta)^{0,83}$		43

(3) предложил в 1926 г. эмпирическую формулу для расчета речного льда; аналогичную формуле Барнеса, дополнив ее двумя коэффициентами

$$A = 0,6 + 3,6 \sqrt{V}$$

$$C = 1 + \frac{\delta'}{\lambda'} \frac{K}{E \left(1 + \frac{E}{2}\right)} \quad [4],$$

где δ' — средняя толщина снегового покрова, λ' — коэффициент теплопроводности снега, V — скорость течения. Коэффициент A учитывает скорость потока, C — влияние снегового покрова.

При изучении зимнего режима р. Свири в течение трех зим 1927—1930 гг. инженером Ф. И. Быдиным была выведена эмпирическая зависимость нарастания льда от суммы холода

$$E = \varphi \sqrt{\Sigma \theta} \quad [5],$$

где φ — коэффициент, которому придается различное значение в зависимости от естественных условий и метода исчисления температур. Предполагалось, что им учитывается и влияние снегового покрова. При расчете по средним суточным температурам воздуха принимается $\varphi = 2$, по средним месячным $\varphi = 11$.

Быдин (1) указывает, что эта зависимость действительна для рек с малыми скоростями течения и водоемов в условиях умеренного снегового покрова. Отклонения замеренных толщин льда от вычисленных значений, по его наблюдениям, могут достигать 30—50%.

В дальнейшем Быдин (2) предложил формулу, в которой непосредственно учитывается толщина снегового покрова

$$E = \frac{\varphi}{1+2h} \sqrt{\Sigma \theta} \quad [6].$$

Таблица 1
ледомерных съемках и вычисленных по формулам

озеро		Сямозеро						Выгозеро	
24/I 1956		1/III 1956		14/IV 1956		28/III 1958		28/III 1958	
замерено	вычислено	замерено	вычислено	замерено	вычислено	замерено	вычислено	замерено	вычислено
среднее 52		среднее 87		среднее 91		среднее 70		среднее 55	
	63		81		87		65		73
наименьшее 45	82	наименьшее 65	101	наименьшее 78	112	наименьшее 65	66	наименьшее 42	75
	33		55		60		35		31
наибольшее 68	115	наибольшее 100	149	наибольшее 105	159	наибольшее 80	119	наибольшее 61	135
	56		87		93		62		75

где φ — 3,68 — при расчете по средним суточным температурам воздуха и 20,0 — по средним месячным, h — слой снега (м).

На основании последующих исследований Быдин вывел зависимость, учитывающую влияние снега

$$E = 3,67 \sqrt{\Sigma \theta + 6h^2} - 9h \quad [7].$$

где h — слой снега (см).

Приведенные выше теоретические и эмпирические зависимости выведены по наблюдениям на реках, где процесс ледообразования существенно отличается от его прохождения в водоемах. Понижение температур воздуха (при штилевой погоде) в озерах приводит к охлаждению самого верхнего слоя воды, где и происходит образование ледяного покрова. Под этим слоем зимой сохраняется положительная температура воды. В реках из-за турбулентности потока вода охлаждается по всему сечению, что создает иные условия ледообразования.

Проф. Гончаров (5), исходя из анализа теплового режима водоемов, вывел формулу для озер, в которой, как и все предшествующие авторы, заменяет температуру верхней поверхности льда температурой воздуха.

$$E = 3,68 \sqrt{\Sigma \theta} \quad [8];$$

На основании наблюдений зимой 1930/31 г. проф. Зайков (4) предложил для Онежского озера (район о-ва Клименицы) зависимость нарастания льда, покрытого снегом

$$E = 0,187 (\Sigma \theta)^{0,83} \quad [9].$$

Все эмпирические формулы различных авторов для определения толщины льда являются более или менее приближенными: в них не учитывается все многообразие природных условий, в которых происходит процесс нарастания льда.

На основании обширного материала наблюдений на водомерной сети, а также ряда ледемерных съемок на озерах Карелии проведено сравнение замеренных значений толщины льда с вычисленными по формулам различных авторов (табл. 1). Это проводилось для определения зависимости, дающей наиболее близкие величины к наблюдаемым в природе толщинам льда.

Наиболее близкими к толщинам льда, наблюдаемым на озерах, оказались подсчеты по формулам Быдина [5] и Зайкова [9]. Первая из них дает отклонения от средних для водоема значений от 5 до 48%, преимущественно в сторону увеличения, причем наибольшие отклонения оказываются для Онежского озера (48%) и Выгозера (33%).

Толщины льда, вычисленные для этих озер, ближе к наибольшим величинам, которые наблюдались на водоеме. Аналогичные результаты получены по формуле [9], где отклонения изменяются от 0 до 40%. Очевидно, что обе эти формулы, как и все остальные расчетные зависимости, дают относительно сравнимые результаты только для периода, когда на водоеме сохраняется чистый озерно-водный (кристаллический) лед. С момента появления снежно-водного (наслужового) льда, а также водных прослоек между ними пользоваться этими зависимостями, по-видимому, нельзя, так как ни одна из них не учитывает тех сложных изменений, которые происходят при переходе снега в снежно-водный лед (теплопроводность, различная среда).

Ледевая съемка на Выгозерском водохранилище выполнялась в конце марта 1958 г., когда чистый кристаллический лед был лишь на отдельных участках озера, а на остальных имел сложное строение, включая формы двойного наслужа (многоярусный лед) с двумя, иногда тремя водными прослойками. Толщины льда, указанные в таблице для Выгозера, включают в себя как наслужовый лед, так и прослойки воды. Если произвести вычисления по формулам [5, 9] применительно к участкам с чистым кристаллическим льдом, где его толщина изменялась от 42 до 52 см, то процент отклонения несколько увеличится.

Несмотря на значительную амплитуду в расхождениях между натурными наблюдениями толщины льда и вычисленными по приведенным выше эмпирическим формулам, этими зависимостями, как показали наши вычисления, можно пользоваться только для определения порядка величин нарастания толщины льда в зимнее время.

Для проверки коэффициента ϕ в формуле [5] при подсчете толщин льда по сумме средних месячных температур воздуха нами построены графики связи между E и $\Sigma\theta$ для ряда водоемов средней и северной Карелии за период с 1945 по 1956 г. (рисунок). На каждом из графиков нанесена вычисленная по формуле [5], при $\phi = 11$, кривая, соответствующая некоторым средним условиям (по Быдину). В общем семействе кривых для того или иного водоема и пункта наблюдений построена своя кривая, занимающая среднее положение, значения которой изменяются от $\phi = 8$ для Пяозера (район Софьянга), до $\phi = 11$ для Выгозера (район Надвоиц). Отклонения ϕ в сторону уменьшения свидетельствуют о влиянии на ледяной покров факторов, задерживающих его рост (течения, выпадающие притоки, ключи). Отклонения в сторону увеличения связаны с образованием наслужового льда и снежным покровом.

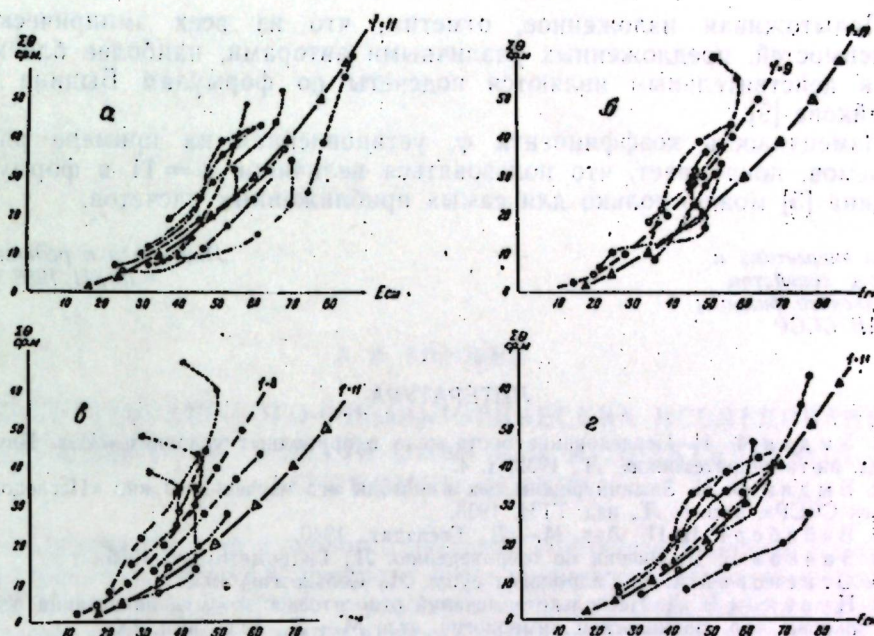


Рис. Графики связи между толщиной льда E и суммой холода $\Sigma\theta$:
а — оз. Выгозеро-Надвоицы; б — оз. Сегозеро-Паданы; в — оз. Пяозеро-Софьянга; г — оз. Топозеро-Кестеньга.

..... зима 1945/46 г.
..... > 1946/47 г.
..... > 1947/48 г.
..... > 1948/49 г.
..... > 1949/50 г.
..... > 1950/51 г.

..... зима 1951/52 г.
..... > 1952/53 г.
..... > 1953/54 г.
..... > 1954/55 г.
..... > 1955/56 г.

В связи с этим в каждом отдельном случае необходимо детальное изучение условий ледеобразования с учетом расположения пункта наблюдений, которое в большинстве случаев объясняет причины этих отклонений. Например, вблизи водомерного поста Софьянга на оз. Пяозере впадает р. Софьянга (вытекающая из оз. Топозера), не замерзающая даже в самые суровые зимы. В результате ее отепляющего влияния здесь отмечается самый тонкий лед среди крупных водохранилищ Карелии.

Для оз. Сямозера (район с. Паданы) $\phi = 9-9.5$. Можно предположить, что в этом районе на некоторое уменьшение толщины льда оказывает влияние тепловой запас водной массы озера, так как около с. Паданы 20-метровая изобата подходит близко к берегу.

На графиках связи в расположении отдельных кривых, построенных по данным натурных наблюдений, прослеживается вполне определенная тенденция отклонения суровых, а также мягких многоснежных зим в сторону увеличения коэффициента ϕ . Для Выгозера (пост с. Надвоицы) годы с суровыми (1955/56 г.) и мягкими многоснежными зимами (1948/49 г., 1951/52 г.) $\phi > 11$, в средние по суровости и осадкам зимы $\phi < 11$. Для Топозера значительное увеличение ϕ дает зима 1948/49 г., относящаяся к числу наиболее теплых за многолетний период. Для северных водохранилищ (Пяозеро и Топозеро) крайнюю левую кривую дает зима 1949/50 г., являющаяся по сумме холода близкой к норме для юга Карелии и значительно теплее обычных условий на севере (на Выгозере этот год занимает среднее положение).

Подытоживая изложенное, отметим, что из всех эмпирических зависимостей, предложенных различными авторами, наиболее близкими к действительным являются подсчеты по формулам Быдина [5] и Зайкова [9].

Изменчивость коэффициента ϕ , установленная на примере ряда водоемов, показывает, что пользоваться величиной $\phi=11$ в формуле Быдина [5] можно только для самых приближенных расчетов.

Отдел энергетики и
водного хозяйства
Карельского филиала
АН СССР

Поступила в редакцию
19/XII 1958

ЛИТЕРАТУРА

1. Быдин Ф. И. Исследование роста льда в природных условиях. «Изв. Науч.-исслед. ин-та гидротехники», Л., 1932, т. 4.
2. Быдин Ф. И. Зимний режим рек и методы его изучения. В кн.: «Исследования рек СССР», вып. 5, Л., изд. ГГИ, 1933.
3. Вейнберг Б. П. Лед. М.—Л., Госиздат., 1940.
4. Зайков Б. Д. Очерки по озероведению. Л., Гидрометиздат, 1955.
5. Огневский А. В. Гидрология суши. М., Сельхозгиз, 1952.
6. Цуриков В. Л. Несколько замечаний относительно формул нарастания ледяного покрова. «Тр. Байкальской лимнологич. ст.», М.—Л., 1939, вып. IX.

А. И. КОРОВИН

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ ОПЫТНОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ АГРОНОМИИ СЕВЕРА

Сектор физиологии и экологии растений Института биологии Карельского филиала АН СССР проводит исследования особенностей питания, роста и развития растений в условиях севера. В этих работах особое внимание уделяется изучению влияния неблагоприятных условий севера (недостаток тепла, холодные и бедные питательными веществами почвы, почвы с повышенной кислотностью и т. д.) на жизнь растений, на их физиологические процессы и формируемый урожай. Конечной целью этих исследований является не только вскрытие общих закономерностей влияния неблагоприятных условий севера на растения, но и нахождение возможных путей преодоления или смягчения их отрицательного влияния на образуемый ими урожай.

Общепринято, что физиология растений является теоретической базой практической агрономии, основой рационального земледелия. Вскрывая особенности в жизни растений, вызываемые специфическими условиями севера, мы тем самым подводим теоретическую основу для практической агрономии, исходящей из учета местных природно-климатических условий.

На известном этапе исследований закономерности в жизни растений, вскрытые физиологией, как бы выходят на грань воплощения их в практическую агрономию, в агротехнические приемы и мероприятия, являются основой для их разработки. В таком случае физиология растений служит теоретической основой для постановки и проведения агрономических опытов с целью разработки новых агроприемов или усовершенствования уже существующих.

Положительным экологическим фактором севера является обилие света в летний период. Фотосинтез растений благодаря длинному световому дню идет почти круглые сутки. Исследования советских физиологов Дадыкина и Шахова (1, 6, 7) доказывают, что растения на севере полнее усваивают свет по сравнению с югом и этим в какой-то мере как бы компенсируют недостаток тепла.

Основным отрицательным фактором, лимитирующим возможности роста и развития растений на севере, являются недостаток тепла, пониженные температуры почвы. С особой силой проявляется это в годы с холодным летом. Подтверждением этого может служить лето 1958 г.

Отрицательное влияние недостатка тепла на растение сказывается в снижении полевой всхожести семян, медленном росте и развитии, подавлении полового процесса и плодоношения и т. д.

По нашим исследованиям, фотосинтез и водный обмен на севере, даже при пониженных температурах, не являются причинами, ограничивающими продуктивность растений. Наоборот, при пониженных температурах растения как бы «затовариваются» продуктами фотосинтеза, не успевают, не справляются с переработкой, с усвоением этих продуктов в свое тело, в свой состав. Видимой причиной снижения продуктивности растений при недостатке тепла является замедление интенсивности роста.

Известно, что при благоприятных температурных условиях рост растений, накопление ими массы урожая на севере идет поразительно быстро, значительно быстрее, чем на юге. Но такие благоприятные условия на севере все же редки. Как правило, урожай здесь формируется в условиях недостатка тепла, пониженных температур почвы.

Основными физиологическими причинами снижения продуктивности растений, их замедленного роста и развития, подавленности полового процесса при недостатке тепла являются:

1) снижение интенсивности поглощения и поступления в растения зольных веществ и азота из охлажденной почвы в первые периоды роста и развития растений. При этом изменяется соотношение между фосфором и азотом в сторону относительного преобладания азота над фосфором;

2) подавляется интенсивность продуцирования корнями веществ, необходимых для роста и развития;

3) период наиболее интенсивного роста вегетативных органов смещается к периоду плодоношения.

Обнаружено, что с понижением температуры почвы роль отдельных элементов почвенного питания меняется. При пониженной температуре отдельные элементы питания, как фосфор, калий и органическое вещество почвы, помимо своей основной роли источников питания, играют еще какую-то дополнительную, косвенную роль, подобную катализаторам в химии. Для этого необходимо увеличить дозу фосфора и калия.

Исходя из двойной роли удобрений при пониженной температуре почвы, автор предложил так называемую северную дозу удобрений. В отличие от обычного НРК в северной дозе на одну часть азота берется две-три части фосфора и полторы — калия. Северная доза проверена нами в вегетационных и полевых опытах в Якутии, на Северном Урале и в Карелии. Всюду наблюдалась одна и та же картина: ускорялось созревание растений, повышался общий урожай, особенно зерна, повышался удельный вес зерна в общем урожае. В 1958 г. в колхозе «Пламя» Олонцкого района в условиях холодного лета северная доза сократила вегетационный период у ячменя, пшеницы и овса от 5 до 10 дней и увеличила урожай зерна в среднем на 3—3,5 ц на гектар или на каждый центнер дополнительных затраченных удобрений прибавила 1 ц зерна. Самое же главное в этом опыте — ускорение созревания от 5 до 10 дней.

Северная доза активизирует поступление зольных веществ и азота в первые периоды онтогенеза, а также продуцирование корнями веществ, необходимых для роста и развития, передвигает период интенсивного роста на более ранний. Иными словами, северная доза, подобно повышенной температуре, помогает растению преодолеть отрицательное влияние недостатка тепла. Таким образом, найден путь для ускорения созревания и повышения плодоношения растений в условиях

неблагоприятного холодного лета. Дальнейшей задачей практической и опытной агрономии является совершенствование северной дозы до эффективного агроприема для различных культур, особенно тех, которые плохо созревают на севере. Дозирование удобрений, безусловно, должно определяться с учетом запасов азота, фосфора и калия в почве.

Повторяем, что северную дозу мы рассматриваем как принцип, на основании которого опытная агрономия должна разработать агроприемы для условий севера с целью преодоления или смягчения отрицательного влияния недостатка тепла на растение.

Установлено также, что органическое вещество в присутствии минеральных удобрений при пониженных температурах почвы играет роль, подобную повышенной дозе фосфора и калия. Поэтому в условиях пониженных температур совместное применение органических и минеральных удобрений влияет на растение подобно северной дозе. Это же можно сказать о внекорневых подкормках фосфором и калием в первые периоды роста и развития растений.

В наших опытах было установлено, что в зависимости от температуры почвы растения по-разному усваивают различные формы удобрений. При пониженной температуре почвы в первые периоды роста и развития растений аммонийный азот усваивается лучше, чем нитратный. Так происходит потому, что при усвоении аммонийного азота выпадает процесс его восстановления, что существенно в условиях пониженных температур. Дача аммонийного азота перед посевом и нитратного в подкормках способствует лучшему росту и развитию растений при пониженных температурах. В условиях пониженных температур более отчетливо проявляется также положительное влияние микроэлементов (меди, бора, молибдена).

В условиях севера необходимо учитывать и такое важное обстоятельство, как влияние пониженных температур на обострение отрицательного влияния почвенной кислотности. Почвенная кислотность влияет на растение тем отрицательней, чем ниже температура почвы. Это обстоятельство нельзя забывать. Известкование почв севера, следовательно, может иметь также некоторую специфику.

В свете перечисленных особенностей в жизни растений, особенностей минерального питания, возникающих в условиях севера, перед опытной, практической агрономией стоит задача усовершенствования существующей системы удобрений, разработка в ней новых приемов более рационального применения органических и минеральных удобрений. Это будут новые агроприемы, теоретической основой которых станут физиологические особенности почвенного питания растений в условиях недостатка тепла.

Система удобрений в условиях севера должна ориентироваться на годы с неблагоприятным холодным летом, с учетом того, чтобы использовать удобрения не только для обеспечения растений необходимой пищей, но и для преодоления отрицательного влияния недостатка тепла, пониженных температур почвы.

В отличие от юга, на севере даже при кратковременной засухе растения страдают от недостатка влаги, хотя она и имеется в подпахотном горизонте. Такая странная особенность в жизни культурных (и многих диких) растений происходит потому, что основная масса их корней на 95—98% сосредоточена в самом поверхностном 15—20-сантиметровом пахотном горизонте. И только 2—5% корней уходят глубже этого корнеобитаемого горизонта. Эта особенность растений на подзолистых

почвах давно привлекала внимание исследователей и объяснялась по-разному. Одни считали, что корни плохо заглубляются потому, что в нижних горизонтах мало воздуха (3), другие считали, что причиной этого является бесплодность подпахотного горизонта (2), третьи — повышенная кислотность.

Проведенные нами исследования дают основание утверждать, что в условиях севера причиной плохого заглубления корней в подпахотный горизонт является, в первую очередь, его бесплодность и повышенная кислотность, усугубляемые пониженными температурами.

Плохая заглубляемость корней растений не только делает их неустойчивыми к засухе, но и лимитирует продуктивность растений, величину урожая при самых благоприятных условиях увлажнения.

Внесение в подпахотный горизонт извести и удобрений способствует хорошему заглублению корней. Это делает растения более засухоустойчивыми и в два-три раза повышает их продуктивность.

В связи с этим перед опытной, практической агрономией севера встает важная задача по разработке мероприятий, направленных на улучшение заглубляемости корней растений. По нашему мнению, вопрос о создании условий для хорошей заглубляемости корней в условиях севера (да и не только севера) в ближайшие годы будет главным, так как он открывает неограниченные возможности повышения продуктивности растений.

Опыт китайских крестьян в провинции Хубей¹ показал, что обработка почвы на глубину 50—60 см с послойным внесением минеральных и органических удобрений позволяет получать такие урожаи, какие еще не были известны в мировой истории земледелия.

Ясно, что до последнего времени об обработке подпахотного горизонта и внесении в него извести и удобрений не могло быть и речи. В настоящее время, когда сельское хозяйство оснащается все более и более мощной и разнообразной техникой, такая задача вполне реальна. Здесь пока все ново и неизведано. По нашему мнению, на первых порах целесообразно сделать корнеобитаемый подпахотный горизонт 20—30, 20—40 см на почвах, не имеющих камней (Олонецкая равнина, болотные почвы и т. д.). Ее решение не обойдется без работы конструкторов-механизаторов в содружестве с агрономами.

При изучении влияния пониженной температуры почвы и условий лета на формирование урожая отчетливо видно, что недостаток тепла в первую очередь сказывается наиболее отрицательно на половом процессе — урожае репродуктивных органов и менее отрицательно на урожае вегетативных. Если выращивать зерновые культуры при различной температуре почвы, то с понижением температуры в первую очередь уменьшается урожай зерна, а урожай корней и соломы даже увеличивается. Точно такая же картина наблюдается в годы с холодным летом. Недостаток тепла наиболее отрицательно сказывается на половом процессе и на плодоношении. В годы с холодным летом сравнительно хорошо развивается вегетативная масса, но резко снижается урожай зерна, семян и плодов.

Общая картина такова, что культуры, дающие урожай за счет вегетативных органов, на севере урожайны во все годы, культуры же, дающие урожай за счет репродуктивных органов, резко снижают его в годы с холодным летом.

Опытной и практической агрономии следует разработать такой набор и соотношение культур, чтобы в любой год, в том числе и с холодным летом, получать необходимое количество кормовых единиц для животноводства. По нашему глубокому убеждению, путь к процветанию сельского хозяйства на севере лежит через культурные луга и пастбища, так как их продукция формируется за счет вегетативных органов растений, а поэтому меньше зависит от температурных условий лета.

Создание культурных лугов и пастбищ в Карелии тормозится главным образом отсутствием семян трав, приспособленных к условиям севера. Отобранные и отселекционированные Институтом биологии местные, приспособленные к природным условиям популяции трав размножаются чрезвычайно медленно. Поэтому практическая агрономия должна быстрее размножить местные популяции трав для широкого их внедрения на лугах и пастбищах.

Нашими опытами установлено, что с понижением температуры почвы снижается полевая всхожесть семян. Влияние пониженной температуры почвы здесь не прямое, а косвенное, так как на стерильной почве всхожесть семян не снижается. Задерживается только время появления всходов. На нестерильной почве всхожесть семян снижается потому, что часть их, особенно скрыто травмированных, загнивает из-за поражения почвы патогенной микрофлорой. Чем ниже температура почвы, тем сильнее это поражение.

В производственных условиях в годы с холодной весной полевая всхожесть значительно ниже, чем в годы с теплой весной. Обычно же полевая всхожесть семян не превышает 75—80%, а в условиях холодной весны снижается до 60% и больше. Иными словами, у зерновых в условиях холодной весны на каждом гектаре теряется от 40 до 80 кг семян, т. е. на каждые 100 га напрасно выбрасывается от 40 до 80 ц доброкачественного зерна.

Перед опытной и практической агрономией встает задача разработки агротехнических приемов повышения полевой всхожести семян на севере, особенно в условиях холодной весны. Есть различные пути, по которым может быть направлена опытная работа.

По нашим наблюдениям, семена, полученные при отдельной уборке во время восковой спелости и высушенные в снопах, имеют более высокую полевую всхожесть. Обогрев, медленная сушка при комнатной температуре в период перед засыпкой на хранение также повышают полевую всхожесть семян. Тому же способствуют удобрения, особенно вносимые вместе с зерном.

Главное внимание должно быть уделено обработке семян различными протравителями, фунгисидами. Известно, например, что обработка семян препаратами фунгисидов ТМТД (тетраметилтурамида-сульфид), меркураном (этилмеркурихлорид) и т. д. повышает полевую всхожесть, особенно семян теплолюбивых культур (4, 5).

Мы перечислили те задачи, которые встают перед опытной и практической агрономией севера в связи с результатами эколого-физиологических исследований первого периода нашей работы. Эти задачи могут служить основанием для постановки полевых опытов и исследований агрономического порядка как в опытных учреждениях, так и колхозно-совхозной практике, что не может не активизировать процесс по разработке системы земледелия севера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дадыкин В. П., Станко С. А., Горбунова Г. С., Игумнова З. С. Об усвоении света растениями в Якутии. ДАН СССР, 1957, т. 115, № 1.
2. Качинский Н. А. Корневая система растений в почвах подзолистого типа. «Тр. Моск. опытной станции», 1925, вып. 7.
3. Лупиневич И. С. О развитии корневой системы сельскохозяйственных растений на мелиорированных торфяных почвах. «Изв. АН БССР», 1950, № 5.
4. Незговоров Л. А., Соловьев А. К. Холодостойкость прорастающих семян и патогенность почвы. «Физиология растений», 1957, т. 4, вып. 6.
5. Незговоров Л. А., Соловьев А. К. Холодостойкость растений и патогенность почвы. «Физиология растений», 1958, т. 5, вып. 5.
6. Шахов А. А. О развитии растений на Крайнем Севере. «Ж. общ. биологии», 1957, т. 18, № 5.
7. Шахов А. А. Фототермическая теория приспособления растений к условиям Крайнего Севера. «Изв. Карельского и Кольского филиалов АН СССР», 1958, № 5.

Л. В. КОВАЛЬЧУК, З. Г. ПАЛЕНИЧКО

ОПЫТ РАЗВЕДКИ ПРОМЫСЛОВЫХ СКОПЛЕНИЙ МОЛЛЮСКОВ
В ОНЕЖСКОМ ЗАЛИВЕ БЕЛОГО МОРЯ

Белое море обладает значительными и мало освоенными запасами нерыбных объектов: морских растений и беспозвоночных животных, которые широко используются для получения разнообразных лечебно-диетических, пищевых и кормовых продуктов (лечебная «морская капуста», пищевые консервы из моллюсков и водорослей, кормовая мука из створок и сухого мяса моллюсков, водорослевое сено, фуражная крупа, водорослевый силос и др.).

Особую ценность пищевым и кормовым продуктам из морских растений и моллюсков придает наличие в их составе большого количества и разнообразия минеральных солей, присутствие физиологически ценных веществ (иод, бром, фосфор и др.), а также разнообразие и обилие микроэлементов и витаминов.

Карельский филиал АН СССР и Управление рыбной промышленности Карельского совнархоза осенью 1958 г. провели разведку и пробную добычу нерыбных объектов в Онежском заливе Белого моря, а также изготовили из них образцы некоторых пищевых и кормовых продуктов.

Поисковые работы выполнялись в сентябре-октябре с промыслового судна МРТ «Кивач», выделенного Беломорской базой гослова. Лов моллюсков производился малой прямоугольной драгой с ножами (рис. 1).

Попутно в районах работ обследовались берега для учета выбросов водорослей, скапливающихся после осенних штормов.

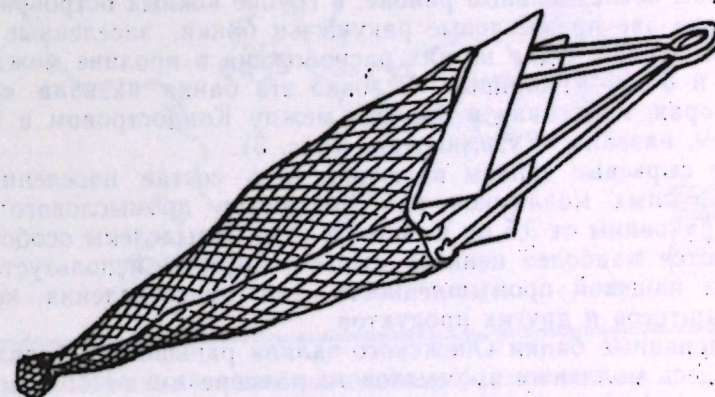


Рис. 1. Малая прямоугольная драга с ножами

Всего было совершено три рейса. Первый — в районе о-вов Соловецкого архипелага (с 27/IX по 7/X), а два последних — в районе южного архипелага, в водах, прилегающих к Кондострову (14—24/IX и 28/X—1/XI).

Первые поисковые работы по выявлению мест с промысловыми запасами моллюсков в Онежском заливе дали положительные результаты. На обнаруженных местах с массовым скоплением моллюсков — ракушечных банках общие запасы моллюсков составляют ориентировочно около 240 т (табл. 1).

Таблица 1

Ракушечные банки у Соловецких о-вов и у Кондострова

Название ракушечных банок	Преобладающий вид моллюсков	Средние уловы в центральной части банки		Плотность населения моллюсков на 1 м ² (кг)	Площадь банок (км ²)	Общие сырьевые запасы (т)	Запасы моллюсков промыслового размера (т)
		на 1 драгу (кг)	на 1 км ² (кг)				
Анзерская	гребешок и модиола	51	1,63	0,10	1,0	100	50
Муксалмская	модиола	34	1,08	0,06	1,0	60	30
Угморинская	мидия и модиола	43	0,96	0,10	0,3	30	15
Кузьминская	мидия	47	1,49	0,10	0,5	50	25
Итого . . .		43,7	1,29	0,09	2,8	240	120

У Соловецких о-вов найдены две ракушечные банки. Одна с массовым поселением гребешка и модиолы расположена в Анзерской салме. Эта банка условно названа «Анзерской». Вторая, расположенная вблизи о-ва Муксалма и заселенная только одним видом моллюсков — модиолой, условно названа «Муксалмской» (рис. 2).

В другом обследованном районе, в группе южных островов, обнаружены также две промысловые ракушечные банки, заселенные преимущественно мидией. Одна из них расположена в проливе между Кондостровом и о-вом Угморинским. Условно эта банка названа «Угморинской». Вторая, найденная в проливе между Кондостровом и Кузьминским о-вом, названа «Кузьминской» (рис. 3).

Общие сырьевые запасы включают весь состав населения банок. Запасы крупных моллюсков или моллюсков промыслового размера с длиной раковины от 3,5 см и более в табл. 1 выделены особо, так как они являются наиболее ценным сырьем, которое используется предприятиями пищевой промышленности для приготовления консервов, колбас, паштетов и других продуктов.

Обследованные банки Онежского залива раньше не облавливались, поэтому здесь моллюски промыслового размера имеют большой удельный вес: в среднем они составляют более половины уловов (около

60% по весу). Однако для расчетов сырьевых запасов принята величина 50%, так как при повторных обловах банок значение крупных моллюсков будет снижаться.

При определении сырьевых запасов учитывалось, что при лове драга идет за судном по дну в течение 5 мин. На самом малом ходу судно с драгой в течение 1 мин. проходит по прямой 25 м или площадь 12,5 м². Из этой площади малая драга (рама длиной 0,5 м) облавливает только половину, т. е. 6,25 м². Зная средний улов за одно драгирование, можно вычислить средний улов на 1 м², а зная площадь банки и распределение моллюсков, легко определить их общие сырьевые запасы.

На территории банок моллюски распределяются неравномерно: центральная часть заселена наиболее крупными ракушками, прикрепленными друг к другу и расположенными в 2—3 слоя один над другим, а окраинная обычно занята поселением мелких, молодых моллюсков, которые прикрепляются преимущественно к пустым створкам раковин, скапливающихся в большом количестве по периферии банок. Соответственно распределению моллюсков изменяется и состав их уловов.

При поисковом лове, охватывающем более или менее равномерно всю территорию банки, значительно повышается удельный вес мелочи и створок по сравнению с уловами, полученными при опытным промысловом лове, когда облавливается преимущественно центральная часть банки (табл. 2).

Рациональное использование сырьевых запасов моллюсков на подводных банках предусматривает облов только центральной части банок, занятой скоплением крупных ракушек, и совершенно исключает облов периферии банок, заселенной молодью. Введение этого меро-

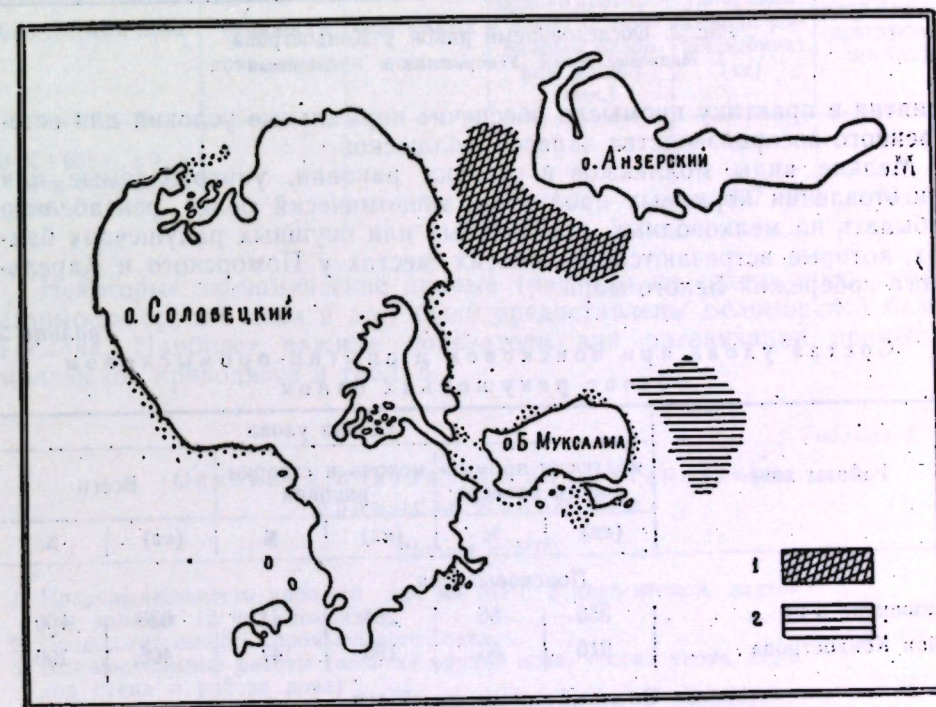


Рис. 2. Обследованный район у Соловецких о-вов.

1 — Анзерская банка; 2 — Муксалмская банка

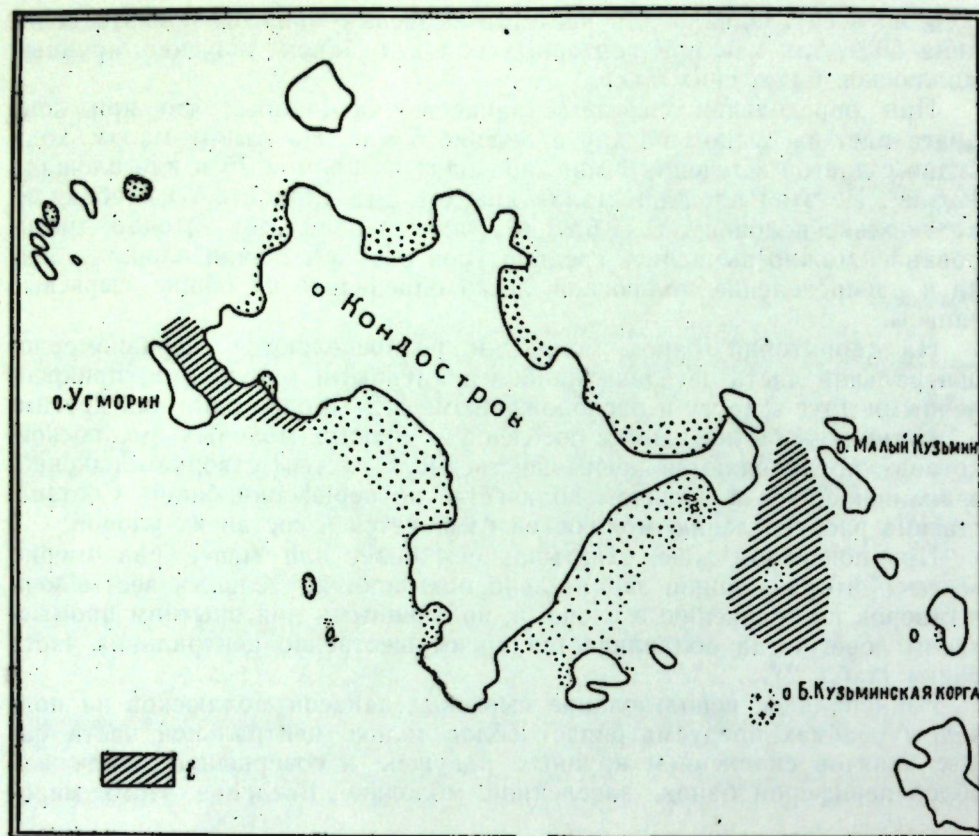


Рис. 3. Обследованный район у Кондострова.
1. Мидиевые банки: Угморинская и Кузьминская

приятия в практику промысла обеспечит нормальные условия для естественного воспроизводства запасов моллюсков.

Мелкие виды моллюсков и створки раковин, употребляемые для приготовления кормовых продуктов, экономически более рентабельно добывать на мелководных, прибрежных или осушенных ракушечных банках, которые встречаются во многих местах у Поморского и Карельского побережий Белого моря.

Таблица 2

Состав улова при поисковом и опытно-промысловом облове ракушечных банок

Районы лова	Состав улова					
	моллюски промыслового размера		мелочь и створки раковин		Всего	
	(кг)	%	(кг)	%	(кг)	%
Поисковый лов						
Соловецкие о-ва	355	56	280	44	636	100
Район Кондострова	216	53	190	47	406	100
Опытный промысловый лов						
Угморинская банка	509	63	298	37	807	100
Итого	1080	58	768	42	1849	100

Если подводные ракушечные банки облавливать лишь в их центральной части, т. е. использовать моллюски промыслового размера, то обнаруженные сырьевые запасы составят около 120 т (табл. 1). Эти запасы — лишь незначительная часть сырьевых ресурсов моллюсков, имеющихся в Онежском заливе. Поиски подводных ракушечных банок следует продолжить в районе Соловецких о-вов и южного архипелага. Кроме того, необходимо охватить поисковыми работами другие части Онежского залива и районы Белого моря.

По данным научно-исследовательских ловов Беломорской биологической станции Карельского филиала АН СССР, массовые попадания промысловых моллюсков известны во многих местах у Карельского побережья, в Кандалакшском и Двинском заливах и других районах моря.

Поисковые работы в глубоководных и удаленных от берегов районах удобно производить с МРТ, а в условиях прибрежного мелководья (на глубинах до 3—5 м) для этой цели пригодны листерботы, моторные доры и лодки.

Наряду с продолжением поисковых работ своевременно начинать и организацию промысла на ракушечных банках, обследованных в 1958 г. Промысловые показатели, необходимые для этой цели, были получены при опытном облове Угморинской банки (табл. 3).

Таблица 3

Основные показатели опытного промыслового лова моллюсков

Дата и время лова	Продолжительность лова (часы)	Количество драгажных ловов	Средняя продолжительность одного драгирования (с первичным разбором улова) (мин.)	Общий улов, сданный на рыбокомбинат (кг)	Средний улов на одно драгирование (кг)
31/X 1958 г., с 9 до 12 и с 13 до 15 час.	5	14	21	807	57

Некоторые экономические данные (расходы по содержанию судна, стоимость орудий лова и др.) были предоставлены Беломорской базой Гослова. Наиболее важные показатели для организации промысла моллюсков приводятся в табл. 4.

Таблица 4

Основные показатели для организации промысла моллюсков

Добыча с МРТ

1. Продолжительность рабочего дня на МРТ с двухсменной вахтой при наличии 12 чел. команды	14 час.
2. Продолжительность промыслового лова	12 час.
3. Вспомогательные работы (починка орудий лова, уборка улова, переход судна в районе лова)	2 час.
4. Продолжительность одного драгирования (спуск драги, протаскивание по дну, подъем драги)	20 мин.
5. Продолжительность первичного разбора улова (удаление из него камней, губок, морских звезд, ежей и др. беспозвоночных)	10 мин.

6. Количество драгирований за рабочий день при лове одновременно 6 драгами (по 3 драги с каждого борта)	72
7. Средний улов на одно драгирование	50 кг
8. Средний улов на рабочий день	3600 кг
9. Продолжительность промыслового рейса в зависимости от выживаемости моллюсков в летний период	6 суток ¹
10. Количество промысловых рейсов за месяц	4
11. Средний улов за промысловый рейс (3600×5)	18 000 кг
12. Средний улов за месяц промысла (4 рейса)	72 000 кг
13. Стоимость улова за рейс при сдаче его сырцом-неразбором (по 45 руб. за 1 ц)	8100 руб.
14. Расходы по содержанию МРТ за промысловый рейс (770 руб.×6 суток)	4620 руб.
15. Износ орудий лова за рейс (2 драги по 170 руб.)	340 руб.
16. Всего расходов по судну за промысловый рейс	4960 руб.
17. Превышение доходов над расходами: за рейс	3140 руб.
за месяц работы МРТ	12 560 руб.
18. Продолжительность промыслового периода (с 15/VII по 5/X)	3 месяца
19. Количество рейсов за промысловый период (4×3)	12
20. Улов за промысловый период (18 т×12)	216 т
21. Превышение дохода над расходом за промысловый период (12 560×3)	37 680 руб.

Добыча с моторных дор и лодок

1. Оснащение: моторная дора или лодка	1
2. Количество команды и ловцов	3 чел.
3. Оборудование: малая лодочная драга и скребки	3
4. Продолжительность рабочего дня	8 час.
5. Продолжительность лова за рабочий день	6 час.
6. Переход к месту лова и обратно и сдача улова	2 час.
7. Продолжительность одного лова малой лодочной драгой или скребком с выбором орудия вручную и разбором улова	20 мин.
8. Количество драгирований за рабочий день при лове одновременно двумя драгами или скребками (по орудию с каждого борта)	36
9. Средний улов на одно драгирование	15 кг
10. Средний улов за рабочий день	540 кг
11. Стоимость улова за рабочий день (по 45 руб. за 1 ц)	243 руб.
12. Расходы по содержанию мотодоры за рабочий день	100 руб.
13. Превышение дохода над расходом за рабочий день	143 руб.
14. Продолжительность промыслового сезона (с 15/VII до 15/X, всего 90 дней), за вычетом выходных (12) и штормовых (13)	65 дней
15. Средний улов за период промысла	35 100 кг
16. Стоимость улова за период промысла (по 45 руб. за 1 ц.)	15 795 руб.
17. Расходы по содержанию мотолодки за промысловый период (100 руб.×90 дней)	9000 руб.
18. Превышение дохода над расходом за промысловый период	6795 руб.

Добыча с осушенных банок

1. Оснащение: гребная лодка	1
2. Оборудование: скребки	2
3. Количество ловцов	2
4. Продолжительность рабочего дня	8 час. ²
5. Количество моллюсков, собираемое двумя ловцами за рабочий день (с сортировкой сборов)	100 кг
6. Стоимость добычи за рабочий день	45 руб.
7. Продолжительность промыслового периода (с 15/VII по 1/XI) (всего — 105 дней, исключая выходные (14) и дни с сильным штормом (11))	80 дней
8. Количество моллюсков, собираемое за промысловый период двумя ловцами	8 т
9. Стоимость моллюсков, добытых за промысловый период	3600 руб.

¹ 5 суток лова и 1 сутки для переходов от порта Беломорска до Соловецких о-вов и Кондострова.

² В том числе 1 час на вспомогательные работы (сдача улова и прочее).

Отдельные промысловые показатели по добыче с МРТ (табл. 4) в сравнении с фактическими данными (табл. 3) несколько изменены. Увеличена продолжительность драгирования за счет времени на разбор улова, который при лове одновременно шестью драгами соответственно увеличивается. Учитывая, что при повторных обловах банок улов моллюсков будет уменьшаться, понижена величина среднего улова на одно драгирование.

Стоимость 1 ц моллюсков сырца-неразбора определена условно в 45 руб. Существующие по преискуренту расценки на моллюсков установлены в основном для южных и дальневосточных морей, где развит этот вид промысла. В более суровых условиях севера, где промысел лишь начинает развиваться, цены на моллюсков требуется повысить по меньшей мере до 45 руб. за 1 ц, так как более низкая стоимость сырца-неразбора не обеспечивает экономически рентабельной добычи этого промыслового объекта.

Организация добычи моллюсков, как видно из табл. 4, экономически наиболее рентабельна с МРТ. Суда этого типа могут облавливать сравнительно удаленные и глубоководные ракушечьи банки, изобилующие крупными моллюсками — наилучшим сырьем для изготовления пищевых продуктов.

Однако организация промысла и с мелких моторных ботов, дор и лодок на мелководных ракушечьих (даже осушенных) банках, представляет экономический интерес для Гослова и колхозов, поскольку во всех случаях доходы от промысла преобладают над расходами (табл. 4).

Опыт лова моллюсков с МРТ «Кивач» драгами малой величины (рама длиной 0,5 м) и большой (1 м) показал, что наиболее удобной как для поискового, так и для промыслового лова является малая драга. Она более маневренна при задевах за камни, которыми изобилуют ракушечьи банки, ее рама обладает узким входным отверстием, что мешает попадать в мешок драги более или менее крупным камням.

Малая драга, однако, недостаточно уловиста для промысла с МРТ или мотобота, поэтому следует рекомендовать способ лова одновременно несколькими малыми драгами, по 2—3 с каждого борта (рис. 4).

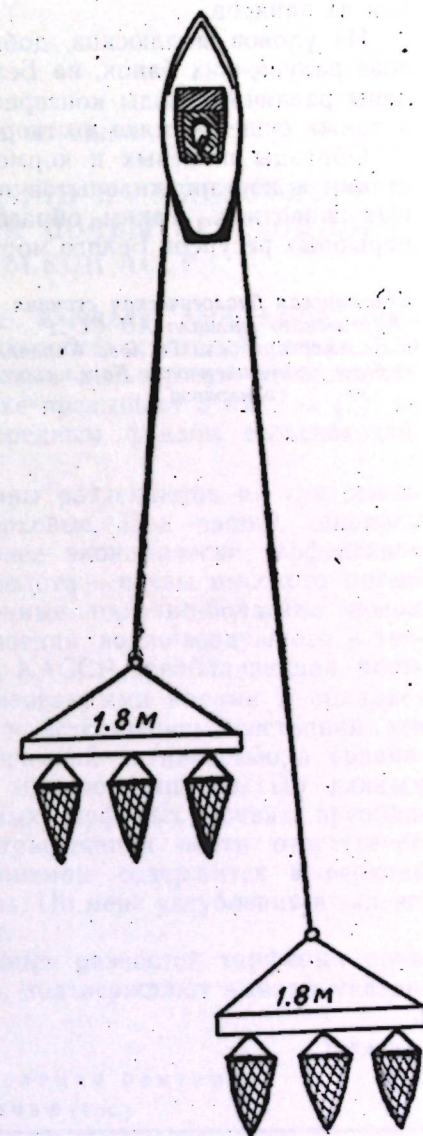


Рис. 4. Схема лова серийной драгой

На основании данных по биологии моллюсков (скорость роста, созревания, продолжительность жизни) известно, что для восстановления запасов на мидиевых банках потребуется 6—8, а на банках гребешка и модиолы — 8—10 лет. Следовательно, при рациональном использовании сырьевой базы промысловых моллюсков после облова ракушечных банок потребуется предусмотреть запуск для восстановления их запасов.

Из уловов моллюсков, добытых МРТ «Кивач» при разведке и облове ракушечных банок, на Беломорском рыбокомбинате были изготовлены различные виды консервов из мяса гребешка, модиолы и мидии, а также сушеное мясо и створки раковин для кормовых целей.

Образцы пищевых и кормовых продуктов использованы для дегустации и постановки опытов по кормлению птиц и сельскохозяйственных животных. Таким образом, положено начало в деле освоения нерыбных ресурсов Белого моря, которые не использовались до сих пор.

Беломорская биологическая станция
Карельского филиала АН СССР
и Беломорская база Гослова Управления
рыбной промышленности Карельского
совнархоза

Поступила в редакцию
7/III 1959

В. М. ДАНИЛЕВИЧ, М. М. ЦЫБА

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УДОБРЕНИЙ НА МИКРОФЛОРУ ВНОВЬ ОСВАИВАЕМОЙ ТОРФЯНОЙ ПОЧВЫ ПЕРЕХОДНОГО ТИПА БОЛОТ КАРЕЛЬСКОЙ АССР

Карельская АССР имеет большие площади торфяно-болотных и заболоченных земель, представляющих собой огромный резерв для резкого увеличения производства кормовых культур для животноводства. Общая площадь болот в республике превышает 3 млн га (7), из них 50 тыс. га можно считать первоочередным фондом сельскохозяйственного освоения.

Известно, что торфяно-болотные почвы разделяются на три основных типа: низинные, переходные и верховые. Под пашни, сенокосы и пастбища в первую очередь наиболее экономически эффективно использовать низинные и переходные болота — почвы высокого потенциального плодородия. Однако неосвоенные торфяно-болотные почвы при введении в культуру требуют улучшения водно-воздушного и теплового режима. Кроме того, в условиях КАССР преобладающая часть болотных почв питается слабоминерализованными водами и обладает значительной кислотностью. Поэтому в естественном состоянии эти почвы характеризуются слабой биологической активностью и сравнительной бедностью группового состава микроорганизмов. По данным исследователей (1, 2, 12), в неосушенных торфяных почвах преобладают процессы аммонификации, а нитрификация почти отсутствует. Максимальное количество микроорганизмов содержится в верхнем горизонте хорошо разложившегося торфа. По мере углубления в залежь количество почвенных микробов падает.

Микробиологические анализы типичных разностей торфяных почв, проведенные в районе г. Петрозаводска, подтверждают выводы указанных авторов (табл. 1).

Таблица 1

Вертикальное распределение бактерий
в торфяной почве (тыс.)

Горизонты (см)	Бактерии на МПА	Денитрификаторы	Маслянокислые	Аэробные фиксаторы азота (азотобактер)	Анаэробные фиксаторы азота (клубоцидии)	Нитрификаторы	Аэробные целлюлозные
0—15	2750,0	1,0	100,0	не обнаружено	0,01	не обнаружено	0,01
15—28	1200,0	0,1	100,0	.	0,1	.	не обнаружено
30—45	150,0	0,01	100,0	.	0,01	.	.

Влияние удобрений на изменения количе
(в тыс. на

Варианты опыта	Бактерии на МПА			Грибы			Маслянокислые		
	1954	1955	1956	1954	1955	1956	1954	1955	1956
Контроль	2500	6200	4100	1000	1000	700	1000	100	1000
РК+изв.+азот	8200	2500	4800	1300	1000	2200	100	1000	100
РК+изв.+навоз	24 600	12 300	16 000	11 000	100	215	100	1000	100
РК+изв.+АМБ	9200	16 000	29 500	300	100	140	100	100	1000

Из приведенных данных видно, что для повышения плодородия торфяно-болотных почв Карелии важное значение приобретает внесение полезных бактерий в почву вместе с органическими и бактериальными удобрениями. Работ, посвященных изучению микрофлоры торфяных почв в процессе их сельскохозяйственного освоения в полевых условиях, сравнительно мало (8, 6, 4, 13). Необходимо отметить, что в них изучению влияния различных удобрений на почвенную микрофлору не уделено должного внимания. Целью нашей работы и явилось проведение систематических наблюдений за изменениями группового состава микроорганизмов во вновь осваиваемой торфяно-болотной почве переходного типа болот, имеющей в Карелии широкое распространение.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа по освоению торфяно-болотной почвы проводилась на территории республиканской сельскохозяйственной станции в районе г. Петрозаводска в 1954—1956 гг. Полевой опыт был заложен аспирантом М. М. Цыбой на торфянике переходного типа. Вид торфа сфагново-пушицевый, степень разложения 20—25%. По данным химических исследований, исходная торфяная почва обладала средней зольностью для КАССР (3,54—3,71%), сравнительно высокой кислотностью (3,8—3,9), низкой степенью насыщения основаниями (25,7%) и относительно высоким содержанием общего азота (1,86—2,0). Вспашка девственного болота произведена весной 1953 г. В июне 1954 г. в качестве предварительной культуры высевалась горохо-овсяная смесь из расчета 220 кг на га. После посева поле прикатано тракторным катком в один след.

Дозы удобрений. Весной 1954 г. в почву внесено 30 ц извести, 4 ц суперфосфата и 2 ц хлорного калия на га. В 1955 и 1956 гг. вносились те же нормы удобрений, исключая известь. Кроме того, по фону известь + фосфор и калий было внесено 2 ц селитры, 10 т навоза и 4 ц бактериального препарата АМБ на га. В последующие годы в почву вносились повторно аммиачная селитра и препарат АМБ в тех же нормах, что и в 1954 г.

Микробиологические исследования торфяной почвы проводились по трем годам окультуривания. Образцы для анализов отбирались из средней почвенной пробы пахотного горизонта два раза за вегетационный период по схеме: 1) контроль — целина; 2) контроль — почва + из-

Таблица 2

ственного состава почвенных бактерий
1 г почвы)

Денитрификаторы			Нитрификаторы			Целлюлозные бактерии		
1954	1955	1956	1954	1955	1956	1954	1955	1956
10	—	1	не обнаруж.	не обнаруж.	не обнаруж.	не обнаруж.	0,1	0,01
1	10	1	.	0,1	0,1	10	0,1	0,01
100	—	100	0,01	1	0,1	10	1	10
10	100	100	0,01	1	1	1	10	100

весть без удобрений; 3) РК + известь + 2 ц аммиачной селитры; 4) РК + известь + 10 т навоза; 5) РК + известь + 4 ц АМБ.

Количественный учет бактерий производился по следующим физиологическим группам микроорганизмов: аммонифицирующие, азотфиксирующие, денитрифицирующие, нитрифицирующие, аэробные-целлюлозные, масляно-кислые. Общее количество бактерий учитывалось на МПА. Учет грибов производился на сусло-агаре. Кроме того, в 1956 г. в лабораторных условиях определялась потенциальная способность почвы к нитратонакоплению по методу Ваксмана-Костычева.

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ БАКТЕРИЙ

Влияние удобрений на микрофлору торфяной почвы устанавливалось по следующим показателям: количественному и качественному составу почвенной микрофлоры, способности данной почвы к нитрификации, а также урожайности горохо-овсяной смеси на опытных делянках.

Данные микробиологических исследований показали (табл. 2), что в первый год освоения все формы удобрений значительно повысили в почве численность аммонифицирующих бактерий. Особенно это наблюдалось в почве, удобренной навозом. Однако в последующие два года было отмечено падение численности аммонификаторов. Исключение составила почва, удобренная препаратом АМБ, где на третий год количество этих бактерий увеличилось в два раза по сравнению с первым.

Внесение удобрений значительно повысило также численность денитрифицирующих бактерий. Так, в почве, удобренной навозом и АМБ, их было в 10 раз больше, чем в контрольной.

Из приведенных данных также видно, что количество маслянокислых бактерий по всем срокам отбора колебалось в одних и тех же пределах от 100 тыс. до 1 млн. зародышей в 1 г почвы.

Азотобактер в течение всего периода наблюдений не обнаружен.

Анализ грибной микрофлоры показал, что в первый год освоения количество грибов в удобренной почве было, как правило, выше, чем в неудобренной. В последующие годы наблюдалось падение численности этих микроорганизмов. Их наименьшее количество отмечено в почве, удобренной навозом и АМБ.

Большую роль в почвенном плодородии играют нитрифицирующие бактерии. Уже указывалось (3) на большое содержание азота в почве,

притом почти исключительно в органических соединениях. Отсюда особый интерес представляет вопрос о переводе его путем минерализации с накоплением нитратов в формы, доступные для растений.

Микробиологические наблюдения показали, что в контрольной почве процессы нитрификации протекали очень слабо, нитрифицирующие бактерии по всем срокам отбора проб обнаружены не были. Внесение в почву удобрений создает благоприятные условия для жизнедеятельности нитрифицирующих бактерий. Так, на делянках с внесением навоза и АМБ уже в первый год освоения количество их достигло 1000 зародышей в 1 г почвы. В последующие годы наблюдалось незначительное падение численности этой группы бактерий. Процессы нитрификации в удобренной почве протекали недостаточно интенсивно; в первую очередь, они тормозились еще относительно высокой кислотностью удобренной почвы. Так, рН произвесткованной почвы в первый год наблюдений был равен 3,8, а на третий год во всех вариантах опыта не превышал 4,3. Результаты химических анализов показали отсутствие нитратов не только в контрольной, но и удобренной почве. По-видимому, незначительное количество нитратов, образующихся в почве, быстро потребляется растениями. Слабое последствие известкования вновь осваиваемых торфяно-болотных почв наблюдали также К. А. Козлов (6) и Е. П. Мульдер (13).

Значительное повышение численности нитрифицирующих бактерий в удобренных делянках, с одной стороны, и отсутствие нитратов, с другой, явилось предпосылкой для постановки лабораторных опытов по изучению факторов, тормозящих процессы нитрификации в исследуемой почве.

Лабораторный опыт с почвенными образцами, отобранными в октябре 1956 г., проводился по следующей схеме:

- 1) почва + мел (210 мг на 100 г почвы);
- 2) почва + мел + люпиновая мука (1 г на 100 г почвы);
- 3) почва + мел + сернокислый аммоний (0,4 г на 100 г почвы).

После внесения мела и питательных веществ, указанных в схеме, почвенные пробы в течение месяца выдерживались в оптимальных условиях влажности, аэрации и температуры, а затем определялось количество накопленных нитратов.

Таблица 3

Нитрификационная способность торфяно-болотной почвы
трех лет окультуривания

Варианты опыта	рН	Количество нитратов (мг на 100 г почвы)		
		почва + мел	почва + люпин	почва + сернокислый аммоний
Контроль	6,0	нет	нет	нет
РК + изв. + азот	6,0	462	927	670
РК + изв. + навоз	6,0	387	1034	800
РК + изв. + АМБ	6,0	511	1139	949

Результаты анализов показали, что дополнительное внесение мела (рН 6,0) обеспечило нитратонакопление в удобренной почве (табл. 3). Исключение составила почва без удобрений, в которой накопление нитратов по всем вариантам лабораторного опыта отсутствовало. Это связано со слабой обсемененностью ее нитрифицирующими бактериями

в условиях полевого опыта. Интересно также отметить, что в вариантах с добавлением люпиновой муки и сернокислого аммония накопление нитратов было значительно больше, чем в вариантах только с мелом. Последнее мы связываем с недостаточным содержанием в исследуемой почве легко усвояемых органических соединений.

Самой высокой способностью к нитратонакоплению в условиях опыта обладала почва, отобранная с делянок, куда были внесены АМБ и навоз.

Полученные данные подтверждают ранее сделанный вывод о том, что процессы нитрификации тормозились кислой реакцией почвы и бедностью ее питательными материалами для нитрифицирующих бактерий.

Второй важной индикаторной группой, характеризующей степень окультуренности исследуемой почвы, является микрофлора, разрушающая клетчатку. В литературе имеются указания (11, 9, 5), что при обогащении почвы удобрениями резко возрастает численность целлюлозных бактерий и падает количество грибов, способных разлагать клетчатку.

Количественный учет целлюлозных бактерий показал, что в почве удобренных делянок значительно возросла плотность этих бактерий по сравнению с контролем (табл. 2). Обращает внимание, что влияние удобрений оказалось наиболее эффективным в первый год освоения, во второй год наблюдалось некоторое падение численности целлюлозных бактерий. Исключение составила почва, удобренная АМБ. Здесь отмечено нарастание плотности этих бактерий. Если в 1954 г. количество их достигло 1000 зародышей, то в 1956—100 тыс. в 1 г почвы. Необходимо также отметить, что под воздействием удобрений не только растет численность, но изменяется их качественный состав. Так, в почве контрольной делянки и удобренной минеральным азотом было отмечено развитие малых по диаметру колоний целлюлозных бактерий, которые очень слабо разлагали клетчатку, тогда как на делянках с внесением биологически активных форм удобрений (навоз и АМБ) наблюдалось развитие расплывчатых слизистых колоний этих бактерий, которые уже на третьи—четвертые сутки интенсивно разлагали клетчатку.

Применение ряда агрономических приемов сказалось не только на изменении количественного и качественного состава почвенных бактерий, но и их видового состава. Наши исследования показали, что в освоенной почве чаще всего встречались бактерии типа *Bac. mesentericus*, *Bac. cereus*, *Bac. subtilis*, *Bac. mycoides* и *Bac. megatherium*. В целинной почве видовой состав этих бактерий значительно беднее. Так, в ней отсутствовали *Bac. mycoides* и *Bac. megatherium*. Значительно меньше в ней по сравнению с освоенной пигментных и кокковых форм бактерий.

Об эффективности применения удобрений мы судили также и на основании учета урожайности горохо-овсяной смеси (табл. 4).

Из приведенных данных видно, что самый высокий урожай был получен в варианте, где к фону (известь + РК) прибавлялся минеральный азот. Второе место занял вариант (фон + навоз), а затем следует вариант (фон + АМБ). Одна известь также повысила урожай сена вико-овсяной смеси. Однако необходимо отметить, что если на делянках с внесением первых двух форм удобрения прибавка урожая была достигнута в основном за счет азота, внесенного в почву с удобрениями, то прибавка урожая, полученная от применения бактериального удобрения АМБ, обязана главным образом азоту органического вещества самой почвы. Так, если принять урожай сена по калифосфатному фону за 100%, то внесение 4 ц АМБ в первый год освоения повысило урожай

Таблица 4

Показатели урожайности горохо-овсяной смеси
по двум годам окультуривания

Варианты опыта	Урожай- ность сена в ц/га, 1954 г.	% к контролю	Урожай- ность сена в ц/га, 1955 г.	% к контролю
Контроль	11,11	100	2,48	100
Известь	24,37	219,8	13,5	532
Изв.+РК+минер. азот	67,28	600,5	47,61	1919,7
Изв.+РК+навоз	46,37	417,3	36,43	1464,9
Изв.+РК+АМБ	40,19	361,7	31,8	1201,6

сена на 56%. В 1955 г. прибавка урожая сена составила 34%. Абсолютный урожай в 1955 г. был ниже, чем в 1954 г. по причине гибели в травосмеси гороха от заморозков в начале лета 1955 г. Тем не менее применение удобрений и в этом году дало значительную прибавку урожая по всем вариантам опыта.

Из сказанного ясно, что для повышения эффективного плодородия торфяно-болотных почв в условиях Карелии необходимо усилить мобилизацию запасов азота в них не только путем осушения, обработки и известкования, но и внесения минеральных, органических и бактериальных удобрений.

ВЫВОДЫ

1. Внесение удобрений во вновь осваиваемую торфяно-болотную почву создает благоприятные условия для развития полезных почвенных микроорганизмов (нитрификаторов и целлюлозных бактерий).

2. Установлено, что нитрификационные процессы в исследуемой почве протекают недостаточно интенсивно и тормозятся главным образом кислой реакцией среды и бедностью почвы легко подвижными азотсодержащими органическими соединениями.

3. Самая высокая микробиологическая и биохимическая активность была отмечена в почве, удобренной препаратом АМБ.

Институт леса
Карельского филиала
АН СССР

Поступила в редакцию
21/XI 1958

ЛИТЕРАТУРА

1. Бегак Д. А. Из результатов микробиологического исследования верхового торфяника. «Почвоведение», 1926, № 2.
2. Бегак Д. А., Беликова Н. М. Количество и распределение микроорганизмов в верховых торфяниках. «Тр. науч.-исслед. торфяного ин-та», 1934, вып. 4.
3. Бухман В. А. Изменение агротехнических свойств и плодородия торфяно-болотных почв в Карелии при их освоении. «Тр. Карельского филиала АН СССР», 1957, вып. 9.
4. Вавуло Ф. П. Микрофлора торфяно-болотных почв и ее изменение под воздействием мелиорации и сельскохозяйственного использования. Автореферат, Минск, 1955.
5. Гладилович Б. Р. Повышение урожая на заболоченных почвах путем активирования микробиологических процессов. «Тр. Всесоюз. науч.-исслед. ин-та сельхозмикробиологии», 1951, т. 12.

6. Козлов К. А. Наблюдение за микрофлорой торфяно-болотных почв при их известковании. Автореферат, Ленингр. ун-т, 1955.

7. Лепин Л. Я., Бухман В. А., Розин В. А., Цыба М. М. Болота и их сельскохозяйственное использование. Петрозаводск, Госиздат КАССР, 1956.

8. Лупиневич И. С., Голуб Т. Ф. Торфяно-болотные почвы БССР и их плодородие. Минск, Изд-во АН БССР, 1952.

9. Мишустин Е. Н. Микробиологическая характеристика почв в связи с их окультуренностью. «Микробиология», 1938, т. 7, вып. 9—10.

10. Мишустин Е. Н. Миксобактерии, разлагающие целлюлозу. Там же, 1938, т. 7, вып. 4.

11. Рыбалкина А. В. К сравнительной характеристике некоторых микробиологических процессов в почвах северной половины Европейской части СССР. «Тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева», 1951, т. 38.

12. Турнас Н. А. Сельскохозяйственное освоение болот. М.—Л., Сельхозгиз, 1951.

13. Мульдер Е. П. Влияние известкования кислой торфяной почвы на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. «Сельское хозяйство за рубежом», 1954, № 2.

Т. И. ЛЕВКИНА

К ВОПРОСУ О ПРИРОДЕ КИСЛОТНОСТИ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ

В анаэробных условиях избыточно увлажненных торфяных почв замедлены биохимические процессы по разложению растительных остатков. В связи с этим здесь образуются и могут накапливаться органические кислоты, являющиеся промежуточными продуктами разложения.

И. В. Тюрин (1) считает, что в болотных почвах при разложении целлюлозы, сахара и белков, особенно при кислой реакции, происходит обильное накопление муравьиной, уксусной, масляной, молочной, щавелевой и других кислот. На их образование при анаэробных условиях разложения органического вещества указывает ряд авторов (2, 3, 5, 6).

Для некоторого изучения характера кислот, переходящих в водную вытяжку и в наибольшей степени сказывающихся на подкислении почвенного раствора, мы сделали пересчет показаний pH водной вытяжки на концентрацию водородных ионов, вычислив таким образом условную степень диссоциации ее кислот. Являясь условным, сравнительным показателем, она все же позволяет судить о характере кислот торфяной почвы.

Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что условная степень диссоциации кислот водной вытяжки близка к константам диссоциации низкомолекулярных органических кислот, которые равны:

у лимонной кислоты — $K_{11} = 8,4 \cdot 10^{-4}$; $K_2 = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $K_3 = 4 \cdot 10^{-6}$;
у масляной кислоты — $1,515 \cdot 10^{-5}$; у молочной кислоты — $1,37 \cdot 10^{-4}$;
у муравьиной кислоты — $1,77 \cdot 10^{-4}$; у уксусной кислоты $K = 1,75 \cdot 10^{-5}$;
у щавелевой кислоты — $K_1 = 5,9 \cdot 10^{-2}$, $K_2 = 6,4 \cdot 10^{-5}$.

Характер кривой электрометрического титрования также говорит о наличии в водной вытяжке низкомолекулярных кислот.

Таким образом, приняв, что на создание кислотности торфяных почв значительное влияние оказывают низкомолекулярные органические кислоты, небезынтересно выявить их влияние на развитие растений. С этой целью были проведены опыты с ячменем: лабораторный с сортом Винер и вегетационный с сортом Майя.

Испытывавшиеся кислоты добавлялись к слабокислому (pH в KCl — вытяжке — 5,27) низинному торфу в количествах, эквивалентных серной кислоте, подкисляющему торфяную почву до pH в KCl — вытяжке — 2,5.

В лабораторном опыте гуминовая кислота испытывалась в форме чистого отдиализированного препарата, полученного из торфа. Для вегетационного опыта она была получена из хорошо разложившегося сосново-пушицевого торфа, который, согласно данным анализа органи-

Таблица 1

Активная кислотность торфяной почвы и условная степень диссоциации составляющих ее кислот

№ п/п	Наименование почвы	Горизонт (см)	Активная кислотность м/экв на 1 л водной вытяжки	pH водной вытяжки	Активность водородных ионов	Условная степень диссоциации
1	Торфяно-болотная со сфагново-травяным и сфагново-древесным торфом (б-то „Угольное“, Прионежский район)	2—20	1,77	4,05	$0,899 \cdot 10^{-4}$	$5,00 \cdot 10^{-5}$
2	„	20—40	1,35	4,75	$0,178 \cdot 10^{-5}$	$1,32 \cdot 10^{-5}$
3	„	40—60	0,56	5,03	$0,933 \cdot 10^{-5}$	$1,67 \cdot 10^{-6}$

ческого вещества, содержит 30,05% битумов, 51,03% гуминовых кислот, 10,42% фульвокислот и 9,27% гемицеллюлозы и целлюлозы. Мы экстрагировали битумы и таким образом в опыте были испытаны гуминовые кислоты без отщепления от них фульвокислот и удаления углеводов. Их содержание учитывалось лишь при пересчете.

В опытах испытывались серная, щавелевая, муравьиная, уксусная, гуминовая кислоты. Кроме того, испытывались в лабораторном опыте молочная и бензойная, а в вегетационном масляная кислота. Как фон во все варианты добавлялось минеральное удобрение (NPK). Все кислоты были внесены в почву за двое суток до посева.

Как показывают данные (табл. 2), в лабораторном опыте наиболее сильное токсическое действие оказали муравьиная, уксусная и бензойная кислоты, по которым не появилось даже всходов ячменя. Были сильно угнетены и стали быстро засыхать растения в чашках, куда добавлялась серная кислота. Значительное отрицательное действие оказала также щавелевая кислота, небольшое — лимонная и молочная. Гуминовая кислота оказала даже небольшое положительное влияние.

Интересно отметить, что токсическое действие низкомолекулярных органических кислот было связано не только с подкисляющей способностью испытывавшихся кислот, но и дополнительным отрицательным действием их анионной части. Так, в момент закладки опыта в чашках с щавелевой кислотой установился pH 2,89, а с серной кислотой даже 2,58, что однако не привело к полной гибели растений, тогда как в чашках с муравьиной, уксусной и бензойной кислотами, не создавшими такой высокой кислотности торфа (pH 3,53—4,07), растения даже не дали всходов.

Представляет интерес значительное изменение pH за время опыта (увеличение) во всех чашках, куда добавлялись органические кислоты. Так, в чашках, в которые была добавлена щавелевая кислота, значение pH увеличилось более чем на 1,5 единицы (с 2,89 до 4,48), в чашках с добавлением муравьиной кислоты — почти на единицу (с 3,53 до 4,46). На это потребовалось около месяца.

Небольшие сдвиги pH в чашках, в которые были внесены молочная и лимонная кислоты, объясняются, очевидно, тем, что к моменту опре-

Таблица 2

Данные лабораторного и вегетационного опытов по выявлению токсичности различных органических кислот

Варианты	Лабораторный опыт				Вегетационный опыт				
	рН в KCl				рН в KCl				
	перед посевом	во время уборки	ср. вес сухой массы	% от вар. № 1	при посеве	при уборке	ср. вес сух. массы	ср. вес зерна	вес зерна (%)
НРК—фон	4,38	4,36	0,68	100,60	4,38	4,40	124,8	46,3	100,0
По фону:									
Серная кислота	2,58	2,85	0,17	25,0	2,64	3,10	2,4	—	—
Шавелевая	2,89	4,48	0,34	50,0	2,90	4,60	74,3	9,2	26,4
Молочная	4,23	4,28	0,48	70,6	—	—	—	—	—
Муравьиная	3,53	4,46	нет всходов	—	3,53	4,37	нет всходов	—	—
Лимонная	4,42	4,40	0,60	88,24	4,11	4,56	69,7	24,4	52,7
Уксусная	4,07	4,47	нет всходов	—	4,13	4,78	нет всходов	—	—
Бензойная	3,74	3,83	нет всходов	—	—	—	—	—	—
Масляная	—	—	—	—	4,06	4,50	нет всходов	—	—
Гуминовая	3,64	3,73	0,74	108,8	3,69	4,13	124,5	47,1	101,7

деления кислотности их значительная часть была уже разрушена, что и обусловило довольно высокий начальный рН торфа с внесением этих кислот.

Результаты вегетационного опыта в основном подтвердили данные лабораторного. Здесь несколько более угнетающее действие оказали серная, шавелевая и лимонная кислоты. Это отчасти объясняется большей продолжительностью вегетационного опыта в сравнении с лабораторным (3,5 месяца против 3 недель), а главным образом, видимо, тем, что в вегетационном опыте высевался более чувствительный к кислотности сорт ячменя (Майя).

Гуминовые кислоты, взятые здесь, как уже указывалось выше, без разрушения их комплекса с фульвокислотами, вели себя аналогично чистому отдиализированному препарату гуминовой кислоты, т. е. не оказали вредного действия на растения и даже несколько стимулировали их рост.

Данные вегетационного опыта также подтвердили резко отрицательное действие муравьиной и уксусной кислот, по которым всходы ячменя даже не появились.

Подтвердился и сделанный ранее вывод (на основании лабораторного опыта) о различной токсичности анионной части органических кислот, поскольку их угнетающее действие на растения здесь также не совпадало с подкисляющей способностью. Например, в сосудах с добавлением шавелевой кислоты растения показали значительное развитие и даже плодоносили, хотя она подкисляет почву намного сильнее (рН 2,9), чем муравьиная, уксусная и масляная (рН 3,53—4,13), по которым не появились даже всходы ячменя.

В вегетационном опыте наблюдалось также значительное увеличение (на 1,7 единицы) рН торфа к концу опыта (с рН 2,90 до 4,60), особенно в варианте со шавелевой кислотой.

Это, видимо, объясняется разложением кислот.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ

1. В создании высокой кислотности торфяных почв переходных и верховых болот значительное участие принимают низкомолекулярные органические кислоты.

2. Наибольшее токсическое действие на развитие растений оказывают муравьиная, уксусная, масляная и бензойная, наименьшее — лимонная и молочная кислоты. Гуминовая кислота вообще не показала угнетающего действия на растения, даже несколько стимулировала их рост.

3. Токсичность органических кислот связана не только со степенью их диссоциации, определяющей подкисление раствора, но и влиянием радикала кислоты.

Институт леса
Карельского филиала
АН СССР

Поступила в редакцию
20/VIII 1958

ЛИТЕРАТУРА

1. Тюрин И. В. Органическое вещество почвы. М.—Л., Сельхозгиз, 1937.
2. Вильямс В. Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. М., Сельхозгиз, 1949, изд. 6.
3. Шмук А. Н. Динамика режима питательных веществ в почве. М., Пищепромиздат, 1950.
4. Роде А. А. О возможной роли растительности в подзолообразовании. «Почвоведение», 1944, № 4—5.
5. Роде А. А. О свойствах воднорастворимых веществ подстилок. «Почвоведение», 1941, № 3.
6. Лурье Ю. Ю. Расчетные и справочные таблицы для химиков. М., Госхимиздат, 1947.

И. М. НЕСТЕРЕНКО

О ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ И НОРМАХ ОСУШЕНИЯ

Зависимость влажности почвы от уровня грунтовых вод отмечается во многих работах, посвященных водному режиму почв при близком расположении уровня почвенно-грунтовых вод. Однако более глубокий анализ этой зависимости встречается редко.

Известно следующее соотношение, выражающее связь влажности почвы в % от полной влагоемкости (γ) на глубине h см от поверхности почвы и глубины грунтовых вод (H см), приводимое для торфяных почв (2):

$$\gamma = 100 - 0,46 (H - h).$$

Аналогичная зависимость для тяжелосуглинистых почвогрунтов нам неизвестна.

Автор обработал и оформил в виде графиков экспериментальный материал за 1954—1958 гг. по влажности и уровню стояния грунтовых вод для минеральных тяжелосуглинистых почвогрунтов трех опытных участков Олонецкого мелиоративного стационара. Во всех случаях картина была одинаковой, поэтому здесь приводим лишь данные за 1956—1958 гг. по участку гончарного дренажа № 1 (рисунок).

Для определения зависимости влажности почвы от уровня стояния грунтовых вод данные наблюдений были разбиты на две группы: 1) полученные в период просыхания (преимущественно весенне-летний), когда после выпадения осадков проходило не менее 3—5 дней и 2) в период насыщения (осенний). Распределение точек на графиках показывает, что строгой аналитической зависимости влажности почвы от уровня стояния грунтовых вод даже в этом случае не имеется.

Из рисунка видно, что точки зависимости влажности от уровня грунтовых вод сильно разбросаны, но укладываются в границы полосы, определенной для каждого горизонта почвогрунта. Одна и та же влажность почвы может наблюдаться при различной глубине грунтовых вод. Так, влажность пахотного горизонта почвы на глубине 15 см, измеряемая величиной 60% от полной влагоемкости, может наблюдаться при глубинах стояния грунтовых вод от 25 до 75 см от поверхности почвы. Для верхнего, пахотного горизонта с увеличением глубины стояния грунтовых вод разбросанность точек меньше. Если при глубине стояния 50 см может наблюдаться разница во влажности до 25%, то при H , равном 100 см, эта разница уменьшается до 10—15%. Во всех случаях,

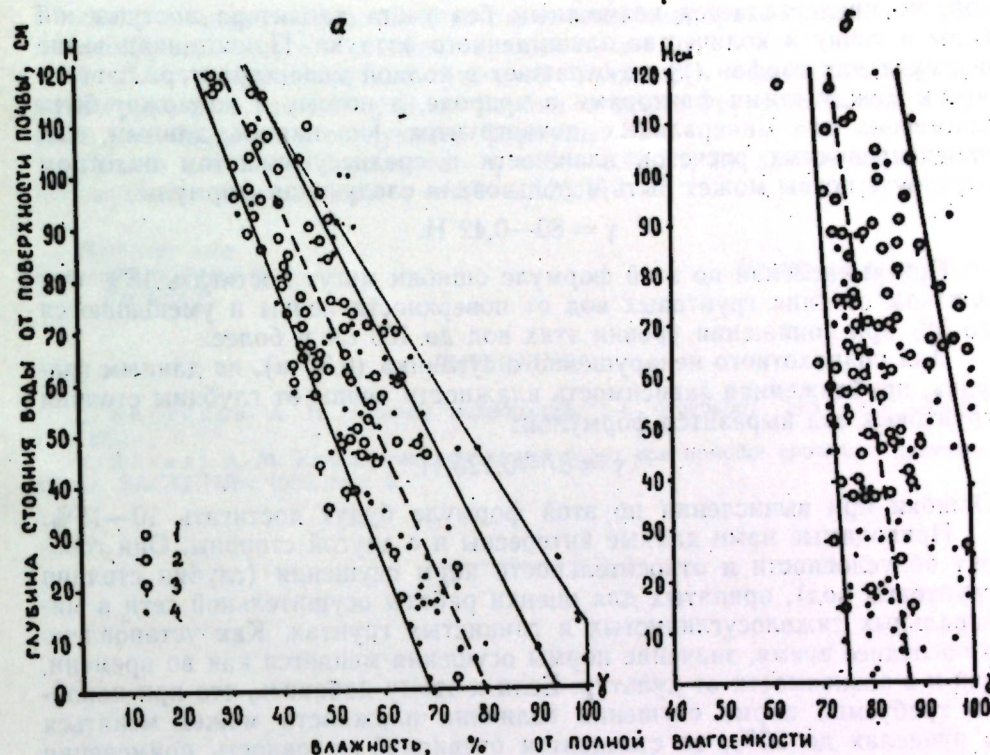


Рис. Зависимость влажности почвы от глубины стояния грунтовых вод. а) пахотный горизонт; б) подпахотный ненарушенный суглинок. Период просыхания: 1 — 1956 г.; 2 — 1957 г.; 3 — 1958 г.; 4 — период насыщения, 1956—1958 гг.

когда уровень грунтовых вод стоит выше точки определения влажности, т. е. данный горизонт затоплен, влажность почвы колеблется от 70—80 до 100% полной влагоемкости, определенной методом продолжительного насыщения небольшого образца почвы снизу и близкой к объему пор. Все эти казалось бы противоречивые данные вполне объяснимы известными положениями агрофизики о наличии заземленного воздуха в почве, насыщенной водой, и изменением количества этого воздуха в зависимости от характера поступления воды (капиллярное поднятие, приток грунтовых вод со стороны или обильные осадки и просачивание). Приведенные данные свидетельствуют о том, что количество заземленного воздуха может быть значительным (до 20—30% от объема пор). Влажность почвы, особенно подпахотных суглинков и оторфованной прослойки, даже при значительной глубине грунтовых вод, как видно из рисунка, редко опускалась ниже 60%, причем при одной и той же величине влажности, например, 80%, могут наблюдаться колебания уровня грунтовых вод от 0 до 120 см. Наличие показанной на графиках зависимости и значительные колебания количества заземленного воздуха также характерны для тяжелосуглинистых, глинистых и сильно минерализованных погребенных торфянистых грунтов, имеющих значительную влагоемкость, тонкую сеть капилляров и большую высоту капиллярного поднятия.

Таким образом, для вышеуказанных почвогрунтов дать точную формулу, выражающую зависимость влажности почвы от уровня грунтовых

вод, не представляется возможным без учета характера поступления воды в почву и количества заземленного воздуха. Приведенная выше формула для торфов (2) не отражает в полной мере характера зависимости между этими факторами в природе, а потому и не может быть применена для минеральных почвогрунтов. По нашим данным, для ориентировочных расчетов влажности в среднесуглинистом пахотном горизонте почвы может быть использована следующая формула:

$$\gamma = 80 - 0,42 H.$$

При вычислении по этой формуле ошибки могут достигать 15% при близком стоянии грунтовых вод от поверхности почвы и уменьшаются до 5% при понижении уровня этих вод до 100 см и более.

Для подпахотного ненарушенного суглинка (0,35 м), по данным графика, приближенная зависимость влажности почвы от глубины стояния грунтовых вод выразится формулой:

$$\gamma = 87 - 0,125 H.$$

Ошибки при вычислении по этой формуле будут достигать 10—15%.

Приводимые нами данные интересны и с другой стороны. Они говорят об условности и относительности норм осушения (глубин стояния грунтовых вод), принятых для оценки работы осушительной сети в минеральных тяжелосуглинистых и глинистых грунтах. Как установлено в последнее время, значение нормы осушения меняется как во времени, так и в зависимости от культур. Если к этому добавить, что при какой-то требуемой норме осушения величина влажности может меняться в пределах до 25%, то становится очевидной условность применения глубины стояния грунтовых вод (называемой нормой осушения) в качестве основного критерия для оценки работы осушительной сети и выражения потребности культур в мелиорации. Глубина стояния этих вод (норма осушения) может лишь приблизительно характеризовать условия влажности и аэрации. Так, при полученной для весеннего периода норме осушения в 40 см, согласующейся с данными других авторов, влажность пахотного горизонта на глубине 15 см может быть от 55 до 80% полной влагоемкости, что в основном хотя и удовлетворяет требованиям обработки почв и вегетации растений в этот период, но не определяет более точных оптимальных условий.

Более правильно было бы принимать за норму осушения требуемую степень аэрации почв, так как «в основе большинства осушительных мелиораций лежит усиление аэрации почвы...» (1). Однако трудность определения последней не позволяет постоянно оперировать ею, поэтому и пользуются более упрощенными, легко определяемыми, но менее точными показателями.

ВЫВОДЫ

1. Точки зависимости влажности почвы от уровня почвенно-грунтовых вод укладываются в границах определенной для каждого горизонта почвогрунта полосы, причем колебания влажности пахотного горизонта при одном и том же уровне стояния грунтовых вод достигают 25% и сокращаются до 10—15% при глубинах 100 см и более.

2. Количество заземленного воздуха в зависимости от характера питания почвогрунтов водой может достигать 20—30%.

3. Уровень стояния почвенно-грунтовых вод в минеральных грунтах, как норма осушения, не определяет оптимальных условий мелиораций.

В основу анализа эффективности различных мелиораций следует брать динамику влажности и степень аэрации почвы.

4. Для ориентировочных расчетов влажности тяжелосуглинистых почвогрунтов в зависимости от глубин стояния грунтовых вод могут быть рекомендованы следующие формулы:

а) для пахотного горизонта — $\gamma = 80 - 0,42 H$; б) для подпахотного ненарушенного суглинка — $\gamma = 87 - 0,125 H$.

Институт леса
Карельского филиала
АН СССР

Поступила в редакцию
27/II 1959

ЛИТЕРАТУРА

1. Костяков А. Н. Основы мелиораций. 5-е переработ. изд., М., Селхозгиз, 1951.
2. Янголь А. М. Увлажнение осушенных болот при помощи кротового дренажа. «Докл. ВАСХНИЛ», 1955, вып. 2.

Ф. И. АКАКИЕВ

К ВОПРОСУ О ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ ДРЕВЕСИНЫ РАННЕЙ И ПОЗДНЕЙ ЕЛИ

Установлено, что в пределах своего ареала ель европейская представлена формами, которые различаются сроками начала вегетации. Крайние из этих форм — ранораспускающаяся и позднораспускающаяся — издавна привлекают внимание лесоводов и исследователей, но несмотря на это в их характеристике многое не выяснено до сих пор, а по вопросу о физико-механических свойствах древесины высказаны противоречивые мнения (1).

Наблюдения, проводившиеся в 1955—1958 гг., показали, что в условиях ельника-черничника Петрозаводского лесхоза ранние и поздние ели произрастают совместно. Средняя разница между сроками начала вегетации этих форм составляет 10—14 дней. Анализ стволов и измерение длины осевых побегов показали, что эти формы в среднем характеризуются одинаковыми потенциальными возможностями вегетационного прироста в высоту. Однако в молодом возрасте поздняя ель благодаря несколько передвинутomu началу вегетации значительно реже повреждается весенними заморозками, поэтому растет быстрее и формирует более прямые и менее суковатые стволы, чем ранняя. Так, в возрасте 10 лет средняя высота поздней ели больше ранней на 28%, 20 лет — на 39, 30 — на 19 и 40 — на 8% и т. д.

Для получения сравнительных показателей физико-механических свойств древесины изучаемых форм ели, произрастающих в условиях ельника-черничника Петрозаводского лесхоза, на двух пробных площадях было срублено 24 модельных дерева (по шесть для рано- и позднораспускающейся формы ели на каждой пробе).

В качестве моделей подбирались деревья, которые росли не далее 5 м одно от другого, но явно различались сроками начала вегетации. Все они имели возраст 80—90 лет, по высоте и диаметру были примерно средними для древостоя, относились ко II классу роста и без механических повреждений. Кряжи для изготовления образцов были взяты на высоте 2,5—3 м от шейки корня. Все испытания производились в соответствии с ГОСТом 6336—52 в лаборатории кафедры древесиноведения и фитопатологии Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова при консультации и помощи Л. А. Баженовой.

Полученные данные, приведенные к 15%-ной влажности, представлены в таблице.

Как показывают данные таблицы, в упомянутом типе леса физико-механические свойства древесины ели не зависят от ее формы, выделяемой по фенологическому признаку. Величина дифференции по всем

показателям менее 3, т. е. различие между физико-механическими свойствами древесины ранней и поздней ели незначительное.

Свойства древесины ели как и других пород из лесов Карельской АССР совершенно не исследованы (2).

Л. М. Перелыгин (3) приводит средние значения некоторых физико-механических свойств древесины ели северных районов Европейской части СССР. Восьма близкие к ним значения для того же района приводит О. Г. Каппер (1), который ссылается на данные А. А. Никитина.

Н. И. Стрекаловский (4), анализируя данные о физико-механических свойствах древесины ели, полученные А. А. Качаловым, И. С. Мелеховым и самим автором для различных пунктов Европейского Севера,

Таблица
Физико-механические свойства древесины рано- и
позднораспускающейся ели

Свойства	Форма ели		t
	Ранораспускающаяся	Позднораспускающаяся	
	M ± m		
Число годичных слоев в 1 см	5,5±0,31	5,4±0,23	0,3
Процент поздней древесины	17,9±0,99	16,9±0,71	0,8
Объемный вес	0,44±0,011	0,45±0,010	0,7
Коэффициент усушки:			
а) в радиальном направлении	0,18±0,005	0,19±0,008	1,1
б) в тангентальном направлении	0,31±0,006	0,32±0,010	0,9
в) объемный	0,53±0,008	0,55±0,015	1,2
Временное сопротивление сжатию вдоль волокон (кг/см²)	412±9,6	422±9,4	0,7
Временное сопротивление статическому изгибу (кг/см²):			
а) в радиальном направлении	627±15,8	661±21,2	1,3
б) в тангентальном направлении	682±33,1	691±27,8	0,2
Временное сопротивление ударному изгибу, (кг·м/см²):			
а) в радиальном направлении	0,22±0,008	0,25±0,011	2,2
б) в тангентальном направлении	0,15±0,007	0,17±0,009	1,8
Временное сопротивление при скалывании вдоль волокон (кг/см²):			
а) по радиальной плоскости	50±2,1	45±2,2	1,6
б) по тангентальной плоскости	41±1,8	40±1,6	0,4
Твердость (кг/см²):			
а) торцовая	221±8,0	221±7,0	0,0
б) радиальная	138±5,1	131±4,7	1,0
в) тангентальная	139±4,1	127±3,7	2,2

¹ Показатель достоверности различия или величина дифференции между формами, вычисленная по формуле:
$$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

отмечает, что ель, произрастающая на различных широтах этого обширного района, отличается по качеству древесины.

Сравнение показателей физико-механических свойств древесины, приведенных в таблице, с данными других авторов, показывает, что ель, произрастающая в условиях ельника-черничника Петрозаводского лесхоза, имеет древесину, мало отличающуюся по качеству от древесины ели, растущей на этой же широте в Архангельской области.

В заключение необходимо сказать, что несмотря на одинаковые физико-механические свойства древесины ранней и поздней ели, последние имеют разное лесоводственное значение. Это связано с различным отношением этих форм к низким весенним температурам.

Институт леса
Карельского филиала
АН СССР

Поступила в редакцию
20/II 1959

ЛИТЕРАТУРА

1. Каппер О. Г. Хвойные породы. М.—Л., Гослесбумиздат, 1954.
2. Леонтьев Н. Г. Изученность древесных пород СССР в отношении физико-механических свойств и планирование дальнейшей работы. «Тр. Ин-та леса АН СССР», 1949, т. 4.
3. Перельгин Л. М. Древесиноведение. М.—Л., Гослесбумиздат, 1949.
4. Стрекаловский Н. И. Физико-механические свойства древесины северной ели. «Тр. Ин-та леса АН СССР», 1949, т. 4.

Н. И. КАЗИМИРОВ

К ВОПРОСУ О РОСТЕ ЕЛОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ, ФОРМИРУЮЩИХСЯ ИЗ ПОДРОСТА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ

Одной из главных мер восстановления леса на сплошных концентрированных вырубках является сохранение подроста хвойных пород при лесозаготовках. Исследования показали, что таким путем можно значительно уменьшить размеры непродуцирующих лесных площадей, предотвратить смену хвойного леса лиственным и сократить сроки выращивания древостоев с преобладанием хозяйственно ценных пород. В последние годы установлено, что и при механизированных лесозаготовках имеются большие возможности сохранить свыше половины подроста.

Однако многие вопросы, связанные с использованием подроста предварительного возобновления в целях восстановления ценного леса на вырубках, до сих пор остаются неуточненными. К числу мало изученных, но имеющих большое практическое значение относится вопрос о росте древостоев, формирующихся из подроста, и сроках достижения ими технической спелости. Между тем, еще в 30-х годах текущего столетия установлено, что рост таких древостоев существенно отличается от роста древостоев, возникающих на вырубках от налета семян или культур. Исследователи (2, 4, 1) указывают, что древостои, формирующиеся из подроста предварительного возобновления, дают древесину соответствующих технических размеров в более короткие сроки.

Изучению этого вопроса в отношении елового подроста в условиях южной Карелии была посвящена часть нашей работы, результаты которой излагаются в данной статье¹.

Исследования проводились в ельниках-черничниках, сформировавшихся из группового подроста на местах сплошных рубок 33—69-летней давности. В этих древостоях были заложены 8 пробных площадей размером 0,1—0,25 га с наличием на каждой около 200 деревьев основного элемента леса (табл. 1).

Для определения запаса древесины на пробных площадях срубались модельные деревья в количестве 3—4 шт. из каждой ступени толщины. Объем стволов находился по сложной формуле срединного сечения, по двухметровым секциям. Всего срублено и проанализировано 176 деревьев. Кроме того, в работе использованы данные анализа роста 279 деревьев ели, взятых на ленточных пробных площадях в различных по возрасту (18—69 лет) елово-лиственных древостоях.

¹ Работа выполнена под руководством проф. Н. Е. Декатова.

Таблица 1

Таксационная характеристика еловых древостоев, сформировавшихся из подроста на сплошных вырубках (Петрозаводский и Олонецкий лесхозы КАССР, тип леса ельник-черничник)

Размер пробных площадей (га)	Характеристика елового подроста в момент рубки мате- ринского древостоя			Характеристика древостоев при исследовании							
	возраст (лет)	высота (м)	ср. прирост по высоте (см)	состав пород	возраст (лет)		высота (м)	диаметр (см)	число стволов	сумма площа- дей сечения (м²)	запас (м³)
					с момента рубки мате- ринского дре- востоя	действитель- ный					
0,10	30	1,4	4,5	9Е1Б	33	63	10,5	12,1	1560	17,5	87
0,16	23	1,2	5,2	9Е1Б	37	60	12,0	13,7	1445	20,0	106
0,20	29	1,8	6,2	10Е	42	71	14,4	15,8	1135	22,1	145
0,16	38	1,8	4,7	10Е+Б	48	86	16,1	17,3	957	21,7	164
0,20	27	1,3	4,8	10Е	55	82	17,4	19,0	845	24,0	206
0,20	32	1,5	4,7	10Е	59	91	19,6	21,5	700	25,4	227
0,25	26	1,2	4,6	9Е1Б	66	92	20,2	21,9	792	27,7	238
0,25	33	1,4	4,2	9Е1Б	69	102	20,8	23,0	748	28,8	274

Принадлежность исследуемых древостоев к одному ряду развития контролировалась данными хода роста по высоте, для чего по срубленным деревьям находились высота и возраст подроста при рубке материнского древостоя и прирост в высоту и по диаметру по пятилетиям за весь последующий период.

Выявление особенностей роста исследуемых древостоев проведено путем сравнения основных таксационных признаков с данными таблиц хода роста нормальных еловых древостоев III бонитета Ленинградской области. По условиям местопроизрастания ельники-черничники южной Карелии относятся к III бонитету и в географическом отношении близко расположены к ельникам Ленинградской области; местных опытных таблиц хода роста нормальных еловых древостоев пока еще нет. Путем построения графиков определены значения таксационных признаков исследуемых еловых древостоев через десятилетние интервалы, причем число стволов, запас древесины и другие признаки были предварительно перечислены на полноту древостоев 1,0 и площадь 1 га. В таком виде основные таксационные признаки сравниваемых еловых древостоев приведены в табл. 2.

Как показал анализ модельных деревьев, вначале рост елового подроста предварительного возобновления после рубки материнского древостоя протекает медленно. Средний годичный прирост в высоту в период первого пятилетия у него составляет 6—7 см, что лишь на 2 см больше, чем в период пребывания подроста под пологом леса (табл. 1). Этот факт находит свое объяснение в резком изменении условий среды после рубки материнского древостоя. Известно, что внезапное сильное освещение деревьев, выросших в затенении, вызывает у них существенное понижение, а временами полное прекращение фотосинтеза теневой хвоей и повышение транспирации (3). Кроме того, при выставлении на свет у елового подроста происходит, как указывает Сирен (6),

отмирание значительной части корневой системы. Все это сильно сказывается на физиологической деятельности подроста: она остается пониженной.

По мере оправления подроста (замены ассимиляционного аппарата теневого типа на световой, формирования более компактной корневой системы и пр.) его физиологическая активность повышается и рост постепенно усиливается. К концу первого десятилетия текущий прирост подроста в высоту становится уже около 15 см в год и по диаметру — около 2,5 мм. В этот момент подрост ели имеет одинаковый текущий прирост в сравнении с нормальными еловыми древостоями, что указывает на окончание срока приспособления подроста к новым условиям среды.

В дальнейшем рост группового елового подроста на вырубках усиливается еще значительнее. Так, через 20 лет с момента рубки материнского древостоя прирост в высоту становится около 30 см в год, что в 1,5 раза больше, чем у нормальных еловых древостоев 20-летнего возраста. Общий прирост в высоту за 20 лет с момента рубки материнского древостоя у него составляет 4,0—4,2 м, а высота 20-летних нормальных еловых древостоев (полный текущий прирост) — 4,6 м.

Наиболее быстрый рост елового подроста предварительного возобновления проявляется в период от 20 до 50 лет с момента рубки материнского древостоя. В это время ежегодный прирост в высоту достигает в среднем 35—40 см. У нормальных еловых древостоев максимум прироста, который приходится на 40—45-летний возраст, не превышает 28 см в год.

В последующее время рост еловых древостоев, формирующихся из подроста, замедляется. В результате через 70 лет после рубки материнского древостоя текущий прирост по высоте становится равным приросту нормальных еловых древостоев 70-летнего возраста, составляя около 20 см в год.

Благодаря весьма интенсивному росту елового подроста после оправления формирующиеся из него древостои через 70 лет достигают высоты более 21 м. Такую высоту нормальные еловые древостои в равных лесорастительных условиях имеют только в 100-летнем возрасте (рис. 1).

Аналогичные особенности хода роста еловых древостоев, формирующихся из подроста, наблюдаются и в отношении диаметра среднего дерева. В начале рост деревьев в толщину протекает довольно медлен-

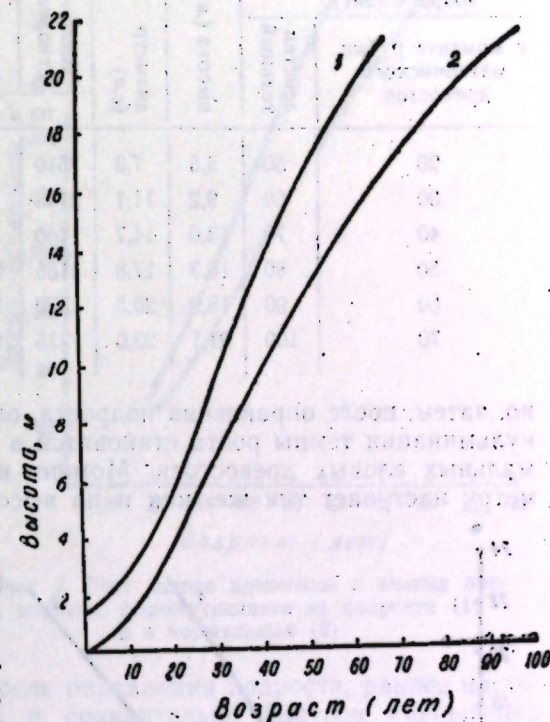


Рис. 1. Рост в высоту еловых древостоев, формирующихся из подроста (1) и нормальных (2).

Таблица 2

Сравнительные данные основных таксационных признаков еловых древостоев, формирующихся из подроста предварительного возобновления и нормальных (господствующая часть древостоев)

Еловые древостои из подроста (КАССР, тип леса ельник-черничник)						Нормальные еловые древостои Ленингр. обл. III бонитета (данные табл.)				
возраст (лет)		высота (м)	диаметр (см)	число стволов		возраст (лет)	высота (м)	диаметр (см)	число стволов	
с момента рубки материнского древостоя	действительный			на 1 га	запас (м³)				на 1 га	запас (м³)
20	50	5,5	7,3	3510	51	20	4,6	5,3	7046	38
30	60	9,2	11,1	2145	96	30	6,7	7,1	4805	72
40	70	13,0	14,7	1460	152	40	9,4	9,7	2955	110
50	80	16,3	17,8	1155	206	50	12,2	12,0	2077	148
60	90	18,9	20,5	830	254	60	14,6	14,2	1565	188
70	100	21,1	23,0	715	298	70	16,8	16,5	1244	226

но, затем, после оправления подроста, он резко усиливается и в момент кульминации темпы роста становятся в 1,5—1,7 раза выше, чем у нормальных еловых древостоев. Момент кульминации прироста по диаметру наступает так же, как и по высоте, на 10—15 лет раньше, чем

в нормальных древостоях, и приходится на 25—30-летний период после освобождения подроста из-под полога леса. После периода большого роста текущий прирост по диаметру у древостоев, формирующихся из подроста, уменьшается быстрее, чем у нормальных еловых древостоев, но до 70 лет остается еще несколько выше. В результате еловые древостои, возникшие из подроста, через 70 лет после освобождения подроста из-под полога леса достигают среднего диаметра 23 см. Такой толщины среднее дерево нормальных еловых древостоев III бонитета достигает лишь в 100-летнем возрасте (рис. 2).

Из табл. 2 видно, что спустя 20 лет после рубки материнского древостоя запас древесины на 1 га в молодняках, формирующихся из подроста, всего лишь на 10—15 м³ больше, чем в 20-летних нормаль-

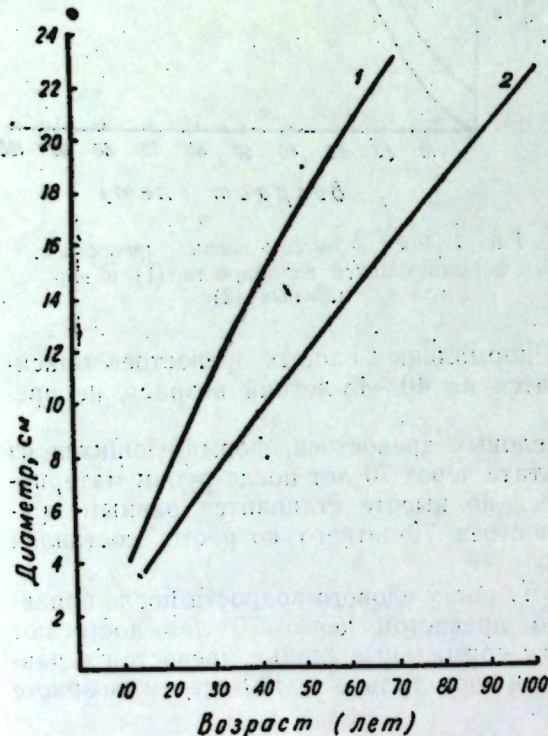


Рис. 2. Рост по диаметру еловых древостоев, формирующихся из подроста (1) и нормальных (2).

ных еловых древостоях. Через 70 лет он превышает уже больше, чем на 70 м³. К этому времени общая масса стволовой древесины в исследуемых древостоях при полноте 1 достигает 300 м³ на 1 га. Такой запас древесины в нормальных еловых древостоях наращивается только через 95—100 лет (рис. 3). Особенно быстрое накопление древесины в возникающих из подроста еловых древостоях наблюдается в период от 30 до 50 лет, с момента освобождения из-под полога леса, когда ежегодный прирост массы достигает 5,0—5,4 м³ на 1 га. Это в 1,3—1,5 раза больше по сравнению с максимумом текущего прироста нормальных еловых древостоев.

Таким образом, в результате проведенных исследований устанавливается, что сохранением группового елового подроста при лесозаготовках в условиях Карелии достигается сокращение срока выращивания древесины не менее, чем на 30 лет.

Характерными особенностями роста еловых древостоев, формирующихся из подроста предварительного возобновления, являются быстрое нарастание высоких темпов роста после оправления подроста, раннее наступление кульминации прироста и сравнительно быстрое уменьшение текущего прироста после периода большого роста.

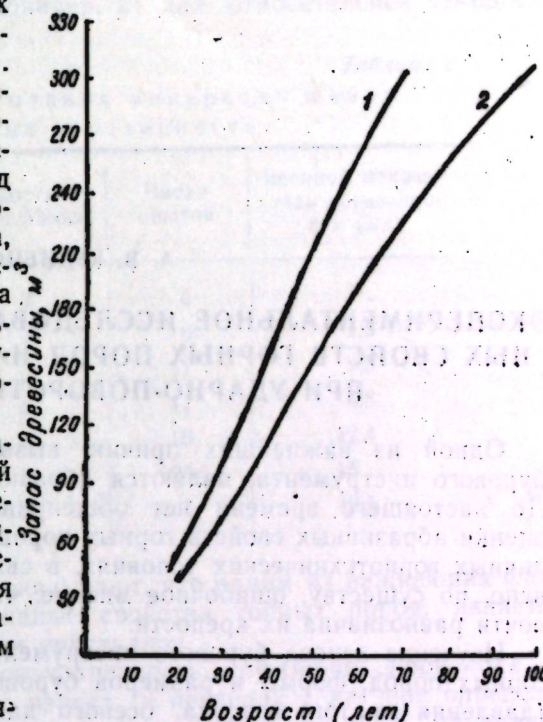


Рис. 3. Рост запаса древесины в еловых древостоях, формирующихся из подроста (1) и в нормальных (2).

Институт леса
Карельского филиала
АН СССР

Поступила в редакцию
18/XII 1958

ЛИТЕРАТУРА

1. Богословский С. А. Способы рубки в еловых лесах Верхнекамского бассейна. «Лесное хозяйство», 1940, № 2.
2. Декатов Н. Е. Возобновление ели в Дружносельском и Орлинском районах Сиверского опытного хозяйства в связи с прежним хозяйством. «Тр. по лесн. опыт. делу», Л., 1931, вып. 12.
3. Иванов Л. А. Физиология растений. М., Гослестехиздат, 1936.
4. Семенов Н. Роль елового подроста в ускорении выращивания балансового сырья. «Лесн. хоз. лесозащит.», 1935, № 10.
5. Третьяков Н. В., Горский П. В., Самойлович Г. Г. Справочник таксатора. М.—Л., Гослесбуиздат, 1952.
6. Sirén G. Alikasvoskuusten biologia. AFF, 1951, 58.

А. В. КУЗНЕЦОВ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АБРАЗИВНЫХ СВОЙСТВ ГОРНЫХ ПОРОД НА ЗАТУПЛЕНИЕ КОРОНОК ПРИ УДАРНО-ПОВОРОТНОМ БУРЕНИИ

Одной из важнейших причин, вызывающих износ и затупление бурового инструмента, являются абразивные свойства горных пород. До настоящего времени нет общепринятого метода количественной оценки абразивных свойств горных пород и влияния их на износ в различных горнотехнических условиях, в связи с чем широко распространено, по существу, ошибочное мнение, что абразивность горных пород почти равнозначна их крепости.

Изучение износа бурового инструмента в зависимости от крепости горных пород, формы и размеров буровых коронок, режимов бурения (давления сжатого воздуха, осевого давления, числа ударов и т. д.) неоднократно привлекало внимание исследователей как в нашей стране, так и за рубежом и в разрешении этих вопросов достигнуты значительные успехи. Однако влияние абразивных свойств горных пород, которые, по нашему мнению, являются важнейшим фактором, определяющим износ и затупление бурового инструмента, изучено крайне недостаточно.

Несколько более исследован абразивный износ при вращательном бурении (3, 4, 5); вопрос же о влиянии абразивных свойств горных пород на износ и затупление коронок при ударно-поворотном (перфораторном) бурении почти совершенно не изучен.

В связи с этим нами было проведено сопоставление абразивных свойств горных пород, определенных в лабораторных условиях, с непосредственным износом лезвия бура при эксплуатационном бурении.

Для экспериментального определения абразивных свойств горных пород доктором технических наук Л. И. Бароном был предложен метод, заключающийся в том, что цилиндрический стальной стержень, не имеющий режущих граней, зажимался в патрон настольного сверлильного станка и истирался торцом о зажатый неподвижно в тисках образец горной породы при постоянном осевом давлении, числе оборотов шпинделя станка и времени истирания. Потеря в весе стального стержня характеризует абразивность горной породы.

Автором настоящей статьи были уточнены постоянные условия экспериментов, а также диаметры стержней и марки сталей.

Первый этап исследований производился на эталонных образцах минералов шкалы Мооса, полученных из Бюро минералов АН СССР. Режим истирания был следующий: скорость вращения шпинделя станка 410 об/мин, осевое давление — 12 кг, удельное давление —

0,613 кг/мм², длительность истирания — 25 мин., стержень диаметром 5 мм был изготовлен из пружинной проволоки (ГОСТ 2333—43).

Полученная зависимость хорошо согласуется с данными других исследователей (Розиваль, Ребиндер, 2) для относительной твердости минералов шкалы Мооса.

Таблица 1

Результаты испытания минералов шкалы Мооса на абразивность

Наименование минерала	Твердость по шкале Мооса	Число опытов	Весовой показатель абразивности (мг)
Кальцит	3	5	1
Флюорит	4	8	1,5
Апатит	5	11	2,5
Ортоклаз	6	11	4,8
Кварц	7	16	12,4
Топаз	8	25	15
Корунд	9	7	42,5

Эти данные убедительно доказывают, что одним из важнейших факторов, определяющих абразивные свойства горных пород, является твердость отдельных зерен или кристаллов.

Вследствие того, что высокая твердость пружинной проволоки не позволяет получить заметного износа (в пределах 1 мг) при определении абразивности относительно мягких горных пород и минералов (тальк, гипс, хлоритовые сланцы и др.), в дальнейших исследованиях стержень изготовлялся из калиброванной стали-серебрянки (ГОСТ 2588—44).

Дальнейшим этапом нашего исследования было сопоставление весового показателя абразивности с износом твердого сплава в производственных условиях. Явление износа и затупления армированных буров и буровых коронок, несмотря на более чем двадцатилетнее применение их в отечественной горной практике, до настоящего времени освещено в технической литературе крайне недостаточно. Известно, что износ твердого сплава по длине лезвия коронки возрастает от его середины к кромкам, достигая максимума на уголках. Однако как закономерности износа, так и его абсолютные величины, в зависимости от пробуренной длины шпура и физико-механических свойств пород, еще не выяснены. Данные, приводимые исследователями (1), показывают, что точность замеров недостаточна для выяснения действительных размеров и закономерностей износа и затупления. Единой методики измерения элементов затупления коронок, насколько нам известно, пока не существует.

Абсолютная величина затупления лезвий коронок по высоте замерялась нами с точностью до 0,01 мм микрометром, закрепленным перпендикулярно гладкой плите, являвшейся базой для измерения.

Опыты по определению износа коронок в производственных условиях на апатитовом руднике им. С. М. Кирова проводились параллельно с работой лаборатории горного дела Кольского филиала АН СССР. Износ лезвий коронок определялся при бурении по гранитоидному ийолит-уртиту, сфеновому ийолиту и пятнистой разновидности апа-

тито-нефелиновой руды. Были произведены тщательные обмеры лезвий 42 коронок трех диаметров — 42, 56 и 66 мм — до и после бурения. Бурение велось перфоратором ПА-23 с ручной пневмоколони. Однодолотчатые съемные буровые коронки с конусным соединением были армированы пластинками твердого сплава ВК-15.

По данным замеров строились графики кривых затупления (на оси абсцисс графиков откладывались расстояния от центра лезвия, по ординате — абсолютные величины затупления). Оказалось, что хотя абсолютные величины износа отличаются значительно и зависят от крепости пород, кривые затупления имеют приблизительно одинаковый характер, не зависящий от крепости буримой породы.

Абсолютная величина затупления приблизительно увеличивается пропорционально расстоянию от центра коронки и на расстоянии 1—5 мм от кромки лезвия (в зависимости от степени затупления коронки) резко возрастает, причем износ по кромке в 5—10 раз превышает износ в центре лезвия. С качественной стороны это явление известно давно, но в количественном отношении этот вопрос как в нашей стране, так и за рубежом изучен мало.

Для того, чтобы правильно подойти к определению линейного, объемного, а следовательно, и весового износа, следует кратко рассмотреть некоторые геометрические соотношения в продольном и поперечном сечениях лезвия коронки (рис. 1).

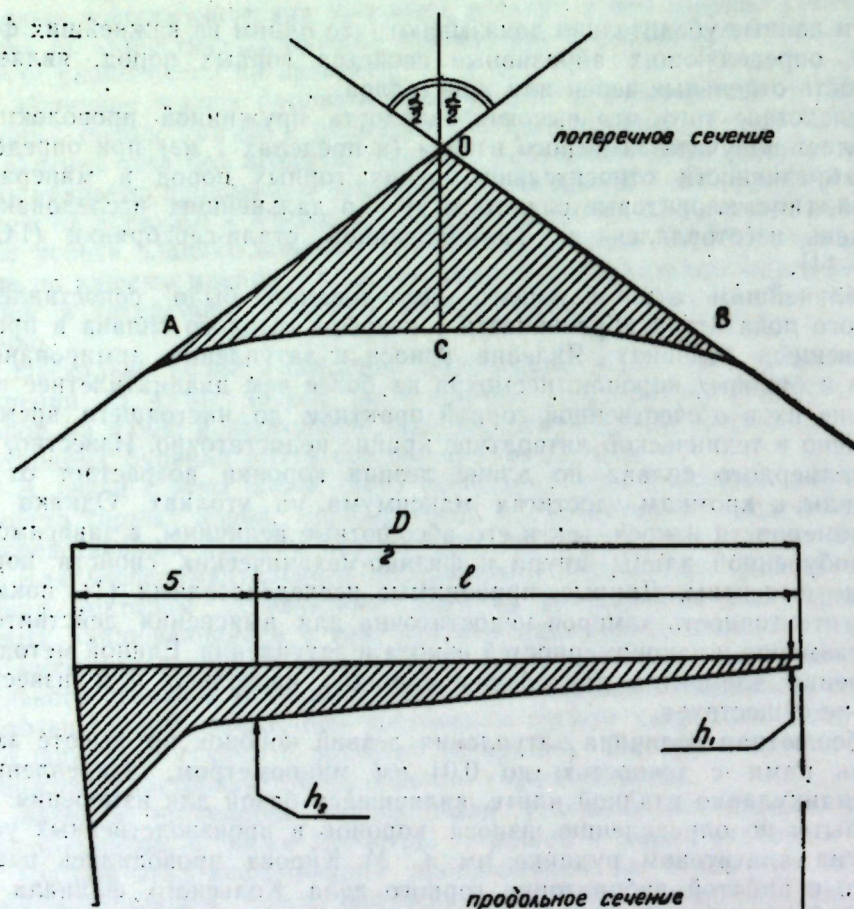


Рис. 1. Геометрические элементы износа лезвия буровой коронки

В поперечном сечении изношенная часть лезвия представляет собой равнобедренный треугольник АОВ с углом приострения α между щеками лезвия, третья же сторона представляет собой некоторую кривую, плавно переходящую через закругления в прямые АО и ОВ, являющиеся касательными к ней и одновременно следами на плоскости сечения щеки лезвия. Таким образом, кривая АСВ является следом на плоскости сечения той поверхности, которую принято называть площадкой затупления. Высоту треугольника, которая и будет представлять собой абсолютную величину торцевого износа лезвия в различных сечениях, легко определить, решая простую планиметрическую задачу с треугольником ОАВ. Такой путь решения предлагали некоторые исследователи. Поскольку границы площадки затупления, т. е. точки А и В в сечении лезвия установить с достаточной степенью точности крайне трудно из-за плавности перехода площадки затупления в поверхность щеки лезвия, автором настоящей статьи предлагается обратный способ, а именно: точно измерить высоту АС треугольника ОАВ и решить затем треугольник по углу приострения лезвия α , который известен.

Дальнейшее определение объема изношенной части лезвия не представит трудности. Этот объем, если исключить угловую часть (кромку) лезвия, которая в нашей работе не измерялась, для половины лезвия коронки представляет собой трехгранную усеченную пирамиду, объем которой:

$$V = \frac{l}{3} (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}) \text{ мм}^3 \quad [1],$$

где S_1 — сечение лезвия в центре коронки; S_2 — сечение лезвия на расстоянии 5 мм от кромки независимо от диаметра коронки; l — расстояние между сечениями.

Величины S_1 и S_2 можно выразить соотношениями:

$$S_1 = h_1^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \text{ мм}^2 \quad [2];$$

$$S_2 = h_2^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \text{ мм}^2 \quad [3].$$

Расстояние между сечениями l (высота усеченной пирамиды) может быть выражена через диаметр коронки D :

$$l = \left(\frac{D}{2} - 5 \right) \text{ мм} \quad [4].$$

где h_1 — износ коронки по высоте по оси бура; h_2 — то же на расстоянии 5 мм от кромки лезвия; α — угол приострения лезвия коронки; при $\alpha = 110^\circ$ — $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = 1,428$.

По данным замеров был вычислен объемный износ для каждой коронки. Расчеты показали, что при одинаковых физико-механических свойствах породы и диаметрах коронок объемный износ прямо пропорционален пробуренной длине шпура. Полученная зависимость дает основание считать объемный износ, отнесенный к одному погонному метру шпура, характерным показателем данной горной породы, который можно назвать удельным объемным износом. Окончательные данные расчетов приведены в табл. 2.

Образцы горных пород из обуренных забоев были испытаны на показатель абразивности по описанной выше методике в Институте горного дела АН СССР. Результаты экспериментов показаны в табл. 3.

Таблица 2

Удельный объемный износ при бурении
коронками разного диаметра

Наименование горных пород	Удельный объемный износ (мм ³ /пог. м) при диаметре коронки (мм)		
	42	56	66
Ийолит-уртит гранитоидный	0,326	0,880	3,140
Сфеновый ийолит	0,334	0,642	1,380
Пятикная апатито-нефелиновая руда	0,045	0,143	0,238

Таблица 3

Показатель абразивности
испытывавшихся пород

Наименование горной породы	Количество опытов	Показатель абразивности
Ийолит—уртит	26	70
Сфеновый ийолит	44	29,7
Пятикная руда	30	2,9

Как видим из сопоставления этих двух таблиц (2 и 3), с ростом показателя абразивности породы увеличивается и износ твердого сплава в этой породе. Графическая взаимозависимость этих двух показателей приведена на рис. 2.

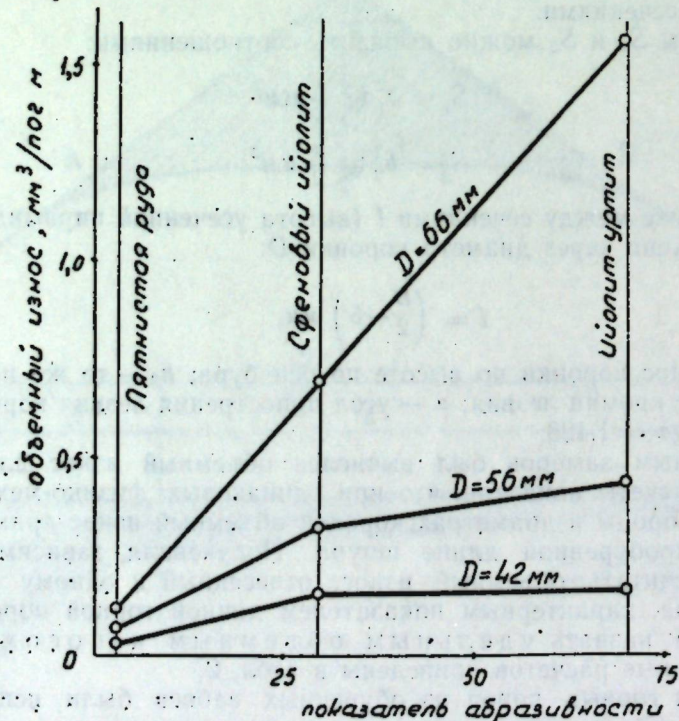


Рис. 2. Зависимость объемного износа буровой коронки от ее диаметра и показателей абразивности горных пород.

ВЫВОДЫ

1. Проведенные исследования дают основание считать абразивные свойства горных пород важнейшим фактором, определяющим износ бурового инструмента.

2. Принятая методика лабораторного определения абразивных свойств горных пород принципиально правильна, а величины показателя абразивности достаточно хорошо согласуются с объемным износом лезвий буров в производственных условиях.

Институт горного дела
АН СССР

Поступила в редакцию
15/Х 1958

ЛИТЕРАТУРА

1. Радченко Л. М. Влияние износоустойчивости лезвия долота на производительность пневмударного бурения скважин в условиях Сокольного и Быструшинского рудников. Дисс., Алма-Ата, 1955.
2. Шрейнер Л. А. Твердость хрупких тел. М., 1949.
3. Шрейнер Л. А. Физические основы механики горных пород. М., 1950.
4. Эпштейн Е. Ф. Теория бурения-резания горных пород твердыми сплавами. М.—Л., 1939.
5. Эпштейн Е. Ф. Износ твердых сплавов при трении по горным породам при колонковом разведочном бурении. М.—Л., 1952.

Л. И. БАРОН

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСЛЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ФОРМЫ КУСКОВ ОТБИТОЙ РУДЫ НА АПАТИТОВОМ РУДНИКЕ

им. С. М. КИРОВА

В 1950 г. автором (1) было предложено оценивать форму кусков горных пород соотношением их размеров по трем взаимно перпендикулярным направлениям:

$$a : b : c \quad [1],$$

где a — наибольший размер, или длина куска,
 b — средний размер, или ширина куска,
 c — наименьший размер, или толщина куска.

Все размеры берутся по наибольшей протяженности куска в каждом данном направлении.

Для обеспечения возможности сопоставления данных о кусках различной крупности было предложено выражать соотношение [1] не в абсолютных, а относительных числах, приняв средний размер (ширину) куска за единицу:

$$\frac{a}{b} : 1 : \frac{c}{b} \quad [2]$$

Выражение [2] было рекомендовано считать численной характеристикой формы куска.

Соотношения $\frac{a}{b}$ и $\frac{c}{b}$ соответственно можно назвать относительной длиной и относительной толщиной куска и обозначить их через a' и c' . Тогда численная характеристика формы куска напишется так:

$$a' : 1 : c' \quad [3]$$

Представляет интерес еще один характеристический показатель:

$$\Delta = \frac{a'}{c'} \quad [4]$$

Величину Δ можно назвать показателем расхождения размеров куска. Для правильных кубов показатель Δ равен единице. Практически он всегда превышает единицу. Наибольшие значения Δ имеют место у удлиненно-пластинчатых и удлиненно-плитчатых кусков.

За годы, прошедшие после опубликования работы (1), в связи с общим ростом внимания к вопросам кусковатости различными исследователями были проведены наблюдения на рудниках и карьерах,

позволившие выявить значения численных характеристик формы кусков на ряде горных предприятий. Существенный вывод, который может быть сделан на основе обобщения полученных результатов, это то, что при определенной технологии взрывной отбойки средняя численная характеристика формы кусков для каждой данной руды или породы представляет собой достаточно стабильный характеристический показатель. Произведенный автором анализ данных по 13 рудникам позволил установить, что средние значения показателя относительной длины кусков на них колеблются от 1,23 до 1,81, а средние величины показателя относительной толщины куска — от 0,51 до 0,79.

Несмотря на проведенные исследования оставался невыясненным вопрос о том, зависит ли численная характеристика формы кусков от их крупности. Важное значение этого вопроса определяется следующими соображениями. Известно, что при горных разработках необходимые размеры перепускных выработок (для спуска ископаемого самотеком) и выпускных отверстий устанавливаются в зависимости от размеров максимального куска транспортируемого ископаемого. Между длиной наименьшей стороны сечения (или диаметром) перепускной выработки и диаметром максимального куска должно соблюдаться определенное соотношение, которое может быть названо показателем проходимости. Анализ, проведенный автором (2, стр. 120—121), позволил установить, что в практике горных разработок средние значения этого показателя изменяются примерно в соответствии с графиком, показанным на рис. 1: для мелких кусков принимают большие значения соотношения, а для крупных, наоборот, меньшие. Существенно, что при крупности кусков больше 600—700 мм фактические величины рассматриваемого соотношения оказались меньше 3, т. е. ниже того минимума, который установлен действующими Правилами технической эксплуатации для отечественной горной промышленности (соответствующая часть графика, показанная пунктиром, построена по данным зарубежного опыта). В последние годы в связи со все возрастающим применением систем разработки с массовой добычей крупности кусков на рудниках сильно увеличилась и вопрос о минимально необходимых размерах поперечного сечения выработок приобрел большое технико-экономическое значение. Если при равном диаметре куски в одном случае будут сильно вытянуты, а в другом их форма будет близка к кубообразной, то условия транспортировки и выпуска при одинаковых размерах перепускной выработки или выпускного отверстия (показатели проходимости одинаковы) будут совершенно неравноценны. Поэтому для установления рациональной величины показателя проходимости, а следовательно, и целесообразных размеров перепускных выработок и выпускных отверстий нужно обязательно учитывать

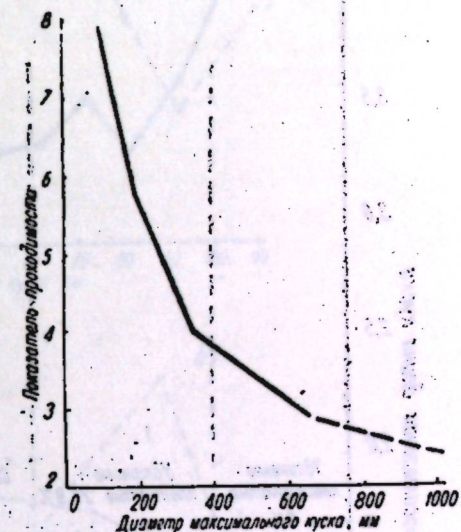


Рис. 1. Зависимость показателя проходимости от размера максимального куска.

относительную длину кусков разной крупности. В то же время вопрос о том, какой размер куска — средний (диаметр) или максимальный (длину) — целесообразно принимать опорным при разделении на фракции крупности, нуждается в дальнейшем изучении. При этом заметим, что распределение по диаметру кусков почти точно соответствует распределению по описанным объемам и существенно отличается от результатов распределения по длине кусков.

Автором (1) отмечалось, что по мнению ряда специалистов форма минеральных частиц и кусков практически не зависит от крупности.

При этом подчеркивалось, что такое мнение требует опытной проверки.

Оставался недостаточно изученным также вопрос о необходимом количестве измерений кусков для определения численной характеристики формы.

Все изложенные соображения побудили автора предпринять специальное исследование, результаты которого составляют основной предмет настоящего сообщения.

Аспирант Ленинградского горного института им. Г. В. Плеханова Лю Кэ-жень произвел весьма тщательные обмеры 500 кусков отбитой руды на горизонте вторичного дробления, блока № 13/14 участка № 6 апатитового рудника им. С. М. Кирова. Каждый кусок был измерен по его максимальным протяженно-

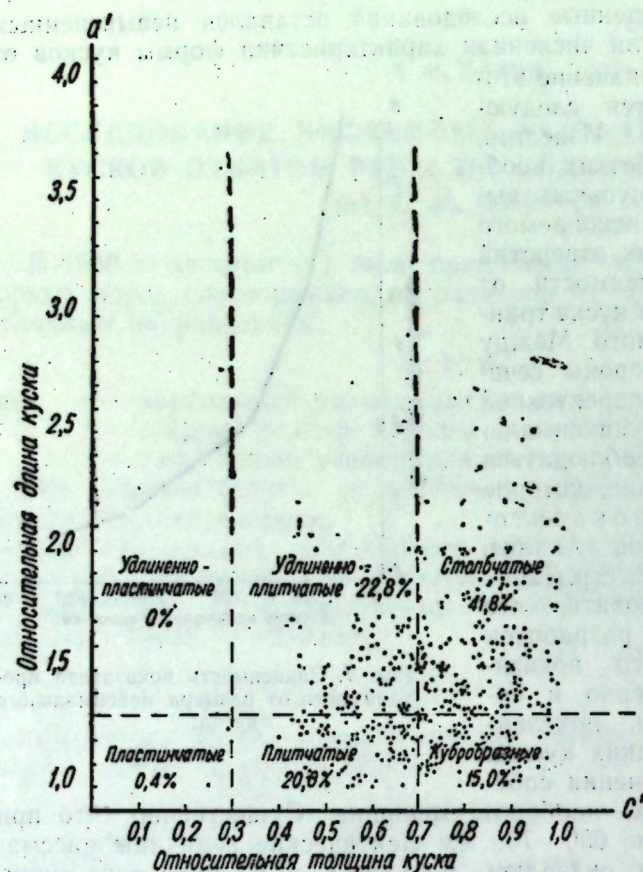


Рис. 2. Поле дисперсии численных характеристик формы кусков.

стям в трех взаимно перпендикулярных направлениях. Куски имели длину от 8—10 см до 1,4—1,6 м. Описанные объемы отдельных кусков составляли от 0,1 до 950 дм^3 . Поле дисперсии численных характеристик формы кусков и данные о процентном содержании различных типовых форм представлены на рис. 2.

Средняя численная характеристика формы для всех измеренных кусков оказалась равной 1,49:1:0,73. При распределении на классы крупности по максимальному размеру (длине) кусков средние показатели относительной длины a' изменялись от одной фракции к другой с возрастанием крупности без какой-либо закономерности, а относительная толщина кусков c' вначале неуклонно возрастала, а затем (когда

средняя длина кусков превышала 70 см) ее изменение также утрачивало закономерный характер (рис. 3, а).

При распределении тех же данных на фракции крупности по величине описанного объема кусков отчетливо выявилось (рис. 3, б) закономерное снижение среднего показателя относительной длины кусков с ростом их объема, т. е. с увеличением объемной крупности кусков апатитовой руды форма последних, как правило, становилась менее

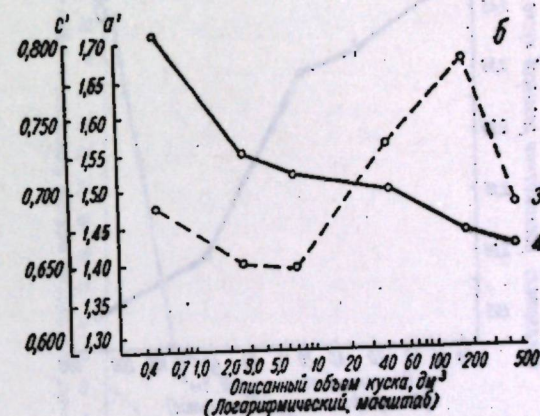
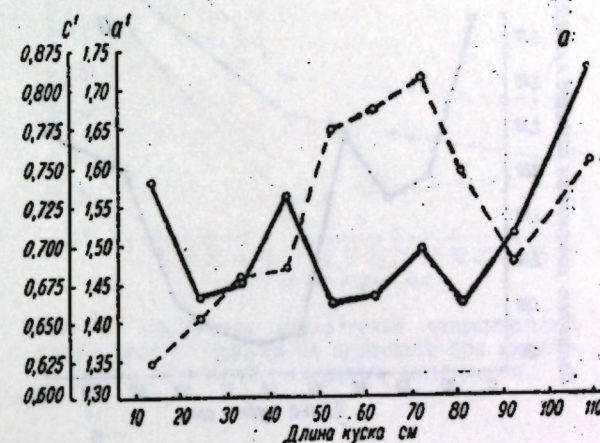


Рис. 3. Изменение средних численных характеристик формы кусков с ростом их крупности при распределении на фракции: а — по длине кусков; б — по описанному объему кусков.

удлиненной. При этом закономерного изменения показателя относительной толщины отмечено не было.

Интересные результаты дал подсчет величины средних показателей расхождения размеров кусков (Δ) по фракциям крупности при обоих способах распределения. При распределении по длине кусков показатель Δ имел минимальные значения для фракций средней крупности и возрастал при переходе как к более мелким, так и крупным фракциям (рис. 4, а). При распределении по описанному объему показатель с ростом крупности кусков закономерно уменьшался (рис. 4, б).

Полученные результаты были сопоставлены с данными лабораторных исследований. В 1957 г. в лаборатории взрывных работ Института

горного дела Академии наук СССР под руководством автора производились опыты по взрыванию кубиков размерами $150 \times 150 \times 150$ мм. Разрушение кубиков осуществлялось путем взрывания заряда тетрила, который был заложен в осевой «шпур», имевшийся в каждом кубике. После взрыва, производившегося в закрытом ящике, разрушенный материал тщательно собирали и подвергали ситовому анализу. При опытах были использованы кубики равных размеров из трех разных

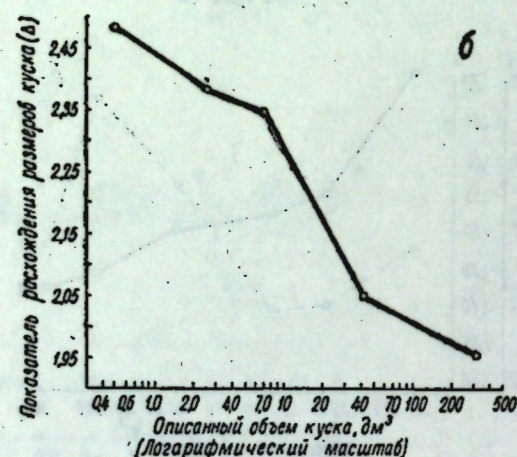
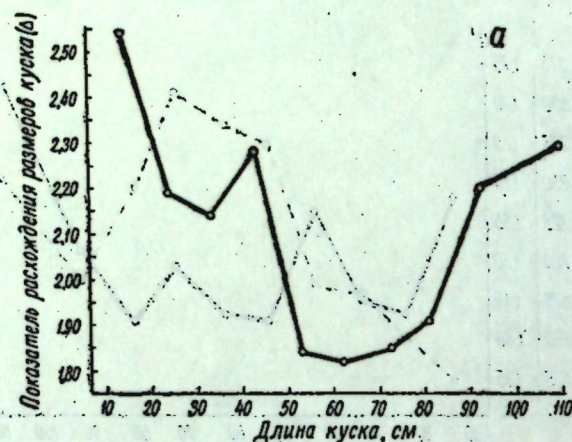


Рис. 4. Изменение средних значений показателя расхождения размеров кусков с ростом их крупности при распределении на фракции: а — по длине кусков; б — по описанному объему кусков.

материалов: 1) литого базальта, 2) цемента, и 3) бетона. Первые два из этих материалов, перечисленных в порядке убывающей прочности, были однородны по своему составу, третий — неоднороден. Заслуживает внимания, что для обоих однородных материалов при распределении кусков по величине их диаметра показатель относительной длины a' с ростом крупности тоже закономерно уменьшался, как это имело место в производственных условиях (рис. 5). Существенно, что разброс количественных значений показателя (испытывалось по несколько кубиков каждого материала) был весьма незначительным и общий характер графика сохранялся для всех кубиков из данного материала. При разрушении кубиков из неоднородного материала (бетона)

график получился иной, имеющий точку минимума (перегиба) при среднем размере кусков. Такой характер графика был зафиксирован у обоих взорванных бетонных кубиков.

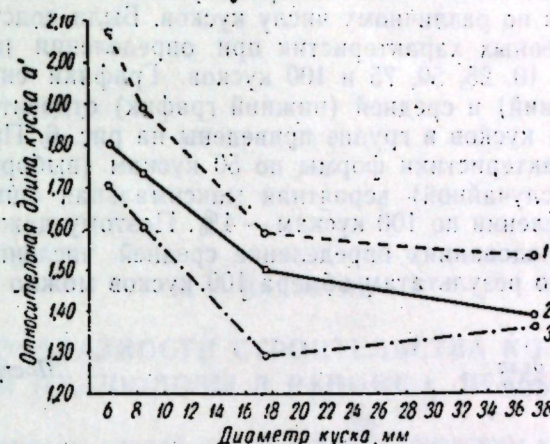


Рис. 5. Изменение показателей относительной длины кусков с ростом их крупности при взрывании кубиков из различных материалов.

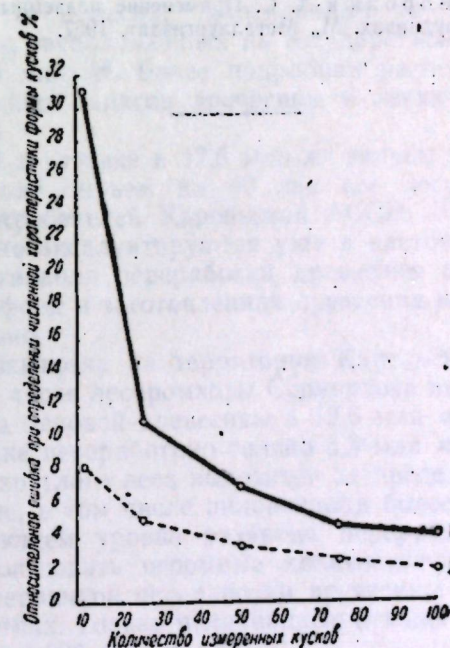


Рис. 6. Изменение максимальной и средней относительных ошибок определения численной характеристики формы с увеличением количества измеряемых кусков.

Можно предполагать, что при отбойке сильно трещиноватых пород из-за распада массива по отдельностям численная характеристика формы кусков крупных фракций будет определяться соотношением размеров отдельностей по трем взаимно перпендикулярным направлениям. В зависимости от этого показатель относительной длины a' с ростом крупности кусков может и уменьшиться и возрасти.

Статистическая обработка результатов измерений кусков на апатитовом руднике им. С. М. Кирова позволила количественно оценить величину относительных ошибок при определении численной характеристики формы по различному числу кусков. Были подсчитаны средние значения численных характеристик при определении последовательно по группам из 10, 25, 50, 75 и 100 кусков. Графики снижения максимальной (верхний) и средней (нижний график) относительных ошибок с ростом числа кусков в группе приведены на рис. 6. При определении численной характеристики формы по 50 кускам (выборка, разумеется, должна быть случайной) вероятная максимальная ошибка составила 7%, при определении по 100 кускам — 4%. Поэтому даже при довольно детальных исследованиях определение средней численной характеристики формы по результатам обмера 100 кусков можно считать вполне приемлемым.

Институт горного дела
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
15/III 1959

ЛИТЕРАТУРА

1. Барон Л. И. О форме кусков, образующихся при взрывной отбойке горных пород. «Изв. АН СССР», ОТН, 1950, № 3, стр. 417—424.
2. Барон Л. И., Воронюк А. С. Применение подземных дробильных установок на металлических рудниках. М., Металлургиздат, 1957.

И. Я. ВАЛЕНТИК

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА КОМБИНАТА ВИСКОЗНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В РАЙОНЕ г. ПЕТРОЗАВОДСКА

Ликвидные запасы спелой и перестойной древесины в лесах Карельской АССР по состоянию на 1 января 1957 г. определяются в 690 млн м³, в том числе: в лесах третьей группы — 647,4 млн м³, первой группы и неэксплуатационных лесах второй и третьей группы — 29,4 млн м³ и лесах, закрепленных за различными ведомствами, в спецлесах, расположенных по государственной границе, и колхозных лесах — 13 млн м³. Более подробная расшифровка эксплуатационных и ликвидных запасов древесины в лесах Карельской АССР показана в табл. 1.

При ежегодной заготовке в 17,5 млн м³ запасы спелого и перестойного леса обеспечат сырьем на 40 лет все лесоперерабатывающие предприятия и потребители Карельской АССР. Лесные ресурсы республики интенсивно эксплуатируются уже в настоящее время. Однако из-за резкого отставания переработки древесины от уровня лесозаготовок лесосечный фонд и заготовленная древесина используются крайне неудовлетворительно.

В 1958 г. лесовывозка на территории Карельской АССР достигла 16,8 млн м³, в том числе леспромхозы Совнархоза вывезли 13,87 млн м³. Из общего объема деловой древесины в 12,6 млн м³, сданной потребителям, в республике переработано только 5,3 млн м³, или 42%. Больше половины (58%) круглого леса вывозится за пределы республики в необработанном виде, в том числе пиловочника более 2 млн м³.

При существующем уровне развития переработки древесины нет возможности использовать огромные количества лесосечных отходов, а также отходы первичной переработки древесины на деревообрабатывающих предприятиях. Только неликвидные отходы на лесозаводах республики превышают 800 тыс. м³.

Большие требования на лесоматериалы и изделия из древесины, вывозимые за пределы Карельской АССР, в дальнейшем могут обеспечиваться за счет коренного улучшения использования лесосырьевых ресурсов и заготовленной древесины с комплексной переработкой ее на месте. Это относится к высококачественным сортаментам и в особенности к низкокачественной древесине и отходам лесопиления, деревообработки и лесозаготовок.

На 1965 г. объем лесозаготовок по Карельской АССР намечается примерно в 17,5 млн м³. При таком объеме минимальные ресурсы древесины для переработки на месте составят по круглому лесу 10,2 млн м³ и отходы первичной переработки 1,1 млн м³. Всего 11,3 млн м³.

Таблица 1

Эксплуатационные и ликвидные запасы в лесах Карельской АССР по состоянию на 1 января 1957 г. (млн м³)

	Эксплуатационные запасы	Ликвидные запасы
I. Государственные леса		
1. В лесах III группы	710,8	587,8
2. В эксплуатационных лесах III группы: редины, недорубы, единичные деревья спелого леса в молодняках и на вырубках сухостой	26,9	24,0
зоны затопления	35,6	32,0
	4,4	3,6
Итого:	777,7	647,4
3. В лесах I группы и неэксплуатационных лесах II и III группы: спелые и перестойные от 141 года и выше сухостой	33,5	27,8
	1,6	1,4
Итого:	35,1	29,4
Всего:	812,8	676,8
II. Закрепленные леса (спелые и перестойные)	3,3	2,8
III. Колхозные леса (спелые и перестойные)	1,8	1,5
IV. Спецлеса по госгранице (спелые и перестойные)	10,7	8,7
Итого:	15,8	13,0
Всего по всем категориям лесов и лесопользователям в лесах Карельской АССР	828,6	690,0

За пределами 1965 г. в более отдаленной перспективе объем лесозаготовок снизится примерно до 14 млн м³ в связи с использованием большей части запасов спелого и перестойного леса в южной части республики, а также в интересах долгосрочного обеспечения сырьем целлюлозно-бумажных и деревообрабатывающих предприятий Карелии и Карельского перешейка Ленинградской области. Однако ресурсы древесины для переработки на месте мало изменятся против указанных на 1965 г. Они составят 10 млн м³ по круглому лесу, около 1,2 млн м³ по отходам лесопиления и деревообработки, 0,6 млн м³ по отходам лесозаготовок. Всего около 11,8 млн м³. При этом учитывается высокий уровень использования древесины, в том числе отходов, резкое снижение ее расходов на собственные нужды лесозаготовительных предприятий, а также сокращение вывоза круглого леса на 1,4—1,5 млн м³ за счет снижения поставок крепежного леса, полного исключения необоснованных дальних перевозок пиловочника, замены вывоза пиловочника пиломатериалами и небольшого сокращения вывоза еловых балансов из-за резкого сужения сырьевой базы.

Ресурсы и распределение круглого леса при снижении объема лесозаготовок до 14 млн м³ показаны в табл. 2.

Таблица 2

Ресурсы и распределение круглого леса при объеме лесозаготовок 14 млн м³

Показатели	Всего	Деловой	Дров
А. Ресурсы			
Лесовывозка	14,0	12,5	1,5
Собственные нужды лесозаготовительных предприятий	0,9	0,2	0,7
Ресурсы сдачи потребителям	13,1	12,3	0,8
Б. Распределение:			
1. Ресурсы переработки на месте круглого леса — всего	10,0	9,2	0,8
в том числе: пиловочник и шпальник	4,3	4,3	—
балансы еловые и сосновые	4,68	4,68	—
в том числе для вискозного комбината	0,68	0,68	—
прочие сортаменты	0,22	0,22	—
2. Вывоз круглого леса за пределы республики — всего	3,1	3,1	—
в том числе: бумпредприятиям			
Карельского перешейка и Прибалтики	2,1	2,1	—
крепежного леса	0,6	0,6	—
прочих сортиментов	0,4	0,4	—

Примечание. Кроме того, отходы от лесопиления и шпалопиления (для переработки на целлюлозно-бумажных предприятиях в качестве технологической щепы) при распиловке 4,3 млн м³ составят 1,2 млн м³ и обесмоленная щепка канифольно-экстракционных заводов и отходы лесозаготовок — 0,6 млн м³.

Приведенные данные показывают, что при рациональном использовании лесосырьевых ресурсов Карельской АССР и переработке круглого леса на месте имеется достаточно ресурсов для удовлетворения объемов переработки древесины в республике и ее увеличения примерно на 5,5 млн м³, в том числе за счет круглого леса на 4 млн м³ и отходов древесины на 1,8—2 млн м³.

Ресурсы древесины достаточны для того, чтобы довести распиловку в деревообрабатывающих предприятиях до 4,3 млн м³, переработку круглого леса на целлюлозно-бумажных и картонных предприятиях до 3,3 млн м³, кусковых отходов лесопиления и деревообработки до 1,2 млн м³, отходов лесозаготовок до 0,7 млн м³. Всего 5,26 млн м³. Эти ресурсы обеспечат строительство большого комбината вискозной целлюлозы в районе г. Петрозаводска, расширение Сегежского и Кондопожского целлюлозно-бумажных комбинатов, Питкярантского целлюлозного завода и Суоярвской картонной фабрики (с установкой дополнительно одной картоноделательной машины), а также строительство картонного комбината мощностью 280 тыс. т картона в год.

Общая потребность в сырье всех предприятий целлюлозно-бумажной промышленности Карельской АССР после полного освоения мощностей предприятий составит (в тыс. м³):

Предприятия	Круглый лес	Отходы	Всего
Петрозаводский вискозный комбинат	680	—	680
Сегежский комбинат	1140	470	1610
Кондопожский комбинат	1020	—	1020
Питкярантский целлюлозный завод	540	—	540
Харлу — Ляскеля	190	—	190
Суоярвская картонная фабрика . .	120	—	120
Картонный комбинат (г. Петрозаводск)	310	790	1100
Итого	4000	1260	5260

Для полного и рационального использования древесины (в том числе низкокачественной) и кусковых отходов деревообработки и лесозаготовок исключительно важное значение имеет строительство в 1959—1965 гг. вискозного и картонного комбинатов. Картонный комбинат обеспечит использование 1100 тыс. м³, в том числе 310 тыс. м³ низкокачественной древесины и дров и 790 тыс. м³ неликвидных отходов лесопильных заводов и частично лесозаготовительных предприятий. Так будет решен вопрос использования в республике значительной части этой древесины.

Комбинат вискозной целлюлозы с его постройкой в районе г. Петрозаводска обеспечит рациональное использование высококачественной мелкотоварной сосновой древесины в бассейне Онежского озера. Запасы спелого леса здесь составляют: 68,9 млн м³ в Петрозаводско-Кондопожском и 91,5 млн м³ в Пудожском районе. Всего 160,4 млн м³, в том числе ликвидной древесины 135 млн м³. В этом запасе сосна составляет 47,1 млн м³. Запасы приспевающих и средневозрастных древостоев в этих районах составляют 46 млн м³. Следовательно, Петрозаводский комбинат вискозной целлюлозы будет обеспечен на месте и на длительный срок достаточным количеством древесины. Кроме того, он будет иметь огромную резервную сырьевую базу в Западно-Карельском лесоэкономическом районе, где в интересах долголетия (70—80 лет) обеспечения комбината сырьем можно ограничить лесопиление. И, наконец, исключительно благоприятные транспортные связи со всеми районами Карелии создают широкие возможности подачи высококачественных сосновых балансов из Западно-Карельского лесоэкономического района в район г. Петрозаводска как по Беломорско-Балтийскому каналу, так и Кировской железной дороге.

Строительство вискозного комбината в Петрозаводске не затронет интересы основных потребителей древесины из бассейна Онежского озера в Карелии и других областях и республиках Советского Союза.

Кондопожский и целлюлозно-бумажные комбинаты Прибалтики, получающие сырье из Пудожского района, являются потребителями еловых балансов, а комбинат вискозной целлюлозы будет потреблять сосновые. Мало затрагиваются и интересы обеспечения сырьем лесопильных заводов и других предприятий, расположенных в бассейне

Онежского озера. В этих районах при лесозаготовках в нормальных расчетных размерах — 3,9 млн м³ (сейчас заготавливается 4,7 млн м³) обеспечиваются древесиной все основные потребители, в том числе:

Кондопожский комбинат	1020 тыс. м ³
Петрозаводский ДСК	270 тыс. м ³
Соломенский, Медвежьегорский	
и Пудожский лесозаводы	740 тыс. м ³
Целлюлозно-бумажные предприятия Прибалтики	600 тыс. м ³
Судостроение и другие деревообрабатывающие предприятия	270 тыс. м ³
Прочие потребители, включая древесину	650 тыс. м ³
Петрозаводский комбинат вискозной целлюлозы	680 тыс. м ³
В том числе ввоз из Западно-Карельского р-на	330 тыс. м ³

Строительство комбината вискозной целлюлозы и картонного комбината в Петрозаводске сократит нерациональные дальние перевозки соснового баланса, мелкотоварника и дров из бассейна Онежского озера в другие районы.

Наряду с наличием необходимого количества технологического сырья следует иметь в виду еще одно весьма важное обстоятельство при выборе точки для строительства вискозного комбината. Это прекрасные качества воды в Онежском озере. Она может быть использована для производства вискозной целлюлозы, идущей на изготовление сверхпрочного корда и искусственного волокна для тканей.

По данным Ленинградского отделения «Гипробума», такую химически чистую воду, которая без предварительной очистки пригодна для производства вискозной целлюлозы, в СССР имеют только озера Байкал и Онежское.

Строительство комбината вискозной целлюлозы на озере Байкал в районе Салзана сопряжено с относительно более высокими капиталовложениями на 1 тыс. т целлюлозы. Это связано с высокой сейсмичностью района (9,5 балла) и трудностями доставки древесины по озеру Байкал, где необходимы специальный флот, причалы и запаны для приемки и выгрузки древесины.

По подсчетам Ленинградского отделения «Гипробума», в районе Петрозаводска строительство комбината вискозной целлюлозы обойдется на 180—200 млн. руб. дешевле, чем на озере Байкал в районе Салзана.

Таким образом, Карельская АССР располагает рядом исключительно благоприятных условий для строительства вискозного комбината в районе г. Петрозаводска. Они заключаются в следующем.

1. Сырьевая база, обеспечивающая комбинат сосновыми балансами на длительный период (70—80 лет), так как в лесах Карелии 65% составляют запасы сосновых древостоев.

2. Сырье на комбинат вискозной целлюлозы может быть подано в район Петрозаводска из бассейна Онежского озера, а также по Беломорско-Балтийскому каналу, Кировской и Западно-Карельской железным дорогам.

3. Качество воды в Онежском озере по своему химическому составу пригодно для производства вискозной целлюлозы, идущей на изготовление высокопрочного корда.

4. Карелия располагает запасами торфа, исчисляемыми в 3,5 млрд т, что дает возможность обеспечить комбинат дешевым местным топливом, добыча которого в южной части республики, по данным Госторффонда РСФСР, практически возможна.

5. В текущей семилетке в Петрозаводске предусмотрено строительство ТЭЦ мощностью 24 тыс. квт, что может облегчить решение вопроса по обеспечению комбината вискозной целлюлозы электроэнергией.

6. В районе Петрозаводска легко найти удобную строительную площадку, которая не требует специальной транспортной подготовки, а также обеспечить строительство местными материалами (кирпичом, камнем, известью, гравием) и железобетонными изделиями.

Факты, изложенные выше, позволяют сделать вывод о целесообразности строительства в течение 1959—1965 гг. вискозного комбината в районе г. Петрозаводска.

Государственная плановая
Комиссия Совета Министров
Карельской АССР

Поступила в редакцию
13/III 1959

Э. Г. КАРХУ

О ПЕРВЫХ ОЦЕНКАХ ТВОРЧЕСТВА М. Ю. ЛЕРМОНТОВА И Н. В. ГОГОЛЯ В ФИНЛЯНДИИ

Критический реализм как ведущее литературное направление утвердился в Финляндии лишь в 80-е гг. XIX века. Однако значительно раньше, к концу 40-х гг., у наиболее передовых финляндских литераторов пробудился интерес к творчеству зарубежных реалистов. Вполне понятно, что здесь не обходилось без борьбы, тяга к реализму наталкивалась на консерватизм старых традиций, в ту пору еще достаточно устойчивых. Если исходить из опубликованных критических отзывов, первые переводы реалистических произведений русской литературы в Финляндии встречались не всегда приветливо.

Одним из усердных переводчиков русских авторов был О. Мерман, преподаватель русского языка в Гельсингфорсе. В начале 40-х гг. в Стокгольме в его переводах было издано несколько повестей Марлинского. Там же в 1841 г. вышла «Капитанская дочка», переведенная Мерманом. В Финляндии этот перевод прошел незамеченным, не вызвав никаких откликов. Но «Герой нашего времени», переведенный тем же Мерманом и изданный в 1844 г. в Гельсингфорсе, уже обратил на себя внимание критики.

Передовая русская общественность восприняла творчество Лермонтова как скорбное размышление поэта над окружающей действительностью и как суровое ее отрицание. В образе Печорина, по словам Белинского, воплощен критический дух века. Именно этот пафос отрицания, эта ненависть Лермонтова к тем условиям, в которых личность прозябала в бездействии, оттолкнули от него многих русских критиков, либо вынудили их превратно истолковать роман. Его критический дух, как будет видно в дальнейшем, пришелся не по вкусу и рецензенту финляндской газеты.

Любопытно, что идею перевести на шведский язык роман Лермонтова вначале выдвинул Плетнев¹. Вскоре, однако, его отношение к творчеству поэта резко изменилось, он совершенно отказывал Лермонтову в самобытном таланте. Когда Грот сообщил, что Мерман уже переводит роман, Плетнев на это ответил: «Из «Героя нашего времени» можно бы перевести только «Белу» да другую, где действие происходит на Черном море. А повесть о Кавказских минеральных водах для меня дрянь. Уткин Мермана на повести Белкина, Пушкина. Тут много вечно интересного, особенно «Выстрел» и «Дочь станционного смотрителя»².

¹ Переписка Я. К. Грота с П. А. Плетневым, т. I, СПб, 1893, стр. 130. (При дальнейших ссылках сокращено: Переписка).

² Там же, т. II, стр. 144.

В творчестве Лермонтова Плетнев уловил признаки социально-критического, или, как он выражался, «отрицательного» направления в литературе. Его представители обращали внимание на недуги общества, между тем как Плетнев настойчиво повторял слова Жуковского о том, что «поэзия есть добродетель», то есть художник должен находить предмет изображения в сфере идеального и не заниматься критикой общественных пороков.

Отношение Плетнева к творчеству Лермонтова в данном случае существенно, ибо он, судя по письмам, подбирал для Мермана критические материалы о писателе и тем самым мог некоторым образом воздействовать на переводчика, являвшегося одновременно автором предисловия. Для написания предисловия Мерман нуждался в фактических данных и с этой целью обратился к Гроту, который направил его в Петербург к Плетневу. Грот писал своему другу, что Мерман «ищет сведений о жизни Лермонтова; не мог ли бы он получить их от Одоевского? В таком случае снабди его нужным наставлением о жилище князя и времени, когда его можно застать»¹. Плетнев вскоре сообщил, что Мерман к нему явился и что он, Плетнев, обещал подыскать статью о Лермонтове.

К 1844 г. в русских журналах, как известно, появились весьма разнообразные отзывы о творчестве Лермонтова: статьи Белинского, Шевырева, Сенковского, Булгарина, Бурачка. Предисловие Мермана нельзя приравнять ни к одной из них, однако по тону автора и некоторым его суждениям чувствуется, что он был знаком с этими статьями. Кое-что он из них заимствовал, а подчас выражал свое несогласие с высказанными мнениями о романе, не называя, однако, имен.

Мерман не сумел осмыслить «Героя нашего времени» в широком общественном плане. Он не понял того, что скептицизм Печорина, его неудовлетворенность окружающим миром были, по выражению Белинского, следствием «переходного состояния духа, в котором для человека все старое разрушено, а нового еще нет и в котором человек есть только возможность чего-то действительного в будущем»². Мерман упрощал содержание романа, вслед за Шевыревым считая печоринский недуг новой разновидностью «дон-жуанизма» и видя в нем признак порочности современного образования. Эту «болезнь века» он считал тем более опасной, что она поражала с помощью того же оружия, которое прежде применялось против порока. Этим оружием был смех, превратившийся теперь в горькую иронию, холодный скептицизм.

Но Мерман не соглашался с теми, кто полагал, что роман был клеветой на действительность. В начале своей статьи он излагал как раз подобного рода претензии критики к роману. Автора упрекали, по словам переводчика, за «пристрастие к темным краскам», за преувеличенно мрачный взгляд на действительность. Вопреки своим намерениям Лермонтов якобы очертил не современный характер, не «героя нашего времени», а некое «чудовище», явившееся плодом больной фантазии. Передавая недоумение критики, Мерман писал: «В наш век, столь просвещенный, гуманный и благородный, породивший столько прекрасных слов о дружбе, о самопожертвовании и совершенной красоте; в век, когда низменные страсти подвергаются такому обличению, что даже мифическому Дон Жуану остается только раскаться, — откуда же в такой век можно было сыскать прообраз для той небылицы, какой является «Герой нашего времени»? Объясняли это, по словам Мермана,

тем, что автор, оказавшийся во власти «человеконенавистничества», сочинил «пасквиль на своих соперников и завистников, используя против них оружие, которым владел с превосходным искусством»¹. С такой точкой зрения переводчик не соглашался.

Хотя Мерман и сближал Печорина с автором романа, считая недостаточно вескими возражения, высказанные Лермонтовым по этому поводу, однако, он довольно настойчиво отстаивал мнение, что в романе отразилось характерное явление времени, пусть неприятное и даже «ужасающее», но имеющее корни в самой действительности. Ни о каком «пасквиле» не могло быть речи. «При чтении романа, — отмечал Мерман, — невольно возникает ужасающая мысль о том, что те мрачные взгляды, которые столь обнаженно выступают в этом безыскусственном повествовании, не представляют собой какого-то внешнего наряда, в который автору вздумалось своевольно облечься»². Герой романа, по словам Мермана, настойчиво искал твердых убеждений, он вел отчаянную борьбу с «безверием», но ни к чему положительному прийти не мог и потому пытался закрыться маской равнодушия, желая обмануть скорее самого себя, чем других. Эти рассуждения заставляют вспомнить слова Белинского о тех критиках, которые упрекали Печорина за безверие: «Вы говорите против него, что в нем нет веры. Прекрасно, но ведь это то же самое, что обвинять нищего за то, что у него нет золота: он бы рад иметь его, да не дается оно ему. И притом разве Печорин рад своему безверию? разве он гордится им? разве он не страдал от него? разве он не готов ценою жизни и счастья купить эту веру, для которой еще не настал час его?»³

Если Мерман в предисловии придерживался мнения, что в «Герое нашего времени» отразился действительно существующий общественный недуг, то в рецензии, появившейся в газете «Гельсингфорс Моргонблад»⁴, утверждалось, что роман Лермонтова не имел ничего общего с финской жизнью. Болезнь безверия разъедала Западную Европу, а в Финляндии была неизвестна. Переводчик, по мнению рецензента, напрасно потратил и время и талант для перевода столь «никчемной» книги. «Подобные сочинения, а иногда и получше этого насчитываются целыми дюжинами во французской литературе», в которой, как утверждалось в рецензии, не было недостатка в такого рода «героях нашего времени». Чтобы убедиться в этом, рецензент советовал прочитать наугад какие-нибудь сочинения Сю или Бальзака. Однако такие романы почитались только в тех кругах, которые «в литературе, как и во всем остальном, остаются рабами моды и своей собственной духовной нищеты; они ищут красоты не ради нее самой, а для того, чтобы посредством сильных впечатлений возбудить свои вялые и притупившиеся чувства для минутного сладострастия».

Эти рассуждения финляндского критика во многом напоминают статью С. Шевырева о «Герое нашего времени», напечатанную в 1841 г. в «Москвитяине». Не отрицая таланта Лермонтова, Шевырев, как известно, пытался истолковать роман в духе противопоставления России Западу, полагая, что оба эти начала нашли отражение в художественных образах произведения Лермонтова. «В Максиме Максимовиче, — писал Шевырев, — отзывается древняя Русь», он представляет собой

¹ M. Lermontoff. Vår tids hjelte, översatt från tredje upplagan av O. M[er]man. Helsingfors, 1844. — Förord av översättaren, s. III.

² Там же.

³ В. Г. Белинский. Полное собрание сочинений, т. IV. Изд-во АН СССР, М., 1954, стр. 263.

⁴ Helsingfors Morgonblad, 1844, № 63.

¹ Переписка, т. II, стр. 202.

² В. Г. Белинский. Полное собрание сочинений, т. IV, Изд-во АН СССР, М., 1954, стр. 253.

«цельный характер коренного русского добряка, в которого не проникла тонкая зараза западного образования»¹. «Печорин же,— продолжал Шевырев,— принадлежит к числу тех пигмеев зла, которыми так обильна теперь повествовательная и драматическая литература Запада»². Эта «тяжкая болезнь века» явилась следствием двух причин: «гордости духа» и сластолюбивой «низости пресыщенного тела». Но все это было только на Западе. «Печорин не имеет в себе ничего существенного, относительно к чистоте русской жизни, которая из своего прошедшего не могла извергнуть такого характера. Печорин есть один только призрак, отброшенный на нас Западом, тень его недуга, мелькающая в фантазии наших поэтов... Там он герой мира действительного, у нас только герой фантазии—и в этом смысле герой нашего времени»³. Заканчивая статью о романе, Шевырев предостерегал, «чтобы призрак недуга, сильно изображенный кистью свежего таланта, не перешел для нас из мира праздной мечты в мир тяжелой действительности»⁴.

В статье Шевырева и рецензии «Гельсингфорс Моргонблада» на роман Лермонтова попадают даже фразеологические сходства. Шевырев спрашивал: «Но откуда же, из каких же данных у нас мог бы развиться тот же недуг, каким страдает запад?»—а финляндский критик, обличавший нравственный упадок «западных кругов», вслед за «Москвитянином» повторял: «Но где можно найти подобные круги у нас в Финляндии, в этой простой и полной жизненных сил стране? Здесь, как мы надеемся, такого рода сочинениям не будет успеха».

Эта надежда рецензента, однако, не оправдалась. К середине века литературные вкусы финнов заметно изменились. Их уже не удовлетворяла идиллически окрашенная поэзия, чуждавшаяся острых общественных вопросов. Значительную роль здесь сыграла борьба Снельмана за критическое направление в финляндской литературе и журналистике. Изменилась социальная психология многих читателей, наиболее чувствительных к тем бурным событиям, ареной которых стала Европа 1848 г. Уже тогда в Финляндии осознавали влияние этих событий на литературу. В этом отношении примечательна рецензия газеты «Моргонбладет»⁵ на сборник стихов финляндского поэта Вальфрида Алфтана, появившаяся в 1850 г. Алфтан не обладал большим художественным даром, но его стихи привлекли внимание рецензента новизной содержания. Их автор отличался демократизмом своих взглядов и впоследствии оказал положительное влияние на молодого Юлиуса Векселя, угадав в нем выдающийся талант.

Рецензент отмечал, что в последние годы в Финляндии наступило некоторое поэтическое «затишье». Было время, когда на страницах газет и журналов выступало много молодых поэтов, а теперь они почему-то перестали писать. Рецензент объяснял это тем, что с той поры произошли «столь необычайные всемирно-исторические события, что они не могли не оказать хотя бы небольшого влияния также на нашу отдаленную и забытую страну. Это было время для действия и размышлений, но не для песен. На долю нас, финнов, лишь издали наблюдавших эти великие движения, остается только размышление, но мы осмеливаемся полагать, что именно эти новые думы, навеянные крупными событиями, явились причиной того, что у нас, как и везде, песен теперь меньше. Мы вовсе не хотим сказать, что этот видимый застой причинил

¹ «Москвитянин», 1841, ч. 1, 2, стр. 523.

² Там же, стр. 535—536.

³ Там же, стр. 536.

⁴ Там же, стр. 538.

⁵ Morgonbladet, 1850, № 33.

урон нашей поэзии. Напротив, мы уверены, что те раздумья, которым в последние годы невольно предавался каждый из нас, не могли не привести к тому, что у молодых авторов появились более широкие взгляды на жизнь и ее обстоятельства; вот почему мы не сомневаемся, что у многих из них впереди есть будущее, хотя теперь может показаться, что они уже свое отпели. Как только размышления приведут к твердым и непоколебимым убеждениям, тогда песня зазвонит еще прекрасней». Стихи Алфтана рецензент расценивал как один из первых симптомов появления этих новых песен, порожденных социальными потрясениями в Европе. Поэтическим учителем Алфтана, по словам рецензента, был уже не Рунеберг, а Генрих Гейне, поэт революции.

К так называемой «тенденциозной» литературе, отличавшейся социально-критическим направлением, финны теперь уже не относились с прежним недоверием. Несмотря на трудные цензурные условия и протесты со стороны литературных староверов, в Финляндии началась пропаганда творчества крупнейших зарубежных художников. Снельман, например, рекомендовал переводить на финский язык Бальзака и Диккенса, однако эта идея не могла быть осуществлена сразу из-за цензурного закона 1850 г., согласно которому запрещалось издавать на финском языке любые романы—как оригинальные, так и переводные. Тем не менее в финляндских газетах стали появляться восторженные отзывы о зарубежных художниках-реалистах. В том же 1850 г., когда был введен цензурный запрет, газета «Моргонбладет» напечатала переводные статьи о Бальзаке и Теккере. В них доказывалось, что возникновение представляемого этими художниками направления в литературе было исторически закономерным, обусловленным обстоятельствами самой жизни. В статье о Бальзаке¹ утверждалось, что такие персонажи его романов, как Гобсек, Нюсинген и Горно, были порождением современной писателю буржуазной действительности, гениально очерченными типами XIX в.

Хотя это и была переводная статья, но ее появление на страницах финляндской газеты, наряду с другими выступлениями такого же направления, свидетельствовало о повышении у финнов интереса к реалистической литературе. Финляндский читатель постепенно узнавал новые литературные имена, в том числе и русских авторов. В это время финнам стал известен также Гоголь. В 1850 г. в шведском переводе вышла его «Повесть о том, как поссорился Иван Иванович с Иваном Никифоровичем».

Любопытно, что Грот с Плетневым стремились пробудить у Гоголя интерес к Финляндии. В письме к А. О. Россету из Неаполя от 11 февраля 1847 г. Гоголь, прося присылать ему «только те книги, где слышна сколько-нибудь Русь», шутливо добавлял: «Я очень боюсь, чтобы Плетнев не стал потчевать меня Финляндией...»² Впрочем, усилия Плетнева и Грота не были совершенно бесплодными, и Гоголь даже высказал желание приобрести книгу о финской флоре. В письме к Шевыреву от 3 сентября 1849 г. Грот писал: «Гоголь, вероятно, уже воротился из своей поездки. Потрудитесь передать ему, как мне жаль было, что я не мог дожидаться его в Москве. Он просил меня достать ему финскую флору. Я и хотел тотчас же исполнить его желание, но, к сожалению, узнал, что финской флоры никогда еще не было издаваемо»³.

Еще до появления переводов Гоголя некоторые финляндские лите-

¹ «Balzac».— Morgonbladet, 1850, № 71.

² Н. В. Гоголь. Полное собрание сочинений, т. XIII. Изд-во АН СССР, Л., 1952, стр. 211.

³ Переписка, т. III, стр. 781.

раторы, видимо, имели представление о нем, как о выдающемся художнике. Имя Гоголя было известно, например, Ф. Сигнеусу, который во время своего пребывания в Риме посетил находившегося там автора «Мертвых душ».

Шведский перевод «Повести о том, как поссорился Иван Иванович с Иваном Никифоровичем» снабжен предисловием, в котором таланту писателя дается весьма высокая оценка; переводчик писал о Гоголе со знанием дела и с любовью, подчеркивая прогрессивное значение творчества «крупнейшего русского юмориста». Гоголь, как указывал переводчик, родился и долгое время жил на Украине, среди свободолюбивого народа. Украинцы уже давно знали «республиканский быт» запорожцев, в прошлом им постоянно приходилось вести борьбу против татар, турок, поляков. В целях сохранения своей самобытности они искали защиты у России и присоединились к ней. История украинцев, природные условия их края — все это, по словам переводчика, способствовало поэтическому складу их национального характера. Украина стала песенной страной, ее народ отличается большой музыкальностью. «Их героические поэмы, песни, сказания и обычаи глубоко поэтичны. У их песен прекрасные мелодии, ибо малороссы, как и чехи, исключительно музыкальный народ»¹. В последнее время украинцы стали бережно собирать народные песни, и это, по словам переводчика, было связано с пробуждением национального самосознания.

В предисловии особенно подчеркивалось, что творчество Гоголя выросло на народной почве, что он проявлял «чрезвычайный интерес к народной жизни, усердно изучая ее. Он посещал соседние ярмарки, приглашал к себе крестьян, которые с удовольствием рассказывали ему случаи из своей жизни, а также из жизни помещиков. Вследствие этого его любят низшие классы, но у него есть и много недругов, поскольку он, не взирая на лица, смело обличает дикость, невежество и суеверие, бичует судопроизводство и множество современных предрассудков, преступлений и пороков»². Переводчик ставил в заслугу Гоголю критическое направление его творчества и одновременно подчеркивал его реализм. В предисловии Гоголь назван юмористом, но по существу имела в виду сатира. Юмор Гоголя, писал переводчик, поражает яркой самобытностью, отличаясь «не только от немецкого и английского», но и от юмора русских предшественников писателя. Переводчик сравнивал Гоголя с Диккенсом, особо отмечая умение обоих реалистов изображать индивидуализированные характеры. К чему бы ни прикоснулся Гоголь, все под его пером, как указывалось в предисловии, получало печать неповторимого своеобразия. «У него все плоть и кровь, действительная жизнь в ее истинности, люди, с которыми встречаешься на улице, события, которые происходят каждый день в городах и селах, картины, которые не выдуманы, но подмечены зорким и острым глазом, чтобы быть воспроизведенными рукой уверенной, смелой, часто суровой»³.

Переводчик с сожалением писал о той духовной эволюции, которую претерпел Гоголь после написания первой части «Мертвых душ». В предисловии выражалась надежда, что после пребывания за границей Гоголь вернулся на родину «как прежде», то есть избавившись от тех заблуждений, которые привели его к огубликованию «Избранных мест из переписки с друзьями».

¹ N. Gogol. Mirgorod. Genremålning ifrån Lilla Ryssland. Berättelse om huru Ivan Ivanovitsh råkade i gräl med Ivan Nikiforovitsch. Helsingfors, 1850.—Företal, s. 4.

² Там же, стр. 6.

³ Там же, стр. 5.

Ярко выраженная национальная самобытность Гоголя делала его весьма трудным для перевода. На это указывал Белинский, это понимал и финляндский переводчик, отметивший, что многие тонкости в произведениях Гоголя могут быть прочувствованы только русским человеком, на языке оригинала. Тем не менее переводчик изъявлял готовность перевести и другие сочинения Гоголя, если первый опыт будет положительно встречен общественностью.

Та анонимная рецензия на перевод повести Гоголя, которую нам удалось найти в газете «Гельсингфорс Тиднинггар»¹, была в общем положительной, хотя и не столь восторженной, как предисловие к переводу. Рецензент, впрочем, не удержался от сентенции, что художник, взявшийся описывать неприглядные стороны жизни, должен сам не «заразиться» житейской грязью. А чтобы избежать этого, ему надобно любить своих героев, прощать свойственные им человеческие слабости. Из этих рассуждений явствует, что рецензента несколько смущала сатирическая направленность таланта Гоголя, его «тенденциозность». Все же рецензент рекомендовал читателю познакомиться с сочинением «наиболее выдающегося писателя соседнего нам народа». Это была, по его словам, не просто комическая повесть, но «верное описание предмета, жанровая картина из Малороссии. Как автор тенденциозного направления, Гоголь заслуживает своей картиной высокой чести и похвалы».

Актуальной для финнов «тенденцией» в повести Гоголя, как и других его произведениях, было комическое изображение захолустного помещичьего быта. Финны долго идеализировали патриархальные общественные устои, простоту сельских нравов, неторопливую жизнь финляндских городов, во многом сохранивших средневековый облик. Но в 40-е гг. в финляндской литературе уже наметилось ироническое отношение к той духовной косности, которая неизбежно сопутствовала замкнутому патриархальному существованию. Эта тенденция проявилась в комедии «Гипнотизер» П. Ханникайнена, а также в рассказах Снедьмана, который сравнивал всю Финляндию с захолустным провинциальным городом, где какой-нибудь отставной майор мнил себя более важной персоной, чем «сам Виктор Гюго в самом Париже». С появлением таких настроений финнам стал понятен и грустный смех Гоголя над бессмысленностью существования миргородских обывателей.

С подлинным художественным блеском «идиотизм» патриархального быта высмеял в своих комедиях и романе «Семеро братьев» А. Киви. Для финской литературы он сделал примерно то же самое, что для русской Гоголь. Как писал Белинский, «Гоголь убил два ложных направления в русской литературе: натянутый, на ходулях стоящий идеализм, махающий мечом картонным, подобно разряженному актеру, и потом — сатирический дидактизм»².

Киви во многом способствовал становлению финского реализма, который в 80-е гг. приобрел уже более критический характер. В этот период усиливается внимание финнов к русским реалистам, в том числе и к Гоголю, основателю натуральной школы.

Институт языка, литературы и истории
Карельского филиала АН СССР

Поступила в редакцию
15/III 1959

¹ Helsingfors Tidningar, 1850, № 53.

² В. Г. Белинский. Полное собрание сочинений, т. VIII. Изд-во АН СССР, М., 1955, стр. 81.

С. В. ГРИГОРЬЕВ

ЛЕТОПИСЬ ПО ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ (КАРЕЛИЯ И КОЛЬСКИЙ П-ОВ)

ГЕОГРАФИЯ, ГИДРОГРАФИЯ

1779. 180 лет назад академик Эрих (Кирилл) Лаксман, руководя экспедицией Академии наук, совершил первое научное путешествие по Карелии. Исследовались области водоразделов главных рек Европейской России по маршруту: оз. Ильмень и р. Волхов — Москва — Тверь — Тихвин — Олонец — Петрозаводск (и его окрестности) — Онежское оз. (первые измерения его глубин и изучение ихтиофауны) — Заонежье (описание шунгита) — Повенец — Данилово — Выгозеро — Н. Выг — Сорока (Беломорск) — Кемь — Поморский берег Белого моря (акад. Паллас П. С. I. Bemerkungen über Olonezische Gebirge. — «Neue Nordische Beiträge», Bd. I, 1781, 132—150; 2. Kurzer Bericht über beinahe halbjährigen physikalischen Reise durch einige nordische Staathalterschaften des Russischen Reiches. — «Neue Nordische Beiträge», Bd. III, 1782, 159—177; Лагус Вильгельм. Эрих Лаксман, его жизнь, путешествия, исследования и переписка. — Со швед., перевод Э. Палландер. СПб, 1890, Изд. Акад. наук).

1804. 155 лет назад академик В. М. Севергин (1769—1826) — разносторонний ученый — геолог, минеролог, химик, один из основоположников русского почвоведения — проделал путешествие по Приладожью с возложенной на него Академией наук задачей «определить отношение к пользе, которую Финляндия минеральными своими произведениями доставить может...». Его путешествие проходило по маршруту: Петербург — Выборг — Вуокса («Вокса») — Якимваара — Рускеала («Рускала») — Сортавала («Сордовала») — Импилахти и обратно через Рускеала в глубь Финляндии. (Севергин В. Обзорение Российской Финляндии или минералогические и другие примечания, učinенные во время путешествия по оной в 1904 г. СПб, 1805, Изд. Акад. наук, 133+4 стр.) Этот отчет сохраняет ценность как источник XVIII в. по географии, геологии, почвенному покрову, отчасти гидрографии северного Приладожья. В отчете описано 2 минеральных источника близ Сортавалы и Рускеалы.

1819. 140 лет назад умер Ярцов Аникита (Никита) Сергеевич (1737—1819) — строитель Александровского (ныне Онежского) пушечного и металлургического завода в Петрозаводске и его гидротехнических сооружений и гидроустановок, замечательный и разносторонний инженер, изобретатель и деятель горного дела России. (Акимов А. — Ярцов Аникита Сергеевич. — Русс. биограф. словарь, т. «Яблоновский — Фомин», 1913, СПб, стр. 189—190).

1834. 125 лет назад геолог «капитан корпуса горных инженеров» Широкий произвел геологический обзор берегов Кандалакшского залива и Белого моря (по Карельскому берегу) от г. Кемь. Он посетил Терский берег Белого моря до р. Варзуги, забирался в глубь Кольского п-ова. В опубликованном им отчете, помимо орографии и геологии, значительное место отведено гидрографии посещенного им района юго-западной части Кольского п-ова и прибрежной части северной Карелии. (Широкий Н. Геогностический обзор берегов Кандалакшской губы и Белого моря до г. Кемь в Архангельской губернии. — «Горн. ж.» 1835, ч. I, кн. 3, стр. 397—425).

1839. 120 лет назад геолог, профессор Дерптского (Тартуского) университета по кафедре минералогии Вильгельм Бетлингк исполнил первые научные исследования от Академии наук в северо-западной части Кольского п-ова по маршруту: Петербург — через Финляндию — г. Торнео — по р. Кемь через Рованиemi до р. Нуорттэки (р. Нотар) — оз. Нотозеро (басс. р. Туломы) в г. Колу. Затем он посетил Мурманский берег на запад до р. Паз, Мурманский и Терский берег Белого моря, объехал его Карельский берег и через Беломорско-Онежский перешеек по западному берегу Онежского и северному Ладожского оз. вернулся в Петербург. Краткий предварительный отчет Берлингка содержит также интересные сведения по географии и гидрографии края (Bericht einer Reise durch Finnland und Lappland von Wilhelm Bötlingk. Erste Hälfte. Reise von St. Petersburg bis Kola. Zweite Reise längs den Küsten des Eismeer und Weissen Meeres. — Bull. scientifique publiée par l'Académie Impér. des Sciences. Petersb., 1840, t. VII, № 8, 107 p.; № 9—107—128; № 13, 14, p. 191—208. 2. Гнучева В. Ф. Материалы для истории экспедиций Академии наук в XVIII и XIX вв. Хронологические обзоры и описание архивных материалов АН СССР. М. — Л., 1940).

1859. 100 лет назад академик П. И. Кеппен опубликовал первую сводку по озерам России. Из 169 озер площадью не менее 25 кв. верст каждое, вычисленной по наиболее подробным картам («Карта Шуберта» и «Подробная карта»), на территории современной Карелии и Кольского п-ова описано 55 озер. Среди них несколько фантастических. Площади озер определены астрономом Пулковской обсерватории Швейцером при помощи планиметра, когда он исчислял поверхность России по губерниям (Кеппен П. И. Главные озера и лиманы Российской империи. — Вестн. Русск. геогр. о-ва, ч. 27, отд. II, 1859, стр. 145—148).

ЭНЕРГЕТИКА

1929. В январе 1959 г. исполнилось 30 лет со времени пуска в эксплуатацию первой очереди Кондопожской ГЭС — первенца карельской электрификации.

1934. 25 лет тому назад в июле 1934 г. на р. Ниве была пущена мощная ГЭС Нива-II — первая и крупнейшая ГЭС на Кольском п-ове и в то время самая северная в СССР.

Отделы гидрологии и энергетики
Карельского филиала АН СССР

Поступила в редакцию
20/III 1959

ХРОНИКА

СОВЕЩАНИЯ ПО МАЛЫМ ВОДОЕМАМ СТРАНЫ И ПРОБЛЕМЕ ЕДИНОГО
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА СЕВЕРО-ЗАПАДА СССР

С 26 по 31 января с. г. в г. Ленинграде проходило междуведомственное совещание по малым водоемам СССР, организованное Лабораторией озераведения АН СССР. В совещании принимали участие представители различных научных, проектных и ведомственных организаций Советского Союза, в том числе отдела энергетики и водного хозяйства Карельского филиала АН СССР.

В докладах по водному балансу водоемов поднимались вопросы методического и расчетного характера, сообщалось об опыте изучения водного баланса малых водоемов страны и о влиянии хозяйственной деятельности человека на изменение условий питания водоемов. По тепловому балансу основное внимание уделялось вопросам притока тепла на поверхность водоемов за счет солнечной радиации, формирования температуры водной массы и перераспределения в ней тепла. Рассматривались некоторые особенности температурного режима ряда малых озер и прудов, расположенных в средней части страны и на Карельском перешейке. В докладе В. А. Берга и Л. Г. Качуринна «Нарастание ледяного покрова на водоемах» была предложена новая методика определения нарастания ледяного покрова, позволяющая рассчитать действительную температуру фронта кристаллизации, периодические и непериодические изменения температуры переохлаждения температуры воды под льдом и наметить пути расчета скорости роста подводного льда. В докладе Б. П. Панова (Ленинградский гидрометеорологический институт) о многолетних изменениях сроков замерзания и вскрытия озер Северо-Запада указывалось, что в последнее десятилетие в наступлении сроков замерзания и вскрытия озер Северо-Запада намечается тенденция к запаздыванию первых и опережению вторых по отноше-

нию к среднепогодным значениям. Автор установил связь между этими явлениями и подобными изменениями форм атмосферной циркуляции и солнечной активностью (числами Вольфа). В сообщении Л. Ф. Форш о наблюдениях над испарением на малых водоемах Курской области указывалось, что записи суточного хода испарения, полученные при помощи самописцев специальной конструкции, предложенной В. П. Матвеевым, позволили сопоставить суточный ход интенсивности испарения с изменением метеорологических элементов, причем наиболее отчетливо проявляется зависимость этого явления от изменения скорости ветра. Постановка такого рода исследований на водоемах Карельской АССР сулит интересный материал.

По водному режиму рассматривались вопросы влияния осадков и стока на водное питание водоемов; влияние малых водоемов на пик паводка, режима некоторых малых водоемов Украинской ССР. Ставились вопросы о необходимости составления кадастра малых озер Восточной Сибири и постановки планомерного их исследования.

На секции гидрохимии и биологии были обсуждены вопросы формирования химического и биологического режима малых водоемов, химических особенностей и гидрохимического режима прудов и водохранилищ, типологии и общей лимнологической характеристики озер, режима малых водоемов, а также вопросы рыбного хозяйства. Интересными были сообщения Л. А. Жакова об опыте определения биомассы рыб в малых озерах в связи с вопросами интродукции ценных видов и Ц. И. Иоффе — об обогащении кормовой базы озер Северо-Западной части СССР.

Следующее такое совещание намечается созвать через три года.

В. А. Фрейндлинг

С 2 по 5 марта с. г. в г. Риге проводилось координационное совещание по проблеме единого топливно-энергетического баланса Северо-Запада СССР. В совещании принимали участие представители энергетических институтов Академии наук БССР, республик Прибалтики, Карельского и Кольского филиалов АН СССР, а также Ленинградской лаборатории ЭНИНа АН СССР.

На основе топливно-энергетических балансов республик и областей должен быть разработан единый топливно-энергетический баланс Северо-Запада СССР, а также должны быть установлены оптимальные соотношения в развитии электрификации, теплофикации и газификации.

Для Карельской АССР особое значение приобретают вопросы правильного сочетания мазута, торфа, природного газа, угля и дров в перспективном топливно-энергетическом балансе, который составляется на 1965—1972 гг. и должен стать для Госплана научно-обоснованным материалом при проектировании развития народного хозяйства.

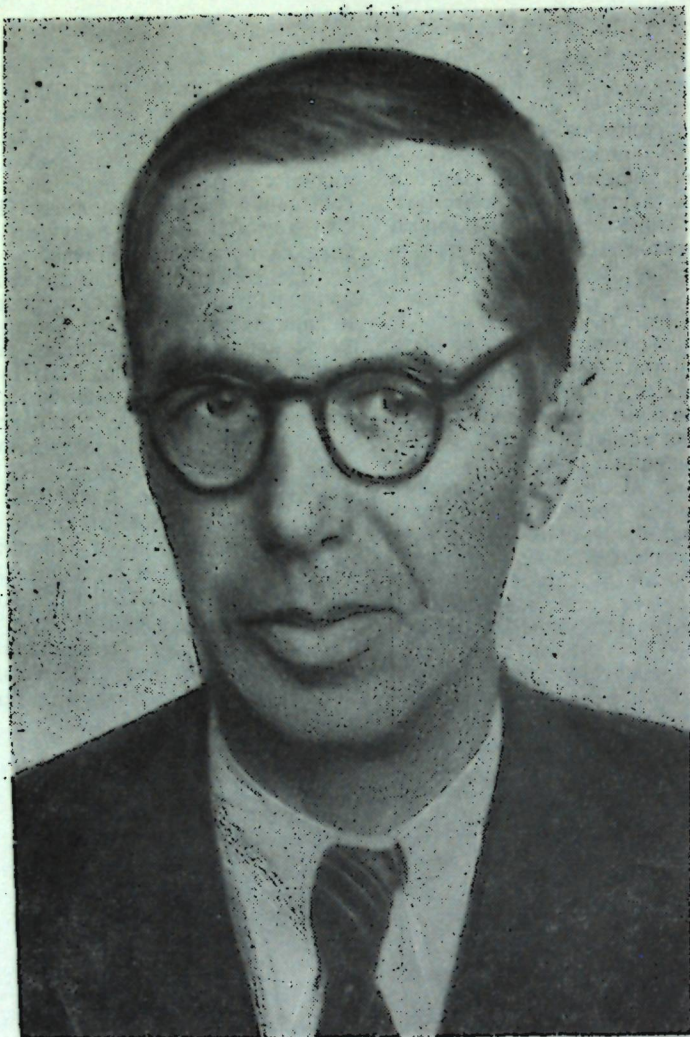
На совещании заслушана информация о выполненной работе и рассмотрены планы на 1959 г.

На академии республик Прибалтики и Карельский и Кольский филиалы АН СССР, Институт энергетики Академии наук БССР возложен ряд работ, представляющих интерес и для всех участников совещания. Так, например, Карельскому филиалу АН СССР поручено составление баланса дровяного топлива.

На совещании были заслушаны доклады, представляющие большой методический и практический интерес. Среди них особое место занимал доклад проф. А. А. Мелентьева (Ленингр. лабор. ЭНИНа АН СССР) об основных положениях методики составления перспективного топливно-энергетического баланса экономического района и доклад канд. техн. наук Г. П. Индриксона об энергетическом использовании сырого торфа. Метод, разработанный под руководством т. Индриксона в лаборатории торфа Ин-та энергетики и электротехники Академии наук Латвийской ССР, представляет для Карелии большой интерес.

Для участников совещания была организована экскурсия на Рижскую ТЭЦ и в лабораторию Академии наук Латвийской ССР.

В. Г. Терский



НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ БОГДАНОВ

10 февраля 1959 г. трагически погиб Николай Иванович Богданов — заведующий сектором языкознания Института языка, литературы и истории Карельского филиала АН СССР, член президиума Областного комитета профсоюза работников высшей школы и научных учреждений.

Н. И. Богданов, вепс по национальности, родился в 1905 г. в Петербурге, в семье рабочего главных ремонтных мастерских Николаевской (ныне Октябрьской) железной дороги. С 15 лет он начал трудовую деятельность. Несколько лет Николай Иванович работал учителем Шимозерской начальной школы, а также школьным инспектором и преподавателем Лодийнопольского педучилища. В 1934 г. он поступил в Ленинградский государственный университет, который окончил с отличием.

В 1938 г. Н. И. Богданов поступает на работу в Карельский научно-исследовательский институт культуры, где руководит лингвистической секцией. Отечественная война прервала его научную деятельность. В 1946 г., после демобилизации, он работает научным сотрудником, а затем заведующим сектором языкознания Института языка, литературы и истории Карельского филиала АН СССР.

Занимаясь изучением вепсского языка, Николай Иванович все шире привлекает материалы родственных прибалтийско-финских языков.

В 1952 г. в Ленинградском университете он успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата филологических наук на тему: «История развития лексики вепсского языка».

В изданиях Карельского филиала АН СССР опубликованы его статьи: «Народность вепсы и их язык», «Вепсский язык на современном этапе развития» и другие. Он является автором раздела «Фонетика» «Грамматики финского языка». Николай Иванович провел значительную работу по редактированию и составлению комментариев «Диалектологического атласа карельского языка». Работая заведующим сектором, он много сил и энергии отдал развитию исследований по прибалтийско-финской диалектологии. С увлечением исследовал он также топонимику Карелии и соседних областей.

Наряду с научно-исследовательской деятельностью Н. И. Богданов занимался

педагогической работой в Петрозаводском университете.

Для тех, кто знал Н. И. Богданова, он известен не только как ученый, но и общественник. Он неоднократно избирался председателем местного комитета профсоюза Карельского филиала АН СССР.

За свою трудовую деятельность Н. И. Богданов был награжден медалью «За трудовую доблесть» и Почетной Грамотой Верховного Совета КАСР, а в годы Отечественной войны — орденом «Красной звезды» и медалью «За победу над Германией».

Светлая память о Н. И. Богданове, ученом-патриоте, вышедшем из самой гущи народа, вечно будет жить в сердцах тех, кому довелось работать вместе с ним.

БИБЛИОГРАФИЯ

ИЗДАНИЙ КАРЕЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР И ТРУДОВ ЕГО НАУЧНЫХ СОТРУДНИКОВ ЗА 1958 г.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ И ПРОДОЛЖАЮЩИЕСЯ ИЗДАНИЯ

1. Известия Карельского и Кольского филиалов Академии наук СССР. П., Госиздат КАССР, № 2, 3, 4, 5.*

Труды Карельского филиала Академии наук СССР. П., Госиздат КАССР.

Вып. 9. Почвы южной Карелии и мероприятия по повышению их плодородия. См. № 93.

Вып. 10. Вопросы истории Карелии. См. № 4.

Вып. 12. Прибалтийско-финское языкознание. См. № 8.

Вып. 13. Вопросы рыбного хозяйства водоемов Карелии. См. № 70.

ИСТОРИЯ

2. Балагуров Я. А. Борьба за Советы в карельском Поморье. П., Госиздат КАССР, 128 стр. с рис.

3. Балагуров Я. А. Олонекские горные заводы в дореформенный период. П., Госиздат КАССР, 211 стр. с рис.

4. Вопросы истории Карелии. Отв. ред. Я. А. Балагуров. П., Госиздат КАССР, 100 стр. с илл. (Тр. Карел. филиала АН СССР. Вып. 10).

Содерж.: Г. А. Панкрушев. Новые археологические данные по древнейшей истории Карелии.—Я. А. Балагуров. Расслоение Олонекских приписных крестьян во второй половине XVIII столетия.—Г. Н. Богданова. К вопросу об имущественном и социальном расслоении крестьянства Карелии во второй половине XVIII века.—В. И. Плотинов. Первые профессиональные художники — уроженцы Карелии. (К истории изобразительного искусства Карелии).—А. С. Жербин. Переселение карел на русские земли в русской историографии.—К. В. Чистов. Некоторые мо-

менты истории Карелии в русских исторических песнях.—Т. В. Старостина. Обзор коллекции древних актов XVII—XVIII вв., хранящихся в архиве Карельского филиала АН СССР.—Приложение к статье Г. А. Панкрушева.

5. Балагуров Я. А. Расслоение олонекских приписных крестьян в первой половине XIX столетия.—Уч. зап. Петрозавод. ун-та, т. 7, вып. I, 1957 [изд. 1958], стр. 3—23.

6. Жербин А. С. Краткий обзор послевоенной литературы по истории Финляндии.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 4, стр. 181—188.

ЯЗЫКОЗНАНИЕ

7. Грамматика финского языка. Фонетика и морфология. [Ред. коллегия: Б. А. Серебренников, Г. М. Керт.] М.-Л., Изд-во АН СССР, 296 стр. Библиогр.: стр. 292.

8. Прибалтийско-финское языкознание. [Отв. ред. Г. Н. Макаров.] П., Госиздат КАССР, 118 стр. (Тр. Карел. филиала АН СССР. Вып. 12).

Содерж.: Д. В. Бубрих. Сопоставительная грамматика русского, финского и карельского языков.—Г. Н. Макаров. К вопросу об отграничении сложного слова от словосочетания в литературном финском языке.—А. А. Беляков. Языковые явления, определяющие границы диалектов и говоров карельского языка в Карельской АССР.—Н. И. Богданов. Народность вепсы и их язык.—Н. И. Богданов. Вепсский язык на современном этапе развития.—М. М. Хямяляйнен. Об агглютинах в вепсском языке и в южнокарельских

говорах карельского языка.—А. И. Попов. Прибалтийско-финские личные имена в новгородских берестяных грамотах.—М. М. Хямяляйнен. О статье А. И. Попова «Прибалтийско-финские личные имена в новгородских берестяных грамотах».—Г. М. Керт. Значение саамского языка для финноугорского языкознания.

9. Беляков А. А. О построении карельского диалектного словаря.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 152—156.

10. Беляков А. А. О построении карельского диалектного словаря.—В кн.: «Совещание по вопросам диалектологии финноугорских языков». 23—27 июня 1958. Тезисы докладов. Тарту, стр. 10—12. Стеклогр. изд.

11. Беляков А. А. Употребление форм паритива в карельских диалектах.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 5, стр. 143—147.

12. Богданов Н. И. К вопросу о древнем значении слова *kansa* в прибалтийско-финских языках.—Там же, № 2, стр. 166—169.

13. Богданов Н. И. Характерные особенности вепсского говора д. Куи (Панкратово) Шольского района Вологодской области.—В кн.: «Совещание по вопросам диалектологии финноугорских языков». 23—27 июня 1958. Тезисы докладов. Тарту, стр. 12—14. Стеклогр. изд.

14. Керт Г. М. М-овые инфинитивные формы в финском языке.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 4, стр. 156—165.

15. Керт Г. М. О работе лингвистического семинара.—Там же, № 2, стр. 185.

16. Керт Г. М. Об аналитическом способе выражения сослагательности в саамском языке.—Там же, № 5, стр. 140—142.

17. Керт Г. М. Состав фонем вороньинского говора саамского языка.—В кн.: «Совещание по вопросам диалектологии финноугорских языков». 23—27 июня 1958. Тезисы докладов. Тарту, стр. 24—26. Стеклогр. изд.

18. Хямяляйнен М. М. Печенинское наречие вепсского языка.—В кн.: «Совещание по вопросам диалектологии финноугорских языков». (23—27 июня 1958). Тезисы докладов. Тарту, стр. 15—19. Стеклогр. изд.

ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ. ФОЛЬКЛОРИСТИКА

19. Перстенок-двенадцать ставешков. Избранные русские сказки Карелии. [Сост. вступит. статья и коммент. К. Чистова. Науч. ред. Н. Полищук.] П., Госиздат КАССР, 270 стр.

20. Евсеев В. Я. Крестьянское восстание «Дубинная война» и финское народное творчество.—В кн.: «Скандинавский сб». (Тартуский ун-т), 3, стр. 89—112. Резюме на эстон., швед. и фин. яз., стр. 332, 347.

21. Карху Э. Г. К истории русско-финляндских литературных отношений первой половины XIX века.—«Русская литература» № 2, стр. 169—179.

22. Карху Э. Г. и Хурмеваара А. Г. О некоторых проблемах развития финляндской литературы XIX века.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 157—164.

23. Конкка У. С. Совещание по собиранию, изучению и изданию фольклора севера Европейской части Советского Союза. [Петрозаводск, окт. 1957 г.]—«Сов. этнография», № 3, стр. 167—169.

24. Конкка У. С. Совещание фольклористов Севера. [Петрозаводск, окт. 1957 г.]—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 183—185.

25. Совещание литераторов Карелии по итогам 1957 г. Там же, № 3, стр. 170.

26. Чистов К. В. Былина «Рахта Рагнозерский» и предание о Рахкое из Рагнозера.—В кн.: «Славянская филология». Сб. статей. 3. М., стр. 358—388.

27. Чистов К. В. Задачи изучения народного поэтического творчества. (По материалам фольклора Русского Севера).—«Сов. этнография», № 3, стр. 9—20.

28. Чистов К. В. Илья Муромец. (Подгот. текстов, статья и коммент. А. М. Астаховой).—«Сов. этнография», № 4, стр. 160—161.

29. Чистов К. В. Новая запись песни о Щелкане Дуденьевиче.—«Тр. отд. древнерусской лит-ры (Ин-т русской лит-ры АН СССР)», 14, стр. 510—515.

30. Rahomova Maija. Puoli vuosisataa kirjallisuuden työsaralla. 75 vuotta Fedor Gladkovin syntymästä.—«Punalippu», № 3, стр. 117—120.

Пахомова М. Полстолетия на литературном поприще. 75 лет со дня рождения Федора Гладкова.

ЭКОНОМИКА

31. Вишневский С. А. и Паленичко З. Г. Об использовании беломорских водорослей в народном хозяйстве и лечебных целях.—«Техн.-экон. бюлл. Карел. совнархоза», № 2, стр. 35—37.

32. Гедовиус Е. А. К вопросу об использовании Костомукшского железорудного месторождения.—Там же, № 4, стр. 9—12.

33. Гедовиус Е. А. О неправильной оценке Костомукшского железорудного

* П.—Здесь и ниже означает Петрозаводск.

* Первый номер опубликован в 1957 г.

месторождения в Карельской АССР.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 4, стр. 178—180.

34. Паленичко З. Г. Промысловые моллюски Белого моря и их хозяйственное использование.— «Техн.-экон. бюлл. Карел. совнархоза», № 4, стр. 39—41.

35. Полуйко И. З. Рациональное использование запасов древесины в лесах Кемского бассейна Карельской АССР. (Основные положения).— В кн.: «Мат-лы науч. техн. конф. по развитию лесной пром-сти и лесного хозяйства КАССР» (12—15 марта 1957). П., стр. 131—145.

36. Полуйко И. З. Экономическое значение запаса древесины на корню и продукция в лесном хозяйстве.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 4, стр. 150—155. Библиогр.: 4 назв.

37. Уханов П. А. Пути экономии древесины в леспромпхозах Карелии.— Там же, № 2, стр. 150—157.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

ХИМИЯ. ЛЕСОХИМИЯ

38. Комшилов Н. Ф. К определению северной границы подзоны.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 5, стр. 108—112. Библиогр.: 11 назв.

39. Комшилов Н. Ф., Рогачевская Н. К. и Анбайнис М. А. К техническим условиям на сырое сульфатное мыло и талловое масло. Там же, № 4, стр. 146—149.

40. Комшилов Н. Ф. Некоторые усовершенствования способа Кьельдаля [для элементарного анализа органических соединений]. Там же, № 3, стр. 137—138.

41. Комшилов Н. Ф. Состав экстракционной канифоли завода «Вахтанг».— «Гидролизная и лесохим. пром-сть», № 2, стр. 14—15. Библиогр.: 6 назв.

42. Комшилов Н. Ф. Талловое масло из сплавной сосновой древесины.— «Бумажная пром-сть», № 8, стр. 10. Библиогр.: 4 назв.

43. Летонмяки М. Н., Комшилов Н. Ф. и Джуринская Н. Г. Состав органической части черного шелока.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 4, стр. 138—145. Библиогр.: 19 назв.

44. Летонмяки М. Н. и Комшилов Н. Ф. Состав черных шелоков и процесс растворения лигнина.— Там же, № 2, стр. 158—165. Библиогр.: 6 назв.

45. Состав предпирилизных смол.— «Тр. Ин-та лесохоз. проблем (АН Латв. ССР)», 16, стр. 139—151. Авт.: Н. Ф. Комшилов, А. И. Катаев, М. Н. Летонмяки и Н. Г. Джуринская. Библиогр.: 9 назв.

46. Стерины из таллового пека.— «Бумажная пром-сть», № 11, стр. 19—21. Авт.: А. П. Матюшкина, В. Н. Петронно, Н. Ф. Комшилов и А. И. Катаев. Библиогр.: 8 назв.

ГЕОЛОГИЯ

47. Шуркин К. А. Геологический очерк Питкярантского поля керамических пегматитов. (Северо-восточное Приладжье). [Отв. ред. П. А. Борисов]. М.-Л., Изд-во АН СССР, 89 стр. с илл., 2 л. илл. и карт. Библиогр.: стр. 86—88.

48. Бискэ Г. С. К вопросу о роли тектоники в геоморфологии северной Карелии.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 31—35, с карт. Библиогр.: 6 назв.

49. Бискэ Г. С. [По поводу статьи Н. И. Апухтина «Стратиграфия четвертичных отложений Кольского п-ова и северной части Карелии по новейшим исследованиям» в сб. «Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Запада СССР» (Сев.-Зап. геол. упр.), 1, 1957].— Там же, стр. 167—169.

50. Бискэ Г. С. [Рецензия на статью] K. Virkkala. On the glacioluvial erosion and accumulation in the Tankavaara area Finnish Lapland. Acta geographica. 1955. № 14. Там же, № 2, стр. 176.

51. Богачев А. И. К вопросу пересчета химических анализов рудных титаносодержащих пород основного состава по методу А. Н. Заварицкого.— Там же, № 4, стр. 16—19. Библиогр.: 4 назв.

52. Богачев А. И. О карбонатитах массива Вуориярви. Там же, № 2, стр. 85—89.

53. Демидов Н. Ф. и Соколов В. А. К вопросу о соотношении «ятулийских» и «ладожских» образований в районе северного берега оз. М. Янсьярви.— Там же, № 3, стр. 23—27, с карт. Библиогр.: 6 назв.

54. Демидов Н. Ф. и Кратц К. О. О ритмичной слоистости Ладожской сланцевой толщи в юго-западной Карелии.— Там же, № 5, стр. 3—9. Библиогр.: 12 назв.

55. Кратц К. О. Восточная часть Балтийского щита. [Обзор тектоники].— В кн.: «Геологическое строение СССР». Т. 3. Тектоника. М., стр. 28—32, 1 л. карт. В огл.: Кратц К. О. А.

56. Кратц К. О. К расчленению и терминологии протерозоя Карелии.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 9—15, с табл. Библиогр.: 9 назв.

57. Кратц К. О. Карелия и Кольский полуостров. [Стратиграфия. Обзор докембрия по регионам].— В кн.: «Геологическое строение СССР», т. 1. Стратиграфия. М., стр. 60—68.

58. Кратц К. О., Соколов В. А. и Бискэ Г. С. Профессор Петр Алексеевич Борисов. (Геолог. К 80-летию со дня рождения).— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 3—8, с портр. «Список научных работ профессора Борисова П. А.» 58 назв.

59. Митрофанова З. Т. и Соко-

лов В. А. Доломиты шунгито-карбонатно-сланцевой толщи как сырье для качественной известня.— Там же, № 4, стр. 40—47. Библиогр.: 2 назв.

60. Робонен В. И. О применении зеркала скольжения для расшифровки изоклинальных структур.— Там же, стр. 169—171. Библиогр.: 2 назв.

61. Робонен В. И. Серникоколчеданные руды Карелии и их промышленное значение.— «Техн.-экон. бюлл. Карел. совнархоза», № 1, стр. 19—20.

62. Соколов В. А. и Корельская Г. Ф. К вопросу о распределении некоторых химических элементов в породах терригенно-карбонатных толщ протерозоя района озера Суоярви в Карелии.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 94—97.

ЗООЛОГИЯ

63. Сегаль А. Н. Влияние вида пищи на газообмен у ястреба-перепелятника.— «Зоол. ж.», т. 37, вып. 8, стр. 1258—1259. Резюме на англ. яз.

64. Сегаль А. Н. Суточные изменения газообмена у серой неясыти.— «Зоол. ж.», т. 37, вып. 7, стр. 1076—1081. Резюме на англ. яз. Библиогр.: 8 назв.

ПАЗИТОЛОГИЯ

65. Глухова В. М. О гонотрофическом цикле у мокрецов рода *Culicoides* (Diptera, Heleidae) в Карельской АССР.— «Паразитол. сб.», (Зоол. ин-т АН СССР), 18, стр. 239—254. Резюме на англ. яз. Библиогр.: 16 назв.

66. Глухова В. М. О типах нападения мокрецов рода *Culicoides* Latr. (Diptera, Heleidae).— «Энтомол. обозр.», т. 37, вып. 2, стр. 330—335. Резюме на англ. яз. Библиогр.: 7 назв.

67. Лутта А. С. и Шульман Р. Е. Влияние микроклиматических условий луга и леса на выживаемость и активность клеща *Ixodes ricinus* L.— «Зоол. ж.», т. 37, вып. 12, стр. 1813—1822. Резюме на англ. яз. Библиогр.: стр. 1821—1822.

68. Лутта А. С. Выборочность заражения крупного рогатого скота кожным оводом *Hypoderma bovis* De Geer (Diptera, Hypodermatidae).— «Энтомол. обозр.», т. 37, вып. 1, стр. 151—155.

69. Усова З. В. и Куликова З. П. Активность нападения мошек (Diptera, Simuliidae) в Карелии.— Там же, вып. 4, стр. 869—882. Резюме на англ. яз. Библиогр.: стр. 880—881.

ИХТИОЛОГИЯ. ГИДРОБИОЛОГИЯ. РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

70. Вопросы рыбного хозяйства водоемов Карелии. [Отв. ред. И. Ф. Правдин]. П., Госиздат КАССР, 200 стр. 1 л. табл. (Тр. Карел. филиала АН СССР. Вып. 13). Сост.: О. И. Потапова и В. А. Соколова. Тикшозеро и Энг-

озеро как рыбопромысловые угодья.— П. В. Зыков. Рыбы Воттозера и их промысловое значение.— О. И. Потапова. Рыбохозяйственное значение Нюккозера.— Е. С. Кожина. Морфологические особенности жаберного аппарата рыб в связи с характером их питания.— Л. А. Кудерский. Материалы по внутривидовой изменчивости судака.— О. Н. Гордеев. Гидробиологическая характеристика озер Суоярвского района.— Н. С. Харкевич. Некоторые эксперименты по влиянию гуминовых веществ на развитие фитопланктона.— Л. А. Кудерский. Питание наваги Онежского залива Белого моря в нерестовый период.— И. Ф. Правдин. Вопросы методики ихтиологических исследований.— Л. А. Кудерский. Уродливые формы язя.

71. Рыбы Белого моря. П., Госиздат КАССР, 162 стр. с илл. Перед загл. авт.: К. А. Алтухов, А. А. Михайловская, Ф. Б. Мухомедияров, В. М. Надежин, П. И. Новиков, З. Г. Паленичко. Библиогр.: стр. 159—160.

72. Иванова С. С. Питание личинок некоторых поденок.— «Тр. Моск. техн. ин-та рыбной пром-сти и хозяйства им. А. И. Микояна», вып. 9, (биол. сб.), стр. 102—120. Библиогр.: 23 назв.

73. Калугина А. А. Состав и распределение водорослей у берегов Соловецкого архипелага.— «Бот. ж.», т. 43, вып. 2, стр. 270—277. Библиогр.: 16 назв.

74. Кудерский Л. А. Вопросы географического распространения судака.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 81—86. Библиогр.: 9 назв.

75. Кудерский Л. А. К вопросу о методике определения рыбной продуктивности водоемов.— Там же, № 5, стр. 89—96. Библиогр.: 18 назв.

76. Кудерский Л. А. К вопросу о многолетних изменениях биологических свойств беспозвоночных Белого моря.— «Зоол. ж.», т. 37, вып. 4, стр. 495—503. Библиогр.: 11 назв. Резюме на англ. яз.

77. Кудерский Л. А. Об использовании промыслом малоценных рыб в водоемах Карелии.— «Рыбное хозяйство», № 3, стр. 18—19.

78. Надежин В. М. Влияние гидробиологических условий на концентрации некоторых беломорских сельдей.— ДАН СССР, т. 420, № 5, стр. 1133—1135. Библиогр.: 8 назв.

79. Надежин В. М. Роль гидробиологических факторов в продуктивности Белого моря.— «Вопросы ихтиологии», вып. 10, стр. 52—59. Библиогр.: 10 назв.

80. Правдин И. Ф. О притоках Ладожского озера.— В кн.: «Рыбное хозяйство Карелии». Вып. 7. П., стр. 104—106.

ТЕХНИКА. ЭНЕРГЕТИКА. ГИДРОЛОГИЯ

81. Конференция по энергетике Карельской АССР и Мурманской области. 20—22 мая 1958 г. Тезисы докладов. П., 50 стр. (Совнархоз Карел. экон.-адм. р-на, Карел. и Кольский филиалы АН СССР).

Содерж.: С. В. Григорьев. Исторический обзор развития энергетики Карелии и Мурманской области и современное состояние электроснабжения Карельской АССР.—С. В. Григорьев. Проблема единой энергосистемы Карельской АССР и Мурманской области и перспективы развития энергетики.—Г. С. Гольшман. Развитие электрических сетей Карельской АССР и Мурманской области.—Б. Г. Левенталь. Обоснование строительства ТЭЦ г. Петрозаводска для теплофикации и электроснабжения.—Л. А. Перепускова. Инженерно-геологические исследования Ленгидэпа в Карельской АССР и Мурманской области.—Е. И. Попова. Гидрологические исследования Ленгидэпа на реках Карело-Мурманского и Северного края.—Ф. С. Ильин. Сообщение о топографо-геодезических работах.—С. Ф. Петровицкий. Схема переброски стока р. Онеги в р. Водлу.—Я. Б. Марголин. Схема использования р. Кемь.—А. И. Шустик. Схема использования реки Паатсойоки (Паз).—К. Д. Литинская. Озерные водохранилища Карелии для энергетического регулирования.—В. А. Бахтиаров. Энергетические водохранилища Крайнего северо-запада и их народнохозяйственное значение.—В. Г. Терский. Тепливный баланс Карельской АССР.—Ю. Я. Мазур. К выбору установленной мощности пиковых электростанций в условиях Северо-Запада Европейской части СССР.—Н. Г. Рябинин. Опыт эксплуатации электрифицированных участков Кировской ж. д. и проблема ее дальнейшей электрификации.—В. Н. Ефимов. Баланс потребления электроэнергии в связи с перспективным развитием промышленности КАССР.—М. И. Зархи. Кольская энергетическая система и опыт ее эксплуатации.—А. П. Панин. Основные принципы рационального энергетического использования рек Кольского полуострова.—П. И. Марков. О распределении русловых запасов водной энергии в речном бассейне.

82. Быдин Ф. И. К вопросу об изучении притока воды в Онежское озеро.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 170—172. Библиогр.: 5 назв.

83. Быдин Ф. И. О неисправляемых ошибках в вычислении модулей стока воды. Там же, № 3, стр. 57—58.

84. Быдин Ф. И. О неравномерности выпадения атмосферных осадков на территории Карелии.—Там же, № 4, стр. 172—174.

85. Григорьев С. В. Летопись по истории науки и техники. (Карелия и Кольский п-ов).—Там же, № 2, стр. 173—175; № 3, стр. 165—166; № 4, стр. 166—168; № 5, стр. 156—157.

86. Григорьев С. В. Некоторые особенности гидроэнергетики Карелии.—«Техн.-экон. бюлл. Карел. совнархоза», № 4, стр. 16—18.

87. Григорьев С. В. О линейной озерности рек.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 4, стр. 76—82. Библиогр.: 5 назв.

88. Григорьев С. В. Опыт гидрологической типологии озер Латвийской ССР.—«Тр. Ин-та биологии АН Латв. ССР», вып. 7, стр. 246—258.

89. Зайцев Н. Г. Учет изменения напора у гидростанций при невыгоднейшем распределении нагрузок в энергосистеме.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 4, стр. 67—70. Библиогр.: 3 назв.

90. Попенко Л. К. К вопросу о минимальном стоке рек Карелии.—Там же, № 3, стр. 46—56, с карт. Библиогр.: 18 назв.

91. Терский В. Г. Тепливно-энергетический баланс Карелии.—«Техн.-экон. бюлл. Карел. совнархоза», № 4, стр. 18—20.

92. Фрейндлинг В. А. Формирование и рост льда на некоторых озерах Карелии в особо суровую зиму 1955/56 гг.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 5, стр. 148—153.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО.

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

93. Почвы южной Карелии и мероприятия по повышению их плодородия. П., Госиздат КАССР, 186 стр. (Тр. Карел. филиала АН СССР. Вып. 9). Библиогр.: в конце статей.

Содерж.: Предисловие.—А. В. Барановская и Е. М. Перевозчикова. Краткая характеристика условий почвообразования и природных районов южной Карелии.—В. А. Бухман. Изменение агрохимических свойств и плодородия торфяно-болотных почв Карелии при их освоении.—Е. П. Корчагина. Травосеяние на подзолистых песчано-пылеватых почвах южной Карелии.—Т. И. Левкина. Вопросы кислотности почв и использование местных карбонатных пород для ее нейтрализации.—Г. Н. Осипова. Агропроизводственная характеристика нескольких типичных почв Олонецкой равнины.—В. И. Волкова. О приемах механизированной подготовки биологически

активных торфяных удобрений в пашту.—Р. М. Морозова. К характеристике состава органического вещества почв южной Карелии.—М. А. Тойка. Агропроизводственная характеристика дерновых шунгитовых почв и пути повышения их плодородия.—Н. В. Егорова. О сезонных изменениях некоторых химических свойств в почвах южной Карелии.

94. Бухман В. А. К вопросу превращения форм азота в торфяно-болотных почвах Карелии.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 4, стр. 123—130. Библиогр.: 5 назв.

95. Бухман В. А. и Куликова В. К. К методике определения аммиачного азота в торфяно-болотных почвах.—Там же, № 5, стр. 154—155. Библиогр.: 2 назв.

96. Кацнельсон Р. С. и Ершов В. В. Исследование микрофлоры целинных и окультуренных почв Карельской АССР. 2. Биологическая активность почв Карельской АССР.—«Микробиология», т. 27, вып. I, стр. 82—88. Библиогр.: 17 назв.

97. Морозова Р. М. К характеристике свойств гуминовых кислот и фульвокислот почв Карелии.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 87—95. Библиогр.: 18 назв.

БОЛОТОВЕДЕНИЕ. МЕЛИОРАЦИЯ

98. Кузьмичев В. Е. и Нестеренко И. М. Использование экскаваторов на мелиоративных работах зимой.—«Гидротехника и мелиорация», № 2, стр. 50—52.

99. Нестеренко И. М. Опыт применения глубокого рыхления на избыточно увлажненных минеральных почвах Олонецкой равнины КАССР.—«Бюлл. науч.-техн. информации по с.-х. мелиорации и нечерноземной полосе Северного науч.-исслед. ин-та гидротехники и мелиорации», № 4, стр. 35—40.

100. Юрковская Т. К. О ключевых болотах Карелии.—«Бот. ж.», т. 43, № 4, стр. 544—548. Библиогр.: 10 назв.

ПОЛЕВОДСТВО. ЛУГОВОДСТВО

101. Петров И. А. Управление озимостью и яровостью зерновых культур. П., Госиздат КАССР, 78 стр. с рис. (Карел. филиал АН СССР).

102. Раменская М. Л. Луговая растительность Карелии. П., Госиздат КАССР, 400 стр. (Карел. филиал АН СССР).

103. Воробьева Е. А. Опыт повышения зимостойкости озимой пшеницы в условиях Карельской АССР.—«Изв. Карел.

и Кольского филиалов АН СССР», № 4, стр. 103—113. Библиогр.: 13 назв.

104. Воробьева Е. А. Получение форм озимой пшеницы из яровой в условиях южной части Карельской АССР.—Там же, № 2, стр. 98—107. Библиогр.: стр. 106—107.

105. Зайкова В. А. Изменение некоторых луговых фитоценозов Карелии под влиянием минеральных удобрений и посева семян трав.—Там же, № 4, стр. 114—122. Библиогр.: 6 назв.

106. Зайкова В. А. К вопросу о взаимоотношениях между моховым и травяным покровом на лугах.—«Бот. ж.», т. 43, № 1, стр. 96—103.

107. Коровин А. И. и Коровина З. И. Влияние пониженной температуры почвы и ее влажности в разные периоды онтогенеза на рост и развитие растений. (На примере пшеницы и ячменя).—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 108—116. Библиогр.: стр. 116.

108. Коровин А. И. и Комулайнен А. А. К вопросу об эффективности микроэлементов в условиях Севера.—В кн.: «Тезисы докладов третьего всесоюз. совещания по микроэлементам» (апрель 1958). Баку, стр. 158—159.

109. Коровин А. И. Методы для изучения влияния пониженной температуры почвы на растение.—«Физиология растений», т. 5, вып. I, стр. 88—91, с рис.

110. Коровин А. И. О периодичности суточного роста растений на Севере.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 5, стр. 84—88.

111. Коровин А. И. Особенности формирования урожая в условиях севера в связи с пониженными температурами.—«Тр. Соликамской с.-х. опытной станции Соликамского калийного комбината», т. 2, стр. 4—180, с табл. Библиогр.: стр. 178—180.

112. Новицкая Ю. Е. Значение предпосевного закаливания растений к засухе в растворах некоторых микроэлементов.—«Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР», серия 4, вып. 12, стр. 74—94. Библиогр.: стр. 93—94.

113. Петров И. А. Метод инъекций, его содержание и значение в реконструкции зерновых культур.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 59—65.

ЖИВОТНОВОДСТВО. КОРМА

114. Поляничко Я. И. Химическое консервирование кормов препаратом ИБ-2. П., Госиздат КАССР, 50 стр. с рис. (Карел. филиал АН СССР).

115. Егорова А. А. О составе молока у коров в последовательных порциях разового удоя.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 71—80. Библиогр.: 11 назв.

ЛЕСОВОДСТВО. ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

116. Кищенко Т. И. Лес — наше богатство. П., Госиздат КАССР, 50 стр. с илл. (Карел. филиал АН СССР).

117. Воронова В. С. К истории изучения лесной растительности Карелии. — «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 135—140. Библиогр.: стр. 140.

118. Воронова В. С. Появление всходов хвойных пород на вырубках при различном составе наземного покрова. — Там же, № 5, стр. 97—102. Библиогр.: 2 назв.

119. Лисенков А. Ф. Основные вопросы лесного хозяйства Карелии. — «Техн.-экон. бюлл. Карел. совнархоза», № 1, стр. 13—16.

120. Лисенков А. Ф. и Сбоева Р. М. Участие лесозаготовителей в работах по возобновлению леса. — Там же, № 4, стр. 41—43.

121. Попов Л. В. и Шубин В. И. Влияние лесной подстилки на температуру верхнего слоя почвы на вырубках в средне-таежной зоне. — «Изв. Сибирского отделения АН СССР», № 7, стр. 102—113 с илл. и табл. Библиогр.: 37 назв.

122. Пятецкий Г. Е. Влияние избыточного увлажнения вырубок на всхожесть, прорастание семян и приживаемость всходов хвойных пород. — «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 141—149. Библиогр.: стр. 149.

123. Соколов Н. О. Задачи дальнейшего изучения Карельской березы. — Там же, № 3, стр. 96—102. Библиогр.: 15 назв.

124. Соколов Н. О. Итоги изучения и задачи по широкому разведению карельской березы в лесах Карельской АССР. — В кн.: «Материалы науч.-техн. конф. по развитию лесной пром-сти и лесного хозяйства КАССР» 12—15 марта 1957 г. П., 1958, стр. 159—170.

125. Шиперович В. Я. О лесопатологическом состоянии спелых и перестойных древостоев Карелии. — «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 5, стр. 103—107. Библиогр.: 9 назв.

126. Яковлев Б. П. Побеговыи-смолевщик и его роль в образовании фаутов сосны в Карелии. — Там же, № 3, стр. 103—106.

БИБЛИОГРАФИЯ

127. Яковлева В. Н. и Паньшина О. Е. Издания Карельского филиала Академии наук СССР. 1931—1956 гг. Библиографический указатель. П., Госиздат КАССР, 115 стр.

128. Издания Карельского филиала АН СССР и его научных сотрудников (1957). — «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 184—191.

129. Указатель статей и материалов, опубликованных в журнале «Известия Карельского и Кольского филиалов Академии наук СССР» в 1958 г. — Там же, № 5, стр. 169—172.

КАРЕЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР И ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

130. В Карельском филиале АН СССР. (Хроника). — «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 5, стр. 166—168.

131. Доклад президиума Карельского филиала АН СССР на Совете министров республики. (Хроника). — Там же, № 3, стр. 170.

132. Кузнецов В. В. Беломорская биологическая станция. — Там же, № 5, стр. 158—165.

133. Юбилейная научная сессия Карельского филиала АН СССР [посвященная 40-й годовщине Великой Октябрьской социалистической революции. Окт. 1957 г.]. — Там же, № 2, стр. 177—181. Авт.: Я. И. Поляничко, И. В. Ильина, Г. Н. Макаров и А. А. Романов.

Поступила в редакцию
31/III 1959

Научная библиотека
Карельского филиала АН СССР

БИБЛИОГРАФИЯ

ИЗДАНИЙ КОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА АН СССР И ТРУДОВ ЕГО НАУЧНЫХ СОТРУДНИКОВ ЗА 1958 г.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ И ПРОДОЛЖАЮЩИЕСЯ ИЗДАНИЯ

1. Известия Карельского и Кольского филиалов Академии наук СССР. П. Госиздат КАССР.
№ 2, 3, 4, 5*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2. Бегунова Т., Мазуров М. и Писцова Е. Проблема комплексного использования хибинских апатито-нефелиновых руд. — «Бюлл. техн.-экон. информ. Мурманского совнархоза», № 3, стр. 18—21.

3. Галахов А. В. Конференция по перспективам использования минерального сырья и развития горнометаллургической промышленности Мурманского экономического административного района. — «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 182—183.

4. Мазуров М. Технич.-экономические предпосылки использования кианитовых руд. — «Бюлл. техн.-экон. информ. Мурманского совнархоза», № 3, стр. 25—28.

5. Постников А. А. Вопросы экономики производства и применения стеновых строительных материалов в условиях Мурманской области. — «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 5, стр. 113.

6. Сидоренко А. Полнее использовать минеральные богатства Кольского полуострова. — «Бюлл. техн.-экон. информ. Мурманского совнархоза», № 3, стр. 8—13.

7. Теннер Д. Ближайшие перспективы развития промышленности строительных материалов в Мурманском экономическом районе. — Там же, стр. 41—43.

ХИМИЯ. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. МЕТАЛЛУРГИЯ

8. Волкова М. И. Причины колебания удельного веса хибинских апатитов. — В кн.: «Редкоземельные элементы». М., Изд-во АН СССР, стр. 42—47. Библиогр.: 8 назв.

* Первый номер опубликован в 1957 г.

9. Годнева М. М. и Клочко М. А. Границы гомогенности в воднодиоксидных и водноацетонных системах с гидроокисями Li, Na и K при 25 и 75°. — «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 5, стр. 122.

10. Гудович Л. Производство вяжущих строительных материалов в Мурманской области. — «Бюлл. техн.-экон. информ. Мурманского совнархоза», № 3, стр. 44—47.

11. Гудович Л. А. Пути использования гранулированных шлаков медно-никелевой металлургии для производства вяжущих строительных материалов и бетонов. — «Сб. техн. информ.», № 1—2, стр. 23—28. (Мурманский совнархоз. Дом техники комбината «Североникель».)

12. Мотов Д. Л. Изучение четверной системы $TiO_2 - H_2SO_4 - (NH_4)_2SO_4 - H_2O$ методом растворимости (изотермы 0,40 и 80). — «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 139—151. Библиогр.: 4 назв.

13. Россинский Е. Е., Гудович Л. А. и Брянецев Б. А. Использование шлаков никелевых заводов в промышленности строительных материалов. — «Бюлл. цвет. мет.», № 13—14, стр. 141—143.

14. Россинский Е. Е. Легковесный технический камень и минеральная вата из шлаков медно-никелевой металлургии. Мончегорск, 56 стр.

ГЕОЛОГИЯ. МИНЕРАЛОГИЯ. ПЕТРОГРАФИЯ. ГЕОГРАФИЯ

15. Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова. Вып. I. М.—Л., Изд-во АН СССР, 191 стр. Библиогр.: в конце статей.

16. Щелочные граниты Кольского полуострова. [Сб. статей]. М.—Л., Изд-во АН СССР, 375 стр. Библиогр.: 138 назв.

17. Арманд А. Д. Некоторые особенности строения морены на Кольском полуострове в связи с явлениями течения.

«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 36—42. Библиогр.: 8 назв.

18. Афанасьев А. П. и Ермолаев М. М. Минералогия древней коры выветривания на восточном склоне Балтийского щита.— Там же, № 5, стр. 23.

19. Батиева И. Д. Массивы в районе Канозера.— В кн.: «Геология СССР». Т. 27. Мурманская обл. Ч. 1. Геологическое описание. М., Госгеолтехиздат, стр. 467—472.

20. Батиева И. Д. Щелочные граниты района Канозеро-Колвицкое озеро.— Щелочные граниты Кольского полуострова. [Сб. статей]. М.—Л., Изд-во АН СССР, стр. 146—179.

21. Батиева И. Д. и Бельков И. В. Сахарйокский щелочной массив.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 40—46.

22. Бельков И. В. Иттревая минерализация амазонитовых пегматитов щелочных гранитов Кольского полуострова.— В сб.: «Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова». Вып. 1, М.—Л., стр. 126—139.

23. Бельков И. В. и Волков М. И. Редкоземельный кальциевый фосфат-силикат.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 90—93.

24. Бельков И. В. и Волкова М. И. Чевкинит из пегматитовых жил района Западных Кейв на Кольском полуострове.— В сб.: «Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова». Вып. 1, М.—Л., стр. 140—141.

25. Боровик-Романова Т. Ф. и Соседко А. Ф. О содержании рубидия в бериллах пегматитовых жил Кольского полуострова.— ДАН СССР, т. 118, № 3, стр. 534—536.

26. Боровик-Романова Т. Ф., Соседко А. Ф. и Савинова Е. Н. Об отношении содержания калия к рубидию в минералах из пегматитовых жил Кольского полуострова по данным спектрального анализа.— «Геохимия», № 4, стр. 334—341. Библиогр.: 11 назв. Резюме на англ. яз.

27. Буссен И. В. и Сахаров А. С. Стресс Ловозерского щелочного массива.— «Зап. Всесоюз. мин. о-ва», Ч. 87, вып. 1, стр. 101—106. Библиогр.: 11 назв.

28. Буссен И. В. и Сахаров А. С. К вопросу о состоянии вещества при образовании Ловозерского щелочного массива.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 5, стр. 19.

29. Галахов А. В. Ловчорритсодержащие жилы восточной части горы Эвслогчорр в Хибинах.— В сб.: «Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова». Вып. 1, М.—Л., стр. 165—180.

30. Гинзбург И. В. Геологическое положение и внутренняя тектоника щелочных гранитов на Кольском полуострове.— В сб.: «Щелочные граниты Кольского полуострова». М.—Л., стр. 213—224.

31. Гинзбург И. В. К вопросу о петрохимии щелочных гранитов.— Там же, стр. 260—307.

32. Гинзбург И. В. К вопросу о формировании рельефа северо-восточной части Кольского полуострова.— «Проблемы Севера», вып. 2, стр. 116—128. Библиогр.: 6 назв.

33. Гинзбург И. В. и Вологовская Н. А. Массив Западных Кейв.— В кн.: «Геология СССР». Т. 27. Мурманская обл. Ч. 1. Геологическое описание. М., стр. 444—455.

34. Гинзбург И. В., Рогачев Д. Л., Бондарева А. М. Новые данные о гольмквистите.— ДАН СССР, новая серия, т. 119, № 5, стр. 1013—1101.

35. Гинзбург И. В., Рогачев Д. Л., Антонюк Е. С. и Наливкин А. Б. Гольмквистит — минерал из группы ромбических амфиболов.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 5, стр. 62.

36. Горбунов Г. И. Медно-никелевые месторождения Ортотайви в Печенгском районе.— В сб.: «Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова». Вып. 1, М.—Л., стр. 181—190.

37. Горбунов Г. И. О хризотил-асбесте в ультраосновных породах Печенги.— «Зап. Всесоюз. мин. о-ва», ч. 87, вып. 2, стр. 237—240. Библиогр.: 5 назв.

38. Дорфман М. Д. Новые данные по минералогии Юкспора в Хибинских тундрах.— В сб.: «Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова». Вып. 1, М.—Л., стр. 146—164.

39. Егорова-Фурсенко Е. Н., Елисеев Н. А. и Юдин Б. А. Терская свита.— В кн.: «Геология СССР». т. 27. Мурманская обл. Ч. 1. Геологическое описание. М., стр. 370—378.

40. Елисеев Э. Н. Новые данные о кристаллической структуре оливина.— «Кристаллография», т. 3, вып. 2, стр. 167—174.

41. Елисеев Э. Н. и Смирнова С. И. Железисто-магнитный ретгерсит.— «Зап. Всесоюз. мин. о-ва», ч. 87, вып. 1, стр. 3—13. Библиогр.: 12 назв.

42. Иванов А. М. О вертикальной зональности в диабазовом комплексе свиты Имандра-Варзуга на Кольском полуострове.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 28—30. Библиогр.: 1 назв.

43. Иванов А. М. Щелочные граниты Западных Кейв.— В сб.: «Щелочные граниты Кольского полуострова». М.—Л., стр. 19—65.

44. Иванов А. М. Щелочные граниты верховьев реки Стрельны.— Там же, стр. 86—107.

45. Иванов А. М. и Морозов А. И. Массивы среднего течения реки Поной и верхнего течения реки Стрельны.— В кн.: «Геология СССР». Т. 27. Мурманская обл. Ч. 1. Геологическое описание. М., 1958, стр. 458—462.

46. Иванова В. П. и Корнилов Н. А. Асбестовидный (поперечно-волокнистый) хлорит из медно-никелевого

месторождения.— ДАН СССР, т. 119, № 1, стр. 154—157. Библиогр.: 6 назв.

47. Иванова Т. Н. Кукисвумчорр-Юкспорское апатит-нефелиновое тело.— В сб.: «Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова». Вып. 1, М.—Л., стр. 25—94.

48. Иванова Т. Н. и Козлов Е. К. О дифференциации в горизонтальном направлении в основных породах Мончегорского плутона.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 3—14. Библиогр.: 18 назв.

49. Козлов Е. К. О некоторых спорных вопросах геологического строения массива Сопчуайвенч (в Монче-тундре).— В сб.: «Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова». Вып. 1, М.—Л., стр. 7—24.

50. Колесникова А. М. О некоторых химических изменениях глиноземистых гнейсов на контактах со слюдоносными пегматитовыми жилами.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 5, стр. 49.

51. Лунева О. И. К геологии свиты Имандра-Варзуга в Прихлебском районе. Там же, № 3, стр. 15—22. Библиогр.: 1 назв.

52. Макневский С. И. Основные геологические факторы, контролирующие размещение промывленно-слюдоносных пегматитов в Ениском слюдоносном районе (Кольский полуостров). Автореферат. Л. Кировск, 19 стр. Библиогр.: 4 назв.

53. Мирская Д. Д. Щелочные граниты района оз. Низъявр.— В сб.: «Щелочные граниты Кольского полуострова». М.—Л., стр. 140—145.

54. Морозов А. И. Особенности размещения щелочных гранитов в пределах полуострова и история их исследования.— Там же, стр. 7—15.

55. Морозов А. И. Сравнительная петрографическая характеристика щелочных гранитов Кольского полуострова.— Там же, стр. 225—259.

56. Морозов А. И. Щелочные граниты Среднего Поной.— Там же, стр. 66—86.

57. Морозов А. И. и Шукевич А. М. Щелочные граниты западной части Кольского полуострова.— Там же, стр. 190—196.

58. Никонов А. А. Микронарушения в водноледниковых отложениях на западе Кольского полуострова.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 43—45.

59. Никонов А. А. Об особенностях морены последнего оледенения в Западной Лапландии.— Там же, № 2, стр. 62—74. Библиогр.: стр. 74.

60. Никонов А. А. и Черемиснова Е. А. Новые данные о поздних послеледниковых морских бассейнах на западе Кольского полуострова.— ДАН СССР, т. 123, № 3, стр. 530—533. Библиогр.: 6 назв.

61. Петерсилье И. А. Углеродные газы в Хибинах.— «Геология неф-

ти», № 10, стр. 62—68, с карт. Библиогр.: 6 назв.

62. Петерсилье И. А. Углеродные газы интрузивных массивов центральной части Кольского полуострова.— В кн.: «Вопросы магматизма и металлогении СССР». Мат-лы ко II-му Всесоюз. петрограф. совещанию. Ташкент, стр. 371—375.

63. Петерсилье И. А. Углеродные газы интрузивных массивов центральной части Кольского полуострова.— ДАН СССР, т. 122, № 6, стр. 1086—1089.

64. Сидоренко А. В. Долединковая кора выветривания Кольского полуострова. М., Изд-во АН СССР, 106 стр. Библиогр.: 30 назв.

65. Сидоренко А. В. Известковые накопления (каliche) в пустынях Мексики.— «Изв. АН СССР», серия геогр. № 1, стр. 61—70.

66. Сидоренко А. В. и Лунева О. И. О слоистых текстурах в метаморфических толщах Кольского полуострова. ДАН СССР, т. 118, № 1, стр. 164—166.

67. Соседко А. Ф. Стибиотанталит из пегматитовой жилы на севере Кольского полуострова.— ДАН СССР, т. 118, № 5, стр. 1025—1026.

68. Соседко А. Ф. и Денисов А. П. Первая находка симпсонита в СССР.— ДАН СССР, т. 118, № 4, стр. 811—814.

69. Старицына Г. Н. К вопросу о генезисе габбро-пегматитов Федоровой тундры.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 23—39. Библиогр.: 10 назв.

70. Старицына Г. Н. Петрология массива Федоровой тундры. (Центральная часть Кольского полуострова). Автореферат. Л., 23 стр. Список работ автора, 4 назв.

71. Суслова С. Н. Кристаллические сланцы западных Кейв (на Кольском полуострове). Автореферат. Л., 21 стр.

72. Токарев В. А. О конгломератах свиты Колмозеро-Воронья.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», 1958, № 5, стр. 38.

73. Токарев В. А. и Гарифулин Л. Л. Некоторые спорные вопросы геологии докембрия Кольского п-ова.— Там же, № 4, стр. 175—178.

74. Франк-Каменецкий В. А. и Соседко Т. А. О характере изоморфизма в щелочных бериллах.— ДАН СССР, т. 118, № 4, стр. 815—817. Библиогр.: 7 назв.

75. Шариков А. Е. Геофизическая разведка медно-никелевых сульфидных руд Советского Союза.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 75—84. Библиогр.: стр. 84.

76. Шухман Л. Н. Сфеновая минерализация в породах верхней контактной зоны апатит-нефелиновых месторождений Хибин.— Там же, стр. 47—61. Библиогр.: стр. 60—61.

77. Юдин Б. А. Дайковый комплекс щелочных гранитов района реки Цаги.—

В сб.: «Щелочные граниты Кольского полуострова». М.—Л., стр. 127—139.

78. Юдин Б. А. Массив к югу от озера Пурнач.—В кн.: «Геология СССР». Т. 27. Мурманская обл. Ч. 1. Геологическое описание. М., стр. 462—466.

79. Юдин Б. А. О метаморфизме основных пород и контактовых явлениях в районе нижнего и среднего течения реки Иоканьги.—В сб.: «Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова». Вып. 1. М.—Л., стр. 95—110.

80. Юдин Б. А. Щелочные граниты озера Пурнач.—В сб.: «Щелочные граниты Кольского полуострова». М.—Л., стр. 108—116.

ГЕОФИЗИКА

81. Бюллетень сейсмической станции «Апатиты», № 3, Кировск, 63 стр.

82. То же, № 4, Кировск, 67 стр.

83. Панасенко Г. Д. Бюллетень землетрясений.—Бюлл. сейсмич. ст. «Апатиты», № 3, Кировск, стр. 7—40.

84. Панасенко Г. Д. Бюллетень землетрясений.—Там же, № 4, стр. 5—44.

85. Панасенко Г. Д. Четырехкомпонентная система установок сейсмографов. Там же, № 4, стр. 61—66.

86. Токарев В. А. Геологическая интерпретация материалов по сейсмичности Кольско-Скандинавского региона.—ДАН СССР, т. 119, № 4, стр. 772—775.

87. Тюрменов В. А. Бюллетень микросейсм.—Бюлл. сейсмич. ст. «Апатиты», № 3, Кировск, стр. 41—53.

88. Тюрменов В. А. Бюллетень микросейсм.—Там же, № 4, стр. 45—59.

89. Тюрменов В. А. О короткопериодных колебаниях на фоне основных микросейсм.—Там же, № 3, стр. 61—62.

ЭНЕРГЕТИКА. ГИДРОЛОГИЯ. ГИДРОХИМИЯ

90. Водноэнергетические ресурсы Кольского полуострова. Вып. 1. Реки Восточная Лица и Харловка. М.—Л., Изд-во АН СССР, 170 стр. Библиогр.: 32 назв.

91. То же. Вып. 2. Река Поной. М.—Л., Изд-во АН СССР, 92 стр.—Библиогр.: в конце статей.

92. Балашов К. Н. Гидрологическая характеристика рек Восточной Лицы и Харловки.—В сб.: «Водноэнергетические ресурсы Кольского полуострова». Вып. 1. М.—Л., стр. 41—109. Библиогр.: 12 назв.

93. Балашов К. Н. Гидрологическая характеристика реки Поной.—Там же. Вып. 2. Река Поной. М.—Л., стр. 24—63. Библиогр.: 18 назв.

94. Балашов К. Н. К вопросу о влиянии на водоносность рек Кольского полуострова рельефа водосбора, снегозапасов и ветровой деятельности.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 4. Библиогр.: 3 назв.

95. Богданов В. В. Физико-географическая характеристика и гидрография бассейна реки Поной.—В сб.: «Водноэнер-

гетические ресурсы Кольского полуострова». Вып. 2, М.—Л., стр. 5—23. Библиогр.: 16 назв.

96. Богданов В. В. и Изотова И. Т. Физико-географическая характеристика рек Восточной Лицы и Харловки. Там же. Вып. 1, М.—Л., стр. 5—40. Библиогр.: 12 назв.

97. Марков П. И. О распределении русловых запасов водной энергии в речном бассейне.—В кн.: «Конференция по энергетике Карельской АССР и Мурманской области, 20—22 мая 1958 г.» Тезисы докладов. Петрозаводск, стр. 48—49.

98. Панин А. П. Гидроэнергетические ресурсы рек Восточной Лицы и Харловки и возможности их использования.—В сб.: «Водноэнергетические ресурсы Кольского полуострова». Вып. 1, М.—Л., стр. 110—169. Библиогр.: 32 назв.

99. Панин А. П. Гидроэнергетические ресурсы реки Поной и возможности их использования.—Там же. Вып. 2, М.—Л., стр. 64—91. Библиогр.: 20 назв.

100. Панин А. П. Основные принципы рационального энергетического использования рек Кольского полуострова.—В кн.: «Конференция по энергетике Карельской АССР и Мурманской области» (20—22 мая 1958 г.). Тезисы докладов, Петрозаводск, стр. 45—47.

ГОРНОЕ ДЕЛО. ОБОГАЩЕНИЕ

101. Обогащение полезных ископаемых. Вып. 1. М., Металлургиздат, 218 стр. Библиогр.: в конце статей.

102. Алейников Н. А. Флотация апатита талловым маслом.—В сб.: «Обогащение полезных ископаемых». Вып. 1. М., стр. 5—23. Библиогр.: 19 назв.

103. Алейников Н. А., Андреева А. И. и Тищенко Т. П. Свойства технических мыл как флотационных реагентов.—Там же. Вып. 1. М., стр. 46—60. Библиогр.: 6 назв.

104. Барон Л. И., Воронюк А. С., Симонян Е. А. и Фугзан М. Д. О расчетных значениях физико-механических характеристик для смесей кусков горных пород разной крупности.—«Изв. АН Казах. ССР», серия горного дела, вып. 1, стр. 111—118. Библиогр.: 6 назв. Резюме на казахск. яз.

105. Барон Л. И. и Фугзан М. Д. Исследование зависимости угла естественного откоса отбитой руды от ее крупности.—В кн.: «Вопросы разработки месторождений полезных ископаемых». М., стр. 115—121. Библиогр.: 2 назв.

106. Барон Л. И. и Фугзан М. Д. Опыт моделирования выпуска руды с учетом фактора неравномерности. Там же. Стр. 166—174. Библиогр.: 2 назв.

107. Белаш Ф. Н. Влияние вспенивателя на адсорбцию собирателя.—В кн.: «Обогащение полезных ископаемых». Вып. 1, стр. 61—67. Библиогр.: 9 назв.

108. Белаш Ф. Н. Кислотная депрессия и активация окисленных минералов при

флотации. Там же, стр. 121—138. Библиогр.: 17 назв.

109. Белаш Ф. Н. Снижение содержания фосфора в лопаритовом концентрате методом флотации. Там же, стр. 139—158. Библиогр.: 17 назв.

110. Белаш Ф. Н. Кислотная депрессия и активация при флотации окисленных минералов.—«Изв. АН СССР», отд. техн. наук, № 11, стр. 131—135. Библиогр.: 9 назв.

111. Белаш Ф. Н. Пути совершенствования технологии обогащения оленегорских железистых кварцитов.—«Бюлл. техн. экон. информ. Мурманского совнархоза», вып. 4—5, стр. 31—33.

112. Белаш Ф. Н., Андреева А. И. и Гамилов М. А. Флотация апатита при различной плотности пульпы.—В кн.: «Обогащение полезных ископаемых». Вып. 1. М., стр. 24—36. Библиогр.: 2 назв.

113. Белаш Ф. Н. и Гамилов М. А. Флотация магнетита и гематита из оленегорских железистых кварцитов. Там же, стр. 81—112. Библиогр.: 9 назв.

114. Белаш Ф. Н. и Пугина О. В. Разделение пироксеноидного гравитационного концентрата. Там же, стр. 151—164. Библиогр.: 6 назв.

115. Белаш Ф. Н. и Пугина О. В. Флотация касситерита из руды и хвостов гравитационного обогащения. Там же, стр. 165—184. Библиогр.: 6 назв.

116. Белаш Ф. Н. и Пугина О. В. Улучшение процесса флотации сурьмяных минералов из руды. Там же, стр. 185—203.

117. Воронюк Н. А. Исследование способов доставки руды на горизонте выпуска при разработке мощных месторождений крепких руд. Автореферат. М., 14 стр.

118. Фугзан М. Д. Анализ основных показателей минной отбойки на апатитовом руднике им. С. М. Кирова.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 116—122. Библиогр.: 4 назв.

119. Фугзан М. Д., Барон Л. И. и Маркензон Э. И. Экспериментальное исследование неглубокого перфораторного бурения в условиях апатитового рудника им. С. М. Кирова. Там же, № 5, стр. 130.

120. Фугзан М. Д. и Осауленко П. Л. Пути совершенствования систем разработки апатито-нефелиновых месторождений.—«Бюлл. техн. экон. информ. Мурманского совнархоза», № 3, стр. 28—34.

121. Шванев К. А. Исследование основных вопросов разработки сближенных тонких крутопадающих жил. Автореферат. Л., 14 стр.

122. Шванев К. А. Сравнительная оценка валового и раздельного способов отработки весьма сближенных жил.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 123—128. Библиогр.: 4 назв.

БОТАНИКА. РАСТЕНИЕВОДСТВО. ПОЧВОВЕДЕНИЕ

123. Декоративные растения для Крайнего Севера СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 208 стр.

124. Каталог семян, предлагаемых для обмена Полярно-альпийским ботаническим садом. М.—Л., Изд-во АН СССР, № 13, 56 стр.

125. Аврорин Н. А. Многолетники для озеленения Крайнего Севера.—В кн.: «Декоративные растения для Крайнего Севера СССР». М.—Л., стр. 42—103. Библиогр.: стр. 102—103.

126. Аврорин Н. А. О роде брусника — *Rhodococcum (Rupr.) gen. nov. (Vacciniaceae)*.—«Бот. ж.», т. 43, № 12, стр. 1719—1724. Библиогр.: стр. 1724.

127. Ананьина В. М. Коллоидные изменения в растениях картофеля в связи с его устойчивостью к заморозкам.—«Физиология растений», т. 5, вып. 1, стр. 81—82. Библиогр.: 7 назв.

128. Ананьина В. М. Физиологические особенности картофеля в условиях Мурманской области при направленном повышении его устойчивости к заморозкам. Автореферат. М.—Кировск, 16 стр.

129. Бухарин П. Д. О температуре листьев и жароустойчивости некоторых культурных растений.—«Физиология растений», т. 5, вып. 2, стр. 123—131. Библиогр.: 22 назв.

130. Бухарин П. Д. Припочвенные ожоги листьев пшеницы.—«Физиология растений», т. 5, вып. 4, стр. 361—363.

131. Езрух Э. Н. Азотобактер Кольского полуострова и его практическое применение. Автореферат. Л., 17 стр.

132. Жукова П. Г. Об изменчивости числа и формы хромосом у *Antennaria plantaginifolia* в условиях Полярно-альпийского ботанического сада.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 66—70. Библиогр.: 12 назв.

133. Жукова Р. А. Влияние окультуривания на микрофлору гумусово-железистого подзола Кольского полуострова.—«Микробиология», т. 27, вып. 2, стр. 195—200.

134. Качурина Л. И. Кустарники для озеленения Крайнего Севера.—В кн.: «Декоративные растения для Крайнего Севера СССР». М.—Л., стр. 5—41. Библиогр.: стр. 41.

135. Козупеева Т. А. Комнатное цветочное хозяйство на Крайнем Севере. Кировск, 70 стр. Библиогр.: стр. 70.

136. Козупеева Т. А. и Тамберг Т. Г. Озеленение городов Мурманской области за годы Советской власти.—«Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 124—131. Библиогр.: стр. 131.

137. Крючков В. В. Факторы, определяющие верхние границы растительных поясов в Хибинских горах.—Автореферат. М., 16 стр.

138. Крючков В. В. К вопросу о гидротермическом режиме грунтов Хибинского горного массива.—«Информ. сб. о работах геогр. ф-та МГУ по программе МГГ», № 1, стр. 186—205.

139. Крючков В. В. Некоторые факторы полярного рельефообразования, сни-

жающие верхнюю границу древесной растительности в Хибинских горах.— В сб.: «Вопросы физической географии полярных стран». Вып. 1, М., МГУ, стр. 35—42.

140. Крючков В. В. О гидротермических условиях на верхних границах субальпийского и лесного поясов в Хибинских горах.— «Бот. ж.», т. 48, № 6, стр. 876—889. Библиогр.: стр. 888—889.

141. Неофитова В. К. Болезни декоративных растений Мурманской области.— В кн.: «Декоративные растения для Крайнего Севера СССР». М.—Л., стр. 182—194. Библиогр.: стр. 194.

142. Полицева О. А. Почвы юго-западной части Кольского полуострова. М.—Л., Изд-во АН СССР, 151 стр. Библиогр.: стр. 147—151.

143. Ройзин М. Б. и Езрух Э. Н. Вопросы применения бактериальных удобрений в условиях полярного земледелия.— В кн.: «Получение и применение бактериальных удобрений». Киев, АН УССР, стр. 77—85.

144. Ройзин М. Б. Выступление на совещании по вопросам бактериальных удобрений (6—8 февраля 1956 г.) Там же, стр. 260.

145. Тамберг Т. Г. Межвидовая гибридизация аквилегий.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 117—123. Библиогр.: стр. 123.

146. Тамберг Т. Г. Однолетние и двулетние декоративные растения в условиях Кольского полуострова. В кн.: «Декоративные растения для Крайнего Севера СССР». М.—Л., стр. 104—181. Библиогр.: стр. 181.

147. Тамберг Т. Г. Удобрение легников в условиях Севера.— «Цветоводство», № 2, стр. 21.

148. Шавров Л. А. Анатомо-морфологический анализ изменчивости растений, переселенных в условиях Хибинских гор. Автореферат. Л.—Кировск, 19 стр.

149. Шавров Л. А. Некоторые общие морфолого-анатомические черты изменчивости растений при переселении в Полярно-альпийский ботанический сад.— ДАН СССР, т. 122, № 2, стр. 308—311. Библиогр.: 4 назв.

150. Шлякова Е. В. Сорные растения Мурманской области и меры борьбы с ними. Кировск, 30 стр.

151. Шматок И. Д. О химическом составе дикого лука, выращиваемого в Мурманской области.— «Бюлл. Глав. бот. сада», вып. 31, стр. 73—76. Библиогр.: 8 назв.

152. Шматок И. Д. Сезонная динамика аскорбиновой кислоты в листьях растений в полярных условиях.— «Физиология растений», т. 5, вып. 4, стр. 132—134.

153. Шматок И. Д. Суточная динамика аскорбиновой кислоты в листьях растений в полярных условиях.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 132—134.

154. Штраусберг Д. В. Влияние температурных условий на усвоение и распределение элементов питания в растениях.— В кн.: «Физиология растений. Агрохимия. Почвоведение». М., стр. 292—299. Библиогр.: 5 назв.

155. Штраусберг Д. В. Усвоение питательных элементов растений за полярным кругом при различных температурных условиях.— «Физиология растений», т. 5, вып. 3, стр. 228—234. Библиогр.: 6 назв. Резюме на англ. яз.

ПРОЧИЕ ПУБЛИКАЦИИ

156. Бельков И. В. и Сидоренко А. В. Александр Федорович Соседко (Некролог).— «Изв. АН СССР», серия геологическая, № 4, стр. 102—103.

157. Горбунов Г. И. Научная деятельность Кольского филиала АН СССР в 1957 г.— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 3, стр. 179—181.

158. Сидоренко А. В. (Советские ученые о выставке). «Вестн. АН СССР», № 11, стр. 106—107. О международной выставке в Брюсселе 1958 г.

159. Соседко А. Ф. (О нем).— «Зап. Всесоюз. мин. о-ва», 1958, ч. 87, вып. 3, стр. 393.

160. Фугзан М. Д. Юбилейная научная сессия Кольского филиала им. С. М. Кирова АН СССР. (Хроника).— «Изв. Карел. и Кольского филиалов АН СССР», № 2, стр. 181—183.

Примечание. В список не вошли печатные труды Морского биологического института филиала.

Научная библиотека
Кольского филиала АН СССР

Поступила в редакцию
15/III 1959

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОЛОГИЯ

	Стр.
В. А. Соколов. Профессор Владимир Максимилианович Тимофеев	3
И. О. Брод, М. Ф. Мирчинк. Перспективы открытия новой нефтегазоносной области на Севере Европейской части СССР	9
Г. И. Кавардин. О некоторых особенностях химизма породообразующих минералов основных и ультраосновных пород Кольского полуострова	16
И. В. Буссен, А. С. Сахаров. О применении структурного анализа к Ловозерскому щелочному массиву	25
О. Б. Дудкин. Новые данные о некоторых минералах, редких для Хибинского щелочного массива	29
А. П. Афанасьев. Некоторые результаты изучения глинистых фракций из доледниковой коры выветривания и морены на Кольском полуострове	36
Р. В. Бутин. Ископаемые <i>Cyanophyceae</i> в протерозойских карбонатных отложениях южной Карелии	47
Г. Д. Панасенко. Землетрясения в северо-восточной части Балтийского щита	52
В. А. Тюремнов. Интенсивность микросейсм на сейсмической станции «Апатиты» и ее зависимость от метеорологической обстановки в Северной Атлантике и над Скандинавией	60
Р. А. Кравченко-Бережной, Л. И. Полежаева. Вариант микроспектрофотометра с автоматической регистрацией спектра	66

ГИДРОЛОГИЯ

В. А. Фрейндлинг. О применимости формул нарастания льда на водоемах Карелии	73
---	----

БИОЛОГИЯ

А. И. Коровин. Результаты эколого-физиологических исследований и некоторые задачи опытной и практической агрономии севера	79
Л. В. Ковальчук, З. Г. Паленичко. Опыт разведки промысловых скоплений моллюсков в Онежском заливе Белого моря	85

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

В. М. Данилевич, М. М. Цыба. Влияние различных удобрений на микрофлору вновь осваиваемой торфяной почвы переходного типа болот Карельской АССР	93
Т. И. Левкина. К вопросу о природе кислотности торфяных почв	100
И. М. Нестеренко. О влажности почвы и нормах осушения	104

ЛЕСОВЕДЕНИЕ

Ф. И. Акакиев. К вопросу о физико-механических свойствах древесины ранней и поздней ели	108
Н. И. Казимиров. К вопросу о росте словых древостоев, формирующихся из подроста предварительного возобновления	111

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- А. В. Кузнецов. Экспериментальное исследование влияния абразивных свойств горных пород на затупление коронки при ударно-поворотном бурении 116
- Л. И. Барон. Исследование численных характеристик формы кусков отбитой руды на апатитовом руднике им. С. М. Кирова 122

ЭКОНОМИКА

- И. Я. Валентик. О целесообразности строительства комбината вискозной целлюлозы в районе г. Петрозаводска 129

ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ

- Э. Г. Карху. О первых оценках творчества М. Ю. Лермонтова и Н. В. Гоголя в Финляндии 135

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- С. В. Григорьев. Летопись по истории науки и техники (Карелия и Кольский п-ов) 142

ХРОНИКА

- В. А. Фрейндлинг, В. Г. Терский. Совещания по малым водоемам страны и проблеме единого топливно-энергетического баланса Северо-Запада СССР . . 144

- Н. И. Богданов 146

- Библиография изданий Карельского филиала АН СССР и трудов его научных сотрудников за 1958 г. 148

- Библиография изданий Кольского филиала АН СССР и трудов его научных сотрудников за 1958 г. 155

Исправление опечаток

В первом номере журнала за 1959 г. на стр. 125, 128 и 129 вместо начального градиента l_0 следует читать начальный напор h_0 .

В данном номере на стр. 21, в примечании к таблице, следует читать: „Г. И. Кавардина“, „А. М. Бондарева“, на стр. 96, в пятой строке над таблицей, в скобке, „0,14“ и на стр. 131, в последней строке примечания к таблице, „0,7“.

Редактор Г. В. Кикинов
Технический редактор Л. В. Шевченко
Корректор О. И. Дегутис

*

Сдано в набор 17/IV 1959 г. Подписано
к печати 17/VII 1959 г. Е-07807. Бумага
70×108 $\frac{1}{4}$, 10,25 печ. л. 14,04 усл. печ. л.
12,09 уч.-изд. листа. Госиздат 91. Ти-
раж 600. Заказ № 523. Цена 7 руб.

Госиздат Карельской АССР
Петрозаводск, пл. 25 Октября, 1

*

Сортавальская книжная типография
Министерства культуры Карельской АССР
Сортавала, Карельская, 32