

**ИЗВЕСТИЯ
КАРЕЛО-ФИНСКОЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ БАЗЫ
АКАДЕМИИ НАУК СССР**

**SNTL:n TIEDEAKATEMIAN KARJALAIS-SUOMALAISEN
TIETEELLISEN TUTKIMUSJAOSTON**

TIEDONANTOJA

№ 1

**ИЗДАНИЕ КАРЕЛО-ФИНСКОЙ БАЗЫ
АКАДЕМИИ НАУК СССР
ПЕТРОЗАВОДСК
1948**

ИЗВЕСТИЯ
КАРЕЛО-ФИНСКОЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ БАЗЫ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

SNTL:n TIEDEAKATEMIAN KARJALAI-SUOMALAISEN
TIETEELLISEN TUTKIMUSJAOSTON

TIEDONANTOJA

№ 1

ИЗДАНИЕ КАРЕЛО-ФИНСКОЙ БАЗЫ
АКАДЕМИИ НАУК СССР
ПЕТРОЗАВОДСК
1948

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Член-корресп. АН СССР И. И. Горский (отв. редактор), проф. П. А. Борисов (зам. редактора), канд. филолог. наук В. И. Алатырев, канд. техн. наук С. В. Григорьев, А. В. Иванов, проф. А. Я. Кокян, проф. И. Ф. Пранди, В. И. Машезерский (секретарь редколлегии).

М. А. БЕЗБОРОДОВ

Доктор технических наук, профессор

Г. П. ФИЛИНЦЕВ

Кандидат технических наук

КАРЕЛЬСКАЯ КЕРАМИКА

Д. И. Виноградов был, повидимому, первым, кто производил поиски и испытания минерального сырья в б. Олонецкой губернии, ныне Карело-Финской ССР, для организации в России производства тонкой керамики. Эти работы велись им в середине XVIII века в связи с налаживанием первого в России фарфорового производства (1,2).

В результате поисков и испытаний Виноградов стал пользоваться на своей „порцелиновой мануфактуре“ олонецким кварцем для фарфоровой массы, олонецким жерновым камнем для своих мельниц и андомской глиной для изготовления капселей.

С тех пор прошло двести лет, и за истекшее время Карело-Финская ССР стала поставщиком различных видов минерального сырья для промышленности России.

Недра Карело-Финской ССР богаты кварц-полевошпатовыми материалами, которые являются основным сырьем фарфоро-фаянсового производства. Будучи источником снабжения сырьем фарфоро-фаянсовой промышленности РСФСР, Карело-Финская ССР никогда не имела своего собственного производства тонко-керамических изделий.

В середине 1946 года Карело-Финская Научно-исследовательская База АН СССР поставила перед собой задачу выяснить возможность получения тонко-керамических изделий хозяйственного и электротехнического назначения из сырья Карело-Финской ССР.

При постановке этой задачи прежде всего возник вопрос о пластичном компоненте керамической массы, каковым может быть огнеупорная глина или, в крайнем случае, глина тугоплавкая. В Карело-Финской ССР такие глины пока не обнаружены, а геологическое строение республики говорит о том, что нет и оснований найти эти глины на ее территории. Имеющиеся кирпичные глины не могут служить сырьем для тонко-керамических изделий; эти глины годятся, в лучшем случае, для производства черепицы и гончарной посуды.

Неподалеку от границы Карело-Финской ССР, в Вытегорском районе Вологодской области, находятся несколько месторождений огнеупорных глин различного качества, называемых вытегорскими и андомскими глинами. О последних мы уже упоминали ранее в связи с работами Д. И. Виноградова. В 50-х годах XVIII века андомские

глины оказались наиболее подходящими из всех, известных Д. И. Виноградову русских глин, чтобы изготавливать достаточно термостойкие и огнеупорные капсулы.

По имеющимся сведениям, андомские глины ныне уже выработаны и сейчас не представляют никакого практического интереса. Поэтому следовало обратить внимание на вытегорскую группу месторождений огнеупорных глин. Вытегорские глины так же давно и хорошо известны русской промышленности, как и андомские, в качестве исходного сырья для изготовления огнеупоров и неоднократно упоминались в специальной литературе.

Капитан Комаров в своей статье „О строительных материалах Олонецкой губернии“ (5) характеризует вытегорскую глину Патровского месторождения с лучшей стороны; он сообщает, что ежегодная добыча ее достигает от 20.000 до 50.000 пудов и более (1861 год). Ее используют для изготовления „огнепостоянных“ (огнеупорных) кирпичей и применяют на чугуноплавильных и литейных заводах в окрестностях Петербурга, в Финляндии и в Олонецкой губернии. Горный инженер Богославский дает описание вытегорской и андомской глин по сравнению с лучшими английскими, французскими, бельгийскими, германскими и шведскими глинами (3). Он сообщает химический анализ и способы применения вытегорской (патровской) глины на заводах. М. А. Цейтлин сообщает данные об использовании вытегорской и андомской глин на б. императорском стекольном заводе в Петербурге в 1854 году (6). В „Ведомости о среднем количестве материалов, потребных для действия императорского стекольного завода в 1854 г.“ указывается: андомская глина—5000 пудов и вытегорская глина—100 пудов. Земляницын пишет, что „главными потребителями огнеупорных глин (подразумевается здесь вытегорская и андомская глины—М. Б.) являются, по преимуществу, горные заводы: никакой металлургический аппарат не может их игнорировать“ (4). Он сообщает, что добыча вытегорской глины Патровского месторождения достигает 60.000 пудов ежегодно (1875 год). А. В. Кронквист дает обзор различных русских огнеупорных глин, сообщает их химические анализы и керамические характеристики; он останавливается и на „огнеупорной глине из Вытегры“, про которую говорит, что она „очень огнеупорная“ и „употребляется в С.-Петербургском императорском фарфоровом заводе“ (7).

Приведенный краткий обзор литературных источников о вытегорских глинах убеждает нас в том, что они вполне заслуживают внимания, как огнеупорное сырье, пригодное в качестве пластичного компонента в керамической массе. Территориальное расположение вытегорских глин также благоприятно для использования их в производстве, которое может быть организовано вблизи берега Онежского озера.

Имея поблизости карельские полевые шпаты или пегматиты, вытегорские огнеупорные и местные кирпичные легкоплавкие глины, можно было уже с достаточной уверенностью приступить к разработке технологии получения тонко-керамического товара.

Черепок тонко-керамического изделия характеризуется достаточно плотной равномерной структурой, что достигается тонким помолом компонентов его массы, тщательным ее перемешиванием и достаточно высокой температурой обжига, при которой достигается не только спекание массы, но и значительное ее остеклование. С физико-

химической точки зрения тонко-керамический черепок характеризуется значительным содержанием стеклообразной („жидкой“) фазы и в этом смысле приближается к черепку фарфора.

В августе 1946 года промышленно-экономический сектор Карело-Финской Научно-исследовательской Базы Академии Наук СССР приступил практически к выполнению темы по разработке технологии получения тонко-керамических изделий и глазурей к ним из сырья Карело-Финской ССР.

В середине августа 1946 года геолог Г. М. Яриков по поручению Базы выехал в Вытегорский район, чтобы ознакомиться на месте с состоянием трех месторождений вытегорских глин, которые могут представлять интерес в настоящее время: Патровским, Житненским и Сперовским. Он же отобрал образцы глин трех вышеуказанных месторождений в количестве около 200 килограммов для экспериментальных работ. Тогда же было установлено, что добыча глин в Вытегорском районе никем не производится, но до 1939 года разработки велись артелью „Рудхим“ в Сперовском сельсовете близ деревень Сперово, Патрово и Житное. С тех пор разработки глин законсервированы.

Огнеупорные глины Вытегорского района подчинены толщам нижнего карбона и местами представлены мощными пластами.

Патровское месторождение огнеупорных глин расположено в 10 км к югу от города Вытегры, близ деревни Патрово, в долине Патров-ручей. Вскрытые рядом скважин и шурфов глины имеют темносерый и черный цвет; они пластичны и залегают в нижней песчаной толще Патровской свиты.

Огнеупорные глины залегают здесь в форме большой линзы, вытянутой с северо-запада на юго-восток вдоль склона Патрова-ручья. Мощность глин колеблется в пределах от 1,30 м до 1,65 м. Средняя мощность по всему участку — 1,5 м. Глубина залегания глин непостоянна: от выхода на поверхность у Патрова-ручья до 10—25 м по склону реки Тагажмы. Подошва залежи огнеупорных глин почти всюду лежит ниже уровня вод Патрова-ручья.

Подстилающими и покрывающими огнеупорные глины породами служат пески, которые в кровле и подошве представлены пльвунами. При беседах геолога Г. М. Ярикова с местными жителями—старыми проходчиками—выяснилось, что лучшие в смысле добычи глины участки Патровского месторождения выработаны. Проходка при этом была сопряжена до известной степени с трудностями из-за пльвунов. Несмотря на применение сплошного крепления при проходке штольнями, нередко случались обвалы.

Выявленные, но не утвержденные запасы огнеупорных глин составляют сотни тысяч тонн по категории С₂.

Житненское месторождение огнеупорных глин расположено в 10—12 км к юго-востоку от города Вытегры, в 4 км от канала Мариинской водной системы и в 200 метрах на запад от деревни Житное.

Огнеупорные глины Житненского месторождения темносерого или черного цвета, пластичные, содержат углистые частицы. По геологическому возрасту они относятся к нижнему карбону и залегают в верхней глинистой части Патровской свиты.

Мощность глин колеблется в пределах от 1,06 до 2,70 м. Средняя мощность глин по месторождению равна 1,5 м, а глубина залегания от 4,5 до 26,5 м.

Геолог Г. М. Яряков считает, что из всех месторождений огнеупорных глин в Вытегорском районе Житненское заслуживает наибольшего внимания промышленности с точки зрения горно-эксплоатационных и техно-экономических условий, а также и качества глин.

Выявленные, но не утвержденные запасы глин Житненского месторождения достигают сотен тысяч тонн по категории С₂.

Третье месторождение—Сперовское—расположено в 12 км к юго-востоку от города Вытегры, в 5 км от канала Марининской водной системы и в 0,75 км к югу от деревни Сперово. Протекающая здесь река Тагажма делит месторождение на два неравных участка (левобережный и правобережный) и имеет неширокую (300 м), но сравнительно глубокую (20—25 м) долину.

Сперовские глины темносерого и черного цвета, плотные, пластичные, содержат углистые частицы и сажистые пятна. Они залегают в нижней части толщи глинистых образований Патровской свиты в форме пластообразной залежи. Мощность пласта огнеупорных глин на правобережном участке колеблется в пределах от 0,40 до 1,35 м; глубина залегания их от 0,65 до 26,0 м. Подстилающими и покрывающими их породами являются темнокрасные и красные пластичные глины. На левобережном участке мощность глин от 2,15 до 3,15 м, а глубина залегания их от 12 до 20 м в долине реки. Есть сведения о том, что глины Сперовского месторождения разрабатывались еще до 1914 года подземными выработками. Левобережный участок к настоящему времени очень выработан и промышленного интереса не представляет. На правобережном участке в долине реки Тагажмы добыча глин производилась карьерным способом, однако здесь было выработано немного глин.

Выявленные запасы огнеупорных глин на правобережном участке Сперовского месторождения по категории А₂+В составляют десятки тысяч тонн.

Экспериментальная часть работы по карельской керамике проводилась в помещении лаборатории керамического сырья Гос. Иссл. Керамического Института (в Ленинграде). В экспериментальной части работы принимали участие Т. А. Лопухина, Т. И. Тараева, П. А. Чершинцева и З. Т. Митрофанова. Научное руководство работами по карельской керамике принадлежало авторам настоящей статьи.

Как сказано ранее, на месторождении были отобраны образцы глин для их испытаний и для изготовления опытных масс и изделий.

Влажность глин, полученных в лаборатории, была следующая: Патровской — 18,8%, Житненской — 26,9% и Сперовской — 22,8%. Влажность эта, очевидно, случайная, и она не может характеризовать ни гигроскопичность, ни карьерную влажность глин.

¹ В дальнейшем для сокращения мы будем называть глины отдельных месторождений Вытегорского района по имени этих месторождений: Патровская, Житненская и Сперовская.

Средние пробы глин были подвергнуты гранулометрическим и химическим анализам, результаты которых представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Гранулометрический состав

Глины	Фракции, выделенные по Сабаньпу			Остаток на сите 10000 отв.см ²	
	0,5 мм	0,05 — 0,01 мм	< 0,01 мм	Непрокаленный	Прокаленный
Патровские . .	2,17%	3,85%	93,98%	1,60%	0,80%
Житненские	2,50%	5,38%	92,15%	2,85%	2,84%
Сперовские . .	1,70%	6,74%	91,56%	0,45%	0,45%

Таблица 2

Химический состав

Глины	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O + K ₂ O	Потеря при прокаливании	Сумма	Гигроscopic влажность
Патровские	43,60	1,76	33,69	2,37	1,49	след.	0,13	0,01	17,48	100,52	3,51
Житненские	47,88	2,23	30,34	3,41	1,76	1,30	след.	0,91	11,93	99,76	5,66
Сперовские	54,29	1,57	27,52	4,00	1,43	1,98	след.	0,26	9,47	100,51	5,48

Зерновой состав указывает на тонкодисперсное состояние всех образцов глин, причем по степени дисперсности глины располагаются в ряд: Патровская, Житненская, Сперовская. По наружному виду можно сделать заключение, что глины загрязнены органическими веществами, равномерно распределенными в них. Эти органические вещества, по всей вероятности, углистые и настолько мелкие, что нацело проходят через сито с 10000 отв./см², что видно из малых потерь при прокаливании остатков на указанном сите.

Химический анализ (табл. 2) указывает на основной характер глин, т. е. количество глинозема в них выше 30%; это говорит и об их огнеупорности. В анализе на „прокаленное вещество“ количество окиси алюминия в глинах следующее: Патровская — 40,5%, Житненская — 34,6% и Сперовская — 30,2% (последняя глина — на границе с „кислыми“). И действительно, экспериментальные определения огнеупорности дали следующие показатели: Патровская глина 1700—1710°, Житненская — 1670° и Сперовская — 1650°. Малое количество суммы щелочных окислов с окисью железа и сравнительно невысокое количество щелочно-земельных окислов в глинах говорит об их позднем спекании, а потому требуется добавка плавней для получения из этих глин полуостеклованного каменного черепка. Глины содержат значительное количество красящих окислов TiO₂+Fe₂O₃, а поэтому после обжига они дают окрашенный черепок. Более светлой глиной является Патровская, в которой сумма TiO₂+Fe₂O₃=4,13%. В остальных двух глинах красящих окислов содержится 5,64% и 5,57%.

Большая потеря при прокаливании подтверждает впечатление при внешнем просмотре глин о загрязнении их углистыми включениями.

Микросмотр глин дал следующую картину:

Патровская глина. Основная масса представлена мелко-дисперсными глинистыми частичками со светопреломлением 1,551—1,560. Глина окрашена органическими веществами и окислами железа в бурые тона (в проходящем свете). В качестве примесей обнаружены в значительном количестве обломки углистого вещества и в небольшом количестве кварц в остроугольных зернах, полевой шпат, мусковит, рутил, циркон.

Житненская глина. По микроструктуре аналогична Патровской, но отличается несколько более крупными размерами частиц и более интенсивной окраской в проходящем свете. Светопреломление глинистых частиц 1,548—1,551.

Сперовская глина аналогична первым двум. Светопреломление глинистых частиц между 1,540 и 1,548.

Глины были подвергнуты керамическим испытаниям, основные показатели которых приводятся в таблице 3.

Таблица 3

Результаты керамических испытаний глин

Глины	Влажность при формовке в %	Линейн. усадка в %	Мех. прочн. в изломе образцов на излом в кг/см ²	Огнев. усадка в % при обжигах на		Пористость по водопоглощен. после обжига	
				1250°	1300°	1250°	1300°
Патровская . . .	22,5	4,94	19,6	15,25	14,2	1,10	0,90
Житненская . . .	24,3	9,06	57,0	0,8	1,12	21,0	14,6
Сперовская . . .	24,7	9,60	43,0	0,6	0,0	16,4	6,48

Пластичность Житненской и Сперовской глин значительно больше, чем Патровской, что подтверждают цифровые показатели линейной усадки при сушке и механической прочности образцов в воздушно-сухом состоянии. Особенно пластична глина Житненская. Пластичность по методу проф. Землячнского характеризуется следующими цифрами: Патровская глина — 3, Житненская — 4,5 и Сперовская — 4,3.

После обжига при температуре 1250° образцы из Патровской глины несколько деформированы, имеют светлый желто-серый цвет с мелкой мушкой; в изломе цвет более темный и структура раковистая, довольно плотная; черепок начал оплавляться.

Образцы из Житненской глины имеют цвет недожженного светлокрасного кирпича с большим количеством мушки. Образцы при обжиге дали трещины, излом неровный по цвету и структуре. Образцы из Сперовской глины имеют типичный буро-кирпичный цвет с большим количеством железистых выпловок (до 2 мм) и мушки. Заметно вспучивание черепка.

Малая усадка и большое водопоглощение образцов из Житненской и Сперовской глин говорят о том, что при этой температуре (1250°) уже началось вспучивание (увеличение в размерах).

После обжига на 1300° цвет образцов из Патровской глины светлосерый в изломе со стальным оттенком; образцы деформировались, но не вспучились. Имеется мелкая мушка. Черепок плотный, излом раковистый. Образцы из Житненской глины имеют светлокирпичный

цвет, в изломе цвет темнокоричневый, неоднородный, черепок пористый, потому что образцы вспучились. На образцах много мушки и единичных выпловок. Сперовская глина после обжига на 1300° имеет темнокирпичный цвет на поверхности образца с мушкой и выпловками. Образцы вспучились, а потому в изломе они пористые с неоднородным цветом.

Химико-минералогические и керамические свойства глин вытегорских месторождений говорят за то, что из них можно изготавливать тонко-керамические изделия, но с добавками отошающих и флюсующих компонентов. Они достаточно огнеупорны, а потому массы из этих глин можно обжигать при 1250°—1300°, т. е. наиболее подходящей температуре обжига «каменного» товара с прочными полевошпатовыми или глиняными глазуриями. Они обладают достаточной пластичностью, что позволяет вводить отошающие материалы примерно до 50%. Окраска Патровской глины после обжига довольно светлая, а поэтому изделия из нее должны получиться настолько светлые, что можно применять прозрачные неокрашенные глазури. Цвет Житненской и Сперовской глин после обжига кирпично-желтый; изделия из масс с этими глинами должны получиться темносерые, что исключает возможность применять бесцветные глазури. Для этих изделий пригодными будут темно-окрашенные глиняные глазури или совершенно глухие белые. Для этих же изделий полезно было бы применять белые ангобы, которые особенно эффектны на внутренней «рабочей» поверхности изделий.

Для изготовления масс и глазурей в работе применялось сырье, химический состав которого приведен в таблице 4.

Химический состав сырья

Таблица 4

Название материала	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Потери при прокаливании	Сумма
Полевой шпат карельский	65,73	—	21,31	0,17	0,39	0,56	2,57	8,96	0,26	0,38	100,33
Шамот Патровской глины	52,58	2,12	40,63	2,86	1,80	—	0,01	—	—	—	100,00
Шамот Житненской глины	54,51	2,55	34,04	3,88	2,03	1,47	1,03	—	—	—	100,00
Шамот Сперовской глины	59,64	1,73	30,23	4,39	0,54	2,18	0,29	—	—	—	100,00
Кирпичн. глина	62,64	1,49	16,29	7,30	1,91	1,33	4,16	—	—	4,88	100,05
Шамот кирп. глины	64,83	1,56	17,12	7,67	2,00	1,45	4,37	—	—	—	100,00
Череш. фарфор.	66,19	0,40	25,00	0,28	0,84	0,52	6,33	—	—	—	100,00
Каолин Просяновский	46,93	0,34	38,30	0,43	0,71	0,24	0,64	0,28	0,14	13,56	100,57
Каолин Глуховский	46,57	0,97	38,05	0,58	0,32	0,02	0,15	0,04	0,04	13,48	100,19
Глина Часов-Ярская	56,90	1,50	28,90	0,80	0,50	0,50	2,50	0,60	0,10	8,40	100,70
Лужский песок	97,24	0,15	1,50	0,14	0,14	—	—	—	—	—	99,17

Полевой шпат был взят обычный рядовой с Чупинского месторождения „альбитового“ характера (Na_2O — около 9% и K_2O —2,6%). Химический состав шамота приведен на основе пересчета данных химического анализа непрокаленных глин. Кирпичная глина — Ленинградская-кембрийская. Лужский песок кварцевый без обогащения. Остальные материалы применялись только для изготовления глазурей, следовательно, в очень ограниченном количестве.

Первоначальные опыты производились с пробными массами, составленными с одной из испытываемых глин (вместе с соответствующим шамотом) и отошающими добавками. Состав масс дан ниже:

	I	II	III	IV
Глины	65	60	55	60
Шамота	25	25	25	25
Полевого шпата	10	15	20	15
Кварцевого песка (Лужского)	—	—	—	5

Не загромождая настоящее сообщение цифровыми показателями полных керамических испытаний этих пробных масс, приводим здесь только выводы, которые сводятся к следующему:

1. Ввод в массу 55%, 60% и 65% глин обеспечивает формовочную способность масс. Количество глины в массах можно еще снизить, что при удовлетворительной пластичности положительно отзовется на уменьшении усадки при сушке и на снижении деформации („коробления“) при обжиге. Механическая прочность образцов из пробных масс в воздушно-сухом состоянии большая во всех случаях (от 22 кг/см² до 42 кг/см² временного сопротивления на излом), что также указывает на возможность увеличения отошающих добавок. В массы из Житненской глины, как наиболее пластичной, увеличение отошающих добавок обязательно.

2. В массы из Патровской глины следует вводить до 20% полевого шпата, чтобы получить плотный черепок после обжига при 1250°. Количество полевого шпата в массах с Житненской и Сперовской глинами должно быть не выше 15%.

3. Уточнение состава пробных масс возможно произвести лишь в дальнейшей работе, когда будет установлен состав глазурей.

Первые три пробные глазури были изготовлены трех различных цветов: прозрачная бесцветная, белая „полуглухая“ и темнокоричневая непрозрачная. С ними производились всевозможные длительные испытания, о которых мы упоминаем лишь вкратце. Они наносились на черепки пробных масс, подвергались обжигу, после чего производилась их оценка по разным признакам. Так как глазури не удовлетворили полностью всем условиям и, в частности, условиям прочной сплавваемости с черепком (образование цека), то был пересмотрен состав масс с целью придать им меньший коэффициент теплового расширения. Три массы были избраны, как оптимальные. Их состав дан ниже:

Наименование компонентов	М а с с ы		
	I (Патров-ская)	II (Житнев-ская)	III (Сперов-ская)
Патровская глина	40	—	—
Житневская глина	—	40	—
Сперовская глина	—	—	50
Шамот (соответствующей глины)	10	45	10
Полевой шпат	20	15	10
Песок кварцевый	30	30	30

Химический состав этих масс, на основании пересчета рецепта по химическому анализу сырья, приводится в таблице 5.

Химический состав опытных масс Таблица 5

М а с с ы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
Патровская глина	69,22	0,98	25,00	1,35	0,91	0,12	0,54	1,88
Житневская	70,70	1,46	21,40	2,00	1,17	0,85	0,92	1,50
Сперовская	73,00	1,14	19,50	2,58	0,97	1,38	0,48	0,95

После выбора этих масс, как оптимальных, были рассчитаны и изготовлены к ним глазури следующего состава:

1. Глиняная глазурь коричневая непрозрачная.

Глина кирпичная кембрийская	50%
Шамот из этой же глины	30%
Мел	5%
Доломит (Боровичская „опока“)	15%
	100%

Для усиления окраски глазури и придания ей мягкого шоколадного оттенка к шихте глазури сверх 100 частей было добавлено 2 части перекиси марганца и 3 части хромистого железняка.

2. Прозрачная бесцветная глазурь для фарфора на низкую температуру обжига.

Полевой шпат	44%
Кварц	37%
Каолин	6%
Мрамор (или мел)	6%
Окись цинка	7%
	100%

Сверх 100% добавлено фарфорового черепка 10%.

3. Полевой шпат	44%
Кварц	27%
Каолин	6%
Мрамор	6%
Окись цинка	7%
Доломит	10%

100%

Череп фарфора (сверх 100%)

10%.

4. Та же глазурь (3), заглушенная фтористым кальцием (плавиковый шпат), из расчета 6% на СаО в количестве 8,4%.

5. Полевой шпат	44%
Кварц	27%
Каолин	13%
Мел	16%

100%

6. Коричневая глиняная глазурь.

Кирпичная (кембрийская) глина	60%
Шамот из этой глины	30%
Доломит (Боровичская опока)	10%

100%

7. Полевой шпат	30%
Каолин	16%
Кварц	28%
Окись цинка	10%
Доломит (Боровичская опока)	16%

100%

8. Полевой шпат	44%
Кварц	33%
Каолин	6%
Доломит	10%
Окись цинка	7%

100%

Плавиковый шпат (сверх 100%)

8,4%

9. Полевой шпат	27%
Кварц	44%
Каолин	6%
Доломит	10%
Мрамор	6%
Окись цинка	7%

100%

Череп фарфора (сверх 100%)

7%

Химический состав опытных глазурей, выраженный в молях, приведен в таблице 6.

Таблица 6

Глазурь	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	ZnO	Степень кислотности	$\frac{R_{2O_2}}{R_{2O_3}}$	Коэффициент линейного расширения
1	3,20	0,05	0,50	0,14	0,48	0,35	0,07	0,10	—	1,13	5,0	241,40
2	5,75	0,003	0,61	0,01	0,12	0,06	0,06	0,32	0,44	2,00	9,3	203 .
3	2,97	0,002	0,38	0,02	0,33	0,20	0,05	0,18	0,24	1,38	7,4	226 .
4	2,31	0,002	0,30	0,002	0,51	0,12	0,04	0,14	0,19	1,22	7,8	240 .
5	4,80	0,002	0,64	0,003	0,80	0,03	0,05	0,12	—	1,64	7,5	239 .
6	5,90	0,10	0,64	0,26	0,20	0,56	0,15	0,09	—	1,60	6,66	219 .
7	2,46	0,002	0,30	0,002	0,20	0,30	0,15	—	0,35	1,30	8,2	232 .
8	2,78	0,002	0,30	0,002	0,43	0,15	0,03	0,17	0,22	1,50	9,0	220 .
9	3,80	0,002	0,32	0,002	0,39	0,19	0,05	0,09	0,28	1,90	11,9	191 .

Образцы (плитки и отлитые в гипсовых формах тигельки) из опытных масс были глазурованы указанного состава глазурями по сырому (необожженному) и утельному (обожженному на 850°) черепку. После обжига на 1250° образцы получились удовлетворительные, т. е. глазури сплавились, трещинок и цека на глазурном слое не наблюдалось. Однако по блеску глазурного слоя и по цвету надо дать преимущество глазурям 7-й и 8-й из белых прозрачных глазурей и 1-ой глазури из цветных с подкраской перекисью марганца и хромистым железняком. Глазурь 9-я подобна 7-й и 8-й, но она более тугоплавкая и при температуре 1250° не дает зеркального блеска, а остается несколько матовой. Опыт показал, что глазуровать изделия лучше по утельному черепку, т. к. по сырому черепку имеется склонность к „сборке“ глазури. Физические свойства указанного выше состава масс приводятся в таблице 7.

Таблица 7

Характеристика физических свойств оптимальных масс

Массы	№, № масс по рецепту	Влажность массы при формовке	Усадка в %	Прочность (вр. сопр. наложению в кг/см ²)	Усадка в % после обжига		Водопоглощение в % после обжига		Мех. прочность на излом в кг/см ² после обжига при		Цвет черепка
					1230°	1250°	1230°	1280°	1230°	1280°	
					Патровская	15	21,3	4,8	24,2	20,0	
Житвские	27	22,5	9,7	48,8	24,0	25,6	6,10	1,7	430,0	460,0	Черепок грязно-желтого цвета
Сперовская	35	21,5	9,3	42,0	25,0	27,0	4,00	1,5	423,0	462,0	Черепок кирпично-коричневого цвета

Оптимальной температурой обжига для всех масс является 1250—1280°, при чем для массы из Патровской глины температура может быть поднята до 1300°. Все массы характеризуются большой усадкой. Механическая прочность черепка высокая даже при низкой температуре обжига (на 1230°); при нормальной же для них температуре обжига прочность черепка изделий близко подходит к фарфору. Для изделий хозяйственного назначения из физических свойств важное значение имеет цвет черепка. Масса из Патровской глины дает по цвету беложгущийся черепок, что позволяет применять для изделий из этой массы прозрачную бесцветную глазурь. Изделия из Житненской и Сперовской масс по своему цвету требуют применения глухих, темноокрашенных глазурей или ангобов.

Следующим важным вопросом являлось изучение литейных свойств опытных масс, так как литьем тоже можно формировать изделия, и желательно именно литьем формировать детали изделий—ручки к чашкам, чайникам, сахарницам, носки к чайникам и пр.

Патровская масса без электролитов дает текучую суспензию (шликер) с 50% влажности. Применяя в качестве электролита растворимое стекло, удалось снизить влажность шликера до 32%. Оптимальной концентрацией электролита является 0,1% растворимого стекла с влажностью 50% по отношению к весу сухой массы. Литейные характеристики шликера таковы: текучесть на вискозиметре Энтлера с отверстием в 6 мм—7 сек. (100 см³), загустеваемость—1,57. Эти показатели говорят за то, что влажность шликера еще можно снизить на 0,5—1,0%.

Житненская масса без электролита дает текучий шликер с 56% влажности (текучесть 6 сек). Ввод растворимого стекла в количестве 0,9—1,1% снижает влажность шликера до 36%.

Сперовская масса без электролита дает текучий шликер с 60% влажности (текучесть тоже 6 сек.). опыты с применением растворимого стекла и соды не дали благоприятных результатов. Только при влажности шликера в 40% удалось получить текучий шликер, вводя растворимого стекла 0,5% и соды 0,1%.

Опыты по литью опытных масс показали, что Патровская масса легко разжижается и растворимым стеклом и содой, давая шликер с хорошими литейными показателями. Житненская и Сперовская массы не дают шликеры с хорошими литейными показателями. Шликеры, имеющие влажность 36% (Житненская глина) и 40% (Сперовская глина), являются неудовлетворительными по влажности, и такой шликер практически можно использовать только для сливного метода литья (одностороннее набирание черепка); для наливного способа (двухстороннее набирание) такой шликер не пригоден. Но литье деталей к изделиям (ручек, носков и пр.) и изделий хозяйственной посуды, которые обычно отливаются сливным способом, из таких шликеров производить возможно.

Применяя другие электролиты, повидимому, можно получить шликеры из этих масс с влажностью в 32—34%, что считается нормальным для литья фарфоровых и фаянсовых изделий.

Таким образом, в результате экспериментальной работы по изготовлению масс и глазурей с применением вытегорских глин, полевого шпата и кварцевого песка, выяснилась полная возможность получения тонко-керамических изделий с надлежащими физическими свойствами и полуоплавленным черепком. Подобраны глазури темноокра-

шенные, бесцветные прозрачные и полуглухие. Экспериментальная работа была закончена изготовлением партии опытных изделий.

Отощающие материалы бегунного помола и глина были загружены в шаровую мельницу (фарфоровый барабан емкостью 10 литров), в котором, при соотношении материала, шаров и воды, как 1:1,5:1,5, производилось смешивание компонентов и измельчение до 1% остатка на сите 3600 *отв. см*². После измельчения масса в виде шликера пропусклась через сито 900 *отв. см*², выливалась в полотняные мешки и на гипсовых досках обезжиривалась до влажности 23—24%. Далее масса перебивалась вручную и из нее формировались изделия—чашки и блюдца, стенные блюда и горшки.

Чашки (фасон 39 по фарфоровой „номенклатуре“) отформовывались из кома массы, который забрасывался в гипсовую форму и на одношпиндельном формовочном станке, вращающемся от электромотора, с помощью шаблона изготовлялось изделие (корпус чашки). Масса при формовке имела влажность около 25%. В гипсовой форме изделие подсушивалось до 16—18%, вынималось из формы и подвергалось оправке.

Ручки к чашкам отливались в гипсовых формах или отжимались из пластичной массы. Подсушенные ручки аккуратно подрезались и приставлялись к корпусу чашки. Чашки с приставленными ручками высушивались и подвергались чистке поверхности и краев с помощью стеклянной шкурки.

Изделия с тонкими стенками и спекшимся черепком, как известно, нельзя обжигать „на ножке“, так как во время обжига они деформируются; поэтому для каждой отформованной чашки изготовлялись из той же массы круглые подставки „бомзы“. Чашка опрокидывается на бомзу, ставится вверх дном и в таком виде обжигается.

Блюдца формовались в два приема; из кома массы на формовочном станке вначале изготовлялся плоский круглый пласт, из которого потом на гипсовой форме с помощью шаблона оформлялось блюдце (или тарелка). После сушки на форме блюдце оправлялось и чистилось и поступало в утельный (предварительный) обжиг.

Таким же образом формовались и стенные блюда. Кувшины, горшки, крынки, вазы и пр. изделия формовались вручную на гончарном круге. Первоначально отформовывались болванки требуемой величины и формы, которые после подсушки подвергались обточке для придания изделию окончательной формы. Высушенные изделия подвергались предварительному обжигу на невысокую температуру (около 900°) для придания черепку изделий необходимой механической прочности, чтобы в дальнейшем можно было изделия глазуровать. После утельного обжига изделия просматривались, сортировались и подвергались глазурованию.

Изделия Патровской массы были подвергнуты глазурованию бесцветной глазурью; цвет черепка из этой массы светлосерый, а потому нет надобности маскировать его темной глазурью. Глазуровка производилась простым окунанием в глазурный шликер.

Поливой обжиг изделий (чашек с блюдцами) из Патровской массы производился в дровяном горне, но, к сожалению, заданную температурную кривую при обжиге не удалось выдержать, а потому получился некоторый недожог изделий. По характеру и цвету че-

репка обжиг произвели, повидимому, при температуре 1230°, хотя в смотровом окне уал пироскоп ПК 125.

Изделия из Житненской и Сперовской масс, глазурованные прозрачной бесцветной глазурью, получаются темные, грязно-серого цвета; потому они покрывались темной шоколадно-коричневой глиняной глазурью.

Тонко-керамические массы пригодны для производства низковольтных установочных изоляторов: роликов, патронов, штепсельных коробок, предохранителей и предохранительных коробок, выключателей и пр. Этот вид изделий изготавливается методом прессования в металлических пресс-формах на рычажных прессах.

Для изготовления изделий этого типа мы высушивали наши опытные массы, размалывали их в фарфоровой ступке (на производстве обычно применяются малые бегуны с дырчатой тарелкой) и увлажняли „связкой“ и водой. Связка готовится путем растворения в керосине при нагревании древесного дегтя: на две весовых части керосина одна часть дегтя. Порошок массы увлажняется водой до 8% влажности, после чего в него добавляется 8% холодной связки. Порошок перетирается с увлажнителем и пропускается через сито с 16 *отв/см²*. Получается темный порошок с мелкими комочками, который применяется для штамповки изоляторов. Порошком заполняется матрица и нажимом пуансона отпрессовывается изделие. Матрица поднимается, с нее снимается отформованное изделие, которое далее сушат и оправляют от заусениц.

В нашей работе мы изготавливали следующие виды изделий: из Патровской массы обычные ролики, которые покрывали прозрачной глазурью; вводные трубочки к электроплиткам, чайникам и утюгам из Житненской и Сперовской масс и из этих же масс штепсельные коробки (верхние и нижние), которые глазуровали коричневой глазурью. Изделия были получены хорошего качества. Часть изделий, изготовленных из Патровской массы, была подвергнута росписи живописью керамическими красками. Эскизы рисунков в национальном карельском стиле по поручению Базы были исполнены председателем Союза советских художников К-ФССР заслуженным деятелем искусств Г. А. Стронком. Живопись керамическими красками на чашках и блюдах была выполнена художниками на Гос. Фарфоровом заводе в Ленинграде.

ВЫВОДЫ

Проведенная экспериментальная работа с несомненностью показала, что из вытегорских глин в сочетании с полевошпатовыми материалами и кварцевым песком можно изготавливать тонко-керамическую посуду и низковольтные изоляторы. Можно рекомендовать следующие составы масс с применением этих материалов.

Патровская глина	40%	—	—
Житненская	—	40%	—
Сперовская	—	—	50%
Шамот (из тех же глин)	10	15	10
Полевой шпат	20	15	10
Кварцевый песок	30	30	30

Массы следует обжигать на 1250° — 1280°, причем для этих масс и при этих температурах обжига рекомендуется следующий состав глазурей:

	Коричневая глиняная	Белые глазури		
		(в процентах)		
Кирпичная глина	50	—	—	—
Шамот	30	—	—	—
Мел	5	—	—	6
Доломит	15	16	10	10
Перекись марганца	до 5	—	—	—
Полевой шпат	—	30	14	27
Каолин	—	16	6	6
Кварц	—	28	33	44
Окись цинка	—	10	7	7
Плавиковый шпат	—	—	5,4	—
Череп фарфоровый	—	—	—	7

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Безбородов М. А. Сырьевые материалы К-ФССР в производстве первого русского фарфора. Известия К-Ф Научно-Исслед. Базы АН СССР. № 1, 1947 (Петрозаводск).
2. Безбородов М. А. История возникновения первого русского фарфора. Труды I сессии по истории естествознания М., 1947.
3. Богославский. Описание огнеупорных материалов Олонецкого округа. Горный журнал, 1854, ч. IV, книга X, стр. 207—227.
4. Земляницын, Обзор месторождений полезных ископаемых в Олонецкой губернии и их эксплуатация. Глава III. Огнеупорные глины. Олонецкие губернские ведомости, 1874, № 92, стр. 1022—1024.
5. Комаров. О строительных материалах Олонецкой губернии. Горный журнал, 1851, стр. 102-108.
6. Цейтлин М. А. Очерки по истории развития стекольной промышленности в России. М, Л. 1939, стр. 180, Приложение 4.
7. Кронквист А. В. Исследования некоторых русских огнеупорных глин. Горный журнал, 1883, т. III, стр. 315—321 (перевод статьи из шведского журнала).

M. A. Besborodov ja G. P. Filintsev.

KARJALAINEN KERAMIikka

YHTEENVETO

Suoritettut kokeet eittämättömästi osoittavat, että vytegoriskilaisesta savesta maasälpä-aineiden ja kvartsihiekan yhdistelmänä voidaan valmistaa ohuita keramiikka-astioita sekä matalajännityseristäjiä. Voidaan suo-

ritella massojen seuraavia kokoonpanoja käyttämällä yllämainittuja aineita.

Patrovskin savi	40 %		
Zhitnenskin "	—	50 %	
Sperovskin "	—	—	50 %
Shamotti			
(samoista savi-			
lajeista)	10	15	10
Maasälpä	20	15	10
Kvartsihiekkä	30	30	30

Massat on poltettava 1250.—1280° kuumuudessa, jota paitsi näitä massoja varten niiden polttamiseksi osoitetussa lämpö määrässä suositellaan seuraavia lasuurien kokoonpanoja:

	Ruskea	Valkeat lasuurit.		
	savilasuuri.	(prosentteissa)		
Tiillsavi	50			
Shamotti	30			
Lütu	5			6
Tolomitti	15	16	10	10
Mangaanisuperoksiidi	5 asli			
Maasälpä	—	30	44	27
Kaolüni	—	16	6	6
Kvartsi	—	28	33	44
Sinkkioksiidi	—	10	7	7
Sulava sälpä	—	—	8,4	—
Saviliuske	—	—	—	7

М. А. ГИЛЯРОВА
Кандидат геологических наук

ДОКАРЕЛЬСКАЯ ТОЛЩА ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ СЛАНЦЕВ И ЕЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

В период полевых исследований 1945 г. в Койкарском районе Южной Карелии автору настоящей статьи удалось снова установить существование мощной толщи сланцев, более древней, чем карельская формация. Эта толща не выделялась ранее на площади Карело-Финской ССР и не обозначалась в стратиграфической колонке докембрия республики.

Одновременно работами Ленинградского Геологического управления были обнаружены магнитные аномалии в районе Маньги и Гимольского озера, связанные, как теперь известно, с рудоносными магнетитовыми кварцитами, залегающими среди сланцев и амфиболитов.

Сравнение обнаруженных в указанных районах железорудных толщ со сланцами района Койкары навело на мысль о возможной принадлежности последних к докарельской сланцевой формации, детальное изучение которой, таким образом, представляет общегеологический и, особенно, практический интерес.

Такое исследование геологии свиты докарельских сланцев было включено в план работ геологического сектора Карело-Финской Базы Академии Наук СССР и выполнено автором летом 1946 г. Кроме Койкары, был исследован ряд пунктов, представлявших интерес для изучения этого вопроса.

Полевые работы 1946 г. были непродолжительными (1 месяц), и результаты этих исследований, изложенные в настоящей статье, еще не являются исчерпывающими в разрешении поставленных вопросов.¹

Краткий обзор литературы по стратиграфии докембрия Карелии

Стратиграфическая схема докембрия в соседней Финляндии, предложенная Седерхольмом, долго служила основой для всех последую-

¹ Мы рассчитываем, что этой статьей откроется дискуссия по вопросам стратиграфии докембрия Карелии. (Ред. А. А. Полканов).

щих работ как финских, так и русских геологов, работавших в Карелии. По этой схеме древнейшая гранито-гнейсовая формация (картархей) с заключенными в ней древними сланцами (лептитовая формация) отнесены Седерхольмом к свионию и служили основанием для ладожской осадочной формации. Ладожская формация и секущие ее гнейсо-граниты принадлежали к основанию ботнийской сланцевой формации, а постботнийский гранит, вместе со всеми ранее названными породами, составлял основание ятулийской кварцито-доломито-сланцевой формации. Все перечисленные породы, в свою очередь, представляли собой основание для наиболее молодой иотнийской кварцито-диабазовой формации (32,34). Все указанные формации отделяются одна от другой несогласиями.

Последующие исследования Рамсея и Фростеруса 1902—1907 гг. привели к заключению, что надо выделить еще одну формацию как в Финляндии, так и в Карелии—калевийскую, поставив ее по возрасту между ладожской и ятулийской формациями, и считать ее предположительно моложе ботния. Рамсей (25, 26) при этом основывался на том, что в Олонцеком крае под пологолежащими кварцитами ятулия он находил стоящие на головах сланцы, которые были моложе, чем пересеченные гранитом более древние ладожские сланцы.

Этот вывод был поддержан Хакманом и Вилькманом в 1931 г. (19, 20), которые разделили ранее объединявшиеся под названием ятулия кварциты области Куусамо на пересеченные гранитом калевийские и не пересеченные гранитом — ятулийские.

В отношении ладожской формации, калевия и их стратиграфического положения среди финских геологов развернулась длительная дискуссия. Фростерус, Трюстедт и Вилькман, пересмотрев сланцы, ранее считавшиеся ладожскими, в районе Куусперви отнесли их к калевию. Бергхелль в 1913 г. пошел еще далее, утверждая, что полоса ладожских сланцев относится к калевию, а секущие их граниты—к посткалевийским (15), не признавая, таким образом, самостоятельности ладожской формации.

Так как невозможно было найти отчетливых границ между ладожскими и калевийскими отложениями, с одной стороны, и между калевием и ятулием, с другой стороны, Эскола предложил все сланцевые формации, лежащие на древнем гранито-гнейсовом основании (ладожскую, калевийскую и ятулийскую), объединить под именем карельской формации, считая их одновозрастными и объясняя различную степень метаморфизма этих формаций их различным положением в орогенной области (17).

Посетив русскую Карелию, Эскола не нашел здесь оснований для выделения калевия, ранее установленного Рамсеем именно в Карелии.

По мнению Эскола, Рамсей считал калевием или рассланцованный ятулий, или древнекристаллические породы, которые были снова метаморфизованы в течение ятулийской складчатости (27). Интереснее всего то, что сам Рамсей после этой работы Эскола присоединился к его мнению.

В. М. Тимофеев, долгие годы работавший в Карелии (1909—1935 гг.), придерживаясь стратиграфической схемы финских геологов и вслед за Эскола также не видя на территории Карелии оснований для выделения калевия, принял следующее разделение докембрия: а) архей, состоящий из древнейших гранито-гнейсов постсвионийского возраста, с заключенными в них реликтами свионийских амфиболитов, и из пост-

ботнийского гранита, мигматизировавшего более древние отложения; б) протерозой, подразделяющийся на нижний, представленный ятульем или карельской формацией, и верхний, представленный ютнийской формацией кварцито-песчаников. Карельскую формацию, подобно Рамсею. В. М. Тимофеев разделял на 2 отдела: нижний, сегозерский, заключающий кварцито-диабазовую толщу и верхний, онежский, заключающий доломито-сланцевую толщу с подчиненными им эффузивами. Обе толщи, по его мнению, залегают согласно и секутся (на основании данных работ Н. Г. Судовикова) посткарельским гранитом (11). Этому же разделению придерживается Н. Г. Судовиков (10).

В 1933 г. во время исследований Кайнуу — области в Финляндии — Вейринен нашел базальные образования калевия и пришел к прямо противоположному выводу о том, что калевийские филлиты являются более молодыми, чем ятулий и отделены от ятулия несогласием, хотя обе серии пород были дислоцированы в течение одного орогенного цикла (1, 35, 37).

Как указывает Вейринен, еще раньше подобную мысль высказывал Эскола, который в калевийских филлитах видел соответствие верхнему отделу ятулия, т. е. морским отложениям ятулия.

Вегман (38, 39) после своих тектонических построений высказал мысль, что ятулий представляет собою эпиконтинентальную зону древнего континента, тогда как калевийские филлиты являются флишевыми образованиями и обе эти серии пород представляют собою две фации одной формации.

Однако Хаусен, работавший в Соан-лахти, не согласился с выводами Вейринена и Вегмана и снова выдвинул господствующую до работ Фростеруса и Рамсея точку зрения, что калевийская филлитовая формация Соан-лахти должна объединяться с древними, пересеченными гранитами, сланцами южной и восточной Финляндии. К карельской же зоне он относит только ятулийские образования, более молодые, чем все граниты, за исключением рапакиви. Наименование „калевий“ он не употребляет вообще, как лишенное реального значения и считает, что термин калевий должен рассматриваться только как кинетически измененный ятулий (21, 22).

В течение последнего десятилетия (1937—1946 гг.) Л. Я. Харитонов, работавший в Центральной и Южной Карелии в полосе развития протерозоя, разделил прежде единую карельскую формацию на две или даже на три системы: нижнюю бергаульскую свиту, сегозерскую систему и онежскую систему. Каждая из них состоит из кварцитов, доломитов и сланцев, сопровождается метадиабазами и обладает своим обособленным циклом седиментации; каждая характеризуется своей фазой диастрофизма и сечется своими гранитами соответственно постбергаульским, постсегозерским и посткарельским; для каждой из них следовал далее свой период денудации и каждая, таким образом, отделена друг от друга несогласием (12, 13).

Таким образом, до последнего времени среди русских геологов были распространены два представления о стратиграфии карельской формации на территории Советской Карелии:

1. По данным В. М. Тимофеева и Н. Г. Судовикова, нет эпох диастрофизма и соответствующих им интрузий гранитов внутри карельской формации.

2. По данным Харитонов, карельская формация разделяется на 2 или даже 3 системы, разделенные эпохами диастрофизма и соответствующими им интрузиями гранитов.

Краткая характеристика докарельского сланцевого комплекса

В результате наших работ в районе с. Койкары в 1945—1946 гг. удалось выделить следующие свиты:

I. Древнейшие гранито-гнейсы, предположительно свиония, с реликтами амфиболитов.

II. Мощная толща разнообразных как по строению, составу, так и по генезису, сильно дислоцированных сланцев, пересеченных гранитами и названных нами докарельскими сланцами, залегающих на гнейсо-граните, предположительно свионийского возраста.

III. В свою очередь на глубоко эродированной поверхности толщи сланцев и древнейших гнейсо-гранитов, с отчетливым угловым несогласием лежит карельская формация с базальными сланцами или конгломератами в основании.

Ниже дается краткое описание докарельских сланцевых образований.

Толща докарельских сланцев

После работ В. Рамсея, установивших калевий в районе Паданы, в 1935 г. сланцевая толща была также отмечена Г. В. Ильным (предварительный отчет), в районе Койкары. Он отличал сланцы типа филлитов и зеленые сланцы, пересеченные жилами гранита в районе с. Койкары и на р. Семче.

Ильин считал эту формацию более древней, чем карельская, предположительно рассматривая ее возраст как ботнийский, исходя из того, что секущий эту толщу гранит—постботнийский.

В настоящее время выяснено, что в состав толщи сланцев входят следующие группы пород (считая снизу вверх):

1. Кварцитовые сланцы и филлиты.
2. Зеленые сланцы.
3. Кварцевые порфиры.
4. Серпентиниты.
5. Полевошпатовые амфиболиты.

I. Кварцитовые сланцы и филлиты

Кварцитовые сланцы представляют собой плотные сливные или сланцеватые, чаще тонкозернистые, серые или белые породы, состоящие из мелких зерен кварца, чешуек серицита, реже мусковита и иногда подчиненного количества хлорита-пеннина. Очень часто наблюдаются порфиробласты альбита в виде сравнительно свежих, плохо ограненных кристаллов, в количестве до 25—30%, и располагающихся часто поперек сланцеватости, что свидетельствует об их более позднем происхождении. Кроме того встречаются меняющиеся количества вторичных минералов—актинолита, кальцита. С увеличением количества магнетита, чаще тонко распыленного, эти сланцы переходят в магнетитовые кварциты, встречающиеся в отдельных горизонтах до 1 м мощности.

Кварцитовые сланцы образуют прослой в 40—50 м мощности среди филлитовых сланцев, реже среди зеленых сланцев. Они были

встречены во многих местах в районе Койкары, хотя пользуются значительно меньшим распространением, чем некоторые другие члены сланцевой толщи.

Именно эти кварцитовые сланцы в районе Сегозера Шмыгалева называл аркозами, наблюдая их только в виде ксенолитов в зеленых сланцах и относя их к низам протерозоя. Находка этих сланцев, прослой которых в зеленых сланцах Харитонов наблюдал на р. Кюльмяс, заставила последнего выделить бергаульскую свиту. Присутствие в этих сланцах порфиробластов альбита давало повод ранее отнести их к магматогенным кератофирам.

Филлиты обычно серые тонкосланцеватые, часто плейчатые породы с шелковистым блеском на плоскостях сланцеватости, состоящие в основном из кварца, серицита, хлорита. Эти породы обладают большой мощностью, пользуются широким распространением и, кроме района Койкары, были встречены нами в районе Юстозера и Селецкого озера, в районе западного берега Сегозера, где они были отмечены Шмыгалевым в качестве карельских, и в других местах.

Филлиты тесно связаны в своем распространении с кварцитовыми сланцами.

2. Зеленые сланцы

В эту группу объединяются различные как по структуре, по минералогическому составу, так, вероятно, и по происхождению, члены сланцевой толщи, общим признаком для которых является содержание эпидота, актинолита, хлорита. По минералогическому составу эту группу пород можно подразделить на следующие разновидности:

а) актинолитовые сланцы почти мономинерального состава, состоящие из порфиробластического, призматического или из иголячатого актинолита; б) актинолит-эпидотовые сланцы; в) хлоритовые сланцы; г) известковисто-хлоритовые сланцы; д) тальковые сланцы, имеющие очень ограниченное распространение, приурочены обычно к зонам милонитизации; е) сланцеватые амфиболиты, которые отличаются от других зеленых сланцев наличием в них обыкновенной, хорошо окристаллизованной роговой обманки с резким плеохроизмом и более основного плагноклаза, состава андезина, андезин-лабрадора.

Зеленые сланцы повсеместно и часто пересланяются как друг с другом, так и с другими членами сланцевой толщи, но главная их масса сосредоточена, повидимому, в верхах этой толщи, где прослой зеленых сланцев достигают особенно большой мощности.

Зеленые сланцы в большей своей части произошли за счет основных эффузивных и диабазовых пород докарельского возраста; они содержат ксенолиты других пород сланцевой толщи и встречаются в них в форме жил, иногда обладают реликтовой миндалевидной текстурой или являются туфогенными, с реликтовой кластической структурой. Возможно, однако, что часть этих сланцев (амфиболовые сланцы) являются парасланцами.

Зеленые сланцы имеют очень широкое распространение как в Койкарском районе, так и севернее, в районе Келдосельга—Кумчозеро, Паданы—Сондалы и Бергаул.

Кроме описанных выше сланцев встречаются в подчиненном количестве биотитовые сланцы, содержащие, кроме кварца и биотита, иногда также актинолит и эпидот; возможно, что они являются контактово-измененными разновидностями близ гранитов или гравитных жил.

Образование порфиробластов альбита, кварца, актинолита — чрезвычайно широко распространенное явление во всех типах сланцев, включая и кварцевые порфиры (см. ниже) и свидетельствует о широком развитии процессов натрового и кварцевого метасоматоза и ограниченности (в районе Койкары) калиевого метасоматоза (отсутствие новообразований микроклина).

3. Кварцевые порфиры и кератофиры¹

Эти породы представлены плотными, серыми или осланцованными разностями с порфировой, несомненно магматической структурой, часто затушеванной позднейшим катаклазмом. Идиоморфные вкрапленники кварца и серицитизированного плагиоклаза-альбита заключены в тонко-раскристаллизованную основную массу, состоящую из кварца, серицита и альбита.

Помимо этого встречаются участки вторичного некатаклизированного крупнозернистого кварца и также вторичного, свежего шахматного альбита. Следы кварцевого и натрового метасоматоза особенно интенсивно наблюдаются именно в сильно осланцованных, дробленных разностях описываемых пород.

Кварцевые порфиры и кератофиры встречены в районе Койкары в виде отдельных, изолированных, следующих друг за другом линзовидных тел, согласных со сланцеватостью вмещающих филлитовых и зеленых сланцев. В районе д. Сондалы, на западном берегу Сегозера и на острове Сондалы можно наблюдать ряд пластовых залежей кератофиров различной мощности от 1 до 10—15 м в зеленых сланцах. Следует подчеркнуть, что в своем распространении кератофиры всегда подчинены толще сланцев. Во всех типах сланцев параллельно сланцеватости наблюдается множество кварцевых, реже кварцполевошпатовых жилок в 0,5—2 см мощности и более, отчего сланцы производят впечатление полосчатых. Если сланцы образуют мелкие складки и плейки, кварцевые жилки участвуют в этой складчатости. Иногда при этом будинируются и образуют длинно-вытянутые линзовидные прослои.

4. Серпентиниты

Серпентиниты найдены только в трех обнажениях койкарской полосы распространения сланцев. Это темнозеленые плотные породы, раскалывающиеся под ударами молотка на линзовидные куски с гладкими блестящими сферическими поверхностями. Они состоят преимущественно из антигорита и образуются, повидимому, за счет ультраосновных пород. Серпентиниты всегда залегают по контакту разнородных сланцев (напр., кварцитовых и актинолитовых, актинолит-эпидотовых и хлоритовых). Это может служить косвенным указанием на их относительно более молодой возраст и внедрение их в толщу сланцев в виде малых пластообразных тел в 50—150 м мощности.

5. Полевошпатовые амфиболиты

Это плотные или гнейсовидные, чаще крупнозернистые породы, существенно состоящие из широкоугольного идиоморфного плагио-

¹ Не исключена возможность, что кератофиры автора, по мнению академика А. А. Попова, являются альбитизированными порфирами и кварцевыми порфирами. Эти породы можно сравнивать с лептитами Швеции. (Редакция).

клаза (от альбит-олигоклаза до андезина) и темнозеленой или черной роговой обманки призматического габитуса. Роговая обманка представлена актинолитом, замещающимся по краям обыкновенной роговой обманкой с синим лучом плеохразма, а эта последняя переходит в грюнэрит-куммингтонитовую роговую обманку. По мере приближения к гнейсо-гранитам в полевошпатовых амфиболитах появляется кварц, и за счет роговой обманки биотит и порода переходят последовательно в роговообманковые и биотитовые гнейсо-граниты с сохранением идиоморфного ширококостолбчатого плагноклаза, что отличает их от гнейсо-гранитов.

Полевошпатовые амфиболиты обычно залегают полосами на границе между толщей сланцев и гнейсо-гранитами, но иногда они встречены и внутри сланцевой толщи (южный берег Яниш-ярви).

Происхождение их различно: с одной стороны, в них переходят зеленые сланцы в контакте с гнейсо-гранитами (таковы амфиболитовые тела в гнейсо-гранитах по р. Суне), с другой стороны, они произошли (судя по соответствию минералогического состава, реликтовой структуре, наличию в них ксенолитов сланцев) за счет габбро-диабазов, интродуцировавших в толщу сланцев в виде силлов и, частично, в виде секущих интрузий.

Преобразование пород типа диабазов и габбро-диабазов в полевошпатовые амфиболиты протекало путем перекристаллизации без существенного привноса.

Описанными разновидностями исчерпывается разнообразие пород сланцевой толщи.

Как указывалось ранее, сходными породами в пределах этой толщи являются кварцитовые сланцы и кварцевые порфиры. Кроме того, докарельские зеленые сланцы и кварцитовые сланцы смешивались, из-за их сходства по внешнему виду, соответственно с карельскими диабазами и кварцевыми песчаниками. Между тем, в большинстве случаев их можно разделять на основании следующих данных.

Даже осланцованные и милонитизированные разности кварцевых порфиров, кератофиров отличаются от кварцитовых сланцев тем, что порфиробласты альбита в сланцах не бывают идиоморфными и отличаются прозрачностью и свежестью, располагаясь так, что иногда их длинные оси расположены поперек сланцеватости. Вкрапленники альбитизированного плагноклаза в кварцевых порфирах и кератофирах обычно идиоморфны и даже если они раздроблены, можно восстановить их первоначальные идиоморфные контуры; они всегда замутнены вторичными продуктами разрушения (серцит и пр.) и располагаются своим удлинением субпараллельно и так, что направление течения основной массы их обтекает. Наряду с вкрапленниками могут присутствовать порфиробласты альбита, аналогичные таким же порфиробластам в кварцитовых сланцах.

Докарельские зеленые сланцы отличаются от карельских диабазов тем, что в диабазе всегда сохраняется первичная офитовая структура, даже если они осланцованы и катаклазированы, тогда как сланцы являются перекристаллизованными, и следы магматической структуры полностью стираются даже и в том случае, когда они представлены плотными, почти не осланцованными разностями и содержат миндалины, указывающие на их первичную магматическую природу.

Докарельские кварцитовые сланцы и сливные кварциты, кроме того, отличаются типичными метаморфическими структурами и отчетливыми следами кварцевого и натрового метасоматоза, в то время как карельские кварцито-песчаники и конгломераты никогда не теряют своей кластической структуры и не имеют и следов гранитизации. Это положение проверено нами только в пределах района Петрозаводск—Сегозеро.

Возрастные взаимоотношения пород внутри сланцевой толщи

I. Наиболее древними в описываемой докарельской толще пород являются филлиты и перемежающиеся с ними кварцитовые сланцы. Это следует из того, что они залегают в нижних частях разреза сланцевой толщи, а также на основании изучения их контактов с другими членами последней.

Взаимоотношения филлитов и кварцитовых сланцев с зелеными сланцами определяются тем, что последние содержат ксенолиты первых и тем, что зеленые сланцы образуют жилы и прожилки в филлитовых и кварцитовых сланцах и в контактах местами обнаруживают реликтовые эруптивные брекчии.

Однако, наряду с этим, зеленые сланцы дают согласные контакты с кварцитами и филлитами, а также можно наблюдать частое и тонкое чередование филлитов с туфогенными прослоями (д. Койкары). Эти факты указывают, что по крайней мере часть филлитов и кварцитовых сланцев образовалась одновременно с зелеными сланцами и что извержения вулканического материала происходили еще в момент отложения глинистых сланцев и песчаников.

Взаимоотношения филлитов и кварцитов с кварцевыми кератофирами можно установить или косвенно, так как именно они являются вмещающими для интрузивных пластов кварцевого кератофира, или непосредственно, так как ксенолиты филлита были найдены в кварцевых порфирах (Куоки-ламбина).

Непосредственных контактов филлитов и кварцитов с другими членами сланцевой толщи обнаружено не было.

II. Положение более молодых по возрасту зеленых сланцев вытекает из следующих наблюдений.

Соотношения сланцев с кератофирами устанавливаются совершенно отчетливо на острове Сондалы и на западном берегу Сегозера в районе д. Сондалы, где эти кератофиры, описанные Шмыгалевым как карельские, образуют интрузивные пласты, жилы и пластовые интрузивные тела от 1 до 10 м мощности в докарельских зеленых сланцах.

Непосредственных контактов зеленых сланцев с серпентинитами найдено не было, но ближайшие выходы обеих пород наблюдались на расстоянии всего 2 м.

Соотношения зеленых сланцев с полевошпатовыми амфиболитами двоякого рода, соответственно двум генетическим типам (см. выше) полевошпатовых амфиболитов: или зеленые сланцы постепенно переходят в эти последние, или полевошпатовые амфиболиты, более или менее гранитизированные, содержат ксенолиты зеленых сланцев.

III. Контакты кератофиров с более молодыми породами сланцевой толщи—серпентинитами и полевошпатовыми амфиболитами не найде-

ны, так же как и контакты серпентинитов с полевошпатовыми амфиболитами. Но не исключено, что амфиболиты моложе кератофиров и серпентинитов.

Тектоника пород сланцевой толщи

Геологическая карта показывает, что сланцевая толща образует систему крутых изоклинальных складок, местами усложненных мелкой складчатостью. Углы падения сланцевой толщи $60-90^\circ$, их сланцеватость падает от заключенных масс гнейсо-гранитов сунского типа. Можно предположить, что в свите докарельских сланцев имеются и надвиги, как это было установлено нами, например, на западном берегу Питкя-ламбины (Койкары).

Сланцеватость гнейсо-гранитов сунского типа в свою очередь согласна со структурными элементами олигоклазовых гнейсо-гранитов, предположительно, свионийского возраста. Следовательно, структура гранитов сунского типа характеризуется гармоничностью и конформностью с тектоникой сланцевой свиты.

Таким образом, интрузивные массы сунского гранита занимают междуформационное положение—между сланцевой формацией и олигоклазовыми гнейсо-гранитами.

Описанные нами структуры архея почти не подвергались изменению в течение посткарельского диастрофизма и оказались непригодными к новой посткарельской складчатости; это можно видеть на геологической карте, где породы архея в контакте с протерозоем не изменяют сплошь и рядом своего простирания и с большим угловым несогласием уходят под протерозой. Повидимому, в течение посткарельской складчатости образовалась сланцеватость второго порядка—кливаж разлома в сланцах, секущая складчатую структуру архея.

Карельская формация залегает несогласно на докарельских сланцах и гнейсо-гранитах. Ее внутренняя тектоника характеризуется протыми синклиналильными складками, зажатыми среди докарельских пород, что отвечает совершенно изменившимся условиям кинематики соответствующих областям орогена без геосинклиальной подготовки.

Происхождение пород докарельской сланцевой толщи

Толща сланцев и сопровождающих их полевошпатовых амфиболитов может быть выделена в самостоятельную формацию, обособленную от всех других протерозойских и архейских образований на основании следующих данных.

1. Геологически устанавливается тесная связь и согласное залегание между различными членами этой толщи и их одинаковые взаимоотношения с окружающими породами.

2. Устанавливается интенсивная и согласная дислоцированность пород, собранных в крутые изоклинальные складки и их осланцованность до внедрения интрузий гнейсо-гранитов сунского типа, которые секут складчатую структуру сланцев или мигматизируют сланцы, внедряясь по плоскостям сланцеватости.

3. Все породы сланцевой свиты, обладая одинаковой степенью метаморфизма, принадлежат к одной и той же метаморфической фации зеленых сланцев.

4. Вся эта толща сланцев залегает на одних и тех же гнейсо-гранитах, предположительно свионийского возраста. Что же собою представляла эта толща до метаморфизма и каковы были условия ее образования?

Серия осадочных пород являлась мощной толщей глинистых, частично известковых отложений и в подчиненном количестве мелкозернистых кварцевых несчаников, т. е. представляла собою отложения сравнительно глубоководной фации, может быть, геосинклипального типа. Зеленые сланцы образовались за счет основных вулканических пород, туфов и туффитов. Таким образом, здесь можно говорить о древней вулканической формации. На основании ассоциации вулканических пород с морскими осадочными отложениями геосинклинального типа и наличия большого количества пирокластического материала можно говорить о подводной вулканической деятельности, а если еще к этому присоединить наличие кварцевых кератофигов, с одной стороны, и серпентинитов, с другой стороны, связанных с зелеными сланцами, то, возможно, и о спилитовой формации, представленной здесь своими характерными членами: серпентиниты, альбитизированные основные эффузивы, кварцевые кератофиры (порфиры).

Полевошпатовые амфиболиты, частично секущие структуры сланцевой свиты, частично согласные с ними, представляли собою несколько более молодые интрузии габбро-диабазов (силлы) в толщу сланцев с перемежающимися с ними эффузивами, хотя они в то же время могли быть одновременными с верхними членами этой толщи.

Изучение стратиграфии и тектоники сланцевой толщи показывает, как трудно составить стратиграфический разрез этой толщи из-за сложности тектонического строения. Мощность этой толщи, повидимому, очень велика в сравнении с мощностью налегающих карельских осадков и достигает, вероятно, нескольких километров. Сланцевая свита, повидимому, распространена на большой площади, может быть большей, чем породы карельской формации.

Возрастные соотношения докарельских сланцев с окружающими породами

В пределах района работ 1945 и 1946 гг. нигде не удалось найти нижних контактов сланцевой толщи, и ее базальные образования до сих пор никем на площади Карелии не были обнаружены, а потому основание, на котором эта толща покинется, строго говоря, осталось неизвестным. Повидимому, свита непосредственно залегает на древнейших гнейсо-гранитах — предположительно свиония. Хакман и Вилькман в своей работе по листу Куолаярви описывают под именем калевийской формации сходную толщу пород, базальные образования которых ими были найдены в непосредственном залегании на древнейших гнейсо-гранитах (20).

Верхняя возрастная граница толщи сланцев маркируется совершенно отчетливо тем, что розовые мелкозернистые гнейсо-граниты сунского типа секут и мигматизируют толщу сланцев, содержат их ксенолиты и образуют с ними эруптивные брекчии, а на размытой поверхности сланцев, пересеченных гнейсо-гранитами, залегают с большим угловым несогласием базальные образования карельской формации.

Фактический материал, характеризующий отношение гнейсо-гранитов сунского типа к сланцам и полевошпатовым амфиболитам чрезвы-

чайно обилие, достоверен, допускает только одно толкование и приведен в нашем отчете ранее, где установлено, что гнейсо-граниты мигматизируют и гранитизируют эти породы, встречаются в них в виде жил и образуют с ними эруптивные брекчии.

Базальные образования карельской формации, описанные нами подробно в той же работе, представлены базальными сланцами, полимиктовыми конгломератами и базальными кварцевыми конгломератами, замещающими друг друга в разрезе, хотя и не являющимися синхронными. Базальные сланцы представляют собой древнюю кору выветривания и свидетельствуют о теплом и влажном климате в момент их образования. Можно допустить, что полимиктовые конгломераты имеют ледниковое происхождение; они содержат гальку всех архейских пород, включая сюда толщу сланцев. Возможно, что это свидетельствует о последующем похолодании климата, связанном с поднятием страны. Надо отметить, что там, где встречаются полимиктовые конгломераты, всегда выпадают из разреза базальные сланцы, очевидно, легко эродлируемые ледником. Кварцевые конгломераты (континентального озерно-ледникового, озерно-речного и прибрежного морского происхождения) имеют большое распространение в противоположность первым двум типам и свидетельствуют об исчезновении ледников, об энергичном нивелировании и одряхлении когда-то горной страны и ее гидрографической сети. Там, где они встречаются одновременно со сланцами или полимиктовыми конгломератами, они их всегда перекрывают; там, где они залегают непосредственно на архейском основании, они содержат гальку подстилающих пород и являются базальными.

Таким образом, различие фациального характера этих образований зависело как от условий отложения, так и от последующего изменения климатических условий в разные моменты развития рельефа.

Описание контактов базальных образований карельской формации на границе с археем

Контакт базальных сланцев с архейским основанием найден в 750 м к югу от р. Суны и в 1,5 км ниже устья р. Семчи. Здесь на протяжении 250 м наблюдается следующий разрез с запада на восток: роговообманковые сланцы, по мере приближения к гнейсо-граниту, сильно осланцовываются и сменяются гнейсо-гранитами, дающими с ними интрузивный контакт; далее к западу на протяжении 3—4 м гнейсо-граниты постепенно переходят в сероватые измененные плотные породы; зерна полевого шпата в них нацело серицитизируются, образуя общую однородную серицитовую массу по замещенному плагиоклазу. Однако присутствующие кварцевые зерна позволяют видеть структуру первоначального гнейсо-гранита. Ближе к гнейсо-граниту эта порода сохраняет еще унаследованную огнейсованность, но затем следы огнейсования теряются, и еще на 2—3 м далее это уже плотные серые породы (без следов огнейсования или стратификации), постепенно переходят в белые песчаники с угловатыми неокатанными зернами кварца с неясной слоистостью. Мощность этой зоны 3—4 м. На эти песчаники налегают с востока кварцевые конгломераты с галькой кварца, более или менее окатанной, отчетливо стратифицированные с меридиональным простиранием и пологим падением на восток. Далее через ложок выходят уже афанитовые диабазы, лежащие на конгломератах.

Подобные породы (кора выветривания) наблюдались нами еще в ряде мест в районе Койкары.

Аналогичные обнажения базальных сланцев были описаны ранее Судовиковым на западном берегу Сундозера (1939 г.), Харитоновым в ряде мест Карелии (12, 13) и Метцгером (23), впервые детально описавшим эти базальные сланцы в Суоярви.

Контакты полимиктовых базальных конгломератов с архейским основанием наблюдались в ряде случаев, из которых одним из классических примеров является обнажение на Бритун-наволоке (Сундозеро), впервые описанное В. М. Тимофеевым (11), а позднее нами. На гранитном основании залегает конгломерат, состоящий из валунов этого же порфириовидного гнейсо-гранита и пегматита. Валунные разнообразные диаметром от 2 до 3 м, окатаны так, что острые углы сглажены, хотя неправильная форма их сохраняется. Цемент состоит из мелкозернистого аркозового песчаника, который также проникает в трещины гранитного основания, образуя кластические дайки и плащеобразно покрывает конгломерат, мощность которого здесь не больше нескольких метров.

Залегание полимиктовых конгломератов на гнейсо-гранитах было описано также Харитоновым.

Непосредственное залегание полимиктовых конгломератов на сланцах имеет место на большой площади в ядрах антиклиналей, но плоскости контакта в обнажениях не наблюдались.

Непосредственные контакты толщ сланцев с базальными кварцевыми конгломератами наблюдались нами в четырех обнажениях, вскрывающих несогласие между докарельскими сланцами и карельской формацией. Три из них находятся в районе Койкары, одно в районе Паданы (юго-западный берег Яниш-ярви; юго-восточный берег озера Реба; западный берег Ласетовой ламбины, в 3 км к северу от с. Паданы, с западной стороны шоссе Паданы—Сондаты). Во всех этих случаях наблюдаются аналогичные взаимоотношения: на размытой поверхности крутонаклонных или стоящих на головах серицитовых или филлитовых сланцев с большим угловым несогласием полого залегают светлосерые кварцевые конгломераты, в нижней части содержащие редкую гальку сланцев. Выше количество гальки убывает, и конгломераты переходят в белые кварцевые песчаники, достигая мощности 0,5—2 м. На расстоянии 0,5 м от контакта непрочная галька сланцев в базальном конгломерате совершенно исчезает, но измельченный материал сланцев участвует в цементе конгломерата, окрашивая его в зеленоватый цвет.

Поверхность междуформационного контакта (несогласия) обычно неровная, полого-волнистая. Ни сланцы, ни кварцевые конгломераты в контактах не обнаруживают никаких отчетливых изменений.

Карельская формация

Разрез карельской формации, установленный В. Рамсеем и позже подтвержденный работами В. М. Тимофеева и Н. Г. Судовикова, в общем сохраняется и в районе Койкары, и в Сегозерском районе.

Выше базальных образований лежит „кварцито-диабазовая“ толща, в которой насчитывается до трех маломощных прослоев кварцевых конгломератов и песчаников, разделенных силлами диабаз (нижним, ложенным из метадиабаз и верхним—из миндалевидного диабаз).

Выше, непосредственно на кварцевых песчаниках и конгломератах залегает пласт (5 м) пестрых глинистых, мергелистых и песчанистых сланцев, над которыми располагается мощная толща мраморизованных доломитов, в нижнем горизонте которой залегает силла мощностью до 400 м из магнетитовых габбро-диабазов дифференцированных *in situ*. Еще выше следует толща глинистых сланцев и туфосланцев, к верхам которой относится суйсарский вулканический комплекс (11,3). Весь этот разрез, контакты между отдельными горизонтами осадочных образований и контакты их с диабазовыми силлами (и верхние и нижние) были последовательно изучены нами и не вызывают сомнений. Но нами нигде не наблюдались непосредственные контакты доломитовой и вышележащей сланцевой толщи и переходы этой последней вверху в туфо-сланцы суйсарского типа. Однако в трех точках района Койкары нами наблюдалось залегание этих туфо-сланцев на разных горизонтах нижележащих карельских образований. Возможно, эти туфо-сланцы с заключенными в них эффузивами суйсарского комплекса окажутся также отделенными несогласием от нижележащих пород, и тогда найдет свое обоснование, на площади Советской Карелии, схема Вейринена, который находил в районе Кайнуу на кварцито-диабазовой толще ятулия несогласно лежащую филлитовую толщу, названную им калевием. Очевидно, для устранения противоречия между старой стратиграфической схемой — Рамсея и новой Вейринена — следовало бы оставить наименование „калевий“ в смысле Рамсея для толщи более древней, чем ятулий, тогда как для „калевия“ Вейринена дать другое, новое наименование.

Сопоставление и стратиграфическое положение толщи сланцев

На территории Советской Карелии аналогичные отдельным горизонтам нашей сланцевой толщи образования были описаны ранее Рамсеем (зеленые сланцы Паданского района), позже Шмыгалевым (филлиты на западном берегу Сегозера) и Л. Я. Харитоновым (кварциты, известковистые сланцы, графитовые сланцы Бергаула); эти два автора, однако, придавали иной возраст и иное место указанным образованиям в стратиграфической колонке.

В присоединенной в настоящее время к территории СССР области Куоляярви Хакман и Вилькман (20) описали сходную серию пород под именем калевия. В основном соотношения пород и толщ там те же самые, хотя есть и расхождения, например, в положении кварцевых порфиоров, которые эти авторы считают за докалевийские.

Несомненно, к этой же толще относятся разнообразные сланцы с прослоями доломитов в районе Нядлахта-Чалкосельга-Улялеги и затем Туломозеро-Палалахта, где западная полоса сланцев и доломитов Коват-ярви резко отличается от восточной полосы пород карельской формации Кодяярви-Туломозеро.

Ряд авторов относили эти сланцы к верхам карельской формации, хотя исчерпывающих доказательств этому не было приведено. На основании совершенного сходства с серией пород сланцевой толщи Койкары по стратиграфическому разрезу, литологическому составу и по тектонике мы считаем их докарельскими образованиями.

Ознакомившись с материалами, полученными в Манье и Гимолах, любезно предоставленными нам К. М. Кошицем и К. К. Хазановичем, мы пришли к выводу, что толщи этих районов с подчиненными

им рудными магнетитовыми кварцитами, вызывающими магнитные аномалии, являются аналогами докарельских сланцев Койкары, причем в Маңге вскрываются также полевошпатовые амфиболиты, отсутствующие в Гимолах.

Вероятно, к этой же толще докарельских сланцев относится вся зона зеленых сланцев, массивных и сланцеватых амфиболитов с подчиненными им кварцевыми порфирами зоны Шуезеро, Ноттоварака, Риговарака, Маслозеро, Пибозеро, но здесь есть также и карельские образования, например, кварцито-песчанники полосы Риговарака-Бороварака, несогласно залегающие на докарельских образованиях.

Судя по описанию В. М. Тимофеева (11), надвоицкий вулканический комплекс также, повидимому, следует относить к толще сланцев. Почти во всех случаях аналогия заключается не только в сходстве их разрезов, петрографического состава, степени метаморфизма, тектоники, но и в том, что эти толщи секутся розовыми микроклиновыми гнейсо-гранитами, а на размытой их поверхности залегают базальные образования карельской формации.

Итак, докарельский возраст описанных сланцев является достаточно хорошо установленным. Возникает вопрос, с какими же более древними, чем ятулий, толщами параллелизовать эту толщу? Можно их сравнивать со свионием—и тогда реликты амфиболитов, заключенных в древнейших гранито-гнейсах, будут их аналогами. Если сравнивать их с ботнийскими образованиями, еще не найденными в Советской Карелии, то в таком случае секущие их граниты относятся к постботнийским. Наконец, если параллелизовать их с калевийскими диабазовыми сланцами Рамсея, то докарельские сланцы охватывают не только диабазовые сланцы, а являются значительно более широко объемлющим понятием.

Кроме того, у финляндских геологов в пределах Финляндии эти формации до сих пор не являются строго отграниченными одна от другой ни по возрасту в стратиграфической колонке, ни по районам распространения на карте. Одну и ту же толщу Седерхольм, исследуя от Ладожского озера к северу к Пиелисярви, называет ладожской (28, 29), Бергхелль и Фростерус, исследуя ее с севера, от озер Пиелисярви и Улсо к югу—к Ладоге, называют ее калевийской (15, 18); Хаусен сомневается в правильности выделения калевийской системы вообще и эту же толщу причисляет к древнейшим сланцам Финляндии (21, 22). С другой стороны, положение отдельных формаций не является установленным. Автор наименования „ладожская формация“, Седерхольм, считал ее древнее ботния (28, 32); после исследований Бергхелль он был готов отождествлять ладожскую формацию с калевием (28, 29), но в конце концов снова принял ее самостоятельное существование, наряду с ботнием (30, 31). Эскола принимал единый возраст для этих трех формаций (ладожской, калевийской, ятулийской), находящихся в различных метаморфических фациях; существует мнение о том, что ладожская формация является более метаморфизованным калевием (37). Наконец, многие геологи склонны относить ее даже к ятулию, но с более высоко метаморфизованной фацией (9) и т. д. Такой же кризис в настоящее время переживает наименование „калевий“. Первоначальное понимание калевия, как более древней формации, чем ятулий—утрачивается; совсем другие отложения—филлиты, не сходные с прообразом этого понятия—зелеными сланцами, совсем отличные от них по возрасту, называются также калевием, но более молодым,

чем ятулий (35, 37). С другой стороны, тектонические построения Вегмана (38) привели его к заключению, что этот калевий является фишшевой фацией, одновременной с ятулием.

В связи с такой неопределенностью в стратиграфическом подразделении возникает вопрос, нужно ли параллелизовать выделяемую нами толщу докарельских сланцев с одной из перечисленных систем финляндских геологов? Эта попытка, вероятно, будет неудачной. Поэтому мы предпочитаем оставить за ней пока наименование докарельской (доятулийской). Вероятно, к этой же толще сланцев относятся, кроме калевия Рамсея и Фростеруса, также и ладожская формация. Во всяком случае, Желубовский и другие, относя сланцы Туломозера к верхам карельской формации, одновременно отмечали их сходство с ладожской толщей Питкяранты.

Докарельские сланцы, как следует из всего вышесказанного, отделены от осадков ятулия большим угловым несогласием, т. е. интенсивной эпохой диастрофизма с последующими интрузиями гнейсогранитов и чрезвычайно длительной эпохой размыва, в течение которой были уничтожены складчатые горные сооружения до глубоких частей складок. Поэтому, рассматривая ятулий как протерозой, мы должны формацию докарельских сланцев отнести к архею. Быть может, с накоплением новых фактических данных подтвердится наличие только двух осадочных формаций или, наоборот, в архее Карелии будут выделены новые осадочные формации, соответственно множественности их в Финляндии. Только тогда, на основе достаточного количества достоверного фактического материала, установив соотношения между этими формациями у нас, мы сможем сравнивать полученный нами материал с многочисленными схемами финляндских геологов.

Стратиграфические схемы других авторов для Советской Карелии

До сих пор толща докарельских сланцев советскими геологами не выделялась на территории Советской Карелии в качестве самостоятельной формации, как нам кажется, по следующим причинам.

Большинство геологов, не находя несогласия между докарельскими сланцами и карельской формацией, объединяли докарельские зеленые сланцы с карельскими диабазами, а кварцитовые сланцы или вовсе пропускались или принимались за карельские кварцито-песчаники. Различный характер этих двух толщ объяснялся различной степенью метаморфизма одной и той же карельской формации. Особенно трудно было установить это несогласие в центральной и северной частях Карелии как вследствие плохой обнаженности, так и из-за того, что в северных районах докарельские образования, сходные с карельскими, почти не встречаются там одновременно с последними. В этом отношении гораздо благодарнее Южная Карелия к югу от Сегозера и Койкарский район, где возможно было произвести разделение этих разновозрастных толщ.

Л. Я. Харитонов, работавший именно в Южной Карелии, уловил несогласие, но, не имея возможности составить единый стратиграфический разрез этих двух толщ, должен был прибегать к сложным тектоническим построениям, чтобы объяснить свои наблюдения. На основании наших данных несоответствия в стратиграфической схеме Харитонова и других геологов сводятся к следующему.

1. Единую формацию докарельских сланцев Л. Я. Харитонов разделил на части и поставил в разные места стратиграфической колонки. В одном только месте (в юго-западной части Сегозера), где им найден в этих сланцах прослой кварцита и известняка, он выделяет их в бергаульскую свиту, имеющую по его данным ничтожное распространение. Окружающие зеленые сланцы, несомненно, относящиеся к той же толще и согласно с ней залегающие, он уже относит к рассланцованным метадиабазам так называемой сегозерской системы, так же как и зеленые сланцы и филлиты района д. Чумой-гора, Орех-озеро, Кумчозеро и ряд других.

2. Одни и те же базальные образования, лежащие в основании карельской формации (полимиктовые конгломераты) кварцевые конгломераты и базальные сланцы, замещающие друг друга в разрезе, хотя и не являющиеся совершенно синхронными, как это было нами указано в 1945 г. Харитонов разделяет и ставит одни в основании сегозерской системы (кварцевые конгломераты и базальные сланцы), другие—в основании онежской системы (полимиктовые конгломераты); тем самым, несомненно, одни и те же вышележащие кварцито-песчаники и кварцевые конгломераты попадают у него в различные системы, разделенные несогласием.

Метадиабазы, перемежающиеся с кварцевыми песчаниками и конгломератами, по мнению Л. Я. Харитонova, принадлежат также разным системам (онежской или сегозерской), соответственно его ошибочному разделению одних и тех же конгломератов на две несогласные системы.

3. С другой стороны, совершенно разновозрастные докарельские зеленые сланцы и филлиты и карельские диабазы Харитонов объединяет в одну группу, произвольно распределяя их между так называемыми онежской и сегозерской системами, причем и те и другие (докарельские сланцы и карельские диабазы) можно найти в пределах каждой из его систем. Так, например, к сегозерской системе он относит и несомненно докарельские сланцы полосы Келдосельга-Кумчозеро, филлиты и зеленые сланцы Мяндусельга—Покровское, амфиболиты Чебино и карельские диабазы южного берега Сегозера; в онежскую систему он помещает диабазы Тунгудского района, часть которых, вероятно, является докарельскими сланцами, порфириты того же района и кварцито-диабазовую толщу Воронова Бора, относящуюся к единой карельской формации (ятулий).

4. Кварцевые порфиры и серпентиниты, относимые к архею, как это было доказано В. М. Тимофеевым (11) и Н. А. Елисеевым (2, 4, 5) для района Сегозера и нами для района Койкары (1945 г.) Л. Я. Харитонов относит к самым молодым постонежским образованиям, считая, что вмещающие их породы (докарельские зеленые сланцы и филлиты) относятся по возрасту к его метадиабазам онежской или сегозерской системы. Там, где кварцевые порфиры залегают согласно с „метадиабазами“ его сегозерской системы, осланцованность последних и их более молодой „постонежский возраст“ Харитонов объясняет надвиговыми явлениями.

Если еще и можно оспаривать возраст некоторых кварцевых кератофиров и порфиров (например, Косозеро и пр., считая их карельскими), то возраст тех из них, которые Харитонов считает постонежскими, несомненно докарельский.

5. К полимиктовым базальным конгломератам, лежащим в основании карельской формации и содержащим гальку докарельских пород, Л. Я. Харитонов, как это было отмечено Судовиковым (9,10), ошибочно относит также и туфо-брекчии, лежащие в верхах карельской формации и отличные от конгломератов как по составу, так и по возрасту и по генезису. Принимая обломки вулканических пород туфо-брекчии за гальку базального конгломерата (например, в районе Косозера, в районе поселка р. Падун, где полимиктовые конгломераты перемежаются с туфо-брекчией), Харитонов пришел к выводу, что существовала диабазовая формация (сегозерская) более древняя, чем полимиктовый конгломерат, датирующий несогласие внутри карельской формации.

6. Тектонические построения Л. Я. Харитонova на первый взгляд представляются убедительными. Но при ближайшем рассмотрении многие из его тектонических линий и надвигов оказываются или линиями несогласного залегания между докарельской и карельской толщами, или нормальными стратиграфическими границами между соседними породами, поставленными им в разные места стратиграфической колонки, или, наконец, обычными для докарельской толщи интрузивными контактами докарельских сланцев, например, с кварцевыми порфирами. В качестве иллюстрации можно привести: 1. Контакт на р. Кюльмяс (Сегозеро), непосредственно наблюдавшийся Л. Я. Харитоновым и описанный им как тектонический (13, стр. 6), хотя уже из описания следует, что это обычный пример стратиграфического углового несогласия между более древними докарельскими сланцами и секущими их гнейсо-гранитами и карельскими кварцевыми конгломератами. 2. Найденный нами нормальный стратиграфический контакт в д. Покровское между филлитами и несогласно на них лежащими карельскими песчаниками, который Харитонов принимает за плоскость надвига, а филлиты рассматривает как рассланцованные кварцевые порфиры, внедренные по плоскости надвига.

Если принять стратиграфическую схему, изложенную нами выше, изобилие построенных тектонических линий, непосредственно не наблюдавшихся Харитоновым, вовсе не становится необходимым.

В результате всего вышесказанного совершенно ясно, что в стратиграфической колонке Л. Я. Харитонova смешаны отдельные члены двух формаций; разные члены колонки соединяются, одни и те же члены ставятся в различные места; поэтому понятия „сегозерская система“ и „онежская система“ не являются твердо установленными формациями, возраст которых мог бы быть, согласно новым данным, целиком или повышен или понижен; они представляют собою сборные понятия. Что касается бергаульской формации, то она является, по нашему мнению, только ничтожной частью докарельской толщи сланцев. Поэтому ни одно из подразделений Л. Я. Харитонova не отвечает полностью понятию докарельских сланцев и не может быть с ними параллелизовано, но каждое из них включает в себя части этой единой толщи.

Разные авторы, следуя схеме Л. Я. Харитонova, также получали трудно сравнимые легенды и стратиграфические схемы. Это можно пояснить на примере тех же кварцевых порфиров: одни определяют их возраст по отношению зеленых докарельских сланцев, принимая эти сланцы за карельские диабазы, и ставят их вверху колонки; другие сравнивают их с истинными карельскими диабазами и понижают

их возраст до нижних частей колонки; третьи окружают их тектоническими контактами и не определяют их относительного возраста и т. д. Наконец, часть авторов принимает за кварцевые порфиры филлиты и кварцевые сланцы с новообразованиями альбита и кварца, приписывая настоящим кварцевым порфирам возраст этих сланцев. Отсюда ясно, какие трудности встретились при установлении единой и истинной стратиграфической схемы, так как отправные основания у одного и того же автора или у различных авторов оказались различными. Может быть, правы были те из них, которые до получения новых документальных данных не выделяли докарельской толщи вообще и не находили несогласия внутри карельской формации (как это остается и теперь).¹

Заключение

Изложенные выше факты и рассмотрение различных взглядов позволяют прийти к следующим основным выводам:

I. Толща докарельских сланцев представляет собою обособленную формацию седиментогенно-вулканического происхождения и должна быть выделена в качестве самостоятельной стратиграфической единицы.

По характеру осадков, составу вулканических пород и структуре толщи можно думать о ее геосинклинальном характере, и вулканический и интрузивный комплексы отнести к спилитовой и даже офиолитовой формациям.²

II. Возраст этой толщи определяется тем, что на ее размытой поверхности несогласно лежат базальные образования собственно-карельской формации. Нижние контакты этой толщи до сих пор на территории русской Карелии не найдены. Повидимому, она лежит на свионийских гнейсо-гранитах.

¹ Мы считаем особенно ценными приведенные автором указания на конкретные случаи неправильных построений стратиграфической колонки карельских образований, допущенных Харитоновым и другими. Последующий критический пересмотр накопленных данных и в особенности совместный разбор в поле на месте этих противоречий, несомненно, должен облегчить понимание истины и устранение ошибок. В то же время необходимо отметить, что автор, критикуя работы Харитонова, не заметил его главной заслуги — факта установления большого перерыва и появления гранитов внутри «карельской формации» в ее широком понимании. В свете новых данных Гиляровой именно перерыв и граниты позволили ей выделить формацию докарельских сланцев, что не было сделано Харитоновым, но вероятность чего была указана конкретно Вейрленом уже в 1937 г. в его докладе и статье в Трудах XVII Международного геологического конгресса. Также неправильно автор считает более «правыми» тех, кто до подучения новых данных не находил несогласия внутри «карельской формации» в ее широком понимании. Редактируя описание листов Р—35, 36 и Q—35, 36 1:1.000.000 карты, мною было обнаружено, что Н. Г. Судовиков, понимая широко «карельскую формацию», считал глиняные междуформационные конгломераты за внутрiformационные. Это привело не только к тому, что им не могли быть выделены в описании и на карте те докарельские сланцы, на широкое распространение которых в Карелии указывает теперь Гилярова, но и к ошибочному приурочиванию к посткарельскому процессу диастрофизма интрузий гранита, процессов гранитизации и даже широкой реоморфизации архей в области, которая теперь после указаний и работ Вейрлена, отчасти Вегмана и, наконец, Гиляровой должна считаться областью оргена без геосинклинальной подготовки (Ред. А. А. Полканов).

² Оба эти положения автора требуют большего обоснования, чем это приведено в статье (Ред. А. А. Полканов).

III. Эта толща имеет широкое распространение в Карелии, повидимому, даже большее, чем породы карельской формации и очень большую мощность, также большую, чем мощность пород карельской формации.

IV. И в той и в другой формациях, однако, повторяются некоторые черты сходства в разрезе: кварцитовые сланцы, филлиты, зеленые сланцы, серпентиниты одной—соответствуют кварцито-песчаникам, глинистым сланцам, диабазовым породам и метаперидотитам другой; но в докарельских сланцах, повидимому, меньшим распространением пользуются карбонатные члены.

V. Различие этих толщ выражается в следующих особенностях:

1. Толща докарельских сланцев представляет собою законченный геосинклинальный цикл; карельские осадки образовались в области без геосинклинальной подготовки.

2. Они резко отличаются по характеру и интенсивности складчатости. Докарельские сланцы сложно и сильно дислоцированы и сохранились только корневые части их в виде сильно сжатых, крутонаклонных изоклинальных складок, свидетельствующих о глубинной складчатости и представляющих собою остатки докарельского горного сооружения. Собственно карельские отложения характеризуются чрезвычайно простой и спокойной тектоникой: ряд очень пологих, симметричных синклинальных складок интенсивно перебиты кливажем и кое-где нарушены сбросами.

3. Докарельские сланцы прорываются и мигматизируются микроклиновыми гнейсо-гранитами. Карельская толща, повидимому, не прорывается гранитами.

4. Докарельские сланцы обладают значительно большей степенью метаморфизма; это выражается в почти полном исчезновении первичных кластических и магматических структур, в образовании катакlastических структур, вторичных структур течения, в резкой осланцованности пород, в широко развитых процессах гранитизации; зеленокаменные породы метаморфизованы до фации зеленых сланцев и до амфиболитовой фации. В противоположность этому карельские породы метаморфизованы очень мало и даже в тектонических зонах, будучи катакlastизированными, сохраняют свою первичную структуру. Изменения, обнаруженные в зеленокаменных карельских породах, сводятся только к аутометаморфизму, к последующему низкотемпературному гидротермальному метаморфизму или к дислокационному метаморфизму.

VI. Толща докарельских сланцев и сопровождающие их кварцевые порфиры на севере Карело-Финской ССР приобретают, повидимому, все большее развитие.

В пределах карельской формации уменьшается к югу мощность кварцито-песчаников, и относительно большую роль приобретают конгломераты, входящие в их состав, как это указывал еще В. М. Тимофеев, но увеличивается значение сопровождающих их эффузивных и гипабиссальных основных пород. К северу резко увеличивается мощность кварцито-песчаников карельской формации, но уменьшается значение сопровождающих их основных магматических пород.

Все вышеизложенное позволяет сделать следующие выводы, в известной степени меняющие считавшиеся до сих пор установленными общие геологические представления.

1. Необходимо заново пересмотреть, согласно новым данным, гео-

логические карты, составленные до сих пор в Карелии, особенно для районов к югу от Сегозера и вообще в полосах развития протерозоя.

2. Влияние тектоники в геологическом строении карелид значительно преувеличивается; количество тектонических линий, надвигов, вероятно, придется сократить, и некоторые аллохтонные глыбы и чешуи следует рассматривать как автохтонное основание.

3. Вероятно, преувеличивается значение метаморфизма для протерозойских пород. По тем предварительным данным, которыми мы располагаем, в пределах южной Карелии вырисовывается чрезвычайная ограниченность в изменении степени метаморфизма внутри каждой толщи карельской и докарельской формаций.

4. Ставится под сомнение существование посткарельских гранитов на территории Карелии. До сих пор, принимая докарельские сланцы за карельские диабазы, гнейсо-граниты, секущие сланцы, тем самым рассматривали как посткарельские. Поэтому следует пересмотреть все обозначенные на геологической карте выходы посткарельских гранитов и, вероятно, соответственно понизить возраст тех из них, которые окажутся докарельскими.

5. Правильное и обоснованное документальными данными освещение вопросов, связанных с положением докарельской формации, поможет и решению важнейшей для Карело-Финской ССР железорудной проблемы, так как отдельные месторождения магнетитовых кварцитов промышленного значения приурочены именно к докарельским образованиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вейрinen X. О тектонике Карельской зоны. Международный геологический конгресс. Труды XVII сессии 1937 г., том второй, 1939.
2. Гуреев А. Талько-хлоритовый сланец. Справочник полезн. ископаем. Лен. обл. и Карелии, 1933 г.
3. Гилярова М. А. Спилиты Кончезерского р-на Карело-Финской ССР. Изд. Лен. Гос. Университета, 1941.
4. Елисеев Н. А. Геолого-петрографический очерк северо-восточного побережья Сегозера. Тр. Лен. общ. ест., т. 58, в 1, 1928.
5. Елисеев Н. А. К вопросу о генезисе месторождения Сегозерского горшечного камня. Зап. Росс. Мин. общ. ч. 58, № 1, 1929.
6. Елисеев Н. А. О Сегозерских спилитах. Зап. Росс. Минер. общества, ч. 57, в. 1, 1928.
7. Иностранцев А. А. Геологический очерк Повенецкого у. и его рудных месторождений. Мат. геол. России, т. VII, 1877.
8. Полканов А. А. Четвертичная геология Кольского полва и Карелии. Труды XVII сессии Международного геологического конгресса 1937 г., том II, 1939.
9. Судовиков Н. Г. О метаморфических фациях ягулийских пород Шуэзерско-Пезозерского района. Тр. Лен. Общ. ест., т. 63, вып. 2, 1934.
10. Судовиков Н. Г. Докембрий Карельской АССР. Труды XVII сессии Международного геологического конгресса 1937 г., том II, 1939.
11. Тимофеев В. М. Петрография Карелии. Изд. Акад. Наук СССР, 1935.
12. Харитонов Л. Я. К стратиграфии и тектонике Карельской формации докембрия. Геогелиоздат, 1941.
13. Харитонов Л. Я. Новые данные по стратиграфии и тектонике Онего-Сегозерского водораздела. Труды Л. Г. Т., вып. 17, 1938.
14. Харитонов Л. Я. Геологический очерк района Чибинь-Покровское. Сеп. экскурсия Межд. геол. конгресса, XVII сессия, СССР, 1937. Карельская АССР, очерк VII.
15. Berghell H. De preatoliska skiffrarna norr om Ladoga, Geol. Fören. Stockh., Förh., Bd 34, 1913.
16. Eskola P. Huvuddragen av Onega-Karelens, Geologi Teknikern, Helsingk.: 29, 1919.

17. Eskola P. On the petrology of Eastern Fennoscandia, I. The mineral development of Basic Rocks in the Karelian Formations. *Fennia* 45, 1945.
18. Frosterus B. Bergbyggnaden i sydöstra Finland, *Bull. comm. geol. Finlande*, No 13, 1902.
19. Hackman V. Vuorilajikartan selitys, lehdet C 6, Rovaniemi, B 5, Tornio ja B 6, Ylitornio-Beskrivning till bergartskartan, sektionerna C 6, Rovaniemi, B 5, Torneå och B 6, Över-Torneå. Suomen geologinen yleiskartta 1914—1918.
20. Hackman V. und Wilkman W. Kivilajikartan selitys, lehti D 6. Kuolajärvi—Beskrivning till bergartskartan, sektionen D 6. Kuolajärvi. Suomen geologinen yleiskartta, 1931.
21. Hausen H. Geologie des Soanlahti-gebietes im südlichen Karelän. *Bull. Comm. geol. Finlande* N:o 90, 1930.
22. Hausen H. Soanlahdifältet och jatulfrågan. *Geol. Fören. Stockh., Förh. Bd., 1929.*
23. Metzger A. Jatulischen Bildungen von Sunjärvi in Ostfinnland. *Bull. Comm. Geol. Finl. N:o 64, 1924.*
24. Ramsay W. Beiträge zur Geologie der precambrischen Bildungen im Gouvernement Olonez. *Fennia* 22, N:o 7, 1906.
25. Ramsay W. Om re prekambiska formationerna och bergveckningarna i den sydöstra delen af Fennoskandia. *Geol. Fören. Stockh. Förh., Bd., 24, 1902.*
26. Ramsay W. Über die Geologie der precambrischen und archaischen Bildungen in Olonez Karelän. *Forh. vid. natur forskare* 1902.
27. Ramsay W. Über die precambrischen sisteme in östlichen Teil von Fennoscandia. *Centralblatt für Min. etc. N:o 2, 1907.*
28. Söderholm J. Det kalevisk-ladogiska åldersproblemet. *Geol. Fören. Förbandl. Bd 34, H-6, 1912.*
29. Söderholm J. Ladogium redivivum. *Geol. Fören. Förhandl. Bd 38, H-1, 1916.*
30. Söderholm J. Några ord om berggrunder i Sydvaranger och närliggande delar av Finland. *Geol. F.o. Stockh. Förhandl., Bd 52, H 4, N:o 383, 1930.*
31. Söderholm J. On the geology of Fennoskandia. *Bull. Comm. Geol. Finl. N:o 98, 1932.*
32. Söderholm J. Om indelningen af de prekambiska formationerna i Sverige och Finland och nomenklaturen för dessa äldsta bildningar. *Geol. Fören. Stockh. Förh., Bd 19, 1897.*
33. Söderholm. Über das Wesen und die Ursache der Metamorphose *Min. petr. Mitt., Br XII, 1891.*
34. Söderholm J. Über eine archäische Sedimentformation im südwestlichen Finnland. *Bull. Comm. geol. Finlande, N:o 6, 1897.*
35. Väyrynen H. Geologische und petrographische Untersuchungen im Kainuugöbiete. *Bull. Comm. geol. Finlande, N:o 78, 1928.*
- Väyrynen H. Notes on the geology of Karelia and the Onega region, 1937. *Bull. Comm. geol. Finl., N:o 123, 1938.*
37. Väyrynen H. Über die stratigraphie der karelischen Formationen. *Bull. de la Commiss. geol. de Finland. N:o 107, 1933.*
38. Wegmann C. Beispiele tektonischen Analysen des grundgebirges in Finnland. *Bull. Comm. geol. Finlande, N:o 87, 1929.*
39. Wegmann C. Ober alpine Tektonik und ihre Anwendung auf das Grundgebirge Finnlands. *Bull. de la commission geologique de Finlande, N:o 85.*

M. A. Giljarova

RAUTAPITOISTEN LIUSKEKIVIEN ESIKARJALAINEN KERROSTUMA JA
SEN STRATIGRAFINEN ASEMA

YHTEENVETO

KSSNT:n alueella eroittautuu esi-Cambrian puitteissa uusi stratigrafinen yksikkö esikarjalaisten liuskekivien itsenäisenä geoloogisena muodostumana ollen vaihteleva kokoonpanoltaan ja syntyperältään. Tämä

muodostuma esiintyy kivettyneinä kasvilehtinä, jotka ovat sulautuneet kvartsiittisten liuskekivien, vihreiden liuskekivien, kvartsiittisten porfyyyrien ja serpentiniinien kanssa.

Esi-Karjalan kerrostuman lajien mineraalisesta kokoonpanosta, sen paksuudesta, asemasta, maankuoren muodostumisesta ja vulkanismista päättäen ovat sen laskeutumaa sellaisenaan geosynkliinaalisen tyyppin irtautumia, kun taas sen mukana olevia metamorphidejä (vihreät liuskekivet, kvartsiittiset porfyyyrit, serpentiniitit) voidaan pitää menneisyydessä purkautuneina lajeina, jotka kuuluvat spilliittien tahi vieläpä ophioliittien joukkoon.

Karjalan stratigrafiselle palstalle tämän kerrostuman ottaminen pekoittaa tarkistamaan eräitä aikaisemmin määriteltyinä pidettyjä geologisia käsitteitä, ja tällainen tarkistus on vieläkin välttämättömämpi sen tähden, että todennäköisesti esikarjalaiseen liuskekivikerrostumaan ovat geneettisesti yhdistyneet teollisen merkityksen omaavat magneettisten malmien monilukuiset kerrostumat KSSNT:ssa.

Н. А. ВОЛОТОВСКАЯ и К. К. ЖИРОВ

ХРОМСОДЕРЖАЩИЕ МИНЕРАЛЫ СВИТЫ ХИЗО-ВАРА

В 1939 году при картировании северной части водораздела между Топозером и Кереть-озером на южном берегу озера Верхнее Керетьское авторами был встречен своеобразный комплекс кристаллических сланцев, названный по месту нахождения свитой Хизо-вара.

По петрографическому характеру в пределах комплекса Хизо-вары выделяются три группы пород: а) сланцы, б) гнейсы, в) амфиболиты.

Среди сланцев широким распространением пользуются мусковитовые, мусковито-гранатовые и двуслюдяно-гранатовые разновидности. Подчиненное значение имеют сланцы кианитовые и кианит-ставролитовые.

Во второй группе преобладают гнейсы биотитовые, биотито-гранатовые и биотит-амфиболовые, среди которых встречаются отдельные пропластки с кианитом, ставролитом и гранатом.

В группе амфиболитов господствующую роль играют крупнозернистые, слабо-гнейсовидные полевошпато-гранатовые разновидности. Подчиненное значение имеют сланцеватые, мономинеральные амфиболиты, приуроченные, преимущественно, к низам разреза. Амфиболиты, гнейсы и сланцы различного минералогического состава образуют перемежающуюся толщу суммарной мощностью около 3 км. Мощность отдельных членов ее колеблется от сантиметров до десятков метров.

Вся эта толща приурочена к замку крупной синклиналиной складки, ось которой погружается на юго-запад $205-210^\circ$ под углом $55-60^\circ$. Главная синклиналь осложнена рядом мелких складок того же направления.

Сланцы и гнейсы Хизо-вары представляют глубоко метаморфизованную седиментогенную толщу. Судя по данным ряда анализов, ее состав менялся от глинистых песчаников и глин, с примесью того или иного количества карбонатного и железистого материала, до более или менее чистых огнеупорных глин.

Генезис амфиболитов менее ясен, хотя они также имеют, вероятно, седиментогенный характер.

Кристаллические сланцы Хизо-вары прорываются отдельными жилами пост-свионийских грано-диоритов и более молодых пост-ботнийских микроклиновых гранатов. С воздействием последних связаны явления калиевого метасоматоза, проявляющиеся в слабом замещении плагиоклаза, ставролита, кианита и других алюмосиликатов вторичными слюдами. Основные породы ряда габбро, габбро-пироксенита среди толщи Хизо-вары не были встречены. Однако, судя по общей геологической обстановке, они являются более молодыми, чем кристаллические сланцы Хизо-вары.

При картировании Хизо-вары среди толщи сланцев были встречены разновидности с высоким содержанием кианита, представляющие ценное высокоглиноземистое сырье. Здесь же были обнаружены небольшие пропластки фукситовых сланцев с хромсодержащим кианитом и ставролитом. Наблюдающаяся в них резкая локализация Сс, на фоне общей зараженности свиты этим элементом, представляет интересный случай в мало изученной геохимии хрома. Описанию данного месторождения хромсодержащих минералов посвящена настоящая статья.

Минералы фукситовых сланцев свиты хизо-вара

В центральной части Хизо-вары поднимается широтный гребень, вытянутый вдоль северного берега оз. Тиро-Ламбина. На южном склоне гребня, над западной губой озера Тиро-Ламбина, в ставролитогранатовых гнейсах заключены два пропластка яркозеленых слюдяно-кианито-ставролитовых сланцев, мощностью в 0,5 и 1,5—2,0 м. По простиранию на северо-восток 45° они прослеживаются на 8—10 м, далее уходя под наносы. Необычная окраска породы обусловлена присутствием зеленой слюды—фуксита, образующей мелкие листочки, ориентированные строго параллельно сланцеватости. Интенсивность окраски минерала варьирует от светлозеленой, напоминающей некоторые тона талька, до яркой изумрудно-зеленой. Видимой закономерности в распределении различно окрашенных разновидностей не наблюдается. Кианит и ставролит распределены неравномерно, местами давая мелкие линзообразные или неправильные пятнистые зоны обогащения.

Под микроскопом структура сланцев порфиробластическая с граубластической основной массой.

Кроме минералов, описанных выше, в породе присутствуют: кварц двух генераций и плагиоклаз № 10—13, развитый в виде крупных порфиробласт, включающих мелкие зерна кварца, ставролита и фуксита.

Акцессорные минералы представлены: магнетитом, рутилом и небольшим количеством вторичных слюд, развивающихся при метасоматическом замещении алюмосиликатов.

Ф у к с и т, среднее содержание которого составляет 15—18%, развит в виде узких, правильных, резко-ориентированных пластинок, обуславливающих отчетливую сланцеватую структуру породы. В проходящем свете минерал окрашен в бледный серовато-зеленый цвет. В некоторых разрезах наблюдается едва заметный плеохроизм в этих же тонах. Оптические константы минерала, в зависимости от интенсивности окраски, меняются в следующих пределах:

Таблица 1

№№ обр.	% Cr ₂ O ₃	Окраска минерала	Nq	Nm	Np	Nq—Np
1	2	3	4	5	6	7
558	1,20	Изумрудно-зеленая	1,606	1,600	1,565	0,041
201 а	—	"	1,609	1,594	1,567	0,042
201-а	—	"	1,610	1,598	1,565	0,045
20-в	—	Светлозеленая	1,604	—	1,567	0,037
20 в	0,76	"	1,605	—	1,567	0,038
20-с	—	"	1,603	1,590	1,567	0,036

По данным Whitmore и других авторов, приведенным в их сводной работе (12), показатели преломления фуксита, в зависимости от содержания Cr₂O₃ (от 0,37% до 4,81%), варьируют в следующих пределах: Ng—1,5973—1,6115; Nm—1,5930—1,6040; Np—1,5590—1,5695. Некоторое количество зеленой слюды (около 2 г) из фукситовых сланцев Хизо-вары было тщательно отобрано под бинокулярной лупой.

На отобранном материале выполнено определение удельного веса пикнометрическим методом, произведен химический анализ (I) и спектральный анализ, сделанный по просьбе авторов Ю. М. Толмачевым.

Кроме этого, необходимое количество материала для анализа (II) было отобрано из темноокрашенной, изумрудно-зеленой слюды. Необходимо отметить, что материал этого второго анализа значительно уступает в чистоте первому. Присутствие мелких зерен других минералов несомненно.

Таблица 2

Результаты спектрального анализа фуксита месторождения Хизо-вары
(ан. Ю. М. Толмачева)

Количественная характеристика	Элементы
Основные компоненты	Si, Al, K, Na
Много	Cr, Fe
Мало	Ca, Mg, V, Rb, Cs, Li
Следы	Ti, Mn, Cu, Be, Pb
Не найдены	Sn, Co, Ni

В данном анализе обращает внимание присутствие небольших количеств бериллия, лития, рубидия и цезия. Результаты химических анализов слюды приведены в таблице 3. При пересчете данных анализа из суммы была исключена гигроскопическая вода и остаток пересчитан на 100%. Потеря при прокаливании принята за конституционную воду. Исправленные содержания пересчитаны на молекулярные количества. Молекулярные эквиваленты сгруппированы по

окислам, причем кальций отнесен к щелочам, а магний и двухвалентное железо—к полутурным окислам. Согласно Whitmore количество щелочей принято равным единице.

Таблица 3

Химический анализ фуксита месторождения Хизо-вара

Окислы	I (аналит. Жиров)			II (аналит. Егорова)				
	Весовые %	Молекул. количества		Эквив. количества	Весовые %	Молекул. количества		Эквив. количества
SiO ₂	47,32	8024	8024	6,84	50,89	8626	8724	8,73
TiO ₂	сл.	—			0,62	98		
Al ₂ O ₃	34,91	3500			29,57	2959		
Cr ₂ O ₃	0,76	51			1,20	79		
Fe ₂ O ₃	0,11	7	3684	3,14	1,25	79	3469	3,46
FeO	0,79	111			0,57	79		
MgO	0,06	15			1,07	257		
CaO	0,13	23			0,63	114		
K ₂ O	7,31	790	1173	1	7,56	817	999	1
Na ₂ O	2,20	360			0,42	68		
п/п	4,49	2539	2539	2,16	4,44	2511	2511	2,51
H ₂ O сввр.	1,45	—			1,90			
F	0,08	—				не опр.		

Сумма 99,56

100,12

Формула I: (K, Na)₂O · 3,14 (Al₂O₃ . . .) · 6,84 SiO₂ · 2,16 H₂OФормула II: (K, Na)₂O · 3,46 (Al₂O₃ . . .) · 8,73 SiO₂ · 2,5 H₂O

Удельный вес I — 2,78.

Как видно из приведенных данных, анализ I отличается от идеальной формулы мусковита (R₂O · 3R₂O₃ · 6 SiO₂ · 2H₂O) повышенным содержанием кремнекислоты, вероятно в силу загрязнения анализируемого материала мельчайшими частичками кварца. Характерно сравнительно низкое содержание двуокисей по сравнению с другими фукситами (табл. 4) и несколько более высокое содержание натрия.

Результаты спектрального и химического анализа полностью совпадают.

Второй анализ значительно отличается от первого повышенным содержанием SiO₂, TiO₂, Fe₂O₃, CaO и некоторых других компонен-

тов. Пересчет анализа указывает на загрязненность материала кварцем, рутилом и другими минералами, вероятно, в том числе и вторичной слюдой. Однако и в этом случае анализированный материал близок к фукситу, если не принимать во внимание значительного избытка кремнекислоты

Сравнение обоих анализов представляет специальный интерес в отношении хрома, отличие в содержании которого (0,76% Cr_2O_3 в первом и 1,20% во втором случае) не может быть объяснено примесью какого-нибудь богатого хромом минерала, т. к. таковой не установлен. Содержание хрома в слюде несомненно является непостоянным, меняющимся в различных местах описываемой пачки. Это подтверждается уже отмеченной различной интенсивностью окраски минерала и некоторым колебанием его оптических констант. Аналогичное явление имеет место для ставролита и кианита, описание которых дано ниже. Следовательно, содержание хрома в различных участках пачки сланцев было не одинаково и в процессе метаморфизма не было выравнено, вероятно, в силу его недостаточной подвижности при данных условиях.

В таблице 4 мы приводим сводную таблицу анализов фукситов Whitmore и др., дополненную одним нашим анализом и двумя анализами фуксита из Верхне-Тимтонского района Якутской ССР, описанного К. Н. Озеровым и Н. А. Быховер (4).

Таблица 1

Сводная таблица анализов фукситов различных месторождений

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO_2	44,87	45,68	43,51	47,24	42,21	45,49	46,17	46,35	45,97	47,32	40,09	45,09
TiO_2	0,02	—	—	—	—	—	—	0,28	—	сл.	не опр.	0,18
Al_2O_3	37,72	34,17	36,86	31,86	34,55	31,08	29,71	29,69	31,67	34,31	36,25	36,80
Cr_2O_3	0,27	0,84	0,85	0,87	2,03	3,09	3,51	4,60	4,81	0,76	0,45	0,12
Fe_2O_3	0,54	2,35	2,05	—	1,03	сл.	2,03	0,23	2,56	0,11	нет	0,64
FeO	нет	—	—	0,56	—	—	—	0,85	0,53	0,79	1,99	0,72
MgO	0,32	3,84	1,02	2,91	3,13	3,36	2,28	1,93	0,31	0,06	5,05	1,32
CaO	0,96	0,27	0,55	0,58	0,47	0,51	—	сл.	0,15	0,13	0,38	0,16
Na_2O	1,04	2,23	1,34	0,16	0,82	0,90	—	0,78	1,03	2,20	сл.	1,51
K_2O	9,83	4,47	8,11	10,73	9,16	9,76	10,40	10,53	9,07	7,31	7,65	8,27
H_2O+	4,72	4,65	5,80	5,37	6,77	5,42	5,85	4,69	3,99	4,49	6,85	4,71
H_2O-	0,38	—	—	—	—	—	—	0,12	—	1,45	—	0,12
F	нет	—	—	—	—	—	—	0,04	—	0,03	не опр.	0,05
Сумма	100,24	98,50	100,55	100,41	100,17	100,04	99,52	100,31	100,09	99,56	99,59	99,78

- 1 Westland, South Island, Новая Зеландия; ан. Seelye (1940) сд. в том числе $V_2O_5=0,09$; MnO —сл; Li_2O —сл, $P_2O_5=0,08$.
2. Salm Chateau, Бельгия; ан. Klemen (1888) в том числе Li_2O —сл.
3. Mashischimala, Трансвааль; ан. Partridge (1937), в том числе Cs_2O —сл.
4. Binnenthal, Швейцария; ан. Prior (1909) в том числе Li_2O —сл.
5. Montgomery Co, Maryland; ан. Chatard (Dana, 1892)
6. Aird Island, Lake Huron ан. Cairns (1887)
7. Сьеррок. Урал; ан. Domaurd (1882)
8. Deed Horse Creek, Lake Wakatipu region, Western Otago, Новая Зеландия; ан. Seelye (1942)
9. Pointe du Bois, Manitoba; ан. Whitmore (1946)
10. Хло-вара, Сев. Карелия; ан. Жиров (1947)
11. }
12. } Чайнытское месторожд. Верхне-Тимтошский р-н. Иркутская АССР.

Помимо данных, приведенных в табл. 4, известно, что в фуксите из Сарановского месторождения (Урал. 3, стр. 180) содержание Cr_2O_3 достигает 4,42%, в фуксите месторождения Outosumpri в Восточной Финляндии (9, стр. 30) — около 4,9% и из Marble в Колорадо (11, стр. 466) — 6,08% Cr_2O_3 .

Ставролит, среднее содержание которого составляет 5—6%, развит в виде черных неправильных зерен, размером 1—4 м.м, реже в виде коротко-призматических кристаллов иногда с отчетливыми конечными гранями. Хорошо развитые кристаллы его или не имеют вростков кварца или же содержат их в небольшом количестве. Ставролит этого типа обычно отчетливо ориентирован в направлении сланцеватости.

В зернах ставролита свойственная минералу кристаллографическая форма выражена значительно слабее. Здесь можно говорить не об огранке, но о тенденции минерала к определенной огранке. Пойкилобласти кварца обычно сосредоточены в центральной части, оставляя незасоренной, гомогенной периферическую часть зерен. Пространственная ориентировка в ставролите этого типа выражена слабее, чем в первом случае.

Наконец, в некоторых зернах количество вростков кварца настолько велико, что ставролит приобретает характер отдельных, очень неправильных „обрывков“, в которых только общая оптическая ориентировка свидетельствует о принадлежности их к одному кристаллическому индивидууму. Ставролит этого типа обычно образует изометричные или неправильные зерна, лишенные видимой ориентировки.

Кроме кварца в ставролите включены отдельные кристаллики красно-бурого рутила и мелкие, неправильные зерна магнетита. Неоднородность ставролита, очевидно, является следствием изменений условий, имевших место в процессе перекристаллизации породы. Кристаллизация минерала, вероятно, началась с образования скелетных зерен, переполненных пойкилобластиами кварца, которые затем обрастали каймой гомогенного ставролита. На некоторых участках, приуроченных к плоскостям сланцеватости, развивался преимущественно этот более поздний ставролит, образующий правильные, хорошо ориентированные кристаллы. Обычно ставролит имеет свежий вид и только в отдельных зернах с краев слабо замещается светло-бурой слюдкой типа эпигенетического биотита.

Ставролит из фукситовых сланцев был отобран под бинокулярной лупой и проанализирован в химической лаборатории ВСЕГЕИ (аналитик Бакланова К. А.). Данные анализа приведены в таблице 5.

Таблица 5

Окнелы	Весовые%		Молекул. количества	
	1	2	3	
SiO ₂		41,57	6915	7053
TiO ₂		1,10	138	
Al ₂ O ₃		38,81	3804	3887
Fe ₂ O ₃		0,36	22	
Cr ₂ O ₃		0,77	51	2326
FeO		12,26	1705	
MnO		0,03	4	63
CaO		1,96	349	
MgO		1,08	268	890
K ₂ O		0,40	42	
Na ₂ O		0,13	21	
H ₂ O		0,04	—	
п. п. п.		1,61	890	
Сумма		100 12		

Молекулярные количества вычислены после пересчета суммы анализа на 100%. Приведенный анализ ставролита свидетельствует о значительной загрязненности минерала включениями кварца. Сравнение его с рядом анализов ставролита, приведенных в работе E. Thiele (10, стр. 67), дано в таблице 6.

Таблица 6

N.N.	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	30,10	39,55	30,12	29,44	39,56	27,68	28,08
TiO ₂	—	0,21	—	0,11	—	0,77	0,73
Al ₂ O ₃	50,10	49,89	50,44	48,46	50,91	53,37	51,90
Fe ₂ O ₃	2,08	1,61	1,73	2,89	0,81	2,33	1,80
FeO	11,22	14,11	12,90	14,75	12,76	12,69	13,39
MgO	3,12	1,72	2,72	1,64	2,85	1,78	2,58
MnO	0,64	—	0,07	следы	0,14	—	—
CaO	0,07	0,39	0,65	—	—	—	—
H ₂ O	2,73	2,26	2,20	2,65	2,17	1,59	1,73
Сумма:	99,75	99,74	100,23	99,94	100,20	100,21	99,71

1 — Pizzo Forno, 2 — Petersdorf, 3 — Shittering Lake, 4 — Bretagne, 5 — Rosa Alp, 6 — Aschaffenburg, — St. Gotthard.

Как видно из приведенных данных, содержание SiO_2 в ставролите Хизо-вара примерно на 25% выше, чем в других анализах. Несомненно это объясняется присутствием большого количества мелких вrostков кварца. К сожалению, точный учет включений кварца не представляется возможным вследствие большой неоднородности анализируемого материала. Если мы примем содержание кварца за 25% и введем соответствующие коррективы в соотношения различных окислов, действительное содержание Cr_2O_3 в нашем ставролите выразится цифрой 0,85 — 0,90%.

Небольшое количество ставролита из хорошо образованных гомогенных кристаллов было тщательно отобрано под бинокулярной лупой и проанализировано одним из авторов на Cr_2O_3 . По данным анализа содержание окиси хрома в этой разновидности равно 1,28%.

Приведенные цифры позволяют предполагать, что для ставролита, так же как для фуксита и кианита (см. ниже), имеет место непостоянное содержание хрома в различных участках описываемой пачки.

С присутствием хрома в ставролите несомненно связано отклонение оптических свойств его от обычных констант, приводимых в минералогических справочниках.

В таблице 7 приведены показатели преломления хромсодержащего ставролита Хизо-вары (1) и ставролита обычного типа из вмещающих фукситовые сланцы гранат-ставролитовых гнейсов (2). Для сравнения здесь же помещены показатели преломления ставролита из различных районов, приведенные в работе Thiele (10, стр. 68).

Таблица 7

№№ п/п	Место взятия образца	Содержание			Ng	Nm	Np	Nq—Np
		Al_2O_3	Fe_2O_3	Cr_2O_3				
1	Хизо-вара	38,81	0,36	0,77	1,760	1,755	1,750	0,010
2	" "	не анализиров.		не анализ	1,750	1,740	1,739	0,011
3	Shittering Lake	50,44	1,73	ровался	—	1,745	—	—
4	St. Gotthard	51,90	1,80		—	1,745	—	—
5	Pizzo Formo	50,10	2,08		—	1,746	—	—
6	Bretagne	48,46	2,89		—	1,750	—	—

Как видно из приведенных данных, содержание хрома в молекуле ставролита повышает показатели преломления минерала, тогда как двупреломление его остается неизменным.

В ставролитах, описанных Thiele (10), аналогичную роль, повидимому, играет Fe_2O_3 , увеличение содержания которого дает закономерное повышение показателя преломления по оси Nm от 1,745 до 1,750.

С присутствием Cr_2O_3 связан необычный плеохраизм ставролита с изменением окраски от:

светлой серовато-желтой	по Np
зеленовато-желтой	по Nm
светлозеленой	по Nd
схема абсорбции:	Nd < Nm > Np

К и а н и т в фукситовых сланцах развит в виде крупных удлиненных порфиروبласт, обычно ориентированных параллельно сланцеватости породы. Значительно реже кристаллы его располагаются под большим углом к сланцеватости, проявляющейся в ориентировке листочков слюды, удлиненных зерен кварца и призматических кристаллов ставролита.

Порфиروبласты кианита обычно включают мелкие пойкилобласты кварца, отдельные зерна красно-бурого рутила и мелкие зернышки рудного минерала.

Количество вростков кварца и расположение их в массе кианита очень непостоянно.

В одном из шлифов кианит имеет полисинтетическое двойниковое строение с характерным расположением двойников перпендикулярно длинной оси кристалла. При измерении на универсальном столике Федорова устанавливается, что плоскостью срастания является третьей пинакоид (001). Ввиду того, что одна система двойников чрезвычайно тонка, определение закона двойникового не представляется возможным. В проходящем свете кианит имеет довольно отчетливую окраску с изменением интенсивности от бледно-голубого по Np до голубого по Ng.

При скрещенных николях местами наблюдается аномальная интерференционная окраска в слабых чернильно-синих тонах. Показатели преломления кианита, в зависимости от окраски минерала, колеблются в следующих пределах:

- 1) Сапфирово-синий кианит, ассоциирующий с изумрудно-зеленой слюдой: Ng—1,737; Nm—1,733; Np—1,726; Ng—Np—0,011.
- 2) Голубой кианит, ассоциирующий со светлозеленой слюдой: Ng—1,742; Nm—1,737; Np—1,731; Ng—Np—0,011.

Небольшое количество сапфирово-синего кианита было отобрано под бинокулярной лупой и проанализировано одним из авторов на содержание окиси хрома. Количество Cr_2O_3 в этой разновидности составляет 0,76%.

Магнетит присутствует в небольшом количестве в виде мелких неправильных зерен. Местами наблюдается приуроченность его к порфиробластам кианита и ставролита. В минерале, извлеченном магнитом из тяжелой фракции, химическим анализом обнаружены только следы хрома.

Хромсодержащие кианиты других горизонтов свиты

При изучении кианитов Хизоварского месторождения обращает внимание очень непостоянная окраска минерала, которая в различных типах пород меняется от белой и светлосерой через бледно-голубую, голубую и сапфирово-синюю до темносерой и, наконец, черной. В то время как темносерые и черные тона легко объясняются запыленностью кианита мелкими чешуйками графита, вопрос о различной интенсивности синей окраски до последнего времени оставался неясным. Для решения его небольшое количество материала из кианита каждого

типа было отобрано под бинокулярной лупой и проанализировано в спектральной лаборатории ВСЕГЕИ. Необходимо отметить, что определение производилось только на такие более интенсивные красители, как железо, титан, кобальт, никель и хром.

В таблице 8 приведены данные спектрального анализа, сопоставленные с имеющимися в нашем распоряжении данными химического анализа и оптическими константами минерала. Для сравнения в таблицу введены данные о квантите фукситовых сланцев, описание которых приведено выше.

Таблица 8

Название породы	Окраска квантита	Данные хим. анализа		Данные спектрального анализа						Оптические константы		
		Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	Fe	Ni	Co	Ti	Cr	- Nq	Nm	Np	Nq-Np
Лучистые кварц-кварцит, сланцы	Бесцветн.	0,67	0,3	есть	незнач. следы	незнач. следы	есть	следы	1,730	—	1,718	0,012
Амфибол-кварцит, гнейсы	Светло-голубой	не определен	—	есть ~0,1%	—	незнач. следы	~0,1%	мало	1,730	—	1,718	0,012
Графитизирован. биопит. квантитов. гнейсы	Светло-серый до черного, в следств. загаран графитом	0,79	0,20	много ~1%	незнач. следы	незнач. следы	есть ~0,1%	~0,1%	1,732	—	1,722	0,010
Фукситовые сланцы	Голубой	не определ.	—	есть	—	—	~0,1%	есть	1,742	1,737	1,731	0,011
	Сафиро-синий	не опр.	0,76	есть	—	—	~0,1%	есть	1,737	1,732	1,726	0,011

Условные обозначения таблицы 8

Знак „ — “ обозначает, что данный элемент в породе не обнаружен.

„Много“	соответствует	целым %
„Есть“	„	десятым долям %.
„Мало“	„	сотым долям %.
„Следы“	„	тысячным долям %.
„ ~ “	„	приблизительно.

Приведенные данные позволяют предполагать, что окраска Хизо-варских кианитов в основном связана с присутствием того или иного количества Cr_2O_3 , изоморфно замещающего Al_2O_3 . Повышенное содержание Fe в кианите графитизированных гнейсов не противоречит этому предположению, так как большая часть железа несомненно находится здесь в виде тонкой рудной вкрапленности. Параллельно с увеличением содержания хрома возрастают также и показатели преломления, хотя для кианита их изменение происходит не так резко, как для ставролита.

Присутствие Cr_2O_3 и влияние его на окраску минерала устанавливается также К. Н. Озеровым (4) для кианита Чайнытского месторождения. По данным автора, кианит, с содержанием Cr_2O_3 — 1,81%, имеет зеленую окраску и характеризуется повышенными показателями преломления по сравнению с кианитом обычного типа.

Заключение

При суждении о генезисе хромовых минералов и, в частности, слюд в первую очередь возникает вопрос об источниках хрома: может ли хром быть привнесен из более или менее удаленного магматического очага или же он извлекается из пород, вмещающих данное минеральное образование. Не имея возможности в рамках настоящей статьи останавливаться сколько-нибудь подробно на этих вопросах, неразрывно связанных с геохимией хрома вообще, ограничимся лишь некоторыми общими замечаниями.

Устанавливая несколько типов ассоциации хромовых слюд, Whitmore, Bergrey и Holley (12) приходят к выводу о том, что источником хрома являются как ультраосновные породы и серпентиниты, так и растворы, связанные с кислой магмой. Однако четкого анализа условий появления хрома в гранитных породах ими не дается. Необходимо отметить, что выводы авторов о связи хромовых минералов с кислыми магмами являются спорными, так как в большинстве хромоносных районов может быть установлена генетическая связь хрома с развитыми поблизости базитами и гипербазитами. Тем не менее представления Whitmore и его соавторов о подвижности хрома при постмагматических процессах несомненно справедливы. Описание многочисленных месторождений совместно встречающихся хромовых минералов (хромовых слюд, хром-турмалина, уваровита, хромхлора), которые не могут быть приведены в рамках данной статьи, позволяет сделать выводы о возможности переноса хрома постмагматическими флюидами, особенно связанными с кислой магмой. Хром в этих условиях является мобильным в диапазоне от высокотемпературных пегматитовых и пневматолитовых до мезо- и эпитеpmальных образований.

Однако миграционная способность хрома не ограничена только термальными условиями. Известны такие факты, как концентрация хро-

ма на больших площадях в связи с некоторыми вторичными месторождениями ванадия, нахождение значительных скоплений хромового минерала волконскоита в осадочных образованиях с.-в. части СССР (Пустовалов Л. В., 5), миграция хрома с растворами в древней коре выветривания гипербазитов (Грицаенко, 2) и т. д. Сердюченко Д. П. (6) описана гипергенная хромовая шпинель, образование которой связано с присутствием в породе органических остатков. Хром констатирован во многих растениях (8), причем в золе некоторых ягод он обнаружен в количестве до 0,28% Cr_2O_3 . Следовательно, он должен был присутствовать и в почвенных растворах. Примеры, приведенные выше, позволяют говорить о том, что и в гипергенных условиях хром способен мигрировать, концентрируясь в отдельных локальных зонах. Вследствие этого необходимо считаться с возможностью первичного накопления хрома в метаморфизованных осадочных породах.

Переходя к вопросу о генезисе фукситовой пачки свиты Хизо-вары, необходимо отметить ее следующие особенности:

1. Региональную зараженность хромом всей свиты, так как помимо фукситовых сланцев присутствие небольших количеств хрома установлено в кианитах, амфиболе и некоторых валовых пробах кристаллических сланцев.

2. Локализацию хрома в одном небольшом участке толщи вне связи с более молодыми гидротермальными процессами.

3. Слабую подвижность хрома, содержание которого не выравнивается даже в пределах пропластков мощностью в 0,5—1,5 м.

Сопоставление многочисленных литературных данных с наблюдениями, сделанными над породами свиты Хизо-вары, приводит авторов к следующему выводу. Чрезвычайно слабое развитие пневматолитических и гидротермальных явлений не позволяет объяснить нахождение хрома в свите Хизо-вары привнесом его из каких-то неизвестных источников, флюидами, связанными с более поздними интрузиями—например, с молодыми гранитами. Более вероятно предположение о первичном характере обогащения хромом в процессе образования мощной седиментогенной толщи, послужившей материалом для кристаллических сланцев Хизо-вары. После отложения хромистые соединения претерпели только перекристаллизацию в процессе складчатости без сколько-нибудь заметной миграции. Вопрос о первоисточнике хрома пока остается открытым, так как развитие поблизости основные породы ряда габбро-пироксенитов, повидимому, являются более молодыми, чем кристаллические сланцы Хизо-вары и, следовательно, не могут рассматриваться в качестве источников хрома при формировании этой свиты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов П. А. и Волотовская Н. А. Хизо-варское месторождение кианита в К.ФССР. Сов. геология. № 6, 1941.
2. Грицаенко. О хромовом ферримонтмориллоните из Аккермановского м-ния на Урале. Зап. Всерос. Мин. Об-ва (2), ч. 75, в. 2, 1946.
3. Зимин И. А. Сарановское хромоворудное м-ние Тр. Уральского науч.-исследовательского ин-та геологии, в. II. Полезные ископаемые 1938.
4. Озеров К. Н. и Быховер Н. А. Месторождения корунда и кианита Верхне-Тиктонского района Якутской АССР. 1936.
5. Пустовалов Л. В. Волконскоит. Тр. Ин-та прикл. минер. и металл. № 38.

6. Сердюченко Д. П. Гипергенная хромовая шпинель из древней коры выветривания на Сев. Кавказе. Зап. Всерос. Мин. Об-ва (2). 74, в. 4, 1945.
7. Blake Ch. Analysis of the *Viburnum dentatum*. Chem. News, 100, 1909.
8. Dingsyall A. a. Beans H. Studies on Chromium II. J. Am. Chem. Soc. v. 56, 1934.
9. Escola P. On the chrome Minerals of Outocumpu. C. R. Soc. Geol. Finlande No 7, 1933.
10. Thiele E. Die Beziehung der chemischen Zusammensetzung zu den physikalisch-optischen Eigenschaften in einigen Mineralien des Kontakts. Chemie der Erde 13, H 1, 1940.
11. Whezzy. Notes on Allophanite, Fuchsite and Triophnyhte. Pras. U. S. Nat. Mus. 49, 1915.
12. Whitmore, Berrey a. Holley. Chrome micas. Am. Miner. v. 31, No 1-2, 1946.

N. A. Volotovskaja ja K. K. Zhiron.

HIISIVAARAN METAMORFISEN SARJAN KROMIPITOISET MINERAALIT

YHTEENVETO

Artikkelissa annetaan kuvaus Hiisivaaran (Pohjois-Karjala) metamorfisen sarjan kromipitoisista mineraaleista — gneissista ja liuskekivestä senä esitetään niiden kemiallinen ja spektrianalyysi.

Fuksiitti sisältää 0,78:sta 1,2%:iin Cr_2O_3 , stauroiitti — 0,77:sta 1,28%:iin Cr_2O_3 , kianiitti — 0,76%:iin Cr_2O_3 . Mineraalien optilliset ominaisuudet johtuvat kromipitoisuudesta.

Myöhäisempien graniittilajien vaikutus on heikkoa ja tämä tekee mahdolliseksi kromin tulon ulkoapäin. Sitä paitsi se esiintyy pienissä määrin koko sarjassa. Tästä kaikesta voi tehdä johtopäätöksen kromin alkuperäisestä keskittymisestä laskokerrostumassa. Tämän metamorfisen muodostuman vaikutuksesta muodostui Hiisivaaran kristalliliuskekivien ja sen kromisisältöisten mineraalien ryhmä.

А. Г. СЕНЮШОВ И Е. П. КОРЧАГИНА

К ИСТОРИИ ПОЧВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КАРЕЛИИ

Первые, чрезвычайно скудные, сведения о почвах Карелии относятся, главным образом, к б. Олонецкой губернии, большая часть которой вошла в состав Карело-Финской ССР.

Немногочисленные путешественники, посещавшие Карелию в половине XVIII и в начале XIX века, кратко отмечают в своих записках также и сведения о почвенном покрове. Старейший из представителей геологии в России, академик Гельмерсен Г. П., путешествовавший „от рудников Олонецкого горного округа до соляных озер Бессарабии“, отметил в своих сочинениях чрезвычайно плодородную темную почву, встреченную им на севере Олонецкой губернии.

Профессор Лаксман (Труды Имп. Вольно-экономич. о-ва, 1763 г.) так писал о почвах Олонецкой губернии: „Всю землю удобно можно разделить на 2 части, а именно: на сухую или плодородную, на мокрую и почти неудобрительную... Если взять в рассуждение находящиеся на сухой земле почвы, то состоят они по большей части из песчаного илу, наполненного круглыми, то большими, то маленькими камешками, которыми и поверхность усыпана. Прочие роды земли суть: ил, песок, содержащие в себе железные частицы глины, и разноцветная известковая жирная земля.“

Академик Севергин в своем „Обозрении Российской Финляндии или минералогические и другие примечания, учиненные во время путешествия по оной в 1804 г.“, еще более кратко говорит о почвах: „Почва, в отношении к хлебопашеству, редко состоит из хорошего чернозема, а бывает либо глинистая, либо песчаная, либо болотная, либо, наконец, из голого камня состоящая“.

Посетивший в 1885 году Олонецкую губернию и Финляндию ученый В. В. Докучаева, впоследствии академик, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг в своем сообщении на заседании отдела геологии и минералогии Спб. об-ва естествоиспытателей 23/XI—1885 года „Об Олонецкой черной почве“ говорит о неблагоприятности севера в почвенном отношении. По его мнению, все почвы Олонецкой губ. и Финляндия чрез-

вычайно бедны питательными веществами, мало плодородны и однообразны.

Однако в северной и северо-восточной части Петрозаводского уезда и в Заонежье автором отмечена темносерая почва, состоящая из мелкозема, переполненного угловатыми и остроконечными, различной величины, обломками черного углистого сланца, коренные выходы которого можно было наблюдать поблизости.

Эта „Олонецкая черная почва с 7% гумуса“, судя по густоте и росту произрастающей в этом месте ржи, должна считаться очень плодородной и, в известной мере, вознаграждает северянина за непроизводительность прочих почв севера. Таким образом, самые первые сведения об „Олонецком черноземе“, развивающемся на шунгитах, и данные валовых анализов этой почвы мы находим в этой работе Ф. Ю. Левинсона Лессинга, относящейся к последним годам прошлого столетия.

Очень краткие данные о местных почвах встречаются в III томе „Полного географического описания нашего отечества“, изданном в 1900 году под редакцией В. П. Семенова. На приложенной к этому изданию карте „Почв Озерной области“ почвенный покров Олонецкой губернии грубо схематически разделяется на дерново-подзолистые суглинки, песчаные почвы и дерново-подзолистые супеси.

При новом издании известной Докучаевской почвенной карты Европ. России, начатой Докучаевым и оконченной Сибирцевым, Танфильевым и Ферхминым, менее всего данных имелось для севера России, почему эта почвенная карта, изданная в 1901 году, могла претендовать в отношении данных по северу лишь на значение схемы. На ней Архангельская и Олонецкая губернии закрашены в зеленый цвет лесов с голубыми пятнами озер, с „грубо очерченными болотами и с черными чертами рек, положение, размеры и направление которых далеко не всегда отвечает действительности“.

В 1882—93 гг. передовые земства Нижегородское и Полтавское пригласили В. В. Докучаева произвести с оценочными целями почвенные исследования в этих губерниях. Это послужило поводом постановки бонитировочных почвенных работ и по другим земствам России.

В 1900—1905 гг. Оценочно-статистическое бюро Олонецкого земства, с целью приведения в известность недвижимых имуществ губернии и индивидуальной оценки их для обложения земскими сборами, выполняло почвенные оценочные работы во всех уездах губернии.

В основу земской оценки было положено естественно-историческое обоснование всех оценочных элементов. Исследование велось по определенной программе, в которую, в качестве обязательного элемента, входило описание пахотных и севокосных угодий, с указанием характера поверхности (рельеф), почвы и подпочвы, произрастающих трав и пр.

Основным недостатком этих работ являлось то, что изучение почв велось не специалистами-почвоведом, а земскими статистиками, а в самой организации исследований наблюдались периоды оживления и упадка, в зависимости от лиц, стоящих у руководства этим делом.

Так, в период 1906—1909 гг. оценочно-статистические работы в Олонецкой губернии были прекращены совершенно; когда же в 1909 году заведующим Оценочно-статистическим бюро губернского земст-

ва был приглашен Смирнов А. В., он умело и со знанием дела организовал работы и впервые привлек к исследованию местных почв специалиста-почвовед.

В этом же году почвовед Ткаченко Н. М. произвел почвенные исследования Пудожского уезда. Составленный им очерк „О почвах Пудожского уезда Олонецкой губернии“ опубликован, как приложение, в докладах Олонецкой Губернской Земской управы за 1909 год. Исследования касались только почв пахотных угодий.

В пределах Пудожского уезда автором выделены наиболее распространенные подзолистые и дерново-подзолистые почвы, затем болотные и полуболотные почвы и на третьем месте — сравнительно мало распространенные, перегнойно-карбонатные почвы. Особо отмечаются скелетные почвы на бугристых местах, а по берегам рек и озер — пойменные почвы.

По механическому составу все пахотные почвы уезда автором разделяются на 2 группы: преимущественно суглинистые и преимущественно супесчаные. Почвы супесчаной группы являются преобладающими в уезде (свыше 60% супесчаных и менее 40% суглинистых). Приводится много разрезов почвенных ям по волостям уезда и отмечается очень существенное влияние рельефа на каменистость.

Как видно из доклада Смирнова А. В. Губернскому земскому собранию, почвоведом Ткаченко была составлена почвенная карта Пудожского уезда, но данными о местонахождении этой карты в настоящее время мы не располагаем.

Этот период начала планомерного исследования почв на территории Олонецкого края продолжался недолго. В начале 1912 года по предписанию Олонецкого губернатора А. В. Смирнов был отстранен от занимаемой должности зав. Оценочным бюро, как политически неблагонадежный, несмотря на горячую защиту и поручительство губернского земства. С его уходом налаженная работа почвенных исследований фактически была остановлена. В дальнейшем, в связи с наступлением мировой войны 1914 года и вызванным ею сокращением земских кредитов, сократился и объем работ, а в последующие годы гражданской войны почвенные исследования в Карелии совершенно прекратились.

Зарождавшийся первичный период планомерного изучения почвенного покрова края закончился, но все же свойственный тому времени повсеместный интерес к изучению почв, вызванный классическими трудами В. В. Докучаева и его учеников, нашел отражение во взглядах местных деятелей земства. На страницах „Вестника Олонецкого губ. земства“ в 1907—1914 гг. появляется ряд статей, популяризирующих знания о почвах, их свойствах, генезисе и т. п. (статьи агрономов К. К. Вебер, Кербачко и др.).

Земский период, характеризуемый узко-прикладными оценочными работами в целях налогообложения, ценен как этап в исследовании почв совершенно неизученной страны, положивший начало поуездному описанию почв, но, к сожалению, оно не было доведено до конца.

После окончания гражданской войны, когда молодая советская республика приступила к реконструкции всех областей народного хозяйства, „основным фактором развития производительных сил пустынно-сурового, но не лишеного природных богатств края“ в то время являлась новая Мурманская железная дорога.

Естественно, что колонизационные работы, как первый шаг к ис-

пользованию, освоению и развитию природных ресурсов Карелии, были приурочены к трассе железной дороги.

Первой крупной работой по возобновлению почвенных исследований на территории Карелии было изучение почв по трассе Мурманской железной дороги, проведенное в целях колонизации под общим руководством К. Ф. Маляревского в 1923—26 гг.

В течение трехлетнего периода исследования был собран значительный материал по району трассы железной дороги. Результаты были опубликованы в сборниках, изданных Колонизационным отделом правления Мурманской жел. дороги.

Составленные схематические почвенные и геоботанические карты с характеристикой растительности и сельскохозяйственной оценкой угодий, с указаниями направления хозяйства, не потеряли своего значения в настоящее время.

Обследования в районе колонизационного отвода по поручению Колонизационного отдела Мурманской ж. д. продолжались и в последующие годы. Так, в 1928 году отделом земледелия Гос. Инст. опытной агрономии в лице Докукина М. В. были обследованы болотные массивы близ станций Кереть, Лоухи, Сегежа и около г. Кемь, с целью определения пригодности их для сельского хозяйства и изучения возможной роли болот в деле устойчивой колонизации Мурманского края. Труд Докукина М. В. „Болота Северной Карелии и Мурманского края“, изданный ГИОА в 1929 г., дает хороший описательный материал по болотным почвам.

К разряду колонизационных работ следует отнести также маршрутные исследования по шоссейным трактам Парандово-Ругозеро (Никольский П. П. и Изотов И. Н.) и Кемь—Ухта (Солоневич К. И., Галкина Е. А.), произведенные по заданию Колонизационного отдела Наркомзема АКССР.

Эти работы, являющиеся, по существу, геоботаническими, охватывают неширокую 5-километровую полосу вдоль указанных трактов. Они дают общее представление о встречающихся почвах и представляют интерес в том отношении, что включают в себя совершенно неизученные районы Карелии.

В исследовании почвенного покрова Карелии, в период земских оценочных работ и последующего этапа изучения колонизационных земельных фондов, отсутствовал систематический подход к исследованию всей территории республики в целом и работы производились спорадически отдельными учреждениями и лицами.

Материалы, собранные в результате таких исследований, были настолько территориально незначительны, что до самого последнего времени почвы республики оставались весьма мало изученными, а суждение о почвенном покрове края основывалось на переносе сведений о почвах смежных областей и стран по аналогичным элементам ландшафта и геоморфологического строения.

Собственно, планомерные почвенные исследования в Карелии стали производиться с 1932 года, когда к этим работам был привлечен Почвенный институт Академии наук СССР, сотрудники которого в течение ряда лет вели исследования почв в районах, главным образом, южной Карелии. В дальнейшем работы Почвенного института оказали свое влияние на создание в республике местных кадров почвоведов при Карельском научно-исследовательском институте и республиканской с. х. опытной станции, которые проводили иссле-

дования почв земельных участков отдельных колхозов и лесных дач.

1932—33 годы являлись началом широкого охвата и планомерного исследования почвенного покрова Карелии. Экспедицией в составе сотрудников Почвенного института Академии наук СССР Ю. А. Ливеровского, Н. Д. Тулицина и А. И. Марченко, под общим руководством Б. Д. Зайцева, с привлечением местных почвоведов, проведено маршрутно-рекогносцировочное исследование южных районов Карелии: Олонецкого, Шелтозерского, Пудожского, Пряжинского, Заонежского и Прионежского. В задачу исследования входило выявление земельных фондов для с.-х. освоения, агропочвенная характеристика освоенной и неосвоенной с.-х. территории, изучение генезиса карельских почв, выработка единой почвенной классификации и составление порайонных почвенных карт в масштабе 1/100.000.

В 1934 году экспедиционных исследований Академии наук СССР в Карелии не было; в 1935 году они возобновились работами комплексной Карело-Мурманской экспедиции, организованной Советом по изучению производительных сил Академии наук СССР, и проводились, под общим руководством Е. Н. Ивановой, почвоведом Н. А. Копосовым, Н. Д. Тулициним и М. М. Шукевич на территории Кондопожского, Сорокского и части Медвежьегорского районов. В задачу экспедиции входило маршрутно-рекогносцировочное почвенное исследование, общая характеристика почвенного покрова и составление почвенной карты.

С окончанием этих работ временно прекращается участие учреждений Академии наук СССР в почвенных исследованиях Карелии и последние проводятся силами местных специалистов. Первой крупной работой, проведенной местными силами в 1936 году, было почвенное исследование Петровского района на площади в 250.000 га и составление почвенной карты в масштабе 1/100.000. В состав экспедиции входили А. Н. Марченко (руководитель) и почвоведы М. Г. Осмоловская, А. В. Барановская и геоботаники Шейнберг, Солоневич и др.

На основе полевых и лабораторных исследований дана физико-географическая и производственная характеристика почвенного покрова исследованной территории и составлены почвенная и геоботаническая карты.

1936 год был последним из довоенных лет для широких географических почвенных исследований. В последующие годы, в связи с реорганизацией исследовательской работы в Научно-исследовательском институте Карелии и переходом почвенного сектора в ведение Республиканской с.-х. опытной станции, изменилась и тематика почвенных исследований.

В направлении работ наметился уклон в сторону разрешения вопросов конкретной увязки с производственными запросами сельского хозяйства. Почвенные исследования планировались в крупномасштабной съемке ограниченных площадей конкретных хозяйств колхозов. На разрешение были поставлены вопросы агротехники, известкования и химизации почв и, в качестве методов исследования, был привлечен полевой опыт.

Особо следует выделить работу группы сотрудников Ленинградского отделения ВИУАА Благовидова (руководитель), Немчинова, Огнева и Татарина, исследовавших в 1935 году трассу Беломорско-Балтийского канала им. Сталина. Этими исследованиями охвачена

площадь в 1.200.000 гектаров, составлена почвенная карта в масштабе 1/200.000, произведена подробная характеристика почв, в том числе и болотных, и распределение их по сельскохозяйственной ценности.

Последнее предвоенное десятилетие в истории почвенных исследований Карелии является наиболее продуктивным. Начиная с 1932 года и до начала Великой Отечественной войны, исследованиями были охвачены значительные площади южной и средней Карелии.

Хотя исследованная часть представляет меньшую половину по отношению ко всей территории республики, а сами исследования носили преимущественно маршрутно-рекогносцировочный характер и только нащупывались пути к выработке методов изучения своеобразных почв страны — материалы исследований позволяют, в известной мере, судить об особенностях почвенного покрова Карелии, характере его распределения по территории, связи с геоморфологическими условиями и литологическим составом почвообразующих пород, а также и о возможностях сельскохозяйственного использования местных почв.

В период Отечественной войны эвакуация центральных учреждений Петрозаводска и временная оккупация города послужили причиной не только прекращения исследовательских работ по почвам, но и привели к значительной потере материалов исследований прошлых лет, которые только в незначительной части были опубликованы в печати, большинство же хранилось в рукописном виде в архивах учреждений.

Возобновление работ по изучению почвенного покрова республики начато Карело-Финской Базой Академии наук СССР с 1946 г.

Систематическое изучение почв и составление почвенной карты по всей территории республики в масштабе 1/500.000, намеченное пятилетним планом работ Базы, выдвигает логически вытекающую из поставленной проблемы задачу: определение степени изученности почв Карелии, сбор и обобщение литературных и рукописных материалов по исследованиям прошлых лет.

В связи с этим, научными сотрудниками Карело-Финской Базы АН СССР, в результате знакомства с архивными материалами, восстановлен хронологический порядок проведенных на территории республики почвенных исследований, изготовлена картограмма изученности почвенного покрова, составлена аннотированная библиография печатных и рукописных работ о почвах Карелии (Е. П. Корчагина), заканчивается составление сводной почвенной карты Карело-Финской ССР в масштабе 1/1.000.000 (О. Н. Михайловская).

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА О ПОЧВАХ КАРЕЛИИ

1. Благовидов Н. Л. Природа и свойства карельских подзолов. Почвы средней части Карелии (зона Белбалткомбината). Сборник статей под ред. Благовидова Н. Л. и Немчинова А. А., 1935. (Рукопись). Архив Гос. с.-х. оп. станции К.-ФССР.
2. Год колонизационной работы Мурманской железной дороги. Отчет о работах Колонизационного отдела Правления Мурманской жел. дороги за 1923—1924 гг. Издание Правления Мурманской ж. д., Л., 1925.
3. Докукин Н. В. Болота Северной Карелии и Мурманского края. Материалы по агрономическому изучению болотных почв. Вып. 1. Бюллетень отд. земледелия Г. И. О. А. под ред. проф. А. Т. Кирсанова, изд. Г. И. О. А. НКЗ, Л., 1929, 72 стр.
4. Докукин М. В. Сельскохозяйственная характеристика болот в районах опытных полей Беломорско-Балтийского комбината (Почва и растительность). В сборнике «Оздоровление заболоченных земель», ВАСХНИЛ, М.-Л., 1937; стр. 46—61.

5. Зайцев Б. Д., Ливеровский Ю. А., Кононова М. М., Марченко А. И. Почвы Карельской АССР. Том I. Южная Карелия. СОПС и Почвенный Институт им. Докучаева, серия Карельская, в. 1. Изд-во АН СССР, М.-Л., 1937.

6. Иванова Е. Н., Колосов Н. А., Тулицын Н. Д., Шукевич М. М. Почвы Карело-Финской ССР, том II, Средняя Карелия. Под общей редакцией академика Л. И. Прасолова. Изд-во СОПС АН СССР, серия Карельская, вып. 2, М.-Л., 1940, 152 стр. Приложение: 3 схемы распределения почвенно-геоморфологических районов.

7. Краеюк А. А., проф. Очерк почв Северного края и Карельской АССР с их агрономической характеристикой. В сборнике «Материалы второй конференции по изучению производительных сил Северного края», том II. Расгительный мир и почвы. Краевое изд-во, Архангельск, 1933, стр. 117—198.

8. Лаксман, проф. химии. Экономические ответы, касающиеся до хлебопашества в лежащих около Свири и южной части Олонца местах. Материалы для истории сельского хозяйства. Олонецкие Губ. Ведомости за 1870 г. №№ 32, 33, 35, 36.

9. Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Об Олонецкой черной почве (Сообщение, сделанное в заседании Отд. геологии и минералогии СПб О-ва естествоиспытателей 23 ноября 1885 года). Олоц. Губ. Вед. 1889 № 33.

10. Ливеровский Ю. А. Почвы Карельской АССР. В сборнике «Почвы СССР», под редакцией академика Л. И. Прасолова. Европейская часть СССР, том II. Почвы лесных областей, М.-Л., 1939, стр. 105—136.

11. Малыревский К. Ф. Колонизационные обследования территории, отведенной Мурманской железной дороге. В сборнике «Второй год колонизационной работы Мурманской жел. дороги» Отчетный сборник Колонизационного отдела правления Мурманской ж. д. за 1924—25 гг. Л. 1926, стр. 113—177.

12. Марченко А. И. К характеристике почвенного покрова Олонецкой равнины Карельской республики. Записки Ленинградского СХИ, 1939, вып. 3, стр. 51—54.

13. Марченко А. И. Песчаные и супесчаные почвы центральной части Карело-Финской ССР. Записки Ленинградского СХИ, 1941, стр. 25—40.

14. Немчинов А. А. Характеристика заболоченных и болотных почв Средней Карелии. Почвы средней части Карелии (зона Белбалткомбината). Сборник статей под ред. Благовидова Н. Л. и Немчинова А. А. (Рукопись). Архив Гос. с.-х. оп. станции К-ФССР.

15. Огнев Г. Н. Условия почвообразования и почвы северной части зоны ББК. В сборнике «Почвы средней части Карелии» зона Белбалткомбината, под редакцией Благовидова Н. Л. и Немчинова А. А. (Рукопись). Архив Гос. с.-х. оп. станции К-ФССР.

16. Осмоловская М. Г. Почвы Карело-Финской ССР (сводный очерк с приложением составленной по имеющимся материалам схематической почвенной карты республики, 1939—1940). Рукопись Архив. Гос. с.-х. оп. станции К-ФССР.

17. Севергин В., академик. Оборение Российской Финляндии или метеорологические и другие примечания, учиненные во время путешествия по оной в 1804 году СПб., при Имп. Академии Наук, 1805.

18. Смирнов В. Я. Условия почвообразования и почвы юго-восточной части зоны ББК. Почвы средней части Карелии (зона Белбалткомбината). Сборник статей под ред. Благовидова Н. Л. и Немчинова А. А. (Рукопись). Архив. Гос. с.-х. оп. станции К-ФССР.

19. Татаринов С. Ф. Природа подзолистых почв средней Карелии. Почвоведение, 1938, № 9.

20. Татаринов С. Ф. Условия почвообразования и почвы юго-западной части зоны ББК. Почвы средней части Карелии (зона Белбалткомбината). Сборник статей под ред. Благовидова Н. Л. и Немчинова А. А. (Рукопись). Архив. Гос. с.-х. оп. станции К-ФССР.

21. Ткаченко Н. М. О почвах Пудожского уезда Олонецкой губернии. Приложение к докладу № 127 об оценочно-статистических работах. Доклады Олонецкой Губ. Земской Управы Губ. Земскому собранию сессий: чрезвычайной и 43 очередной 1909 г. Петрозаводск, 1910.

22. Толчинский З. Г. Опыты по земледелию на севере Карелии. Работа Лоухского с.-х. опытного пункта за 1925—35 гг. Карельская обл. с.-х. оп. станция Карголаздат, Петрозаводск, 1939.

A. G. Senjushov, E. P. Kortshagina.

MAAPERÄN TUTKIMISEN HISTORIASTA KARJALASSA

YHTEENVETO

1. Varhaisimpia tietoja Karjalan maaperästä tavataan muutamien 18-vuosisadan keskivaiheilla ja 19-vuosisadan alkupuolella maassa käyneiden retkeilijäin matkamuiistiinpanoista (akat. Pelmersen, prof. Laxman v. 1763, akat. Severgin v. 1804 jne).

2. Tätä valmistavaa aikakautta varsinaiseen Karjalan maaperän tutkimiseen seurasi ajanjakso, jolloin suoritettiin maaperän arvioimistöitä Aunuksen läänin semstvon aloitteesta (v.v. 1900—1904). Ensimmäinen teos, jonka oli toimittanut varsinainen maaperän tutkija, oli Puudoshin kihlakunnan maaperää koskeva kartta (Tkatchenko, v. 1908). Tämä järjestelmäperäisyyteen perustuva aloitettu maaperän tutkimustyö ei päässyt kehittymään, ja sotatapahtumien johdosta vv. 1914—1918 se keskeytyi kokonaan.

3. Maaperän tutkimustyöt Karjalassa uudistuivat Muurmannin rautatietä koskevista maaperätutkimuksista (Maljarovskij vv. 1923—1926). Näin alkoivat harvaan asutun seudun maaperän tutkimustyöt asuttamista silmälläpitäen: tämän aikakauden tutkimustyölle oli ominaista se, ettei ollut mitään suunnitelmallisuutta ja tutkimuksia suorittivat yksityiset järjestöt ja henkilöt eri piireissä satunnaisesti.

4. Voidaan sanoa, että suunnitelmallinen maaperän tutkimustyö alkoi v. 1932, kun tähän työhön oli saatu mukaan Neuvostoliiton Tiedeakatemian maaperäntutkimuslaitos. Tämän laitoksen tutkijat (Ivanova, Zaitsev, Liverovskij y.m.) suorittivat tutkimustöitä monien vuosien aikana Karjalan eri piireissä ja ennenkaikkea sen eteläpiireissä.

5. Sotatoimien ja Petroskoin miehityksen johdosta tutkimustyöt pysähtyivät ja huomattava osa kerätystä ainehistosta hukkuu.

6. Neuvostoliiton Tiedeakatemian Karjalais-Suomalainen jaosto uudisti tasavaltamme maaperän tutkimustyöt v. 1946.

Е. Ф. ВИННИЧЕНКО
Кандидат биологических наук

ИСКУССТВЕННЫЕ ЛУГА КАРЕЛО-ФИНСКОЙ ССР

Проблема животноводства в Карело-Финской республике является одной из первоочередных в развитии сельского хозяйства. С развитием новых промышленных районов в республике, удельный вес животноводства значительно увеличивается. В целях успешного разрешения этой проблемы необходимо создать мощную кормовую базу, путем широкого внедрения в колхозную практику посевов многолетних, устойчивых высокопродуктивных травосмесей злаков и бобовых. Последние не только обеспечат кормовую базу животноводства, но и увеличат плодородие почвы, путем накопления в ней органических веществ и улучшения ее структуры. Кроме того, посевы многолетних кормовых трав являются одним из агротехнических мероприятий по борьбе с сорно-полевой растительностью.

Площадь искусственных лугов (многолетних кормовых трав) в 1947 г. в колхозах Карелии равнялась 19 046 гектарам. Большая часть из них размещена в юго-западных и южных районах Карело-Финской ССР и только незначительная площадь имеется в восточных и северных районах республики.

Результаты наших исследований посевов многолетних кормовых трав в Петровском, Сортавальском и Питкярантском районах показали малую их продуктивность.

Собранный урожай (в 1947 г.) в ряде колхозов, особенно в Петровском районе, мало отличался от урожая естественных малопродуктивных лугов. Одной из основных причин низкого урожая искусственных лугов является отсутствие подходящего ассортимента кормовых трав в количественном и качественном отношении. Подавляющее большинство площадей под посевами трав занято чистой тимофеевкой (*Phleum pratense* L), семена которой завозились и завозятся из разных мест Советского Союза без учета почвенно-климатических условий Карелии. Незначительная часть площадей занята клеверами (*Trifolium pratense* L, *Trifolium hybridum* L и *Trifolium repens* L) и травосмесью тимофеевки с клевером. Совершенно отсутствуют другие виды кормовых трав и сложные травосмеси.

Обследованные нами посевы многолетних кормовых трав в Петровском районе слабо развиты, на второй год жизни дернина у тимофеевки совершенно не развита, и участок, как правило, имеет вид пятнистой залежи, в которой господство принадлежит сорно-полевой растительности, среди которой встречаются злостные сорняки, как например, пырей ползучий, осот лиловый, осот желтый и т. д.

Общий список сорных растений исчисляется 52-мя видами. Наиболее часто встречаются с высокой оценкой обилия 5—4 и 3 (по шестибальной шкале) пырей ползучий (*Agropyrum repens* L) осот лиловый (*Cirsium arvense* L), осот желтый (*Sonchus arvensis* L), невяник луговой (*Leucanthemum vulgare* Lam), черноголовка (*Brunella vulgaris* L), щавелек (*Rumex acetosella* L), тысячелистник (*Achillea millefolium* L), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L), торица посевная (*Spergula sativa* Boem), звездчатка средняя (*Stellaria media* Will), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L), ясколка (*Cerastium caespitosum* Gilib), маршанция (*Sagina nodosa* Fenz et L), манжетка городковая (*Alchimilla subcrenata* Buser), лапчатка-калган (*Potentilla erecta* (L) Haupe).

Многие сорняки к периоду сенокоса достигают максимального развития (фазы цветения), и луг принимает яркую окраску. На пестром (белом, красном, желтом) фоне сорно-полевой растительности единично торчат щуплые, короткие султаны (соцветия) тимофеевки луговой. Урожай сухого сена на данном участке 1—2 центнера с гектара. Наряду с этим в деревнях: Койкары, Юстозеро и Красная речка (Петровский район) на приусадебных участках колхозников имеются прекрасные заросли овсяницы луговой (*Festuca pratensis* Huds). Ниже приведем описание луговой овсяницы на одной из усадеб деревни Койкары. Площадь описываемого участка равняется 0,02 га, географическое положение участка—правый берег реки Суны, довольно высокая третья пойменная терраса по классификации проф. А. П. Шенникова. Почва—тонко-супесчаная.

Травостой высокий (100—110 см), густой, покрытие почвы составляет более 100%. Обильное плодоношение. На этом участке встречаются те же самые сорняки, но участие их ничтожно мало. Кроме овсяницы луговой участвуют в сложении фитоценоза мятлик луговой, полевика белая и тимофеевка луговая с оценкой не выше 2.

Из луговых сорняков встречается пырей ползучий с оценкой 2. Такие же сорняки, как ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L), лапчатка серебристая (*Potentilla anserina*), манжетка городковая (*Alchimilla subcrenata* Buser) и василек полевой (*Centaurea cyanus* L)—встречаются единично.

Урожай сена на этом участке равнялся 4,5 тонны с гектара. По предварительной оценке урожай семян равнялся 3 центнерам с гектара. На соседней усадьбе нами описана многовидовая травосмесь на площади 10×15 м, в сложении которой преобладали овсяница луговая и мятлик луговой. Травостой прекрасно развит: высокий, густой сильно облиственный, с обильным плодоношением. Задернение настолько велико, что после среза травостой оставалось стоцентное покрытие почвы.

Первый ярус сложен овсяницей луговой, высота его 100—110 см. Второй ярус образуют мятлик луговой и тимофеевка луговая, высота его 80—100 см.

Третий ярус самый густой, основные его растения: клевер швед-

ский, полевица белая и пырей ползучий. Высота третьего яруса равнялась 30—40 см.

Ниже приводим список растений фитоценоза с оценкой обилия по 6-балльной шкале.

	Обилие
1. Овсяница луговая (<i>Festuca pratensis</i> Huds)	6
2. Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L)	5
3. Полевица белая (<i>Agrostis alba</i> L)	5 (пятнами)
4. Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i> L)	3
5. Пырей ползучий (<i>Agropyrum repens</i> L)	3
6. Клевер шведский (<i>Trifolium hybridum</i> L)	3
7. Василек полевой (<i>Centaurea cyanus</i> L)	единично
8. Ланчатка серебристая (<i>Potentilla anserina</i> L)	
9. Манжетка городковая (<i>Alchimilla subcrenata</i> Buseri)	
10. Ромышка пахучая (<i>Matricaria inodora</i> L)	
11. Тысячелетник (<i>Achilla millefolium</i> L)	

Урожай сена составил 5 тонн на га, прекрасного качества в кормовом отношении.

В сентябре 1946 г. нами описана многовидовая травосмесь на площади около 6 га в поселке Вярсиля (Сортавальский район).

Основные компоненты фитоценоза:

	Обилие
1. Овсяница луговая (<i>Festuca pratensis</i> Huds)	5
2. Лисохвост луговой (<i>Alopecurus pratensis</i> L)	4
3. Райграс французский (<i>Arrhenatherum elatius</i> M et C)	4
4. Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L)	4
5. Полевица белая (<i>Agrostis alba</i> L)	4
6. Тимофеевка луговая (<i>Phleum pratense</i> L)	3
7. Ежа сборная (<i>Dactylis glomerata</i> L)	4
8. Овсяница красная (<i>Festuca rubra</i> L)	3
9. Клевер красный (<i>Trifolium pratense</i> L)	4
10. Клевер шведский (<i>Trifolium hybridum</i> L)	4
11. Мышиный горошек (<i>Vicia cracca</i> L)	4
12. Чина луговая (<i>Lathyrus pratensis</i> L)	4

Совершенно отсутствуют сорняки. Травостой высокий (до 130 см), густой, покрытие почвы больше 100%. Этот участок не косился в 1945 году, а поэтому образовался толстый слой отмерших растений (подстилка), но, несмотря на это, травостой по своему качеству высокоценный. Урожай чистого сена, без мертвых остатков, составил 6 тонн на гектар.

Наши личные наблюдения и богатые многолетние экспериментальные данные по культуре кормовых многолетних трав, полученные на опытных пунктах Беломорско-Балтийского комбината в Парандове, Кемь, Повенце, Медвежьей горе, Беломорске, опорном пункте в Лоухах и Карело-Финской опытной станции, позволяют в настоящее время рекомендовать в производство целый ряд луговых злаков, не уступающих в кормовом и продуктивном отношении тимофеевке луговой.

Вышеперечисленные опытные работы проводились в различных климатических условиях Карело-Финской ССР.

Лоухи, Беломорск, Кемь и Парандово находятся в северной части Карелии, характеризующейся низкими температурами зимой и коротким

прохладным летом. Медвежья гора и Повенец— в средней климатической зоне Карелии, где средняя годовая температура значительно выше, менее холодная зима и более теплое лето, Карело-Финская с.-х. опытная станция вела опытные работы в южной зоне Карело-Финской ССР. Последняя по своим климатическим условиям близка к соседним районам Ленинградской и Вологодской областей.

Не были однородными и почвенные условия под посевами многолетних кормовых трав. Испытание проводилось на минеральных почвах, гипново-осоковом, верховом и переходном типах болот, благодаря чему ценность результатов опытов увеличивается. В силу различных климатических и почвенных условий, некоторые виды и сорта луговых многолетних трав реагировали на эти условия по-разному.

Основным вопросом в работе с многолетними кормовыми травами являлся подбор сортов и видоиспытание луговых многолетних злаков и бобовых, с целью выявления наиболее пригодных в условиях Карелии. На втором месте стояли: 1) подбор травосмесей, 2) влияние удобрений на продуктивность кормовых трав, 3) влияние покровной культуры на развитие отдельных видов и травосмесей и 4) сроки посева трав.

В результате этих работ выяснилось, что среди большого количества испытываемых сортов кормовых злаков и 10-ти сортов красного клевера, лучшие результаты дали сорта Марусинские, Краснозорские, Сиворицкие, Сычевские, Иловенские, из Совды и колхозов Ивановской области. Из клеверов наиболее перспективными оказались одноукосные сорта: Ярославский, Пермский и селекционные сорта Сиворицкий 416 и № 150. Что же касается видового состава луговых многолетних трав, в условиях Карелии могут прекрасно развиваться и давать хороший урожай сена, при соответствующей агротехнике, следующие травы:

1. Овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds)
2. Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L)
3. Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L)
4. Райграс французский (*Arrhenatherum elatius* M et K)
5. Овсяница красная (*Festuca rubra* L)
6. Костер безостый (*Bromus inermis* Leyss)
7. Полевица белая (*Agrostis alba* L)
8. Мятлик луговой (*Poa pratensis* L)
9. Канареечник (*Diglyphis arundinacea* Trin)
10. Ежа сборная (*Dactylis glomerata* L)
11. Овсяница тростниковая (*Festuca arundinacea* Griseb)
12. Клевер красный (*Trifolium pratense* L)
13. Клевер шведский (*Trifolium hybridum* L)
14. Клевер белый (*Trifolium repens* L)
15. Мышиный горошек (*Vicia cracca* L)
16. Чина луговая (*Lathyrus pratensis* L)

Причем в Северной части Карелии, с более коротким вегетационным периодом, лучшие урожай зеленой массы давали раннеспелые злаки (лисохвост луговой, канареечник тростниковый).

Многовидовые травосмеси, возделываемые в Кеми, Беломорске, Повенец, и двухвидовые — на Карело-Финской сельскохозяйственной опытной станции, показали, что травосмеси дают лучший урожай

сена, по сравнению с посевами чистой культуры. В условиях Карелии необходимо создать сложные травосмеси, подбирая компоненты, дающие плотный травостой, который уничтожит обильные всходы сорно-полевой растительности, являющейся бичом (в первый год пользования) чистых посевов тимофеевки луговой.

Бедные почвы Карелии чутко реагируют на внесение удобрений. При внесении полного минерального удобрения резко повышается урожай зеленой массы у полевицы белой, ежи сборной, овсяницы луговой и т. д. При двойной норме подкормки у некоторых видов продуктивность увеличилась от 51 до 52,5%.

При подпокровном посеве в поведении посевных многолетних злаковых трав согласованных данных не получилось. Опыты, проведенные Лоухским опорным пунктом в течение 6-ти лет на осушенном низинном болоте и в течение 3-х лет опытной станцией на переходном болоте, показали, что под покровом озимой ржи урожай сена значительно ниже, по сравнению с беспокровным посевом, в то же время под покровом овса — разница незначительна. По данным Беломорско-Балтийского Комбината (среднее за 4 года по 12 опытным участкам), под покровом овса в двух случаях урожай сена тимофеевки и полевицы белой был выше при подпокровном посеве, на остальных 10 деланках урожай сена ниже при подпокровном посеве. Но если учитывать и покровную культуру, то урожай выравнивается.

Сроки посева кормовых многолетних трав под озимые культуры подробно изучались Карело-Финской сельскохозяйственной опытной станцией. Лучшими сроками для Карелии оказались весенние сроки — конец апреля и начало мая. При осенних посевах молодые всходы клевера погибали от холода.

Ниже остановимся на конкретных данных опытных учреждений Карелии по приведенным выше разделам.

1. Видо- и сортоизучение кормовых многолетних трав

Испытания велись в основном над 13 видами злаков и 3 видами бобовых, а именно:

1. Бекмания (*Beckmannia eruiciformis* Host)
2. Ежа собранная (*Dactylis glomerata* L)
3. Костер безостый (*Bromus inermis* Leyss)
4. Канареечник (*Digraphis arundinacea* Trin)
5. Мятлик (*Poa pratensis* L)
6. Лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L)
7. Овсяница красная (*Festuca rubra* L)
8. Овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds)
9. Овсяница тростниковая (*Festuca arundinacea* Griseb)
10. Полевица белая (*Agrostis alba* L)
11. Райграс английский (*Lolium perenne* L)
12. Райграс французский (*Arrhenatherum elatius* M et K)
13. Тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L)
14. Клевер белый (*Trifolium repens* L)
15. Клевер красный (*Trifolium pratense* L)
16. Клевер шведский (*Trifolium hybridum* L)

Что же касается изучения сортов, то здесь участвовал большой ассортимент, но в работе приводятся только те сорта, которые дали

положительный результат. Большинство опытов с испытанием сортов и видов многолетних трав проводилось под покровом зерновых культур.

В 1932 году в Повенце (средняя климатическая зона) под покровом овса на переходном болоте были высеяны злаки и клевера. Злаки зиму перенесли хорошо, клевера погибли.

В сортовом отношении среди костров резко выделился своей продуктивностью костер Иловенский (32,9 ц/га), урожай Марусинского и № 10 был ниже на 5 центнеров с гектара. Среди лисохвостов и овсяницы луговой на первом месте Марусинские сорта.¹

Из таблицы 1 видно, что наиболее высокий урожай сена показали канареечник тростниковый (41,8 ц/га), лисохвост луговой (33,1 ц/га), костер безостый (29,2 ц/га) и бекмания (27,1 ц/га). Намного меньше дала сена тимофеевка луговая (21,5 ц/га), овсяница красная (21,5 ц/га) и полевица белая (19,2 ц/га).

Таблица 1

Название видов и сортов кормовых трав	Урожай сухого сена в ц/га		
	1-й укос основного травостоя	2-й укос отавы	Итого 1-й и 2-й укосы
1. Канареечник тростниковый	41,8	—	41,8
2. Костер безостый Иловенский	32,9	—	32,9
3. Костер безостый Марусинский	27,1	—	27,1
4. Костер безостый № 10	27,6	—	27,6
5. Лисохвост луговой Марусинский	6,9	27,4	34,3
6. Лисохвост луговой Сычевский	5,9	26,0	31,9
7. Бекмания	22,0	5,1	27,1
8. Тимофеевка луговая Сычевская	17,3	4,5	21,8
9. Тимофеевка луговая Островская	17,3	3,9	21,2
10. Овсяница красная Краснозорекая	21,5	—	21,5
11. Полевица белая	19,2	—	19,2
12. Овсяница луговая Марусинская	11,6	4,7	16,3
13. Овсяница луговая Сычевская	9,2	4,7	13,9
14. Овсяница луговая Сиворцкая	9,1	3,9	13,0
15. Овсяница луговая Краснозорекая	7,9	4,8	12,7

На последнем месте по урожаю оказалась овсяница луговая (14,9 ц/га). Интересно отметить, что такие виды как тимофеевка, бекмания и овсяница луговая максимум урожая дали в первый укос, лисо-

¹⁾ Бекмания и овсяница красная испытывались по одному сорту.

хвост главную массу травостоя дал в отаве, костер, канареечник, овсяница красная и полевица белая дали только по одному укусу.

Несколько иная картина получилась на старопашотном гипново-осоковом болоте по полному минеральному удобрению. Наиболее высокий урожай дала полевица белая, затем овсяница луговая, на третьем месте по урожаю стоит лисохвост луговой и на последнем тимфеевка луговая.

В Кемии (северная Карелия) на участках, расположенных на самом берегу Белого моря, велись испытания многолетних трав (с 1932-1936 гг.) на верховом и переходном болотах по полному минеральному удобрению. Клевера давали большой процент отмирания в силу вымерзания, злаки хорошо развивались в течение 3-х лет. В таблице 2 приводим средние данные урожая сухого сена в ц/га (для переходных болот за 3 года, для верховых — за 2 года.

Таблица 2

Название видов луговых трав	Переходное болото—среднее за 3 года в ц/га	Верховое болото—среднее за 2 года в ц/га
1. Канареечник тростн.	65,0	—
2. Лисохвост луговой	50,0	26,0
3. Полевица белая	46,0	25,0
4. Овсяница луговая	41,0	22,0
5. Тимофеевка луговая	39,0	25,0
6. Костер безостый	34,0	21,0

Здесь, как и в таблице 1 (на переходном болоте) на первом месте по урожаю стоит канареечник, на втором — лисохвост, на третьем месте — полевица белая, дальше идет овсяница луговая и на пятом — тимфеевка, на последнем месте стоит костер, который в первой таблице занимал 3-е место. На верховом болоте меняются местами овсяница луговая с тимфеевкой. Приведенные данные показывают, что болота Карелии после предварительной их подготовки, с успехом могут быть использованы под залужение многолетних кормовых трав. Даже злостные верховые болота дают до 25—26 центнеров на га прекрасного в кормовом отношении сена.

Среди испытываемых бобовых больше всего уделялось внимания клеверу красному. В течение четырех лет в Повенце (1933-37 гг.) испытывались 10 сортов, из которых давали хороший урожай Псковский, Уральский, Пермский, Ярославский, Селекционный, Сиверидский 416 и № 150. Но, как показали обследования естественных лугов, еще более надежными, в отношении вымерзания, будут местные дикие формы, имеющиеся в довольно большом количестве в ряде обследуемых колхозов в Койкарском и Кончезерском сельсоветах Петровского района.

II. Травосмеси многолетних кормовых трав

Опыты с травосмесями многолетних кормовых трав велись во всех вышеназванных пунктах, но приводятся только данные по Кеми, как наиболее полные и полученные за длительный период. Опыты проводились в 1933—36 гг. на верховом болоте.

В опытах участвовали 5 видов: лисохвост луговой, тимофеевка луговая, полевица белая, клевера красный и шведский. Они комбинировались в двухкомпонентные смеси—злак со злаком, злак с тем и другим клевером. По сумме урожая сухого сена, за ряд лет, каждая из смесей обнаружила преимущество перед чистыми посевами, причем клевер красный в травосмесях развивался лучше по сравнению со шведским клевером.

У лисохвоста (в смеси с клевером шведским, с полевицей белой) урожай увеличился на 32%; у тимофеевки с теми же видами—на 18%.

В опытах со сложными травосмесями (рассчитанными на 6—8 лет пользования) испытывались 8 злаков и 2 клевера; в каждой отдельной травосмеси участвовало 6 видов, а именно:

I. Клевер красный + клевер шведский + тимофеевка + овсяница луговая + костер безостый + полевица белая.

II. Клевер красный + клевер шведский + костер безостый + лисохвост луговой + ежа сборная + мятлик луговой.

III. Клевер красный + клевер шведский + овсяница луговая + полевица белая + райграсс французский + тимофеевка луговая.

IV. Клевер красный + клевер шведский + тимофеевка луговая + костер безостый + полевица белая + лисохвост луговой.

V. Клевер красный + клевер шведский + райграсс французский + лисохвост луговой + ежа сборная + мятлик луговой.

VI. Клевер красный + клевер шведский + овсяница луговая + райграсс французский + ежа сборная + мятлик луговой.

В многовидовых травосмесях долгосрочного пользования ведущими растениями были: тимофеевка луговая, ежа сборная, лисохвост луговой, райграсс французский, костер безостый и овсяница луговая. Мятлик и полевица были в роли содоминантов (см. табл. 3 сенокосных травосмесей).

Таблица 3

Процентное соотношение участия видов в сложных травосмесях (в Кеми)

	Клевера		Тимофеевка	Овсяница луговая	Костер безостый	Полевица белая	Райграсс французский	Лисохвост луговой	Ежа сборная	Мятлик луговой	Средний урожай сена за 2 года в ц/га
	Красный	Шведский									
1	5	15	40	20	10	10	—	—	—	—	37,0
2	5	15	—	—	20	—	—	10	10	10	34,6
3	5	15	20	40	—	10	10	—	—	—	34,3
4	5	15	10	—	40	10	—	20	—	—	33,4
5	5	15	—	—	—	—	40	10	20	10	34,5
6	5	15	—	20	—	—	10	—	40	10	37,1

Из анализа таблицы видно, что лучший урожай сена дала травосмесь с господством тимopheевки луговой (37 ц/га) с примесью овсяницы луговой, костра безостого, полевицы белой, клевера красного и шведского. На 2,4 центнера меньше получилось сена у травосмеси с господством лисохвоста лугового с компонентами ежи сборной, мятлика лугового, костра и клевера красного и шведского. Наиболее низкий урожай дала травосмесь с господством костра безостого (33,4 ц/га) с участием тимopheевки, полевицы, лисохвоста и тех же клеверов. Но если сравним урожай чистой культуры костра на том же верховом болоте, то урожай костровой травосмеси выше на 12,4 ц/га.

Интересно ведут себя клевера в травосмесях. В простых (в двух-видовых) травосмесях клевер красный был значительно лучше развит, чем клевер шведский. В многовидовых травосмесях, наоборот, лучше чувствовал клевер шведский. Его участие в 6 компонентных смесях в 3 раза выше по сравнению с красным клевером. Это соотношение выдержано во всех вариантах сложных травосмесей (см. табл. 3).

По данным опытного пункта Кеми, в сложных травосмесях пастбищного типа участвовали 7 видов злаков: овсяница луговая, райграсс английский (*Lolium perenne*) многолетний, полевица, овсяница красная, лисохвост луговой, ежа сборная, мятлик луговой. Из бобовых — клевер красный, клевер шведский и клевер белый (*Trifolium repens* L.).

Сложные травосмеси состояли из 5 видов — двух бобовых и трех видов злаков.

I. Клевер шведский + клевер белый + полевица белая + овсяница красная + лисохвост луговой.

II. Клевер красный + клевер белый + овсяница луговая + райграсс английский + мятлик луговой.

III. Клевер красный + клевер белый + полевица белая + лисохвост луговой + ежа сборная.

IV. Клевер красный + клевер белый + овсяница красная + лисохвост луговой + мятлик луговой.

V. Клевер красный + клевер белый + лисохвост луговой + ежа сборная + мятлик луговой.

VI. Клевер красный + клевер белый + полевица белая + овсяница красная + мятлик луговой.

В сложных травосмесях пастбищного типа процент участия (в сене) клевера белого в 2 раза выше по сравнению с красным и шведским клеверами. Наиболее высокий урожай сена дала травосмесь с господством ежи сборной (см. табл. 4).

Таблица 4

Процентное соотношение видового состава сена пастбищных травосмесей

	Клевера			Овсяница луговая	Райграсс английский	Полевица белая	Овсяница красная	Лисохвост луговой	Ежа сборная	Мятлик луговой	Общий урожай сена в ц/га
	Шведский	Красный	Белый								
1	10	—	20	—	—	20	10	40	—	—	29,4
2	—	10	20	40	20	—	—	—	—	10	31,9
3	—	10	20	—	—	10	—	20	40	—	32,3
4	—	10	20	—	—	—	40	20	—	10	31,4
5	—	10	20	—	—	—	—	10	20	40	30,6
6	—	10	20	—	—	40	20	—	—	10	30,4

Немногом меньше был урожай (31,9 ц/га) на участке с овсяницей луговой (травосмесь II). На третьем месте по урожаю стоит травосмесь с господством овсяницы красной (IV травосмесь). Мало отличаются по урожаю сена травосмеси с господством мятлика лугового (V) и полевицы белой (VI). Самый низкий урожай у лисохвостной травосмеси (Трав. I). Амплитуда колебаний между максимальным и минимальным по урожаю различных травосмесей не велика (2,9 ц/га). Все эти данные показывают, что на осушенных болотах Карелии из кормовых многолетних злаковых трав могут произрастать и дать хороший урожай (на переходных от 3,5 до 6,5, на верховых от 2 до 3,7 тонн) канареечник, тимофеевка луговая, лисохвост луговой, овсяница луговая, овсяница красная, райграсс французский, ежа сборная, мятлик луговой и полевица белая. Из бобовых (прощедших испытание) лучшие урожаи дают клевер красный, клевер белый и северные формы клевера шведского. Из анализа довольно большого количества фактического материала по изучению одновидовых и сложных травосмесей, сенокосного и пастбищного типов, можно сказать, что двухкомпонентные травосмеси, при всех прочих равных условиях, дают больше зеленой массы по сравнению с чистыми посевами, а многовидовые более продуктивны, чем двухвидовые травосмеси. В создании высокопродуктивной многовидовой травосмеси огромную роль играет умелый подбор компонентов. В Карело-Финской ССР подбор компонентов приобретает особую важность в силу большого разнообразия почвенных разностей и других естественно-исторических условий республики.

III. Влияние удобрений на продуктивность кормовых трав

В 1938 году опытная станция ББК проводила опыты с многолетними травами на хозяйственных площадях (размером 0,5 га) на переходном типе болот Повенецкого совхоза. Задачей опыта было испытать действия удобрения одинарной и двойной нормы с целью получения высокого урожая (7,5 — 10 тонн) основного укоса и отавы. Основной укос производился в период начала цветения злаков. После укоса вносилась сильная подкормка для получения повышенного урожая отавы. В опытах участвовали 9 видов злаков, представленных 30-ю сортами. В таблице 5 приводятся (средне-выведенные) результаты из испытываемых сортов.

Все виды и сорта резко реагировали на внесение минерального удобрения, сильно увеличился урожай зеленой массы основного укоса и особенно отавы. На этих же болотах, но без удобрения (табл. 1), полевица белая и костер безостый совсем не дали отавы, здесь же урожай отавы зеленой массы у полевицы белой равен 24,4 ц/га, а общий урожай (основного укоса и отавы) зеленой массы — 117,9 ц/га, у костра безостого урожай отавы равен 17,7 ц/га, общий урожай 84,5 ц/га. Самый низкий урожай основного укоса и отавы получился у райграсса английского — 66,5 ц/га.

При внесении двойной нормы удобрения (N₂—150; P₂O₅—180; K₂O—120 ц/га) наиболее пассивны были: райграсс французский (урожай зеленой массы увеличился на 15,7 ц/га), лисохвост (на 15,9 ц/га), овсяница луговая (на 27,8 ц/га). У райграсса английского продуктивность увеличилась на 32,2 ц/га, у ежи сборной — на 35,2 ц/га, у тимофеевки — на 25,3 ц/га. Наиболее резко увеличился урожай полевицы

Таблица 5

Урожай зеленой массы на 3-й год репродукции (посев 1935 г.)

	Урожай зеленой массы в ц/га						
	Одинарная норма удоб. в ц/га: №—75; Р ₂ O ₅ —90, К ₂ O—60			Удвоенная норма удо- брения в ц/га: №—150; Р ₂ O ₅ —180, К ₂ O—120			
	Основ- ной укос	Отава	Всего	Основ- ной укос	Отава	Всего	Увели- чение урожаи
1. Полевница белая	93,5	24,4	117,9	124,7	34,0	158,7	40,8
2. Ежа сборная	73,0	24,9	97,9	94,0	39,1	133,1	35,2
3. Овсяница луговая	76,4	19,1	95,5	98,3	25,0	123,3	27,8
4. Райграс французский	79,2	14,8	94,0	90,5	19,2	109,7	15,7
5. Овсяница тростяк	69,5	22,5	92,0	104,0	28,2	132,2	40,2
6. Лисохвост луговой	75,8	13,3	89,1	91,2	13,8	105,0	15,9
7. Костер безостый	66,8	17,7	84,5	97,2	37,0	134,2	49,7
8. Райграс английский	55,6	10,9	66,5	84,7	14,0	98,7	32,2
9. Тимофеевка луговая	69,5	20,4	89,9	94,3	31,0	125,3	35,4

белой (на 40,8 ц/га) овсяницы тростниковой (на 40,2 ц/га) и коостра безостого (на 49,7 ц/га).

Наиболее эффективный урожай зеленой массы при двойной норме удобрения получился у полевницы белой (158,7 ц/га), прекрасный урожай у коостра безостого (134,2 ц/га), немногим меньше у ежи сборной (133 ц/га). Близко по своему урожаю подходит к еже сборной овсяница тростниковая (132,2 ц/га). На пятом месте по урожаю стоит тимфеевка, урожай ее — 125,3 ц/га. У овсяницы луговой общий урожай зеленой массы при двойной норме удобрения равнялся 123,3 ц/га, у райграсса французского—109,7 ц/га, у лисохвоста—105 ц/га и на последнем месте по урожаю стоит райграс английский (98,7 ц/га).

IV. Влияние покровной культуры на развитие кормовых трав

По вопросу об отношении разных видов луговых трав к посеву под покров не получилось согласованных данных для посевов разных лет. В Повенце на переходном гипново-осоковом болоте высевались злаки (1934—1935 гг.) под покров овса. Учет урожая по лучшим сортам (средний за 4 года) посева 1934 года показал, что полевница белая и тимфеевка луговая дали урожай больше при подпковровном посеве, у овсяницы луговой и лисохвоста лугового урожай выше в беспокровном посеве (см. табл. 6). В посевах же 1935 г. все 8 подопытных видов дали урожай выше при посеве без покрова. Правда, у тимфеевки луговой и здесь разница (см. табл. 7) незначительна, равняется 0,5 ц/га. Но у полевницы белой (посева 1935 г.) урожай в беспокровном посеве выше, по сравнению с посевами под

покров, на 9,4 ц/га, у овсяницы луговой превышение в беспокровном посеве составляет, примерно, 10 ц/га.

Таблица 6

Урожай сена в ц/га по лучшим сортам кормовых трав по материалам ББК

Название видов	Посевы 1934 г.	Среднее за 4 года
	Беспокровный	Покровный
1. Полевица белая	48,6	54,1
2. Овсяница луговая	43,0	41,4
3. Лисохвост луговой	43,0	39,7
4. Тимофеевка луговая	38,8	43,6

Таблица 7

Урожай сена в ц/га

Название видов	Посев 1935 г.	Среднее за 3 года
	Беспокровный	Покровный
1. Полевица белая	71,9	62,5
2. Овсяница луговая	65,4	55,4
3. Овсяница тростниковая	65,4	57,3
4. Тимофеевка луговая	61,5	60,8
5. Ежа сборная	59,9	54,1
6. Лисохвост луговой	57,6	52,3
7. Костер безостый	55,5	49,4
8. Райграсс английский	55,0	52,1

У других видов разница составляет от 2,9 до 8 ц/га. Поведение кормовых трав при подпокровном посеве в большой мере зависит от степени загущенности посева и свойства покровного растения. Менее мощные яровые культуры являются более подходящими, чем сильно кустистые высокие озимые. Но если учитывать общий урожай вместе с покровным растением, то сумма продуктивности участка выравнивается.

V. Сроки посева многолетних кормовых трав

Сроки посева кормовых многолетних трав играют огромную роль в развитии растений не только в первый год жизни, но и в последующие годы их репродукции. Карело-Финской сельскохозяйственной опытной станцией детально изучались сроки посева многолетних кормовых трав под озимые культуры. Посевы проводились с конца августа по 9 мая. Лучшими сроками посева луговых многолетних

трав в Карело-Финской республике являются весенние сроки — конец апреля и начало мая.

1. На основании вышеизложенных материалов с успехом можно рекомендовать для введения в практику сельского хозяйства, кроме тимофеевки луговой, лисохвост луговой, райграсс французский, овсяницу луговую, овсяницу красную, полевицу белую, овсяницу тростниковую, ежу сборную, канареечник, бекманию, мятлик луговой. Из бобовых: клевер красный, белый и шведский, чину луговую и мышиный горошек.

2. Сложные и двухкомпонентные травосмеси гораздо продуктивнее, чем чистые (одновидовые) посева. Кроме того, многовидовые травосмеси являются лучшим агротехническим мероприятием по борьбе с сорно-полевой растительностью.

3. Лучшими компонентами для сенокосных травосмесей, в северных и восточных районах Карелии, являются тимофеевка, овсяница луговая, лисохвост, полевица белая, мятлик луговой, ежа, клевер красный и клевер шведский. Для западных и южных районов в многовидовых травосмесях доминантами будут: райграсс французский, лисохвост и овсяница луговая, содоминантами — тимофеевка, ежа, мятлик луговой, чина луговая, мышиный горошек, клевер красный и шведский.

Для пастбищного типа травосмесей основными будут: мятлик луговой, ежа сборная, овсяница красная, райграсс английский, клевер белый, как виды более легко переносящие вытаптывание и уплотнение почвы. Соотношение видов в сложной травосмеси может быть изменено в соответствии с почвенными условиями.

4. Все испытываемые виды многолетних кормовых трав резко повышали урожай зеленой массы при внесении полного минерального удобрения. Удобрение лучше вносить в два приема: ранней весной и после отрастания травостоя на 10—20 см. Для получения высокого урожая отавы, вторую дозу удобрения необходимо вносить после скаса основного урожая травостоя, произведенного в фазу начала цветения.

5. Лучшие сроки посева многолетних луговых трав в условиях Карелии — конец апреля и начало мая.

6. Для производства семян устойчивых многолетних бобовых трав необходимо организовать сбор диких семян клевера красного, шведского и белого, чины луговой и мышиного горошка. Заросли этих видов довольно часто встречаются на суходольных лугах в Петровском и Сортавальском районах.

E. F. Vinnitshenko

KARJALAIS-SUOMALAISEN SNT:n VIJELLYT NIITYT
YHTEENVETO

Petrovskin piirissä tutkittujen monivuotisten rehuheinäin kylvöt ovat heikosti kehittyneet ja vähän tuottavia. Viljeltyjen niittyjen alhaisen sadon yhtenä perussyynä on rehuheinän sopivan valikoiman puuttuminen niin määrään kuin laatuunkin nähden. Valtavan suurella osalla kylvöheinän pinta-alasta kasvaa timoteitä, jonka siemenet tuotettiin ja tuotetaan edelleenkin Neuvostoliiton eri paikkakunnilla huomioimatta Karjalan maape-rää ja ilmastosuhteita.

Havaintojemme sekä pitkäaikaisten ja runsaiden kokeiden tulokset useampivuolisten reuheinäin tutkimuksen alalla, jotka saatiin Karjalais-Suomalaisen SNT:n pohjois- ja keskiosissa Valkeanmeren-Itämeren kombinaatin koeasemilla, antavat mahdollisuuden suositella maataloudessa viljeltäväksi paitsi timoteitä myöskin nurmipuntarpäätä, nurminataa, heinäkauraa, ruokonataa, punanataa, rölliä, koiranheinää, ruohohelpiä ja niitty-nurmikkoa. Palkokasveista: puna- ja valkoapilasta sekä alsikeapilasta, nätkelmää ja hiirenhernettä. On todettu, että monilajiset nurmiskoitukset ovat paljon hyödyllisempiä kuin yksilajiset kylvöt. Sitäpaitsi ovat monilajiset nurmiskoitukset parhain agroteknillinen toimenpide taistelussa peltorikkaruohoja vastaan. Parhaimman nurmiskoituksen muodostavat Karjalan pohjois- ja itäpiireissä seuraavat heinäkasvit: timotei, nurminata, nurmipuntarpäätä, rölli, niittynurmikka, koiranheinä, puna-apilas ja alsikeapilas.

Länsi- ja eteläpiireissä monilajisen nurmiskoituksen vallitsevat heinäkasvit ovat heinäkaura, nurmipuntarpäätä ja nurminata, lisälajeina — timotei, koiranheinä, niittynurmikka, nätkelmä, hiirenherne, puna- ja alsikeapilas. Laidunmaiden nurmiskoituksessa ovat vallitsevina niittynurmikka, koiranheinä, heinäkaura ja valko-apilas. Lajien suhde monilajisissa nurmiskoituksissa saattaa vaihdella maanlaadun mukaisesti.

Kaikki kokeilujen alaisina olleet reuheinäilajit huomattavasti kohottavat maan satoisuutta mineraalilannokkeita käytettäessä. Sopivin aika heinäkasvien kylvöille Karjalassa todettiin olevan huhtikuun loppu- ja toukokuun alkupuoli.

И. Ф. ПРАВДИН

доктор биологических наук профессор

ВЛИЯНИЕ СПЛАВА ЛЕСА И СТОКОВ БУМАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА БИОЛОГИЮ РЫБ¹

Предлагаемая статья кратко излагает некоторые результаты научно-исследовательских работ, проведенных под руководством автора на водоемах Северо-Западного края СССР для установления влияния лесосплава и стоков целлюлозно-бумажных заводов на рыб и рыбный промысел. В исследовании участвовали сотрудники Всесоюзного научно-исследовательского института озерного и рыбного хозяйства (ВНИОРХ), сотрудники Карело-Финского отделения ВНИОРХ и сотрудники Петергофского биологического института Ленинградского гос. университета.

1. Сплав леса

Вопросы, связанные со сплавом леса, изучались на реке Сяси, впадающей в южную часть Ладожского озера, на ее притоках и на р. Ковде, впадающей в западную часть Белого моря. Обе названные реки являются лесосплавными, обе — реки лососевые: в Сясь идет ладожский лосось, в Ковду — семга, но обе весьма различны по своим гидрологическим условиям.

Река Сясь тянется на 240 км и своими верховьями связывается с бассейном р. Волги. Верхняя часть Сяси наиболее богата чистыми, прозрачными ключевыми водами многих притоков; самые значительные притоки Сяси, Тихвинка и Воложба, текут тоже в этом участке. Течение притоков верхнего участка Сяси и р. Тихвинки в общем быстрое, на реках много порогов, природные условия этих рек благоприятны для пребывания и размножения в них лосося, озерной и ручьевой форели, сига и хариуса. Обычны и другие рыбы: плотва, елец, язь, голяк, пескарь, укля, лещ, щука, окунь, налим, очень редко судак и др. Порожистый и каменистый характер р. Сяси сохраняется и в ее среднем течении. Нижний участок беден притоками и отличается тихим, ровным течением, большими глубинами, а при

¹ Доклад, представленный Карело-Финской Базой АН СССР на Гидрологическую конференцию Академии Наук Украинской ССР

впадении в Ладожское озеро река имеет песчаные мели, еще более замедляющие течение. В эту часть реки входят, помимо упомянутых лососевых рыб, корюшка, сырть, минога речная и др.

Сясь в прошлом столетии считалась одной из наиболее рыбных рек, о чем упоминает и Кесслер (1864). Этот же автор упоминает, что в Сясь нередко заходит осетр. В настоящее время промысловое значение реки признается сниженным, и причину этого снижения многие видят в том, что река засорена сплавом леса.

При обсуждении вопроса о вреде для рыб и промысла сплава леса обычно делаются ссылки на работы шведского исследователя Альма (Alm), который пришел к выводу, что сплав леса имеет тройное влияние на рыб: а) изменяет флору и фауну водоема и тем самым изменяет пищевой режим рыб, б) имеет биологическое воздействие на рыб и в) вредит лову рыбы. Сплав леса, именно продукты гниения затонувшей древесины и ее коры, загрязняет места нерестилищ и нередко икра рыб заражается бактериями и плесневыми грибами, скопляющимися на древесных материалах. Опытным путем было доказано, что пользование на рыбоводных заводах водой, где много еловой и сосновой коры, приводит к гибели до 92% лососевой икры. Сплав леса препятствует ходу рыб и нередко разрушает рыболовные снасти и сооружения.

Наши работы велись на всем протяжении р. Сяси и, таким образом, можно было проследить факторы загрязнения в разных гидрологических условиях. Особенно различны результаты наблюдений в зависимости от быстроты речного потока. Сплав леса в бассейне р. Сяси при нашей работе был настолько велик, что в весенние месяцы многие участки реки и ее притоков сплошь закрывались лесом на несколько километров. Было обнаружено снижение свободного кислорода в воде и повышение окисляемости, особенно в тех участках, где такие скопления леса были в тиховодных местах и засоренных корой (елевой).

Более существенные результаты получены при изучении влияния сплава леса на реке Ковде (работы Ю. Я. Слободчикова, А. П. Чумаченко и М. А. Правдиной).

Ковда является типичной беломорской рекой, имеющей большое падение, обуславливающее быстрый поток реки, ложе реки почти всюду выложено сплошным камнем. Вода обладает высокой прозрачностью (до 4 метров). Быстрое порожистое течение способствует тому, что вода имеет полное насыщение кислородом, а каменистое ложе реки не может содействовать процессам гниения. В годы наших наблюдений на реке Ковде был очень интенсивный сплав леса, и в некоторых участках реки были огромные нагромождения леса. Количество кислорода в реке колебалось от 84,5 до 117% (от 6,33 до 8,05 куб. см на литр воды). Анализы воды в участке, где в продолжение всего года были лесные запаны, также не обнаружили недостатка кислорода: его было от 96 до 103%. Это явление мы объясняли тем, что запаны находились на большом течении, которое уносило отсюда могущие окисляться вещества (главным образом, отпадавшую с бревен кору). Но стоило отойти с главного русла реки на соединенные с нею озера, которые, в сущности, не озера, а заливы реки, свободно с нею соединенные, и были получены другие результаты: кислорода было меньше, несмотря на то, что лес туда почти не заходил. Это снижение мы отнесли за счет поступающих сюда бо-

лотных вод. Болотные же воды мы сочли и главным фактором повышения окисляемости воды в некоторых участках (в среднем до 10 мг на литр воды). Наибольшую окисляемость воды дали пробы, взятые в устье реки, у подножия порога, где было скопление принесенной щепы и коры, и где была лесная запань. Окисляемость достигала до 19,96 мг на литр. Все же и такую окисляемость нельзя было принять за могущую оказать на рыб губительное воздействие. Активная реакция воды почти всюду была от 6,8 до 7,0.

Общий вывод из подобных анализов таков. Река Ковда на всем протяжении богата кислородом, углекислоты в ее воде сравнительно мало, активная реакция от слабо кислой до нейтральной. Содержание органических веществ в реке невысокое. Приведенные данные показывают, что Ковда, несмотря на сильный сплав по ней леса, со стороны газового и солевого режима должна быть признана благополучной по отношению к пребыванию в ней даже таких требовательных рыб, как рыбы лососевые. В действительности в Ковду идет и семга и сиги. Количества этих рыб в Ковде незначительны, но это никак нельзя считать следствием неблагоприятного химизма воды.

Очевидно и другие реки беломорского побережья, где также издавна идет большой сплав леса, имеют те же показатели по кислороду, окисляемости, углекислоте и по концентрации водородных ионов, т. е. и они в этом отношении благополучны. Колоссальное количество леса сплавляется по реке Кеми, но она продолжает оставаться главной семажей рекой западного побережья Белого моря.

Сильнейший сплав леса был развит финнами на всех реках северной, бывш. финской, половине Ладожского озера, и со стороны финских исследователей слышались жалобы на оскудение этих рек лососем, но причиной тому было не ухудшение химизма речной воды, а установка на всех лососевых реках высоких плотин, преградивших путь лососям для прохода их на нерестилища, лежавшие обычно за плотинами. Реки северного Приладожья имеют быстрое течение и твердое ложе.

Рассмотрим механическое воздействие на водоемы сплава леса, причем оставляем в стороне такое воздействие как разрушение плывущим лесом ловецких орудий, выставляемых в реках, а остановимся только на том механическом воздействии, которое имеет непосредственную связь с биологией рыб.

Я имел возможность провести длительное наблюдение над сплавом леса в самой реке Сяси и по ее многочисленным притокам, начиная с верхних участков и вплоть до впадения ее в Ладожское озеро. Самая главная для прохода ладожской форели река Воложба, через которую форель идет на свои нерестилища, находящиеся на речке Пярдомле, во время напряженного лесосплава (а таковой в тот год, как и в многие другие годы, был все лето, до осени) представляла сплошной плот. В одних местах видны были огромнейшие лесные завалы, где лес забивал в беспорядке все течение реки, в других, напр., у мельниц, лес шел только узким (в 5—7 метров) проходом, открытым в мельничной плотине. На лесных заторах и местная и проходная рыба, особенно местная (наблюдения велись весной в период нереста рыб), подвергалась механическому действию леса. Рыба бросалась с места на место, случалось и выпрыгивание рыбы на плоты. Нерестилища, затопленные кусты, где была икра рыб, ломались и выкорчевывались, а мелководные места перекатов и островков

вспахивались лесом. Там, где мальки рыб собирались стайками, их лесом не только разгоняло, но и уничтожало. В узких проходах мельничных плотин во время лесосплава проходная рыба совершенно не могла идти, иначе здесь ее ждала бы гибель, потому что такие проходы были сплошь заняты лесом. Озерная форель во время сильного лесосплава совсем приостанавливает свой ход там, где созданы лесные преграды только что указанного типа. Огромные лесные завалы мы видели во многих других местах и Сяси, и ее притоков. Там где сплав леса протекает быстро, ограничиваясь только несколькими сутками, ход рыбы идет более или менее нормально.

К числу механического воздействия сплава леса на рыб нужно относить и влияние чрезмерных колебаний уровней сплавных рек. Такие колебания вызываются шлюзованием рек. Для сплава леса речные шлюзы то закрываются для накапливания воды, то открываются при пропуске леса. Вследствие этого происходит или затопление берегов или их осушение. На реке Тихвинке я наблюдал гибель икры на осушенных берегах, когда икра очутилась под теплыми солнечными лучами. Следовательно, названное воздействие сплава леса имеет вполне отрицательный характер.

В 1947 году Н. А. Остроумов опубликовал интересную работу — „Значение лесосплава в рыбном хозяйстве равнинных рек“. Основываясь на своих наблюдениях над лесосплавом на больших реках: Северной Двине, Вычегде, Сыsole и отчасти Печоре, автор пришел к выводу, что в этих условиях лесосплав имеет положительное значение, так как его отходы (кора и щепка) при наличии течения повышают биомассу, создавая на древесном субстрате большие колонии личинок трихоптер, эфемерид и тендипедид. На основании такого вывода Остроумов ставит „вопрос об изучении возможности повышения биомассы в северных реках путем планомерного внесения древесины в водоем“.

Выводы Остроумова, несомненно, справедливы в отношении увеличения, вернее концентрации, кормовых ресурсов для рыб в местах присутствия древесины. На это имеются указания и в работах других авторов. Упомяну мало кому известную работу Ф. Ю. Фридолина (работа из-за смерти автора осталась неопубликованной). Фридолин подверг тщательному исследованию фауну беспозвоночных в местах, где было (в оз. Выгозере) затоплено после спилки леса до поднятия уровня озера огромное количество пней. Оказалось, что эти пни явились пристанищем множества личинок и взрослых насекомых и ракообразных, служащих пищей для рыб, что и дало повод Фридолину говорить о дополнительной кормовой площади, созданной в Выгозере затопленными пнями. Обильное население ракушки (*Pisidium*), поедаемой ситами, мы наблюдали в Логмоозере, сильно засоренном утонувшим лесом и его отходами и представляющем собою устьевую часть реки Шун.

Однако едва ли можно рекомендовать производить подобное засорение промысловых вод в интересах получения дополнительного корма для рыб. Прежде всего составит чрезмерные трудности удержание подобного субстрата на определенных местах: течение реки и слабое и, тем более, быстрое, будет перемешать древесные продукты и откладывать их в местах, где их присутствие никем не может быть оспариваемо как вредный для жизни рыб фактор. Кора и щепка может очутиться в зоне отложенной икры, и обильно разви-

вающаяся грибная флора затонувшей коры убийственно подействует на икру и на мальков рыб.

Таким образом, при решении вопроса о вреде или „пользе“ для рыб сплава леса необходимо иметь данные о гидрологическом режиме сплавной реки, не упуская из виду, что в быстротекущих реках, особенно при твердых грунтах, отрицательное воздействие сплава неизмеримо слабее выражается, чем в реках тиховодных. Поэтому выводы для того и другого типа рек не могут быть тождественными. Засорение корой и щепой нерестилищ рыб должно быть признано, безусловно, вредно влияющим на развитие отложенной икры. Реки тиховодные пассивны к самоочищению, и загрязненные древесиной участки обычно из года в год могут расширяться и образовывать большие загрязнения, вовсе нарушая нерестилища рыб.

Что касается указаний, что затонувшая древесина содействует увеличению корма для рыб, — это пока не следует считать положительным фактором влияния сплава леса: общеизвестно, что обилие кормов в водоеме вместе с тем служит причиной даже замором водоема.

II. Стоки бумажного производства

Исследованиями влияния на рыб стоков целлюлозных и бумажных заводов занимался ВНИОРХ, Петергофский биологический институт и К-Ф отделение ВНИОРХ'а. Работы велись и на водоемах, т. е. в естественных условиях, и в лабораториях, причем изучалось влияние стоков на икру рыб, на молодь и на взрослых рыб.

Все работы дали сходные результаты в том смысле, что наиболее вредным влиянием обладают стоки целлюлозных фабрик, эти стоки условно называем „целлюлозными“; стоки бумажных заводов, „бумажные“ стоки, значительно менее вредны.

Целлюлозные воды с заводов поступают в водоем или через канал или непосредственно в открытую часть реки, губы или озера. Во всех исследованных нами случаях такие стоки при поступлении в водоем не имели свободного кислорода и несли в себе большее или меньшее количество взвешенных веществ в виде ватообразной древесной массы. Имеются данные, показывающие, что на тонну выработанной целлюлозы в отработанный щелок переходит большое количество продуктов древесины, а также серной кислоты и едкой извести. Целлюлозный щелок, поступая в водоем, снижает в воде содержание кислорода и снижает концентрацию водородных ионов. Нахождение рыб в целлюлозной воде быстро приводит их к гибели. Невозможным становится существование рыб даже в тех участках водоема, озера или реки, где находится выход целлюлозных вод, которые, имея особый удельный вес, не так быстро смешиваются с водами природными. Особенно быстро погибает в таких участках молодь рыб. Но всякая рыба чутко реагирует на присутствие целлюлозной воды и покидает такие места. Поэтому названные здесь факты гибели рыб относятся к случаям, когда рыба отсаживалась (для опыта) в такие воды. Однако в редких случаях наблюдалась гибель рыб и вне опытных условий. Когда целлюлозные воды при быстрой перемене ветра были прижаты к берегу, они губили молодь рыб, пасущуюся здесь.

В зоне целлюлозных вод утрачивают свое значение нерестилища рыб: мы не наблюдали, чтобы рыба откладывала икру в загрязнен-

ных целлюлозными стоками участках, но возможно, что откладывание икры и здесь происходит в момент, когда присутствие стоков неощутимо (стоки могут поступать с перерывами). Наши лабораторные экспериментальные работы такие случаи учитывали, и, как дальше будет сказано, мы ставили опыты по развитию икры рыб в целлюлозной воде той концентрации, в какой она стекает из фабрики в водоем.

Стоки бумажных заводов, бумажная вода содержит колоссальное количество древесной массы, которая выносится в водоем и здесь отлагается в виде толстого, достигающего нескольких метров толщины, войлока. Масса эта гниет, вызывая брожение и отдавая в водоем сероводород. Прямого губельного влияния на рыб бумажная вода не имеет. У нас нет таких наблюдений, хотя нужно допускать, что целлюлозное волокно засоряет жаберный аппарат рыб и может вызывать удушье.

Представляют интерес опыты по выдерживанию разных видов рыб в садках, которые ставились в речных и озерных участках, где было присутствие целлюлозных вод. Оказалось, что в четырех километрах от места спуска в водоем целлюлозных стоков рыбы в садках жили значительно более короткие сроки, чем в садках, поставленных в чистой воде. Такие же результаты получены и в опытах, проводившихся и в озере и в реке. Установлено, что рыбы по-разному относятся к целлюлозному загрязнению в зависимости от своей возрастной и видовой группировки. Опыты показали, что более чувствительны к целлюлозному щелоку молодые рыбы, и из взрослых — форель, ерш, судак, укля, лещ и плотва. Дольше других загрязнение щелоком переносили: налим, карась и щиповка, последнее мы ставим в связь с тем, что целлюлозная вода более концентрированной бывает в поверхностных слоях воды, где налим, карась и щиповка обычно не присутствуют. Рыбами наиболее чувствительными к бумажной воде являются плотва и укля. Плохо переносит бумажную воду и лещ.

Выдерживанием рыб в аквариумах при различной концентрации целлюлозных щелоков установлено, что разбавление щелоков до 250 (1:250) можно считать летальным и для молодежи и для взрослых рыб, тогда как разбавление 1:500 не приводило рыб к гибели. Действие целлюлозной воды усиливается при незначительном повышении температуры.

Еще более поучительны опыты по развитию икры рыб в целлюлозных водах. Оплодотворение яиц может происходить даже в щелочке высокой (натуральной) концентрации, но развитие наблюдается только в первых стадиях дробления яиц, не достигая личиночной стадии. Личинки выходили лишь при разбавлении щелока 1:100. В воде разбавления 1:50 развитие хотя и происходит, но наблюдается слишком большой процент гибели яиц в стадии дробления, гаструляции и формирования эмбриона. Для опытов бралась икра ерша, окуня, леща, корюшки и других рыб. Отличаясь между собой в деталях, общее течение развития икры у всех подопытных рыб сходно. Вредное действие щелока ослаблялось при введении в воду воздуха (путем продувания).

Приведенные факты показывают, что целлюлозные стоки для рыб губельны. Однако еще многие вопросы в этой области остаются неразрешенными и требуют дальнейших исследований. Так, например,

приходилось наблюдать, что над затонувшей древесной массой, вернее, над затонувшей целлюлозой, поступившей в водоем со стоками бумажной фабрики, собирались стайки молоди (мальков) рыб. Затем при вынужденном бездействии целлюлозных заводов, что было во время войны, на местах, где во время работы заводов никакая рыба не собиралась из-за загрязнения этих мест целлюлозными стоками, там происходили скопления взрослых рыб, и здесь даже происходил лов этой рыбы. Однако такие факты ничуть не говорят за то, что целлюлозные стоки рыбе безвредны. Но все же необходимо продолжать исследования.

При современном быстром расширении сети целлюлозных заводов в таких районах, как К-ФССР и Ленинградская область вопросы о загрязнении промысловых водоемов, несомненно, будут приобретать все большую и большую остроту. Потребуется много забот о сохранении чистоты водоемов в интересах и рыбного хозяйства, и в интересах здоровья прибрежных жителей.

Речное гидростроительство, хотя обычно и не имеет прямого отношения к загрязнению водоемов, но оно также является фактором, изменяющим нормальный режим рек, поэтому и гидростроительные мероприятия должны входить в сферу научных наблюдений. Изученность рек СССР в гидрологическом и биологическом отношении находится в зачаточном состоянии и требует большого внимания со стороны научно-исследовательских организаций. Совершенно необходимо провести учет всех рек, находящихся под воздействием того или иного загрязнения.

III. Возможные мероприятия по борьбе с загрязнением водоемов

Мы остановились на двух наиболее значительных и наиболее затрагивающих интересы рыбного хозяйства формах загрязнения водоемов. Общеизвестны и другие виды и причины загрязнений, но на них нет надобности останавливаться. Для нас важно было поставить на обсуждение проблему возможности согласования интересов двух разнохарактерных хозяйств. При развитии одного хозяйства (лесопромышленного, включая лесосплав и целлюлозно-бумажное производство) обычно снижаются интересы другого (рыбного хозяйства, включая лов рыбы и сбережение рыбных запасов).

Само собой понятно, что при социалистических формах хозяйства ни лесосплав, ни бумажная промышленность не должны тормозиться такими требованиями со стороны рыболовства, которые идут вразрез с лесным делом, но и лесное дело не должно игнорировать интересы рыболовства. Не по линии борьбы, а по линии согласования должны идти взаимоотношения того и другого хозяйства. Часто бывает, что об отрицательном воздействии загрязнения на водоем поднимаются дебаты лишь тогда, когда уже поздно, или трудно, или невозможно бывает устранить причины загрязнений. Поздно говорить об отведении стоков целлюлозной фабрики, когда эти стоки спускаются в водоем при помощи целой системы сооружений, для этой цели воздвигнутых. Согласовывать интересы рыбного хозяйства и интересы водопользования необходимо прежде, чем возводится бумажная или другая фабрика.

В существующих правилах рыболовства как будто имеется специальный параграф, требующий, чтобы при проектировании промышлен-

ленных предприятий на берегах водоемов (лесопильных, целлюлозных, бумажных и др. подобных промышленных предприятий) учитывались интересы рыбного хозяйства. На практике такое согласование обычно не делается. Нужно добиться, чтобы подобный параграф рыболовных правил соблюдался в полной мере. Не мало примеров, когда спускные воды бумажных фабрик могли быть отведены, не затрагивая промысловых водоемов. Строителям целлюлозных заводов еще до возведения таких заводов можно предложить такую конструкцию спускных лотков, которая допускала бы наивысшую возможную аэрацию спускных вод. Лесосплавные организации, несомненно, учтут предложения рыбопромысловых хозяйственников, если последние заблаговременно сделают предложения об устройстве отводных каналов и лотков для прохода леса. Во многих местах реки имеют раздвоенное русло, один рукав можно бы оставить свободным от сплава леса: это даст рыбе возможность спокойно подыматься к нерестилищам. Мне представляется возможным согласование интересов рыбного хозяйства с интересами сплава леса даже в таком сложном деле, как установление сроков спуска речных вод в шлюзованных участках.

Научно-исследовательские организации такого типа, как организации Академии Наук, также и организации ихтиологические обязаны в значительной мере наблюдать за влиянием на рыбное население и вообще на животный и растительный мир водоемов поступающих в эти водоемы всякого рода загрязнений. При этом нужно иметь в виду, чтобы наблюдения над газовым и соевым режимом водоемов всегда сопровождалась наблюдениями гидробиологическими и ихтиологическими. Во многих случаях гидробиологические наблюдения могут дать результаты более скорые и более нужные, чем результаты химических исследований. Коротко говоря, совершенно необходимым научный контроль над водоемами, в первую очередь над реками.

Методика исследований по загрязнению водоемов должна быть однородной для всех мест СССР.

В настоящее время снова оживился большой интерес к охране природы. Возрождаются старые и возникают новые общественные организации по защите растений и животных. Своевременно поднять вопрос о защите водных угодий от разного рода загрязнений. Одни административные меры в этом деле пока не могут дать желаемых результатов. Совершенно ясно, что нужна самая интенсивная пропаганда идеи сохранения чистоты водоемов. Нужно разъяснять, насколько вредно и опасно загрязнение вод и в отношении рыбного хозяйства и в отношении здоровья населения. Эту полезную общественную миссию должны принять на себя не только природоохранительные, но и научно-исследовательские организации. Еще лучших результатов в деле охранения чистоты водоемов можно добиться путем создания специального органа, который мог бы вести постоянные наблюдения над водоемами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доброхотов В. И. и Правдина М. А. Материалы по гидрологии и рыболовству р. Ковды. Рыбное хозяйство Карелии, в. 2, 1933.
2. Клямова А. В. Влияние стоков Кондопожского бумажного комбината на рыб Кондопожской губы Онежского озера. Тр. К-Ф отд. ВНИОРХ, П., 1946.

3. Она же. Экспериментальное исследование влияния стоков целлюлозного производства на развитие икры рыб. Там же.
4. Кожин Н. И. и Трифонов А. К. Результаты исследования влияния лесосплава на химический состав воды. Экономика и статистика Карелии, 1928, № 2.
5. Малышенко П. Г. Опыт гидрохимической характеристики сточных вод Кондопожского бумажного производства. Тр. К-Ф отд. ВНИОРХ, П., 1946.
6. Мешков М. М. Экспериментальные исследования влияния на рыб стоков целлюлозного производства. Там же.
7. Остроумов Н. А. Значение лесосплава в рыбном хозяйстве северных равнинных рек. Докл. АН СССР 56, № 1, 1947.
8. Правдин И. Ф. Очерк рыбного хозяйства в Волховской губе Ладожского озера и в реке Сяси. Изв. ВНИОРХ, XII, 2, 1931.
9. Рудольф З. Мероприятия против загрязнения вод в Польше. 1933.
10. Таусон А. С. Ядовитое действие отдельных компонентов сточных вод на рыб и некоторых беспозвоночных. Уч. Зап. Молотовского университета, VI, в. 1, 1947.
11. A. I. m. Virkesflottningens inverkan pa fisket, 1923.

J. F. Pravdin.

PUUTAVARAN UITON JA PAPERITEOLLISUUDEN JÄTTEIDEN VAIKUTUS KALABIOLOGIAAN YHTEENVETO

Vesistöissä ja laboratorioissa suoritettut kokeet ovat osoittaneet, että puutavaran uitto nopeajuoksuisissa ja kivikkopohjaisissa joissa ei vaikuta tuhoisasti kaloihin mikäli tällaisten jokien hydro-kemialliset olot jäävät normaaleiksi. Puutavaran uitto tällaisissa joissa vaikuttaa kielteisesti kalojen lisääntymiseen.

Selluloosajätteet ovat vahingollisia ja tuhoisia sekä pohjaanlasketun kalanmädin kehitykselle kuin myöskin nuorille ja varttuneille kaloille. Paperin jäteaineilla on heikosti kielteinen vaikutus kaloihin.

З. Г. ПАЛЕНИЧКО
Кандидат биологических наук

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОННОЙ ФАУНЫ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ОНЕЖСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ

Материалом для настоящей статьи послужили сборы Беломорской экспедиции 1944 и 1946 гг., организованной Министерством рыбной промышленности Карело-Финской ССР, впоследствии совместно с Карело-Финской Научно-исследовательской Базой Академии Наук СССР. Сборы включают 132 гидробиологических станции с драгажными ловами, которые охватили прибрежный район залива от о-ва Молчанова на западе до Кондострова на востоке и область глубин от 0 до 20 м.

В задачу работ входило определение качественного состава донного населения Онежского залива и выявление основных закономерностей его распределения в этой самой тепловодной, богато населенной и наименее изученной части Белого моря.

По распределению глубин, грунтов и характеру течений в исследованном районе Онежского залива можно различать три зоны.

Первая из них, зона прибрежного мелководья, с глубинами от 0 до 5 м, опоясывает берега и простирается в ширину в среднем от 0,5 до 6 км. Эта полоса побережья может быть названа зоной береговых отложений, так как здесь происходит выпадение и накопление основной массы осадков, приносимых с суши водами рек, ручьев и смываемых волнами с берегов.

Морские воды в зоне береговых отложений наиболее богаты минеральными и органоменными веществами, а также взвешенными илистыми частицами; они наиболее подвержены влиянию приливотливных течений и штормовых волнений, наиболее распреснены и наиболее прогреты в летний период, а охлаждены в зимний период года.

В типичном случае эта зона заполнена грунтом, носящим местное название „няши“, которая представляет собой тонкий серый ил с большим содержанием глинистых частиц, полужидкий на поверхности и вязкий внутри.

Зона береговых отложений лучше всего развита в таких местах

побережья, где при обильном стоке материковых вод относительно слабо выражено влияние приливо-отливных течений и волнений.

Наиболее развита зона береговых отложений в губах — Сумской, Вирьме, Колежме, а наименее — в районе Юкова.

Вторая зона моря также характеризуется процессом накопления осадков и по характеру преобладающего грунта может быть названа зоной иловых отложений.

Ил, осаждающийся здесь, слагается за счет наиболее мелкой фракции грунта и частиц детрита, приносимых водами от берегов. Он отличается от няши малым содержанием глинистых частиц и обильным детрита, т. е. как по морфологической структуре, так и по биологическим показателям.

Вторая зона, располагаясь за первой, занимает глубины от 4—5 до 8—10 м и простирается в ширину в среднем на 15—20 км. Помимо ила в этой зоне встречаются заиленные пески и валунная россыпь.

Воды этой зоны моря, при больших глубинах и большей удаленности от берегов, менее подвержены сезонным колебаниям температуры, влиянию штормовых волнений, кроме того они менее взмучены и распреснены. Процесс отложений илов характеризует эту зону как зону „затишья“, что создается в результате взаимодействия приливо-отливных и постоянных течений.

Третья зона моря по характеру грунта и обилию моллюсков и их раковин может быть названа зоной песка и ракушки. Наличие песчаного грунта, со скоплением мертвой ракушки, свидетельствует о действии постоянного течения, которое, судя по расположению песков, полукольцом обрамляет склон глубин береговой отмели. Зона песка и ракушки располагается на расстоянии десятков километров от берега в среднем на глубинах от 10 до 20 м и простирается в ширину на 10—15 км.

Три прибрежные зоны залива отличаются также по температуре и солености вод.

В придонном слое воды обнаружены следующие колебания температуры и солености (IX—1946 г.).

Зоны	Температура по С°	Соленость в ‰
1	15,5—13	0—12
2	13—12	12—25
3	12,5—11	25—20,5

Таким образом, в прибрежной части Онежского залива наблюдается закономерное пространственное изменение всех гидрофизических и гидрологических факторов среды.

Гидрологический режим Онежского залива до сих пор мало изучен. Данные, имеющиеся в литературе, касаются только вопроса об обмене водами между бассейном моря и Онежским заливом и гидрологического режима онежских проливов (1,2,5).

Разделение южной части Онежского залива на три зоны, естественно, носит схематический характер. В природных условиях зоны менее резко разграничены, они более или менее постепенно переходят

дят одна в другую. Однако зональное подразделение залива находит полное подтверждение при анализе биологических данных.

Рассмотрим качественный состав и распределение донного населения Онежского залива. Чтобы избежать перечисления видов в комплексах донных животных, разграничим руководящие группы их по характеру и способу питания и применим соответствующую терминологию для обозначения комплексов.

В имеющемся материале отсутствуют дночерпательные пробы, а поэтому характеристика донных комплексов приводится по драгажным и траловым ловам на основании частоты встречаемости отдельных видов и групп животных и численности их особей в уловах.

Частота встречаемости вычислена в процентах к общему количеству находений в пробах, а численность экземпляров по видам учтена при вылове по общепринятой оценке: масса, много, и т. д.

Население дна в зоне береговых отложений, исключая литораль и заросли прибрежных растений (4) на пространствах, заполненных илшей, отличается большой качественной бедностью.

Первое место, по частоте встречаемости, занимает группа полихет, а второе—группа двустворчатых моллюсков. Среди полихет руководящими формами являются: *Terebellides strömi*, *Scoloplos armiger* и *Nephtis minuta*, а среди двустворчатых—моллюски из рода *Astarte*. Такой состав комплекса является типичным для зоны береговых отложений. Комплекс включает в себя всего лишь около 10 видов.

По характеру питания это комплекс детритоядных форм, а по способу питания—комплекс илоедов и фильтраторов придонного слоя вод, так как полихеты добывают детрит, пропуская ил через кишечник, а двустворчатые—фильтруя придонный слой воды.

Из состава комплекса очевидно, что в зоне береговых отложений происходит оседание детрита, но при обильном осаждении минеральных частиц детрит оказывается погребенным в толще грунта, откуда он легче всего извлекается илоедами—полихетами. Меньшая часть детрита оседает на поверхности грунта, о чем свидетельствует присутствие двустворчатых моллюсков.

Обеднение донного населения в первой зоне происходит за счет полного или частичного выпадения обширных групп детритоядных животных. Здесь отсутствуют все стеногалинные формы: илоеды иглокожие и подавляющее большинство илоедов полихет.

Из группы фильтраторов совершенно отсутствуют фильтраторы толщи вод: мидии, баланусы, мшанки, губки, асцидии. Существование даже самых широко эвригалинных форм, например—мидий, невозможно из-за обилия минеральных частиц грунта, взвешенных в воде и засоряющих фильтровальный аппарат и жабры. Для мидий губительное влияние этого фактора хорошо известно из практики их культивирования.

Из группы детритоедов-фильтраторов придонного слоя вод—двустворчатых моллюсков некоторые эвригалинные и эвритермные формы отсутствуют из-за своеобразной структуры грунта, так как его поверхностный полужидкий слой, несомненно, препятствует процессу нормального дыхания и питания; стеногалинные формы отсутствуют из-за значительного распреснения вод, стенотермные—из-за резкого сезонного колебания температуры и т. д.

Условия, неблагоприятные для развития подводной растительности, исключают возможность существования комплекса растительноядных форм.

Таким образом, обеднение донного населения в зоне береговых отложений объясняется жестким отбором форм. Лишь немногие виды способны существовать в условиях большого распределения, заиленности вод, при своеобразной структуре грунта, термике, динамике вод и пр.

Население дна в зоне иловых отложений по сравнению с населением первой зоны залива значительно богаче и разнообразнее.

Типичный комплекс илоедов и фильтраторов придонного слоя еще встречается у границы первой зоны, но по мере удаления от нее группа двустворчатых моллюсков значительно обогащается видами и особями за счет двух видов *Cardium*, *Leda*, *Yoldia*, *Cyprina* и др., тогда как группа полихет почти не претерпевает изменений в своем составе. В результате образуется новый комплекс, комплекс фильтраторов придонного слоя и илоедов. Ведущие группы комплекса меняются местами. При этом частота встречаемости моллюсков возрастает от 40 до 100%, тогда как значение полихет падает от 100 до 30%.

Комплекс фильтраторов придонного слоя и илоедов является типичным для зоны иловых отложений. Он населяет не только илы, но и заиленные пески, где к его составу добавляется ряд новых характерных форм: *Hydrobia ulvae*, *Pectinaria hyperborea*, *Mysis mixta*, *Crangon allmani* и др. Этот комплекс, в отличие от комплекса илоедов насчитывает в своем составе свыше 40 видов и около 20 руководящих форм.

Помимо типичного комплекса, в зоне иловых отложений встречается и несколько других комплексов в отдельных местах с валунной россыпью или обнажением глин, но они имеют второстепенное значение. Возрастающая численность видов и особей детритоядных животных в зоне иловых отложений указывает на возрастающее количество детрита, а замена комплекса илоедов комплексом фильтраторов придонного слоя — на увеличение его количества в поверхностном слое грунта.

Население дна в зоне песка и ракуши характеризуется еще большим разнообразием видового состава, куда входят свыше 60 форм. Типичный комплекс третьей зоны содержит также в подавляющем большинстве детритоядные формы. Однако, в его составе доминируют фильтраторы толщи вод: мидии, баланусы, мшанки. Второе место по частоте встречаемости занимают фильтраторы придонного слоя — двустворчатые моллюски и совершенно утрачивают свое значение илоеды — полихеты.

Обедненную группу илоедов составляют формы, собирающие ил вместе с детритом с поверхности грунта, а именно иглокожие, например, офиуры *Ophiopholis* и др.

Группа фильтраторов придонного слоя, хотя и не играет в комплексе третьей зоны первенствующей роли, но представлена чрезвычайно обильно.

Для зоны песка и ракуши характерно наличие вблизи крупных островов (Разостров, Жужмуй, Кондостров и др.) массовых скоплений двустворчатых моллюсков: *Astarte*, *Cyprina*, *Modiola*, *Mytilus* и др. В скоплениях ракушек, однако, первое место, как по частоте встречаемости, так и по плотности населения, принадлежит мидиям — фильтраторам толщи вод.

В зоне песка и ракуши, судя по составу типичного комплекса, основная масса детрита сосредоточена в толще вод, а не на поверх-

ности грунта, где он еще присутствует в значительных количествах, обеспечивающих существование массовых скоплений двусторчатых—фильтраторов придонного слоя.

Итак, распределение донного населения и смена его состава обнаруживают также закономерную зональность, установленную выше по гидрологическим и гидрофизическим данным.

На основе этого можно составить общее представление о ходе процессов продуцирования и распределения детрита в Онежском заливе.

По справедливому определению проф. Л. А. Зенкевича (3) Белое море может быть названо „морем двусторчатых моллюсков“ за значительное преобладание их в составе фауны над всеми другими группами донных беспозвоночных.

Основная масса детрита слагается за счет растительных компонентов. Главные продуценты растительного детрита сосредоточены у берегов моря—в зоне береговых отложений.

Непрерывный приток органических веществ с суши обуславливает интенсивный ход процессов продуцирования живого вещества, рост и размножение макрофитов, фитопланктона, зоопланктона.

Среди продуцентов детрита исключительно важное место занимает морская трава—зостера (6).

Заросли зостеры в Белом море наибольшего развития достигают именно у берегов Онежского залива, где запасы ее исчисляются в 150 тыс. тонн сырого веса.*

В зоне береговых отложений накапливается колоссальный материал для образования детрита. Он слагается: из листьев зостеры, ежегодно отмирающих и легко обрываемых волнением, которые образуют валы выбросов по берегам; из отмирающих и обрываемых водорослей; из растительных остатков, приносимых водой и ветром с суши; из планктонных организмов, изобилующих у берегов и непрерывно массами погибающих при смене фаз опреснения и осолонения.

Высокая температура прибрежных вод, интенсивный ход бактериальных процессов и постоянное мощное движение воды способствуют переработке органических остатков в детрит.

В ходе биологической продуктивности моря роль первой зоны береговых отложений сводится, таким образом, к продуцированию органического материала, накоплению его и переработке в детрит. Накопление детрита и потребление его протекает здесь в ничтожных размерах.

Роль второй зоны—иловых отложений—сводится в основном к накоплению детрита, но и процессы потребления, постоянно возрастающие по мере удаления от берегов, достигают здесь более высокого развития.

Роль третьей зоны—песка и ракуши, в основном, сводится к потреблению детрита, и здесь интенсивность этого процесса достигает своих пределов.

Итак, схема зонального подразделения Онежского залива, основанная на закономерной смене главнейших гидрологических и гидрофизических факторов среды, подтверждается зависимым и закономерным ходом биологических процессов—распределением детрита и сменой состава донного населения.

Общая характеристика трех описанных зон Онежского залива приводится в следующей таблице.

* По данным Архангельского водорослевого института.

Зональное подразделение Онежского залива

Название зон	Граница зон		Общая характеристика зон				Роль зон в биологических процессах продуцирования		Состав бентоса и типичного комплекса форм
	Глубины в м	Протяженность в ширину в км	Динамика вод	Грунт	Соленость в ‰	Придонная температура по С°	Детрита	Бентоса	
								Общее количество основных видов бентоса	
Зона береговых отложений	2—5	0.5—6	Зона прямиво-отливных течений и волнений	Глинистый серый ил „ляша“	0—12	15,5—13	Продуцирование органического материала, накопление и переработка в детрит	Около 10	Ифауна + оифауна Илоеды + фильтраторы придонного слоя
Зона иловых отложений	4—10	15—20	Зона „затишья“ — взаимодействие приливо-отливных и постоянных течений	Ил и заветные пески	12—25	13—12	Накопление массы детрита и частичное потребление его	Свыше 40	Оифауна + ифауна Фильтраторы придонного слоя + илоеды
Зона песка и ракуши	11—20	10—15	Зона постоянного кругового течения	Песок и ракуша	25—26	12—11	Потребление детрита	Свыше 60	Эпифауна + оифауна Фильтраторы толщи вод + фильтраторы придонного слоя

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов И. В. Гидрохимическая характеристика северной части Онежского залива. 1947. Тр. 1-й научной сессии К-Ф гос. университета (печатается).
2. Дерюгин К. М. Фауна Белого моря и условия ее существования. Исследов. морей СССР, в. 7—8, 1928.
3. Зенкевич Л. А. Фауна морей СССР, 1947.
4. Паленичко З. Г. Материалы по распространению и экологии некоторых беспозвоночных Белого моря. Зоологич. журнал. XXVI, в. 2, 1947.
5. Ратманов Г. Е. К вопросу о гидрологическом режиме Онежских проливов Белого моря. Исследов. морей СССР, в. 9, 1928.
6. Petersen I. The sea bottom and production of fish food Rep. Danish Biol. St. XXV, 1913.

Z. G. Palenitshko

VALKEAN MEREN ONEGAN LAHDEN ETELAISEN OSAN
POHJAEIÖKUNNAN SIOJITTUMISEN TÄRKEIMMÄT LAJIMUKAISUUDET
YHTEENVETO

Karjalais-Suomalaisen SNT:n kalateollisuuden Ministeriön ja Neuvostoliiton Tiedeakatemiaan Karjalais-Suomalaisen Jaoston Valkeanmeren tutkimusretkikunnat suorittivat vuosien 1944 ja 1946 kuluessa hydrobiologisia tutkimustöitä Valkeanmeren Onegan lahdella.

Valkeanmeren retkikunnan keräykset, joihin perustuen ylläoleva kirjoitus julkaistaan, on koottu naaraus- sekä trallaamiskalastusta harjoittavalta 132 hydrobiologiselta tutkimusasemalta, joiden toiminta-ala käsittää lahden rannikkovesistön Moltshanova-saarelta Kondsaareen 0—20 metrin syvyydeltä.

Tutkimusten tarkoitus rajoittui pohjavesieliökunnan laadullisen kokoonpanon määrittelemiseen sekä sen sijoittelun tärkeimpien lajimuksien selville saamiseen. Pohjavesieläinten tärkeimmät ryhmät ja muodot määriteltiin pyydystyksissä saatujen lajien toistuvaisuuden ja määrän perusteella.

Maaperään, veden syvyyteen, virtaan, lämpötilaan ja suolapitoisuuteen nähden havaitaan Onegan lahden rannikkovesistössä selvästi kolme johdonmukaisesti sijoittunutta vyöhykettä; pohjalaskeumien vyöhyke, mutakerrostumien vyöhyke sekä hiekka- ja simpukkavyöhyke (taulukko). Onegan lahden vyöhykejako on todistettavissa biologisten todisteiden analyysillä.

Pohjalaskeumien vyöhykkeeseen ovat keskittyneet orgaanisten aineiden (zosteran, vesiheinän, planktonien) muodostumisprosessit, niiden kasaantuminen ja muuttuminen detritusmassaksi. Detrituksen kasaantumisen ja kulutuksen prosessit esiintyvät tällä vyöhykkeellä mitättömässä määrin. Detrituksen sakkautumista estää veden virtaaminen, ja pohjavesieliökunnan kehitystä estää detritusmassan puute sekä epäedulliset elämisen ehdot: veden muuttuminen suolattomaksi ja liejumaiseksi, pohjan rakenne y.m. Pohjavesieliökunta on verrattain köyhää määrälliseen sekä laadulliseen kokoonpanoonsa nähden (noin 10 lajia). Sen vallitsevan ryhmän muodostavat liejumadot, mikä viittaa detritusmassan kasaantumiseen pohjakerrostumaan.

Mutakerrostumien vyöhykkeeseen ovat keskittyneet detrituksen kasaantumispölyt, ja samalla kasvaa huomattavasti myöskin sen käyttö.

Pohjavesieliökunta rikastuu sekä määrällisesti että laadullisesti (yllä 40 lajia). Vallitsevan ryhmän muodostavat pohjaa lähinnä olevan vesikerroksen suodattajat, kaksikykyiset nilviäiset, mikä osoittaa detritusmassan kasaantumisen pohjan pinnalle.

Hiekka- ja simpukkavyöhykkeellä ovat keskittyneet detrituksen kuluksen prosessit. Pohjavesieliökunta on rikkain lajeista (yli 60), eräät lajit muodostavat joukkokasaantumisia.

Eliökunnan vallitsevana lajina on mytilus, liejun suodattaja, joka käyttää ravinnokseen pääasiallisesti detritusta, mikä osoittaa detrituksen suurimman osan kasaantumisen liejussa.

Täten ympäristön tärkeimpien hydrologisten ja hydrofyysillisten tekijän lainmukainen laaja vaihto on todistettavissa biologisten prosessien, detrituksen ja pohjavesieliökunnan sijoittelun riippuvaisuudella ja lainmukaisella kehityksellä.

И. В. ЗЫКОВ

ГИМОЛЬСКОЕ ОЗЕРО

Лежащие в верховьях реки Суны озера — Гимольское, Ройк-на-волоцкое, Кудомгубское, Чудозеро, Поросозеро — в ближайшие годы подлежат включению в Валазминское водохранилище. Упомянутые озера, а также соседние с ними — Булозеро, Воттозеро, Суккозеро, Мяратозеро, Моткозеро, Ковдозеро — имеют и другое значение, как рыбопромысловые водоемы, прилегающие к проектируемой Западно-Карельской железной дороге. Учитывая это, а также почти полную неизученность названных озер, Карело-Финская Научно-исследовательская База Академии Наук СССР включила в свой пятилетний план их исследование. В 1946 году исследования проводились сотрудниками Базы П. В. Зыковым и К. Н. Александровой на Гимольском озере, в последующие годы будут проведены исследования на других озерах.

В настоящей статье дается краткая физико-географическая характеристика Гимольского озера. Вопрос о рыбах и их хозяйственном значении будет освещен в другой статье.

Физико-географический очерк

Гимольское озеро находится в северо-западной части Петровского района Карело-Финской ССР и расположено между $62^{\circ} 54' 20''$ и $63^{\circ} 04' 40''$ северной широты и $32^{\circ} 09' 20''$ и $32^{\circ} 30' 49''$ восточной долготы на высоте 165 м над уровнем Балтийского моря. Определения произведены автором по карте Генштаба масштаба 1:50.000, изд. 1943 г.

Продольная ось озера, как и других весьма многих озер Карелии, сильно вытянута и имеет направление с северо-запада на юго-восток. Озеро принадлежит к системе р. Суны, впадающей в Онежское озеро.

К л и м а т. Среднегодовая температура воздуха для этой местности составляет $+1,3^{\circ}$ при наибольших среднемесячных значениях $16,1^{\circ}$ (в июле) и наименьших — $11,5^{\circ}$ (в феврале).

Предельные значения, каких достигала температура воздуха в отдельные годы, составляют $+32^{\circ}$ в июле и -45° в феврале (3). Таким

образом, максимальная амплитуда колебаний температуры воздуха равна 77° , что, несомненно, говорит о суровости природных условий в некоторые годы. Однако многолетняя среднегодовая амплитуда имеет только $27,6^{\circ}$. Среднемесячные положительные температуры окончательно устанавливаются в мае или со второй половины апреля, хотя в некоторые годы даже в июне температура падает до -4° (3). Осенью среднемесячные отрицательные температуры устанавливаются в ноябре, хотя в отдельные годы даже и в августе температура падает до отрицательных значений (-3°). Отрицательные температуры никогда не наблюдались в июле. Наряду с этим следует сказать, что в течение всех месяцев зимы в некоторые годы наблюдаются положительные температуры; так, в январе наблюдалась температура в $+5^{\circ}$, в феврале $+6^{\circ}$, в марте $+9^{\circ}$, в апреле $+21^{\circ}$, в ноябре $+10^{\circ}$ и декабре $+6^{\circ}$.

Приведенные данные показывают, что в течение всех летних месяцев (за исключением июля) можно ожидать заморозков, а в течение всех зимних месяцев потеплений.

Высоких значений в течение всего года достигает относительная влажность. Даже в самые теплые летние месяцы в полдень она не падает ниже 55%, а самое низкое среднемесячное ее значение не наблюдалось менее 64% (в мае). Максимальных значений (до 90%) относительная влажность достигает в конце года (ноябрь и декабрь). Среднегодовая относительная влажность составляет 77% (3).

Осадки довольно значительны. За 12-летний срок наблюдений среднегодовое их значение определяется в 474—500 мм (2,3). Характерную особенность осадков составляет их малое выпадение в зимнее время; в среднем около 67% всех осадков выпадает в теплый период (3).

Таким образом, климат района, прилегающего к Гимольскому озеру, характеризуется долгой и относительно несуровой зимой, коротким и прохладным летом и большой относительной влажностью в течение всего года. Малое количество осадков в зимнее время является также одной из особенностей климата района.

Ландшафт окружающей местности однообразен. Вдоль озера, в 2—3 км от него, тянутся в виде узких гряд и кражей холмы, которые сильно пересечены болотами, речками и многочисленными озерами. Местность покрыта сосновым и еловым лесом с примесью кустарника, березы, осины. Высота холмов достигает 50—60, а местами 70 м, причем всюду можно встретить чередование холмов с большими между ними понижениями рельефа. К северу и на юго-восток от крайних конечностей озера холмистость переходит в сильно заболоченную равнину, слегка повышающуюся с юга на север. Непосредственно к берегам озера холмы примыкают только в северо-западной части озера на перешейке между Гимольским и Ройк-наволоцким озерами.

Водосборная площадь озера весьма значительна. Системой рек озеро связано с целым рядом других озер. На севере в озеро впадает небольшая река Торосозерка, длиною 3,5 км, которая связывает Гимольское озеро с небольшим озером Торос. Это последнее рекой Суккозерка (длина 7 км), проходящей через небольшие озера Суури-ламби и Колми, связано с большим и весьма рыбным озером Суккозеро, находящемся на высоте 175—180 м над уровнем мо-

ря. Указанные две речки имеют ряд притоков, которые проходят через болота и многочисленные лесные озера и несут свои воды в Гимольское озеро.

В центральной части озера с восточной стороны в него впадает река Вотта, которая берет свое начало тоже в весьма рыбном озере Воттозеро; длина этой реки около 8 км.

В южной части озера в него впадают две реки: одна в направлении с северо-востока—река Ушкала—и другая с востока—река Бола; обе протяжением по 9 км. Река Бола берет свое начало тоже в богатом рыбой озере Болозеро (Булозеро), находящемся на высоте несколько превышающей 190 м над уровнем моря. Системой притоков обеих рек Гимольское озеро связывается с многочисленными озерами, из которых некоторые имеют значительную площадь (озера Болозеро, Лидмах, Юдозеро, Незниви, Пююс и др.).

С западной стороны Гимольское озеро притоков не имеет, за исключением короткого (около 200—300 м) с сильным течением пролива Сарби-салми, идущего в Гимольское озеро из большого рыбного озера Ройк-наволоцкое. В это последнее впадают две реки—Суна и Чёба (Иебора), каждая из которых соединяет большое количество рыбных озер (Моткозеро, Мятозеро, Вонгозеро и др.). Из озера вытекает одна река Суна, впадающая в Кудомгубское озеро, а из него через Чудозеро, Поросозеро и другие озера—в Онежское озеро.

Гимольское озеро является, таким образом, проточным озером. Общая водосборная площадь бассейна озера составляет 1624 кв. км, (3) которая при модуле стока в 9,8 л/сек с 1 кв. км (1) за год сбрасывает в озеро до 809,5 млн. м³ воды.

Площадь озера (без островов), исчисленная по вышеупомянутой карте масштаба 1:50.000 составляет 8,2 тысяч га (при отметке 163,3 м), а с островами—9,1 тыс. га.; островность озера равна 10,1%.

Общая численность островов составляет около 60; из них в южной части озера находится до 25, остальные—в северо-восточной части.

Площадь островов равна 0,9 тыс. га. Из наиболее крупных островов нужно назвать: Дёнгансуари—486 га, Ушкалы—234 га, Воттасуари—5,5 га, Варбансуари—16,5 га, Леммасуари, Кузенсуари, Нуккинсуари, Вапкайсуари и др.

Максимальная длина озера по прямой, соединяющей наиболее удаленные друг от друга точки на северо-западе и юго-востоке, равна 25,3 км, максимальная ширина, находящаяся в центральной части озера, составляет 5,6 км, а средняя ширина—3,2 км.

По конфигурации береговой линии озеро расчленяется на три различных по площади участка: южный, лежащий к югу от линии мыс Вийданиэми—остров Ушкалы, центральный—на северо-запад от названной линии и небольшой северо-восточный участок, ограниченный островом Дёнгансуари. Южный участок в свою очередь разделяется цепью островов, расположенных в направлении с северо-запада на юго-восток, на две части; та часть, которая расположена к северу от этих островов, называется Ушкальским озером, а другая, южная половина—озером Сигасельга. Оба эти „озера“ соединены между собой проливами. Центральную часть озера местное население называет собственно Гимольским озером.

Береговая линия озера по отдельным его участкам развита неравномерно. Западное побережье центральной части от залива Саймонлакша и далее на север—открытое, почти лишено заливов, и потому береговая линия здесь носит спокойный, ровный характер. На этом побережье имеется только три залива—Саймонлакша, Большая Леппялакша и Малая Леппялакша. Наоборот, все восточное побережье, особенно в северной части и в озерах Ушкальском и Сигасельга, извилистое; здесь много заливов, мысов и это увеличивает протяженность береговой линии.

Наличие большого количества островов также увеличивает общую протяженность берегов. Так, из общей протяженности береговой линии, равной 151 км, протяженность берегов самого озера составляет 56%, а протяженность островов—44%.

Наконец, сама по себе форма озера, сильно вытянутого по продольной оси и сжатого с боков, является также одной из основных причин значительного развития береговой линии.

В общем береговую линию озера следует признать довольно развитой; коэффициент развития составляет 4,7.

Берега озера низкие, в большинстве случаев каменистые, в отдельных местах валунно-каменистые. Чисто песчаные берега встречаются редко.

Значение отдельных глубин озера видно из следующих показателей.

Глубины от	0 до 3 м	занимают площадь	5740 га или	69,5%
"	3 до 5 "	"	1220 "	15%
"	5 до 10 "	"	900 "	11%
"	10 до 15 "	"	160 "	2%
"	15 до 20 "	"	80 "	1%
"	20 до 25 "	"	80 "	1%
"	25 и более "	"	40 "	0,5%

Наибольшая глубина озера 27,8 м.

Объем водной массы нами исчислен в 265 млн. м³ и по отдельным глубинам распределяется следующим образом:

Глубины от	0 до 3 м	имеют объем	86,1 млн. м ³ или	32,5%
"	3 до 5 "	"	48,8 "	18,4%
"	5 до 10 "	"	67,5 "	25,5%
"	10 до 15 "	"	20,0 "	7,5%
"	15 до 20 "	"	14,0 "	5,3%
"	20 до 25 "	"	18,0 "	6,8%
"	25 и более "	"	10,6 "	4,0%

Средняя глубина озера, полученная от деления величины объема водной массы на величину площади, равна 3,2 м.

Указанный объем и площадь озера в течение года, а также в различные годы, не остаются постоянными, они изменяются в зависимости от водного баланса, о котором мы можем судить по колебаниям уровня озера.

О колебаниях уровня опубликованы материалы за 1927—1935 гг. (4, 5). Согласно этим данным годовая амплитуда колебаний уровня за указанные годы находилась в пределах 53—155 см.

В течение года в колебаниях уровня всегда имеют место два минимума и два максимума.

Первый минимум наступает во второй половине зимы, преимущественно в первой половине апреля, реже во второй половине апреля,

и только один раз (в 1929 г.) он был между 5 и 6 мая, причем в указанном году этот минимум отчетливо наметился уже во второй половине апреля. Один раз за 8 лет минимальный уровень наблюдался между 17 и 27 марта (1928 г.). Высота уровня зимнего минимума более или менее постоянная и в среднем составляет 6—13 см над нулем графика (отметка нуля графика равна 166 м усл.).

Второй минимум бывает летом. При этом, если в наступлении срока зимнего минимума и его высоты стояния имеется более или менее определенная повторяемость, то этого нельзя сказать относительно летнего минимума. Летний минимум бывает и в середине июня, и в конце июля, и в середине августа и в его конце и, наконец, в сентябре и даже в первой половине октября. Равным образом и высота уровня в разные годы также различна и колеблется в пределах от 3 до 50 см над нулем графика. Величина и наступление сроков минимального летнего уровня зависят, главным образом, от величины максимального весеннего уровня и от количества и распределения осадков в течение летнего времени года. Испарение также имеет значение, однако при наличии наблюдающейся высокой относительной влажности, не спускающейся ниже 60%, оно не превышает 90—100 мм в месяц и потому не может сколько-нибудь существенным образом влиять на сроки наступления летнего минимума.

Максимумов, как и минимумов, бывает тоже два. Первый максимум уровня наступает чаще в конце мая или в первых числах июня, всегда по открытой воде. Величина и сроки наступления весеннего максимального уровня в разные годы зависят от мощности снегового покрова, глубины промерзания грунта и температуры воздуха в апреле и мае. В годы с сильным промерзанием грунта в течение зимы, при высоких и продолжительных температурах в апреле и мае, весной создаются благоприятные условия для быстрого таяния снега и мощного стока воды в озеро по промерзшему грунту. Озеро в такие годы быстро наполняется, и уровень воды в нем достигает наибольших значений и в наиболее короткие сроки. И, наоборот, в годы с медленным таянием снега и малопрмерзшим грунтом вода скатывается с водосборной площади медленнее и менее мощным потоком, в связи с чем в такие годы уровень воды в озере достигает меньших значений, а срок наступления максимума отдалится. Величина снежного покрова и в том и в другом случае будет содействовать увеличению уровня.

Другой максимум уровня наблюдается в конце года, обычно при ледяном покрове и очень редко при открытой воде. Он, как и весенний максимум, достигает больших значений, от 30 до 153 см над нулем графика. Время его наступления различно: он наблюдается и в октябре, и в ноябре, а в иные годы в конце декабря. Эти особенности зимнего максимума могут обуславливаться количеством осенних осадков и температурой воздуха, которая в некоторые годы даже в декабре имеет положительные значения.

Несколько слов нужно сказать и о течениях.

Таких течений, которые мы наблюдаем в реке, в Гимольском озере, конечно, нет. Однако в озеро в течение года поступает с водосборной площади огромная масса воды, исчисленная нами в 809,5 млн. м³. Учитывая, что объем водной массы озера составляет 265 млн. м³, можно предполагать, что в озеро за год происходит тройной обмен воды. Если среднюю длину озера, с учетом прибли-

тельного удельного веса каждой реки, которая несет свои воды в озеро, принять за 17 км, то можно считать, что в среднем за год скорость течения в озере составит около 6 м в час. Скорость эта практически мало заметна, но может усиливаться попутными ветрами.

По термике наблюдения производились в летнее время. В июне—июле 1947 года (при участии студентов Карело-Финского Гос. университета Т. Д. Кирсановой и В. Ф. Титовой); представление о средне-декадных значениях температуры воды в поверхностном слое на глубине 0,5 м у берега за указанный период дает следующая таблица.

Средне-декадная температура воды в Гямельском озере
в поверхностном слое у берега

	Среднедекадная температура			Максимальная среднесуточная температура		Минимальная среднесуточная температура	
	I дек.	II дек.	III дек.	Температура	Дата	Температура	Дата
Июнь	—	19,1	22,0	23,8	28.VI	17,1	12.VI
Июль	20,4	17,5	—	23,8	2.VII	—	—

Из приведенных данных видно, что летом озеро прогревается довольно сильно, до 23,8°C, причем время наиболее сильного прогревания воды падает на вторую и третью декады июня и начало июля. В течение почти всей первой декады июля температура воды еще удерживается на сравнительно высоком уровне (20,4°C), но в дальнейшем понижается и в августе достигает 16—17°C.

Касаясь вертикального распределения температуры, следует сказать, что на мелководных участках—в заливах и проливах—резко выраженной термической стратификации не наблюдалось (21.VII): во всей толще воды установилась почти полная гомотермия. Наоборот, в центральной части, в области наибольших глубин наблюдалась прямая стратификация, с разницей в температуре между поверхностным слоем и у дна (на глубине 27 м) в 7,2°C; температурный скачок был отмечен в слое между 5 и 10 метрами.

Вскрытие озера чаще всего происходит в мае. Самый ранний срок вскрытия наблюдался в 1931 году—4 мая, а самый поздний—в 1929 и 1935 годах—20 мая (4,5). По другим данным самое раннее вскрытие наблюдалось 3 мая, а самое позднее—2 июня. Озеро очищается ото льда довольно быстро, в течение 4—6 дней со дня первой подвижки льда. Большая часть льда тает на месте и в р. Суну не выносятся.

В сроках замерзания озера, по данным Управления Гидрометслужбы К-ФССР, наблюдаются большие колебания между 18 октября (1928 г.) и 23 ноября (1929 г.). По многолетним данным самое позднее замерзание наблюдалось 15 декабря. По опросным данным озеро замерзает в 5—6 дней. В очень холодные зимы толщина льда достигает 70—80 см, а в более теплые—30—40 см.

О гидрохимическом режиме озера в литературе сведений не имеется. Мною в конце августа произведено до 10 определений

на поверхности воды открытой части озера; вода была слегка кислой ($\text{pH}=6,4$).

Прозрачность воды в открытых участках озера равна 3 м.

Относительно распределения грунтов в озере следует сказать, что наши исследования коснулись только района от о. Вийдасуари до островов Хамеенсуари; частично проводились они и в Ушкальском озере. Главнейшие результаты этих исследований сводятся к следующему.

Вся береговая зона в исследованном районе до 4-метровой глубины выстлана камнем с примесью, в различной степени, крупного песка, причем местами у берегов величина камней достигает размера валунов. Такие валуны можно встретить вокруг островов Воттасуари, Варбансуари, Хамеенсуари, у северного мыса залива Саймонлакша, по западному побережью Ушкальского острова и в южной части Сигасельга у истоков р. Суны. В Ушкальском озере, а также в заливе Саймонлакша каменистый грунт проникает на значительно меньшие глубины, до 1—2 м, причем в заливе Саймонлакша каменистый грунт сильно перемещивается с песком. В Ушкальском озере имеются отдельные места (у дер. Ушкала), где береговая зона от самого уреза воды покрыта илом.

Наряду с каменистым грунтом, с 2—3-метровой глубины залегают узкой полосой до глубин в 5—7 м (у островов Воттасуари, Варбансуари, Хамеенсуари) или желтовато-коричневатых оттенков, содержащие железорудные отложения; на значительно больших глубинах эти илы встречаются весьма редко. Отсутствуют они также в Ушкальском озере и, повидимому, в северо-западной и северо-восточной частях озера.

Вся глубинная часть озера, начиная от 6—7 м, покрыта серым вязким илом, причем в самых глубоких местах он имеет более темный оттенок, чем на меньших глубинах.

Консистенция илов неоднородна; серые илы имеют более вязкую и липкую консистенцию, чем коричневатые, у которых часто на меньших глубинах можно встретить песок.

Сероводородного запаха на свежее-извлеченных образцах ила обнаружено не было.

Надводная растительность в озере представлена слабо и однообразно. Только в наиболее затишных зонах, а также в сильно обмелевших заливах можно встретить заросли тростника. Особенно много его встречается по западному берегу Сигасельги, вокруг островов, в проливах между островами, а также в северо-восточной части озера. Значительные заросли, шириной до 50 м, можно встретить вдоль берега залива Б. Леппялакша. Вокруг островов, расположенных в центральной части озера, растительность отсутствует; редкий тростник можно встретить в юго-восточной части острова Воттасуари.

Рыбохозяйственная оценка физико-географических условий Гимольского озера

Из физико-географических свойств озера весьма важными с точки зрения жизни водоема являются, несомненно, распределение в нем глубин и уклон озерного ложа.

Гимольское озеро принадлежит к числу мелководных озер. Средняя глубина немного более 3 м, площадь глубин от 0 до 10 м равна

более 90%, а объем воды, ограниченный 10-метровой изобатой, составляет 75%. Несомненно, что по указанным признакам Гимольское озеро ближе стоит к озерам эвтрофного типа, нежели к олиготрофным.

Незначительная крутизна падения дна озера, малая прозрачность воды, ее слегка зеленовато-желтоватый оттенок—все это также более приближает Гимольское озеро к эвтрофным озерам, чем к типичным олиготрофным.

Однако ряд свойств, характерных для эвтрофных озер, отсутствует в Гимольском озере. Так, в Гимольском озере слабо развита надводная растительность, а концентрация водородных ионов воды хотя и незначительна, но ниже нейтральной ($\text{pH}=6,4$), что обычно не наблюдается в эвтрофных озерах; эти признаки наиболее характерны для олиготрофных водоемов.

Исходя из этого мы можем пока условно (до проведения более детальных исследований) отнести Гимольское озеро к озерам слабо эвтрофным или к олиготрофным с признаками эвтрофии.

Береговая линия, как уже было сказано, в Гимольском озере развита довольно сильно, коэффициент ее развития составляет 4,7. Однако это развитие обуславливается не столько извилистостью и изрезанностью береговой линии, сколько, главным образом, сильно удлиненной формой озера. Между тем значение упомянутых элементов в развитии береговой линии различно. Сильная извилистость берегов является признаком наличия заливов, мысов и затишных, хорошо прогреваемых зон, благоприятных для образования литоральной растительности, а, следовательно, и для обитания многих рыб. Наоборот, удлиненная форма озера только увеличивает протяженность берегов, не влияя на образование литоральной растительности. Если с этой точки зрения рассматривать береговую линию, то нужно признать, что хотя в Гимольском озере она достигает и высокого развития, однако не во всех частях озера является достаточно благоприятной для обитания таких рыб как щука, плотва, окунь и некоторые другие, для которых наличие растительности составляет существенное условие жизни.

Колебание уровней, несомненно, также является одним из важных с рыбохозяйственной точки зрения физических условий водоема. В разделе об уровнях мы уже указывали, что зимний минимум уровня почти всегда наблюдается в апреле и что до этого времени происходит постоянное его падение в течение всей зимы. Однако в разные годы величина падения зимних уровней достигает различных значений. Например, в зиму 1928/29 гг. уровень понизился на 102 см, а в зиму 1933/34 гг. только на 20 см. В связи с этим, годы с более сильным падением уровня следует считать менее благоприятными для размножения, например, налима, чем годы с незначительным понижением, хотя и в том и в другом случае их надо считать вообще для налима малоблагоприятными.

Величина весеннего подъема воды и продолжительность ее спада в течение лета имеет также большое значение в жизни рыб. В наиболее водные годы дополнительно заливаются новые прибрежные участки, поросшие растительностью; в такие годы условия нереста для весьма многих рыб озера создаются наиболее благоприятные, чем в годы с более низкими весенними уровнями.

В Гимольском озере весенний подъем воды достигает максимальных значений в 170 см, а минимальных—в 62 см; в среднем за 8 лет наблюдений он выразился в 98 см над нулем графика. Это явление следует признать безусловно заслуживающим положительной оценки, ибо недостаточное развитие литоральной растительности самого озера в известной степени компенсируется затоплением новых участков с остатками прошлогодней растительности, вполне пригодной для нереста рыб.

Положительным явлением нужно считать и медленность спада воды в течение лета. За 8 лет наблюдений (4,5) только один раз спад продолжался около месяца; в большинстве же случаев спад воды продолжался 2—3 месяца, что обеспечивает молоди рыб достаточно благоприятное ее развитие в прибрежной зоне.

Температурный режим озера нами в 1946 году не изучался, но единичные наблюдения показывают, что озеро вследствие мелководья довольно хорошо прогревается. Для карповых рыб температурный режим озера безусловно является наиболее благоприятным, чем для сиговых рыб.

Наконец, значительная проточность озера, составляющая тройной обмен воды, является также положительным фактором, обуславливающим хорошую „вентиляцию озера“; можно предполагать, что недостатка в кислороде не бывает даже и зимой, что должно быть особенно благоприятно для сиговых рыб.

Оценивая значение рассмотренных выше физико-географических свойств Гимольского озера в целом, следует сказать, что это озеро является с рыбохозяйственной точки зрения водоемом, заслуживающим внимания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайков Б. Д. и Белинков С. Ю. Средний многолетний сток рек СССР. Труды Гос. Гидролог. института, в. 1937.
2. Красовский А. А. Климат Карело-Мурманского края. Материалы по гидрологии и гидрографии и водным силам СССР, в. XIX, сер. III.
3. Мельник И. С. Краткое климатическое описание К-Ф ССР, 1946 (рукопись).
4. Сведения об уровне воды на реках и озерах СССР, 1916 г. 1930 гг. XVI, в.
5. Сведения об уровне воды на реках и озерах СССР, 1931—1935 гг. т. XXI, 1940.

P. V. Zykov.

HIMOLANJÄRVI

YHTEENVETO

Himolanjärvi on 62° 54'20" — 63° 04'40":n pohjoisen leveyden ja 32° 30'49":n itäisen pituuden välisellä alueella Karjalais-Suomalaisessa SNT:ssa 165 m:n korkeudella Itämeren vedenpintaa. Järvi on läpivirtaava ja kuuluu Äänisjärveen laskevan Sununjoen vesialueeseen. Järven pinta-ala (saarineen) on 92 tuh. ha:ta. Järven pituus on 25,3 km, suurin leveys — 5,6 km ja keskimääräinen syvyys 3,2 m.; sen vesimäärä on 205 milj. kuutiometriä. Järvi saa vuodessa vesialueensa vesistöstä keskimäärin 810 milj. kuutiometriä vettä. Vedenpinnan korkeus vaihtelee 0,53:sta 1,55 m:iin. Veden väheneminen järvestä kestää 2—3 kuukautta. Vuoden kuluessa järven vedenpinnalla on kaksi maksimaalista ja kaksi minimaalista ko- hoamista ja laskua. Rantaviivan kehityskoeffisientti on 4,7. Ranta on suu-

reksi osaksi kivikkoa, alavaa ja rantaviivan mutkikkuus on vähän kehittyntä. Kesällä järven pintavesi lämpenee 20^o:een ja tätäkin korkeammalle. Järvi alkaa jäätymä loka-marraskuun aikana. Jäiden lähtö tapahtuu toukokuussa. Järven vesi on miedon hapanta. Vedenpäällinen kasvullisuus ei ole kehittyntä. Fyysillisten ominaisuuksiensa puolesta järven voi laskea heikosti kehittyneisiin eutrophisiin järviin.

Kalaisuutensa puolesta järven voi laskea runsaskalaisiin vesistöihin.

М. Я. МАРВИН

Кандидат биологических наук

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ КАРЕЛО-ФИНСКОЙ ССР

Предлагаемый список млекопитающих Карело-Финской ССР является результатом изучения нами фауны позвоночных республики на протяжении ряда лет, особенно в период зоологических экспедиций, организованных Карело-Финской Базой Академии Наук СССР в Кемский, Калевальский, Лоухский, Сортавальский, Куркйокский и Пряжинский районы. Помимо указанных экспедиций имели место специальные выезды для сбора зоологического материала в Пудожский, Кондопожский, Медвежьегорский, Заонежский, Беломорский, Олонецкий, Шелтозерский и Прионежский районы.

Помимо личных наблюдений были использованы и литературные источники, касающиеся фауны Карело-Финской ССР.

1. Отряд Насекомоядные Insectivora.

1. **Еж** (*Epinaceus eugoraeus* Linne.). Обитает в южной части республики. Обнаружен нами в Шелтозерском, Олонецком, Прионежском районах (окрестности села Деревянное); по сообщению студ. Кунжиной ежа в 1940 г. видела учительница Егорова Н. Н. в окрестностях д. Колатсельга Ведлозерского района.

2. **Крот** (*Talpa eugoraea* L.) Распространен на территории республики довольно широко. Встречается от южной границы до линии город Кемь — село Ухта Калевальского района на севере.

3. **Бурозубка малая** (*Sorex minutus* L.). Нами добыто 2 экземпляра: один в заповеднике „Кивач“, 8.VII—1946 г., другой — на острове Тулон (Ладожское озеро) Сортавальского района, 30.VIII—1946 г.

Ю. А. Исаков (1939 г.) имел экземпляры бурозубки малой из окрестностей Повенца, Медвежьегорска и Беломорска.

4. **Бурозубка средняя** (*S. pastorugmaeus* Muller). Нами добыто три экземпляра на острове Тулон (Ладожское озеро) Сортавальского района, 30—31. VIII—1946 г.

5. **Бурозубка обыкновенная** (*S. araneus* L.). Нами добыты экземпляры: один на острове Тулон (Ладожское озеро) Сортавальского района, 31.VIII—1946 г.; три в заповеднике „Кивач“ Петровского

района, 8—13. VII—1946 г. и один на берегу озера М. Рогозеро Кемского района, VIII—1945 г.

6. Кутора (*Neomys fodiens* Schreber). Один экземпляр добыт нами у лесной охотничьей избушки на берегу реки Лососинки в окрестностях гор. Петрозаводска, 26. VII-1946 г.

Ю. А. Исаков проследил ее до беломорского побережья к северу до реки Шуя.

II. Отряд Рукокрылые Chiroptera.

7. Ночница усатая (*Myotis mystacinus* Kuhl). Встречается в южной части республики, очевидно, до Медвежьегорска. Поляковым (1871) добыта в районе оз. Водлозеро. О наличии усатой ночницы на территории б. Олонецкой губ. также имеются указания К. Ф. Кесслера (1872).

8. Ушан (*Plecotus auritus* L.). Для б. Олонецкой губ. указан Бианки (1917), по мнению которого доходит до 63° с. ш.

Ю. А. Исаковым б. VII—1936 г. встречен близ д. Толвуя Заонежского района.

9. Кожанок северный (*Vespertilio nilssonii* Keys et Blus). Обитает на территории республики, очевидно, повсеместно, т. к. северная граница распространения кожанка заходит за Полярный Круг. По указанию Мела, он найден в окрестностях озера Имандры Мурманской обл. Ю. А. Исаков в 1936 г. встречал его от Заонежского полуострова до побережья Белого моря.

III. Отряд Грызуны Rodentia.

10. Заяц-беляк (*Lepus timidus*). Обитает во всех районах республики.

11. Заяц-русак (*Lepus europaeus* Pall.). Встречается в небольшом количестве в южной трети республики (по данным Судника, до Медвежьегорска включительно). Нами получена шкурка русака, добытого весной 1946 г. в окрестностях г. Лахденпохья Куркийокского района. Есть русак у Янис-ярви (И. Ф. Правдин, 1946). Ю. А. Исаков (1939) приводит сведения о наличии русака в окрестностях с. Толвуя Заонежского района. В. А. Митиным в 1935 г. добыты два русака в окрестностях с. Шувьга.

12. Белка обыкновенная (*Sciurus vulgaris* L.). Распространена по всей территории республики. По сведениям Ю. А. Исакова она в обычные годы отсутствует в узкой безлесной полосе Заонежского полуострова.

13. Белка летяга (*Pteromys volans* L.). В небольшом количестве обитает на всей территории республики. В нашей коллекции имеются шкурки летяги, добытые в окрестностях г. Медвежьегорска.

13-а Соня садовая (*Elomys guercinus* L.). Очень редкий зверек, обитает только в Приладожье. Найден в районе Сортавала, Импилахти.

14. Мышевка северная (*Sicista betulina* Palla). Нами добыты 2 экземпляра: один в заповеднике „Кивач“, 10. VII-1946 г., другой — в окрестностях г. Петрозаводска, 12. VIII-1946 г.

15. Крыса серая (*Rattus norvegicus* Berk). Встречается на территории республики во всех районах.

16. Мышь домовая (*Mus musculus*). Встречается в республике пов-

семестно в населенных пунктах.

17. **Мышь полевая** (*Apodemus agrarius* Pall.). Студенткой Карело-Финского университета Мироновой М. в июне 1940 г. добыт экземпляр в окрестностях с. Кончезеро Петровского района. Нами получена из окрестностей г. Петрозаводска (с. Сулажгора) 2. VIII-1946 г.

18. **Мышь лесная** (*Ap. silvaticus* L.). Ю. А. Исаковым добыт 20. II-1936 г. один экземпляр близ гор. Повенца.

19. **Мышь малютка** (*Micromys minutus* Pall.). С. А. Орлова в сентябре 1946 г. обнаружила в окрестностях гор. Петрозаводска на картофельном поле обитаемое гнездо мыши малютки, но добыть экземпляр не удалось.

20. **Лемминг лесной** (*Myopus schisticolor* Lilljeb.). Б. С. Виноградов (1935) отмечает наличие лесного лемминга в Тунгуде, а Ю. А. Исаков (1939) обнаружил его в погадках болотной совы на о. Малый Шужмуй в Онежском заливе Белого моря.

21. **Полевка европейская рыжая** (*Clethrionomys glareolus* Schreber). В 1935 г. Ю. А. Исаковым добыт ряд экземпляров в Медвежьегорском и Заонежском районах.

22. **Полевка сибирская рыжая (красная)** (*Clethr. rutilus* Pall.). 20. V-1935 г. Ю. А. Исаковым добыта на р. Шуге Кемского района; нами добыт экземпляр 8. IX-1946 г. в окрестностях г. Лахденпохья Куркийокского района.

23. **Полевка красно-серая** (*Clethr. rufocanus* Sundeval). Нами добыт экземпляр в окрестностях г. Лахденпохья Куркийокского района, 8. IX-1946 г.; Ю. А. Исаков (1939) два экземпляра получил из окрестностей д. Данилово Медвежьегорского района.

24. **Полевка обыкновенная** (*Microtus arvalis* Pall.). Нами добыты экземпляры: 1) 6. VII-1946 г. в заповеднике „Кивач“ Петровского района; 2) 6. IX-1946 г. в окрестностях г. Лахденпохья Куркийокского района, 3) 22. VII-1946 г. в окрестностях г. Петрозаводска.

25. **Полевка пашенная (темная)** (*Microtus agrestis* L.). 12. VII-1946 г. нами добыта в заповеднике „Кивач“ Петровского района с 7 эмбрионами; 31. VI-1946 г. — на острове Тулон Сортавальского района. Ю. А. Исаков имел экземпляры из разных мест Заонежского, Медвежьегорского, Сегозерского и Беломорского районов.

26. **Полевка экономка** (*Microtus oeconomus* Pall.). 26. VII-1946 г. нами добыт один экземпляр в окрестностях г. Петрозаводска. Ю. А. Исаков добывал эту полевку в верхнем течении р. Выг Медвежьегорского района.

27. **Водяная крыса** (*Arvicola terrestris* L.). Распространена по всей территории республики. Нами добывалась в Пудожском, Прионежском, Петровском, Кемском, Калевальском, Лоухском, Сортавальском и Куркийокском районах.

28. **Ондатра** (*Ondatra Zibethica* L.). Начало акклиматизации ондатры на территории республики положено в 1932 г. выпуском ее в Пудожском районе. В последующие годы она была выпущена в ряд южных и центральных районов республики. В настоящий период она обитает, за исключением Кестеньгского района, на всей территории республики.

IV. Отряд Хищные *Carnivora*

29. **Рысь** (*Lynx lynx* L.). Обитает на всей территории республики.

До сих пор не удалось установить наличия ее в районах: Сортавальском и Куркийокском. В северных районах рыси очень мало.

30. **Куница лесная** (*Martes martes* L.). Встречается во всех районах республики, за исключением Сортавальского и Куркийокского, где она пока не обнаружена.

31. **Хорь темный** (*Mustela putorius* L.). Обитает в южной части республики до Выгозера включительно. В северных районах: Тунгудском, Ругозерском, Ребольском, Калевальском, Кемском, Лоухском и Кестеньгском хоря нет совершенно. В Медвежьегорском районе хорь появился в 1924 г. До 1924 г. его там не было. В данный момент в этом районе его также нет в сельсоветах Вождьосальском и Койкивицком.

32. **Норка европейская** (*Lutreola lutreola* L.). Распространена в южных и центральных районах республики до ст. Кузема Кировской ж. д.—южная часть оз. Топозеро включительно. В северных районах—Лоухском и Кестеньгском—ее нет совершенно; в Тунгудском, Ругозерском, Ребольском, Кемском и Калевальском ее мало.

33. **Норка американская** (*Lutreola vison* Brisson). В 1936 г. с целью акклиматизации было выпущено 45 экз. американской норки в р. Шапша (окрестности г. Петрозаводска). Последние годы в указанном районе ежегодно добывается несколько экземпляров. В октябре 1946 года нами добыто два экземпляра, что говорит о том, что этот новый зверек в нашей фауне акклиматизировался.

34. **Горностай** (*Mustela erminea* L.). Встречается в республике повсеместно.

35. **Ласка** (*Mustela nivalis* L.). Встречается в республике повсеместно.

36. **Россомеха** (*Guli gulo* L.). Обитает в республике повсеместно, но ее везде очень мало.

37. **Барсук** (*Meles meles* L.). Обычен в южной половине республики. От Медвежьегорска до северной границы республики очень редок.

38. **Выдра** (*Lutra lutra* L.). Встречается в республике повсеместно (ее очень мало в Заонежском районе).

39. **Медведь бурый** (*Ursus arctos* L.). На территории республики встречается повсеместно.

40. **Волк** (*Canis lupus* L.). Встречается в южных и центральных районах республики. В северных таежных районах отсутствует совершенно или заходит очень редко.

41. **Лисица красная** (*Vulpes vulpes* L.). Встречается во всех районах республики.

42. **Уссурийская енотовидная собака**—„уссурийский енот“. (*Nyctenthes procyonoides* Gray). В 1938 г. пойман живым один экземпляр в окрестностях Горной Шокши Шелтозерского р-на; в 1946-47 г. добыто 10 экземпляров в районах: Шелтозерском, Питкярантском, Петровском, Заонежском, Калевальском, Пудожском и Олонецком.

V. Отряд Ластоногие Pinnipedia.

43. **Морской заяц** (*Erignathus barbatus* Fabricius). Встречается и добывается в Онежской губе Белого моря (у Соловецких островов он

довольно обычен, южнее — редок); отдельные экземпляры добываются вблизи берегов на территории Беломорского и Кемского районов.

44. **Гренландский тюлень** (*Histiophoca grenlandica oceanica* Lepechin). Встречается вдоль побережья Онежской губы Белого моря близ островов: Соловецких, Медвежьего, Сум-острова, Б. и М. Шужмуй и др. В течение весны и первой половины лета в указанных местах он обычен, позднее — редок.

45. **Нерпа** (*Phoca hispida* Schreber). Встречается в Онежской губе Белого моря и в Ладожском озере.

VI. Отряд Китообразные Cetacea.

46. **Бутылконос** (*Hyperoodon rostratus* Muller). Однажды обнаружен в Белом море.

47. **Белуха** (*Delphinapterus leucas* Pall). Встречается в Белом море.

48. **Морская свинья** (*Phocaena phocaena*). Плеске наблюдал ее однажды в Кандалакшском заливе.

VII. Отряд парнокопытные Artiodactyla.

49. **Лось** (*Alces alces* L). Встречается во всех районах республики.

50. **Северный олень** (*Rangifer tarandus* L). Встречается в северных районах: Кестеньгском, Лоухском, Кемском, Беломорском, Тунгудском, Ругозерском, Ребольском, Сегозерском, Калевальском; в Кодозерском и Даниловском сельсоветах Медвежьегорского района и в Водлозерском сельсовете Пудожского района.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адлерберг Е. П. Хищные звери Арктики. «Звери Арктики». 1935.
2. Бобринский Н. А., Кузнецов Б. А., Кузяков А. П. Определитель млекопитающих СССР. 1934.
3. Виноградов Б. С. Грызуны, насекомоядные, рукокрылые Арктики. «Звери Арктики». 1935.
4. Виноградов Б. Г. и Аргоропуло А. И. Определитель грызунов. «Фауна СССР», новая серия, 1941.
5. Георгиевский М. Д. Животные Олонецкой губернии. 1889.
6. Ильин Н. И. Растительный и животный мир Озерной области. Сборник «Россия», М., 1900.
7. Исаков Ю. А. Материалы по фауне млекопитающих средней и северной Карелии. Бюллетень Моск. о-ва исп. природы. отд. биол. XLVIII, 1939.
8. Кесслер К. Ф. Материалы для познания Онежского озера и Обонежского края, 1868.
9. Красовский С. К. О промысловой части северной части Шунгского полуострова. Труды Бородинской биостанции т. VII, 1933.
10. Марвин М. Я. Ондатра в Карелии. Уч. зап. К.Ф. ун-та, т. I, 1947.
11. Наумов С. П. и Лавров М. П. Основы биологии промысловых зверей СССР. 1941.
12. Огнев С. М. Зверь СССР и прилежащих стран, I, II, III, и IV.
13. Плеске Ф. Д. Критический обзор млекопитающих и птиц Кольского полуострова, 1887.
14. Смирнов Н. А. Морские звери арктических морей. «Звери Арктики», 1935.
15. Флеров К. К. Копытные арктических стран. «Звери Арктики», 1935.
16. Чапский К. К. Морские зверя Советской Арктики, 1941.

M. J. Marvin.

KARJALAIS-SUOMALAISEN SNT:n IMETTÄVÄISET ELÄIMET.
YHTEENVETO

Karjalais-Suomalaisen SNT:n alueella on merkitty yhteensä 50 imettäväisten eläinten lajia, jotka kuuluvat Insektivora-, Chiroptera-, Rodentia-, Carnivora-, Pinnipedia-, Cetacea- ja Artiodactyla-lajeihin. Tästä luvusta on 27 metsästyseläinlajia. Näiden joukossa on 3 ilmastoon mukautunutta lajia: Owdatra Zibetnieus, Lertreola latreola ja Nycterentes procyonoides.

Neuvostoliiton Tiedeakatemia Karjalais-Suomalaisen SNT:n tieteellinen tutkimusjaosto harjoittaa tätä nykyä laajoissa mittakaavoissa tasavallan alueella olevien imettäväisten eläinten tutkimusta ja luettelointia.

С. А. ОРЛОВА

ПРОДВИЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ ЖИВОТНЫХ НА СВЕВЕР КАРЕЛО-ФИНСКОЙ ССР

Наличие в Карело-Финской ССР больших запасов промысловых зверей и птиц обеспечивает охотничий промысел как важную отрасль народного хозяйства. Доход от охотничьих промыслов на территории бывшей Олонецкой губернии составлял (в золотом исчислении) 569 тыс. рублей ежегодно. В Карело-Финской ССР пушные заготовки составляют в отдельные годы около 3% годового дохода республики.

До революции добывалось 16 видов промысловых животных. В настоящее время число их увеличилось до 27 видов. Раньше не заготавливались: крот, заяц-русак, водяная крыса, ондатра, норка американская и уссурийский енот. За последние десятилетия произошло не только изменение видового состава промысловых животных, но и расширение ареала их обитания. Наблюдается продвижение на север некоторых промысловых животных, например хоря (*Mustela putorius*), зайца-русака (*Lepus euro-raeus*), крота (*Talpa euro-raea*), а северный олень (*Rangifer tarandus*), наоборот, сузил ареал своего распространения, отступив далеко на север.

Крот (*Talpa euro-raea*).

Кесслер (1868) указывал на наличие крота на западном побережье Онежского озера до г. Петрозаводска. Н. И. Ильин (1900) отмечает, что севернее Онежского озера крот не встречается. В настоящее время, по нашим данным, крот распространен на территории республики довольно широко. Встречается он на севере до линии г. Кемь—село Ухта Калевальского района. Наиболее широко распространен крот в южных районах республики — до г. Кондопоги включительно. В центральных районах его меньше, в северных — очень мало. По сведениям, полученным от агронома Тяглова А. Т., крот был пойман в окрестностях ст. Лоухи Кировской железной дороги.

Заяц-русак (*Lepus europaeus* Pall).

80 лет назад Кесслер отмечал, что заяц-русак в Олонецкую губернию не заходит и, по всей вероятности, должен достигать северной границы своего распространения в Петербургской губернии. Н. И. Ильин (1900) указывает, что в Олонецкой губернии еще до конца 60-х годов заяц-русак отсутствовал, в окрестностях Петербурга русак появился не раньше XVIII столетия и теперь не представляет редкости. Б. С. Виноградов (1933) указывает, что к северу русак идет до Ленинградской области. Ю. А. Исаков (1939) отмечает, что в пределах Карелии русак регулярно, хотя и в незначительном количестве, встречается в Олонецком районе (юго-западная часть Карело-Финской ССР). В районе ст. Шуйская Кировской железной дороги в 20-х годах были добыты три зайца-русака В. П. Фоминным и два Шайжиным.

По нашим данным, распространение зайца-русака на территории республики ограничивается южными районами до широты Кондопожского района включительно. Но численность его, за исключением Олонецкого, Шелтозерского, Пудожского и южной части Прионежского района, везде весьма незначительна. Заяц-русак также обитает в Куркийокском и Сортавальском районах. Нами получена шкурка русака, добытого в окрестностях г. Лахденпохья. И. Ф. Правдин встретил (1946) русака у Янис-ярви Сортавальского района.

Темный хорь (*Mustela putorius* L).

Кесслер (1868) отмечал, что в северной части Олонецкой губернии хоря совсем не знают. Только в Шокше один крестьянин утверждал, что там такой зверек водится. В настоящее время, по нашим данным, темный хорь распространен в южных и центральных районах республики, примерно, до линии: сев. берег Сегозера — южный берег Выгозера. В Медвежьегорском районе темный хорь появился в 1924 году.

Северный олень (*Rangifer tarandus* L).

Во времена Кесслера северный олень был распространен по всей территории бывшей Олонецкой губернии, на юг до реки Свири. В 1900 г., по сведениям Ильина, северный олень изредка появлялся в Новгородской губернии. В настоящее время встречаются лишь отдельные небольшие стада северного оленя в северных районах республики: Кестеньгском, Лоухском, Кемском, Калевальском, Беломорском, Тунгудском, Ругозерском, Сегозерском, Медвежьегорском и Пудожском.

Продвижение на север крота, зайца-русака и хоря, а также отступление на север северного оленя произошло в связи с увеличением народонаселения и сокращением лесных массивов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Георгиевский М. Д. Животные Олонецкой губернии. 1889.
2. Исаков Ю. А. Материалы по фауне млекопитающих средней и северной Карелии. Бюлл. Моск. о-ва исп. природы. отд. биол., XI VIII. 1939.
3. Кесслер К. А. Материалы для познания Онежского озера и Обонежского края, преимущественно в зоологическом отношении. Приложение к Трудам Первого съезда русских естествоиспытателей. 1868.

4. Красовский С. К. О промысловой фауне северной части Шуньгского полуострова. Труды Бородинской биологической станции. VI, в. 19, 1933.
5. Ильин Н. И. Растительный и животный мир Озерной области. Справочник «Россия», III, 1900.
6. Марвин М. Я. Промысловые звери Карело-Финской ССР, 1947 (рукопись)

S. A. Orlova

ERÄIDEN TURKISELAINTEN SIIRTYMINEN KARJALAIS-SUOMALAISEN SNT:n POHJOISOSIIN

YHTEENVETO

Tutkiessaan lasavaltamme alueella eläviä metsästyseläimiä on Neuvostoliiton Tiedeakatemian Karjalais-Suomalainen jaosto todennut, että viimeisten vuosikymmenien aikana eräät imettäjälaajat ovat laajentaneet elämisaluettaan pohjoiseen suuntaan. Maamyyrä tavataan nykyään Kemi—Uhtuan leveysasteella. Saksanjänis (rusakko) on levinnyt Kontupohjan piiriin asti (63° pohj. leveyttä). Sitä tavataan myös pohjoisempana Laatokan rannikkoseutua. Hilleri on laajennut Seesjärven pohjoisrannasta Uukujärven etelärantaan kulkevaan viivaan asti (63°30' pohj. lev.). Villipeura siirtyy pois Karjalais-Suomalaisen lasavallan eteläpiireistä sen pohjoiselle alueelle.

Я. А. БАЛАГУРОВ
Кандидат исторических наук

ПОЛОЖЕНИЕ ОЛОНЕЦКИХ ПРИПИСНЫХ КРЕСТЬЯН В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XIX СТОЛЕТИЯ

К началу XIX столетия горнозаводская промышленность России по количеству занятых рабочих продолжала еще занимать первое место и в ней господствовал принудительный труд. По сведениям горного департамента, в 1805 г. на 52 казенных и 171 частных горных заводах было занято 114.565 мастеровых и чернорабочих и 253.929 приписных крестьян (1).

Первая группа—это постоянные рабочие, занятые на заводе круглый год. Вторая группа—приписные крестьяне, обязанные выполнять по нарядам заводские работы, которые состояли в рубке куренных дров, разломке куч и возке из куреней на завод угля, в рубке дров для обжигания флюсов, в возке с рудников добытой руды на заводы, а также песков и всяких флюсов, в устройстве и починке плотин, поврежденных наводнением или пожаром. Приписные крестьяне эти повинности выполняли в счет подушной подати и по окончании работ возвращались домой для занятия сельским хозяйством.

Закон 15 марта 1807 года о непременных работниках не был распространен на Олонецкий горный округ, и здесь вспомогательные заводские работы выполнялись приписными крестьянами до реформы 1861 года.

К началу XIX столетия общее число приписных крестьян Олонецких горных заводов составляло 20.167 ревизских душ. По вотчинному наставлению, утвержденному берг-коллегией 11 января 1799 года, начальство заводов имело над приписными крестьянами „власть хозяйственную, распорядительную и полицейскую“ (2). Среди многочисленных озер, густых лесов и топких болот было разбросано 898 населенных пунктов, объединенных в 44 волости во главе с волостными старостами. Волостному старосте были подчинены сотские, десятские, сборщики податей и полесовщики (все вместе они составляли сельскую власть и полицию). По указу от 7 августа 1797 года волости должны были иметь население около 3 тыс. душ. Однако, учитывая бездорожье и малонаселенность Олонецкого края, здесь были созданы волости с населением от 150 до 1000 душ мужского пола, т. к.

оставлять сельское население „без особого там жившего надзора не могло иметь места“.

Несколько волостей составляли вотчину (от 2 до 3 тыс. душ мужск. пола) во главе с вотчинным правлением. Вотчинное начальство—вотчинный голова, два вотчинных старшины и вотчинный писарь—избиралось на вотчинном сходе, состоявшем из выбранных от сельского населения (один выбранный от 50 душ). За неявку выбранный штрафовался на сумму до 3 руб., за нарушение порядка на сходе следовало удаление со схода и штраф до 2 руб. Перед выборами раздавалось по 1 шару. Шары опускались в ящик, разделенный на 2 отделения: правое отделение—избирательное, покрывалось белой краской, а левое—неизбирательное, черной красной. За выборами наблюдал чиновник. Избранные на трехлетие вотчинный голова, вотчинный писарь и другие члены вотчинного правления утверждались горным начальством. Олонецкие приписные крестьяне проживали в семи вотчинах: Остречинской, Шуйской, Толвуйской, Салменижской, Петропавловской, Кижской и Рыборецкой (3).

Вотчинное наставление в пункте 33 подробно перечисляло обязанности приписных крестьян. Сельские власти получали наряды от заводской канцелярии и производили раскладку работ среди мужского населения в возрасте от 15 до 60 лет. Зажиточным предоставлялось право вместо себя нанимать работника. Крестьяне, получившие наряд на возку угля или железной руды, обязаны были приступить к работе по первому зимнему пути; рубщики дров должны были быть на месте и работать до второй половины апреля. Тяжелая и низкооплачиваемая работа была отдалена от приписных селений на расстояние до 300 верст. Во второй половине XVIII века приписные крестьяне отказались выполнять возложенные на них повинности. Для подавления крестьянского движения были направлены воинские части.

Волнения приписных крестьян в 1763—1771 гг., охватившие Кижскую, Кузарандскую, Великогубскую и другие волости, были подавлены. Руководитель восстания Клим Соболев и его сподвижники были отправлены на каторгу. Сотни крестьян были подвергнуты различным наказаниям.

После крестьянской войны 1773—1775 гг. и восстания олонецких приписных крестьян в 1769—1771 гг. положение приписных крестьян, в некоторой мере, было облегчено. По манифесту 21 мая 1779 года работы стали оплачиваться вдвое против старого „плаката“. В летние дни конному по 20 коп., пешему по 10 коп., а в зимние—конному по 12 и пешему по 8 коп. в день, с тем, чтобы крестьяне за эту плату по нарядам отработывали по 1 руб. 70 коп. с души (за подушную подать). Эта оплата не соответствовала существовавшим расценкам. Когда крестьяне не могли по каким-либо причинам отработать, то заводские чиновники взыскивали с крестьян деньги для найма вольных работников. Так, в начале XIX века крестьяне за дровяной урок платили от 5 до 6 руб., а в 20-х годах 22 руб. (когда крестьяне сами отработывали этот урок, то получали 1 руб. 70 коп.) (4). Крестьяне должны были работать не только за себя, но и за умерших после ревизии, увечных и рекрут. Далекое расстояние (в обе стороны до 600 верст) выводило из строя конское поголовье, что наносило урон сельскому хозяйству.

В 1819 году, во время пребывания в Петрозаводке Александра I, от некоторых приписных крестьян к Олонецким заводам „были поданы

прошения с жалобой на тягостные заводские работы и с просьбой облегчить их положение прибавкой цен, платимых им за заводские работы".

Просьба крестьян после рассмотрения в комитете министров была передана на рассмотрение министра финансов, который затребовал сведения у горного начальника Олонецких заводов. Прежде чем поступили эти сведения, из министерства внутренних дел в феврале 1821 г. был переслан в министерство финансов всеподданнейший рапорт генерал-губернатора архангельского и олонецкого Клокачева о тяжелом положении приписных крестьян Олонецкой губернии. Клокачев писал, что, „истинного хозяйственного о сих крестьянах попечения правление заводов не имеет“. Генерал-губернатор и министерство внутренних дел добивались передачи полицейского надзора в селениях приписных крестьян от заводского начальства к гражданским властям, а министерство финансов и подчиненное ему горнозаводское начальство этому противилось. В пылу этой ведомственной распри чиновники министерства внутренних дел вскрыли безрадостную картину положения приписных крестьян Олонецких заводов.

По постановлению комитета министров в начале 1825 года была учреждена комиссия для расследования дела „о стесненном положении“ приписных крестьян к Олонецким горным заводам. В комиссию вошли четыре чиновника: два—от министерства внутренних дел и генерал-губернатора и два—от министерства финансов и заводской администрации. В комиссию вошли: Армстронг—от заводской администрации, чиновник Гудим—от министерства финансов, чиновник Грузинский от министерства внутренних дел и Борисов—советник Олонецкого губернского правления. После переезда комиссии из Петрозаводска в Петербург, в сентябре 1825 года, вместо начальника Александровского завода Армстронга в комиссию был введен действительный статский советник Лобри.

Чиновники министерства финансов и подчиненного ему горного департамента изо всех сил отстаивали интересы заводской администрации, отбивая атаки Борисова и, в известной мере, Грузинского. К чести Борисова надо отметить не только защиту ведомственных интересов, но и сочувствие приписному крестьянству. Схватки в комиссии начались с первых заседаний. Борисов потребовал представления подлинных книг за 5 лет для выяснения правильности оплаты крестьян. Армстронг заявил протест, указав, что комиссия не имеет права делать ревизии, а может только требовать сведения из заводских контор.

Борисов высказался за целесообразность выезда комиссии, хотя бы, в ближайшие селения, чтобы лично удостовериться в благосостоянии крестьян. Армстронг опротестовывал и это предложение, как крайне опасное для заводской администрации (5).

Пока комиссия заседала в Петрозаводске, заводские чиновники действовали на периферии. В Кондопожской волости Петропавловской вотчины заводской чиновник напоил крестьян водкой, чтобы они подписали выгодную для заводской администрации бумагу. Волостной голова из Кижской вотчины запретил крестьянам подавать жалобы в комиссию. В сентябре 1825 г. к Олонецкому гражданскому губернатору, около переправы через реку Шую, подошла толпа крестьян, которые стали жаловаться на заводских чиновников. Губернатор посоветовал обратиться в комиссию. Крестьяне ответили,

что им это делать запрещено. Присутствовавший при этом разговоре заводской чиновник Дейхман спросил крестьян: „Когда и от кого было вам запрещение?“ Группа крестьян ему ответила: „Вы сами, Петр Яковлевич, делали нам такое запрещение“ (6).

Несмотря на все препятствия комиссия собрала богатые сведения о положении приписных крестьян Александровского и Кончезерского казенных заводов. Такие ходоки как Филипп Якушев, 66-летний крестьянин с. Шуи, неоднократно арестованный и травмированный заводскими чиновниками, наивно верили в то, что комиссия улучшит положение крестьян.

В июле 1826 года ходоки от волостей дали подписку в том, что комиссия имеет все сведения о нуждах крестьян, а крестьяне должны попрежнему исполнять повинности и быть в послушании начальству (7).

Какие же данные были собраны комиссией?

Приписные крестьяне Олонецких горных заводов выполняли вспомогательные заводские работы Александровского пушечного завода в г. Петрозаводске и Кончезерского чугуноплавильного завода, расположенного в 45 верстах от Петрозаводска.

Вотчины приписных крестьян

1. Остречинская (правление в Ладвинской волости)	1945	рев. душ мужск. пола
2. Салменижская (правление в Пярживской волости д. Пахомовской)	3157	„
3. Шуйская (правление в Шуйском погосте д. Ивановской)	3387	„
4. Петропавловская (правление в Кондопожской волости)	2564	„
5. Рыборецкая (правление в Шелтозерской Береж- ной волости)	2531	„
6. Кижская (правление в Кижской трети)	2989	„
7. Толвуйская (правление в Толвуйском погосте)	3594	„

Итого по 7 переписи	20167	рев. душ мужск. пола
	21852	„ „ жен. пола

Всего 42019 душ обоего пола (8).

Приписные крестьяне семи вотчин Петрозаводского уезда вели сельское хозяйство, в котором основную роль играло хлебопашество.

Комиссия отмечала, что в уезде почва каменистая, болотистая и глинистая, а поэтому почти непрерывно следовали неурожайные годы. Хлеба в лучшем случае хватало на полгода, и крестьяне могли существовать отхожими работами. Заводские работы наносили ущерб сельскому хозяйству приписного крестьянина, т. к. „лошади по исправлении заводских работ бывают к весне тощие, и едва могут иметь движение“. По данным заводской конторы, крестьянам своего хлеба нехватает, и они ежегодно прикупают около 50 тыс. пудов, а в такие неурожайные как 1824 г. было куплено 87 тыс. пудов,

а кроме того взяли заимообразно из сельских и заводских магазинов 25 тыс. пудов (9).

Комиссия на основании более точных данных дала новые сведения, которые были ближе к истине.

Таблица 1

Ежегодные полевые работы за 10-летие (1816—1825 гг.)

(в четвертях)

Посеяно озимого	7248	ярового	14640	всего	21888
Валовый сбор	27406		44810		72076
Израсходовано на семена					21951
Продовольствие					50118
Потребность хлеба для продовольствия					74244
Недостаток					24306 (10)

Комиссия считает, что крестьянам в среднем ежегодно приходится прикупать 24 306 четвертей хлеба для личного довольствия и 5434 четверти фуража для лошадей.

Посевные площади вотчины были неравномерные. Самый большой посев был в Толвуйской вотчине (засевали в полевых участках 41 139 четвериков и в лесных распахках 139 четвериков) и самые малые в Остречинской вотчине (посев 12 345 четвериков) и в Рыборецкой (посев 14 461 четвериков). Кроме земледелия, приписные крестьяне имели и другие занятия: охоту, рыболовство и различные отхожие промыслы (каменотесная работа, крашение и набойка крестьянских холстов, столярные и печные работы, извоз, торговля и др.). Ежегодно не менее одной четвертой части взрослых крестьян получали паспорта и уходили в Петербург и другие города. В 1819 году было выдано 3 243 паспорта, в 1824 г. 2 724 паспорта (самое большое количество в Рыборецкой вотчине, соответственно 1 098 и 924 паспорта) (11).

Таблица 2

Доходы приписных крестьян от разных промыслов (ежегодные)

Род занятия	Количество	Общая сумма
Рыболовство	27975 пуд.	74590 руб.
Охота (лесной зверь и птица)	—	16500 "
Заготовка бревен	—	60000 "
От продажи дом. скота, сала, масла и др.	—	12500 "
Отхожие промыслы (2724 паспорта 150 р. в среднем)	—	408600 "
Заводские работы	—	227265 "
От 85 мукомольн. мельниц дохода	—	1265 "
Итого		803740 руб. (12).

Эти доходные статьи, основанные на сведениях заводских контор, пытавшихся доказать „благосостояние“ приписных крестьян, были недостаточны для того, чтобы покрыть все крестьянские расходы.

Кроме тяжелых и разорительных заводских работ крестьяне должны были выполнять ряд денежных и натуральных повинностей (казенные подати, рекрутские сборы и т. д.). В Петрозаводском уезде через селения приписных крестьян проходили три почтовых тракта,

Петербургский, Архангельский и Повенецкий, а также несколько проселочных дорог. Крестьяне поставляли лошадей для почт, эстафет, курьеров и проезжающих, или платили дорожные налоги. Кроме того, крестьяне обязаны были исправлять дорожные участки, удаленные от селений от 40 до 200 верст. Крестьяне Кижской и других вотчин жаловались в комиссию, что высылка на исправление дорожных участков бывает весной в самый посев хлеба и осенью во время уборки хлебов. Крестьяне задерживались на дорожных работах от 40 до 60 дней и посевные участки не обрабатывались во-время из-за изнурения и отлучки лошадей.

Заводское начальство признавало, что дорожные повинности тяжелы, но указало, что предполагаемое проведение „прямых дорожных линий“ усугубит эту тяжесть, от чего крестьяне „лишатся и того благосостояния, в котором ныне находятся“. Было указано, что крестьяне Шуйской вотчины всякий раз встречают дорожные наряды с упорством и непослушанием (13).

Крестьяне Остречинской вотчины жаловались в комиссию на отягощение в летнее время „греблею вниз реки Свири и проводом вверх по реке Свири казенных и партикулярных судов“, ежегодное исправление бечевника и т. д. Были жалобы и на ряд других натуральных повинностей, как-то: перенос крестьянских дворов при отводе церковных земель, постройка церквей, мирских складов и т. д. (14).

Комиссия, не приняв во внимание эти тяжелые и обременительные натуральные повинности, все же была вынуждена констатировать дефицитность общего бюджета приписных крестьян.

Таблица 3

Расходы приписных крестьян (среднегодовые за 1814—1824 гг.)

Казенные подати и мирские повинности	330000 руб
Рекрутские (в среднем)	90785
Покупка продовольствия и фуража (32046 четвертей по 22 рубля и 5434 четверти по 11 рублей *)	764750

Всего 1185521 руб. (15).

Если эти данные комиссии сопоставить с доходами приписного крестьянства (табл. 2), то оказывается, что дефицит общего бюджета приписных крестьян составлял 381 781 рубль. По данным комиссии эта цифра побольше, но это объясняется тем, что при ней не был включен доход от мукомольных мельниц в сумме 4 265 руб.

Однако и эти цифры еще не дают точного представления, т. к. в расходную часть не включены убытки крестьян от заводских работ, расходы на обувь и одежду, не говоря уже о натуральных повинностях. Член комиссии Грузинский доказывал, что в 1825 г. с 20011 приписных крестьян подлежало взыскать казенных и мирских сборов с каждой ревизской души от 14 руб. 92 коп. до 19 руб. 27 коп. „Если же к этому приложить сумму, во что становится каждому крестьянину годовому обработка заводского урока ... то годовая повинность с годового крестьянина составит сумму от 30 и свыше 40 руб. (16).

При рассмотрении всех этих данных в комиссии совершенно правильно заметил Борисов, что средние цифры „по сложности посева“

* Разница между данными таблицы 1 и 3 повидимому, получается от того, что в последнем случае комиссия включает приобретение крупы, соли и др.

	Семейные		Душ обоюго пола		Пахотной земли		Сенокоса		Лошадей		Коров		Овец		Приходится на одно семейство			
	Число семейств	%	Количество	%	Количество четверняков	%	Количество возов	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Пахотной зем- ли после в- тыверных	Сенокоса по- сле севы	Лошадей	Коров
Бедного состояния	3227	46,0	16891	39,3	56606	31,7	43828	30,6	2914	27,7	6255	26,8	4568	28,7	14,4	13,0	0,9	1,9
Посредственного со- стояния	2407	34,3	15337	36,7	72394	40,6	56266	39,2	4430	41,9	9617	41,1	6087	38,0	30,1	23,4	1,8	4,0
Зажиточные	1386	19,7	10020	24	48883	27,7	43319	30,2	3229	30,4	7554	32,1	5302	33,3	34,0	31,2	2,3	5,4
Всего	7020	—	41748	—	178380	—	143418	—	10573	—	23426	—	15907	—	—	—	—	—
Из числа зажиточных богатые	121	1,7	902	2,2	4783	2,7	4630	3,2	385	3,6	811	3,5	533	—	39,7	38,2	3,2	6,7
Из числа бедных бед- нейшие	507	7,2	2318	5,6	5576	3,1	4411	3,0	222	2,1	546	2,3	270	—	11,0	8,7	0,4	1,1

Таблицы №№ 1, 2 и 3 составлены автором на основании сведений, собранных комиссией по расследованию дела о положении приписных крестьян Олонекских заводов. Эти сведения комиссия собрала во время пребывания в Петрозаводске в 1825—1826 гг.

Таблица № 4 составлена автором на основании ведомостей хозяйств приписного населения, разделенного комиссией на бедных, посредственных и зажиточных.

и т. п., еще не дают ясного представления, т. к. „уравнительности в натуре нет“. И, действительно, среди приписного крестьянства шло расслоение

Из таблицы 4 видно имущественное неравенство приписных крестьян. На долю 19,7% дворов зажиточных приходится 27,7% пахотной и 30,2% сенокосной земли. На долю этих же 19,7% хозяйств приходится 30,4% лошадей и 32,1% коров. В. И. Ленин в книге „Развитие капитализма в России“ в пояснениях к сводным таблицам отмечал, что „везде состав семей у зажиточного крестьянства оказывается выше, а у несостоятельного—ниже среднего“. Такое же положение наблюдается и у олонецких приписных крестьян, но в меньшей степени.

Из числа 121 богатой семьи наиболее выделялись 32 семьи владельцев земельных участков с посевом от 60 до 180 четвериков, т. е. от 8 до 22 десятин (в Олонецкой губернии засевалось на десятину около четверти семян). Так, крестьянин д. Ламбас-ручей Великогубской трети Василий Максимов засевал 105 четвериков (озимых 35 и яровых 70) и имел 9 лошадей; крестьянин Толвуйской волости д. Масельская гора Дмитрий Захарьев засевал 180 четвериков и имел 12 лошадей; крестьянин Вырозерской волости деревни Демеховская Фока Фролов засевал 130 четвериков и имел 15 лошадей. Эти же крестьяне имели доходы от мельниц: Захарьев 55 руб. и Фролов 40 руб. в год. Во второй половине XIX века Захарьевы—кушцы и владельцы лесопильных заводов. Совершенно неправильно Левидова в „Истории Онежского завода“ (по неточным данным генерал-губернатора Клокачева) приписала крестьянину Шуйской вотчины Краскову участок земли с посевом в 180 четвериков. На самом деле Красков имел земли с посевом в 54 четверика, покосов на 60 возов, 2 лошади и 10 коров (17).

Однако, по одному только землевладению еще нельзя было судить о богатстве и бедности приписного крестьянина. „Напротив того, есть такие крестьяне, которые имеют в землях опутительный недостаток, но почитаются зажиточнее тех, кои избыточны в землеспешестве“ (18). Таких семей насчитывалось: в Кижской вотчине 3, Толвуйской 6, Рыборецкой 23 и т. д. В эту категорию по всем 7 вотчинам входило 67 семейств разного состояния: крестьяне Ладвинской волости Абрам Сидоров (д. Першинской) был морским шкипером; Филимон Никитин (д. Чигинской) занимался крашением и набойкой крестьянских холстов; Андрей Агеев (д. Тарасовской)—сборщик питейных податей в Выборге; крестьянин Кончезерского старостенья Сысой Павлов (д. Нялозеро) имел капитал и возил в Петербург для продажи рыбу и птицу, а остальные занимались продажей рыбы, каменотесными работами и т. д. (19).

Одновременно с обогащением небольшого числа шел процесс обнищания значительной части приписного крестьянства. В число крестьян бедного состояния входило 46% общего количества семейств, а в число беднейших свыше 7%. Из таблицы 4 видно, что 46% приписных семейств имели лошадей около 28% и коров около 27% общего количества. Эти цифры заводской конторы не могут нас ввести в заблуждение относительно „благополучия“ этой части крестьян. В условиях северной зимы для одной лошади или коровы необходимо около 7 возов сена (по 20 пудов воз.) Таким образом 50% коров подлежали продаже, т. к. лошадей крестьяне

обязаны были содержать для выполнения заводских работ. Богатые тоже продавали часть скота, но они продавали от богатства, а бедные от бедности. Своего хлеба, даже при хорошем урожае, за вычетом посевного и фуража большинству крестьян хватало на 3—4 месяца. Часть беднейшего населения не имела посева и скота. Так, семья Акима Григорьева из 6 душ (д. Сулаж-гора Шуйской вотчины) не имела ни посева, ни скота; семьи Логина Игнатьева и Парамона Тимофеева по 4 души (д. Васильевская Шокшинской волости) не имели скота и обрабатывали незначительный земельный участок (20). Таким образом в первой четверти XIX века было налицо имущественное неравенство среди приписного крестьянства.

Выполнение вспомогательных заводских работ обременяло и разоряло приписное крестьянство и в то же время служило средством обогащения деревенской верхушки и заводских чиновников. Для выполнения угольных и дровяных „урков“ крестьяне должны были работать длительное время, зарабатывая 1 руб. 70 коп. для оплаты подушной подати. Крестьяне Шуйской вотчины писали в комиссию, что в силу круговой поруки они выполняют „урки“ за умерших, рекрут и т. д., а поэтому вынуждены уезжать из дому на всю зиму. Во время работы многие крестьяне съедали семенной хлеб, и поля оставались незасеянными. К весне начинался падеж лошадей. Крестьяне Пряжинской волости Салменижской вотчины указывали, что неурожайные годы и тяжелые заводские работы привели их к разорению и многие семейства просят милостыню. Заработанные деньги выдавались через полгода и даже через год, а поэтому часто крестьяне продавали купцам свои квитанции за половинную стоимость (21).

Наем работников для выполнения „урков“ мог быть только через заводское начальство, сдававшее подряды своим чиновникам или богатым крестьянам („свою собратню или сторонних нанимать запрещается“). Освобожденные от выполнения „урков“ натурою, крестьяне платили подрядчику до 26 руб. за каждый „урок“. Злоупотреблениям не было конца. Крестьяне нескольких волостей Рыборецкой вотчины в 1819 году за выполнение дровяных „урков“ уплатили подрядчику Покатило по 25 руб. за каждый „урок“, но подрядчик не выполнил обязательства и казна с крестьян же взыскала по 22 руб. за каждый „урок“. В 1813 году крестьяне Остречинской и Рыборецкой вотчины уплатили деньги заводскому комиссионеру Жданову, а заводская контора взыскивала с крестьян 5 252 рубля за эти же самые „урки“ (22). Выступая в комиссии, Борисов указывал, что заводское начальство поддерживает Покатило и Жданова (последний был должен заводу 200 тыс. рублей), предъявивших такие справки, которые от крестьян не принимались, а там где шла речь об интересах подрядчика, „там не только справки, но одни регистры со слов сих лиц, лишь бы только были от надзирателей рудников, давали заводу право без всякого разбора обращать крестьян к подрядчикам в работу в какое бы то ни было время года...“ (23). Подрядами занимались также крестьяне Ющиев, Курмоев и другие.

Комиссия установила, что дальнейшее разорение крестьян сделает их неплатежеспособными и не способными выполнять заводские работы. Борисов высказался за освобождение приписных крестьян, и не был поддержан даже Грузинским, предложившим „предоставить сие времени“. Встретив сопротивление всей комиссии, Борисов зая-

вил „особое мнение“ и был вынужден согласиться на обсуждение вопроса о повышении расценок оплаты работ (24). Председатель комиссии и член Гудим предложили установить следующие платы: за дровяные „урки“ по 8 руб., угольные 6 руб. 80 коп. и рудяные 5 руб. 10 коп. Грузинский выдвигал соответственно 12 руб., 10 р. 20 к. и 6 руб. 80 коп. и указал, что прибавка, предложенная председателем маловажная „в сравнении с возвышением цен на работы и все жизненные потребности противу цен, существовавших при учреждении плаката около 50 лет тому назад...“ Борисов, поддерживая предложение Грузинского, оговорился, что и эти цены недостаточны, но все же лучше, чем предложенные председателем. Даже при предлагаемых плакатах крестьяне понесут убытки свыше 52 тыс. руб., вследствие разницы между ценами существующими и предложенными Грузинским. В комиссии часто возникали споры. На одном из заседаний, в августе 1825 г., Гудим угрожающе (по адресу Борисова) заявлял, что прием от крестьян жалоб на обсчеты, взятки и т. п. есть превышение инструкции, могущее повлечь опасные последствия тем более, что в деревне есть люди „развратного поведения“, возбуждающие крестьян (25).

Иногда царское правительство проявляло заботу о крестьянах, но эти заботы, по словам Л. Н. Толстого, были заботами паразита о растении, соками которого этот паразит питается. По указу от 29 ноября 1799 года были организованы сельские запасные магазины для помощи крестьянам во время неурожая. В 1803 г. в ответ на ходатайство крестьян Повенецкого уезда последовал указ о ликвидации сельских магазинов в уезде, т. к. крестьяне имеют незначительные земельные участки и не получают надлежащего урожая из-за сурового климата. Это положение распространялось „на всю часть, лежащую за Повенцом к шведской границе, называемую Лоисские погосты...“, в которой считается 3310 мужского пола душ“. Приписные крестьяне 38 волостей (из общего числа 44-х) просили комиссию ликвидировать сельские магазины, которые „наводят им бесполезные затруднения и отягощения...“

В 1825 году в сельских магазинах было в наличности хлеба 3 тыс. четвертей и в виде недопмок за крестьянами свыше 8 тыс. четвертей. Крестьяне обязаны были ежегодно, даже в неурожайные годы, кроме уплаты недопмок сдавать по $\frac{1}{2}$ четверика ржи и $\frac{1}{2}$ гарнца ярового с ревизской души. На обязанности крестьян лежала постройка и ремонт сельских магазинов, выделение караульщиков и смотрителей. Зерно, хранимое в магазинах, часто было непригодно для посева, т. к. вносимое мелкими партиями оно было засорено, а привезенное из южных губерний не успевало созреть. Получение семенного зерна у богатей вовлекало бедноту в кабалу. Комиссия рекомендовала ввести денежный налог для закупки зерна на Шунгской ярмарке. Заводская администрация протестовала против уничтожения сельских запасных магазинов, хотя и признавала, что „по малому урожаю и нередко случающейся от несвоевременных морозов гибели хлебов, поддержать сие учреждение с большою пользою ни малейшей нет надежды...“ (26).

Подводя итоги своей работы, комиссия отмечала, что причинами обеднения крестьян являлись следующие обстоятельства:

1. Недостаток земли и неравномерное ее распределение;

2. Вспомогательные заводские работы, убыточные и обременительные, ведут к разорению основную массу приписных крестьян, обогащая ничтожную кучку подрядчиков и заводских чиновников;

3. Приписные крестьяне кроме выполнения заводских работ несли тяжелые денежные и натуральные повинности (рекрутская, дорожная, подводочная и др.). Все это, вместе взятое, вызвало дефицит общего крестьянского бюджета семи вотчин в размере 380 тыс. руб. ежегодно. Верхушка деревни обогащалась, занимаясь выполнением заводских подрядов и торговлей, сосредоточивая в своих руках лучшие земельные посевные участки, сенокосы и т. д.

Работа комиссии вызвала неясные надежды среди приписного крестьянства Олонецких заводов. В начале 1827 года министр финансов неоднократно предлагал комиссии закончить свою работу. Весной 1827 г. работы комиссии были закончены. Чиновники министерства внутренних дел Лобри и Гудимов получили бриллиантовые знаки ордена Анны и денежное вознаграждение.

Во избежание волнений среди приписных Олонецких заводов в 1828 г. правительство отменило отработку за умерших и отданных в рекруты, но выполнение урков за должностных лиц и увечных осталось в силе. По новому положению проходные деньги от селения до места работы стали выплачивать не 6, а 20 коп.; за выполнение урков — вместо 1 руб. 70 коп. — 6 руб. 30 коп.

В 1861 г. было издано положение об освобождении крестьян, приписанных к Олонецким заводам, в течение трех лет. Олонецкий губернатор Арсеньев в секретном донесении писал в 1863 г. министру внутренних дел, что начальник заводов Фелькнер пытается задержать освобождение приписных крестьян, т. к. ему „тяжело расстаться с даровыми рабочими силами, состоящими в безотчетном распоряжении“ (27).

ИСТОЧНИКИ И ЛИТЕРАТУРА

1. К. А. Пажигов. К вопросу о роли крепостного труда в дореформенной промышленности. «Исторические записки», 1940, кн. 7, стр. 236.

2. ЦГИАЛ (Центр. Гос. Ист. Архив в Ленинграде). Фонд комиссии об улучш. положении крестьян, припис. к Олонец. горн. заводам, д. № 53, л. 599.

3. ЦГИАЛ. Фонд комиссии об улучшении положения крестьян, приписанных к Олонецким горным заводам, д. 53, лл. 343 и 362.

4. ЦГИАЛ. Фонд, комиссии об укушении положения крестьян Олонецких заводов, д. 53, л. 169; С. Левидова. История Онежск. завода, стр. 30.

5. ЦГИАЛ. Фонд комиссии об улучшении положения крестьян Олонецких заводов д. № 3, лл. 117—118 и 128—129.

6. Левидова, указ. соч., стр. 67.

7. ЦГИАЛ. указ. фонд, д. № 3, лл. 1240—1245.

8. ЦГИАЛ. там же, д. 53, лл. 242, 287—290.

9. ЦГИАЛ. там же, д. 53, лл. 314—315 и 334.

10. ЦГИАЛ. указ. фонд, д. 53, лл. 314—315.

11. В основном данные 1824 г. См. ЦГИАЛ, фонд комиссии об улучшении положения крестьян Олонецких заводов, д. № 3, л. л. 1144—1149, д. 53, 211—214 и др.

12. ЦГИАЛ, указ. фонд, дело № 53, л. л. 251—253 и др.

13. Там же, д. 53, л. л. 241—242, 247 и др.

14. ЦГИАЛ, указ. фонд, д. № 3, л. л. 1144—1149.

15. С. Левидова, указ. соч. стр. 62.

16. ЦГИАЛ, указ. фонд, д. 53, л. л. 215—216 и др.

17. ЦГИАЛ, указ. фонд, д. 53, л. л. 222, д. 3 л. л. 750—764, 401—405 и др.

18. ЦГИАЛ, указ. фонд, д. 53, л. 216.

19. Там же, дело № 3, л. 70.

20. ЦГИАЛ, указ. фонд, д. 3, стр. 675 и 685.

21. Там же, д. лл. 1—6 и д. 53, л. 235.

22. ЦГИАЛ, указ. фонд, д. № 53, лл. 238—239.
23. Там же, д. № 53, л. 107—108.
24. Борисов предлагал убытки казны от освобождения привисных крестьян в сумме 65 тыс. руб. в виде особого налога разложить на всех крестьян Олонецкой губернии.
25. ЦГИАЛ, указ. фонд, д. № 51, лл. 125—126 и лл. 131—132, д. № 53, л. 68, д. № 3, л. 61.
26. ЦГИАЛ, указ. фонд, д. № 53, лл. 313, 227—234 и 210.
27. С. Левндова, указ. соч. стр. 75.

J. A. Balagurov

AUNUKSEN LÄÄNIN TUOTANTOLAITOKSILLE KUULUVIKSI KIRJOITETTUIEN TALONPOIKAIN ASEMA XIX VUOSISADAN ENSIMMAISELLÄ NELJÄNNEKSELLÄ. YHTEENVETO

XIX vuosisadan alkuun mennessä Aunuksen läänin vuoriteollisuuden tuotantolaitoksille kuuluviksi kirjoitetut talonpojat (20167 henkivakuutuksen alaista ihmistä) suorittivat tehtaissa aputyöläisten töitä mitättömästä palkasta. Talonpoikain tsaarille esittämä anomus kenraalikuvernöörin poiskutsumisesta sai aikaan komitean säätämisen tuotantolaitoksille kirjoitetujen talonpoikain vaikean aseman tutkimiseksi. Tämän komitean aineiston tutkimisen perusteella onkin kirjoitelma kirjoitettu. Komitea työskenteli vuoden 1825 alusta vuoden 1826 syyskuun loppuun Petroskoissa ja sittemmin jonkun aikaa Pietarissa. Todettiin, että maanviljelys oli rappio-tilassa ja että talonpojille riitti omaa viljaa kuudeksi kuukaudeksi vuodessa. Vähintään 25% talonpoikaistosta lähti vuosittain ansiotöihin. Tuotantolaitoksille kuuluville talonpojille asetettiin sarja raha- ja luontaisveroituksia (valtion- ja kyläkunnanverot, rekryyttivelvollisuus y.m.), tehtaan johto heitä ahdisti ja petkutti maksussa. Komitean tietojen mukaan voidaan saada selville talonpoikaiston jakaantumisprosessi. 19,7% varakkaista talonpojista omisti 27,7% kylvömaista, 30,2% niittyä, 30,4% hevosista ja 32,1% lehmistä. Samanaikaisesti 46% tuotantolaitoksille kuuluvista talonpoikaisperheistä omisti 27% lehmistä ja 28% hevosista. Viimemainitun ryhmän osalle lankesi raskain työtaakka. Komitea totesi, että talonpoikain taloudellisen rappeutumisen jatkuminen tekee heidät kykenemättömiksi suorittamaan tehdastyötä. Tarkoituksella ehkäistä kapinain puhkeaminen kohotettiin tuotantolaitoksille kuuluville talonpojille jonkun verran palkkoja, mutta talonpoikain riippuvaisuus tuotantolaitoksista jäi voimaan vuoteen 1864.

СОДЕРЖАНИЕ

SISÄLLYS

	Стр.		Sivu
М. А. Безбородов и Г. П. Филинцев. Карельская керамика.	3	M. A. Besborodov ja G. P. Filintsev. Karjalainen keramiikka.	17
М. А. Гилярова. Докарельская толща железосодержащих сланцев и ее стратиграфическое положение.	19	M. A. Giljarova. Rautapitoisten liuskekivien esikarjalainen kerrostuma ja sen stratigrafinen asema.	30
Н. А. Волотовская и К. К. Жиров. Хромсодержащие минералы свиты Хизовара.	41	N. A. Volotovskaja ja K. K. Zhirov. Hiisivaaran metamorisen sarjan kromipitoiset mineraalit.	53
А. Г. Сенюшов и Е. П. Корчагина. К истории почвенных исследований в Карелии.	54	A. G. Senjushov ja E. P. Kortshagina. Maaperän tutkimisen historiasta Karjalassa.	61
Е. Ф. Винниченко. Искусственные луга Карело-Финской ССР.	62	E. F. Vinnitshenko. Karjalais-Suomalaisen SNT:n viljellyt niityt.	74
И. Ф. Правдин. Влияние сплава леса и стоков бумажного производства на биологию рыб.	76	I. F. Pravdin. Puutavaran uiton ja paperiteollisuuden jätteiden vaikutus kala-biologiaan.	84
З. Г. Паленичко. Основные закономерности распределения донной фауны в южной части Онежского залива Белого моря.	85	Z. G. Palenitshko. Valkeanmeren Onegan lahden eteläisen osan pohjaeliökunnan sijoittumisen tärkeimmät lainmukaisuudet.	94
П. В. Зыков. Гимольское озеро.	93	P. V. Zykov. Himolaujärvi.	101
М. Я. Марвин. Млекопитающие Карело-Финской ССР.	103	M. J. Marvin. Karjalais-Suomalaisen SNT:n imettäväiset eläimet.	107
С. А. Орлова. Продвижение некоторых промысловых животных на север Карело-Финской ССР.	109	S. A. Orlova. Eräiden turkiseläinten siirtyminen Karjalais-Suomalaisen SNT:n pohjoisosiin.	111
Я. А. Балагуров. Положение олонечских приписных крестьян в первой четверти XIX столетия.	112	J. A. Balagurov. Aunuksen läänin tuotantolaitoksille kuuluviksi kirjoitettujen talonpoikain asema XIX vuosisadan ensimmäisellä neljänneksellä.	124

Подписано к печати 21 июля 1948 г. 7,75 печати. лист 9 учетно-издат. листов.
Тираж 1200. Заказ № 1069. Е—06439.

Типография им. Анохина Управления полиграф. промышленности при Совете Министров К.ФССР. Петрозаводск, ул. Кирова, № 2.

ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Должно быть
17	18 снизу	Труды I сессии по истории естествознания. М. 1947.	Труды Института истории естествознания АН СССР. т. II. М. 1948.
30	1 снизу	ложенным	сложенным
42	14 сверху	Сч	Сг
42	19 сверху	хизо-вара	Хизо-вара
43	заголовок таблицы	Nq	Ng
46	18 сверху	C ₂ O ₂	Cr ₂ O ₂
49	3 и 4 сверху	Nd	Ng
50	заголовок таблицы	Nq	Ng
51	9 снизу	хромхлора	хромхлорита
64	7 сверху	Agrotis	Agrostis
64	15 сверху	Achilla	Achillea
67	3 снизу	14,9 ц/га	14,0 ц/га
69	1 снизу	37,1	35,1
71	6 снизу	N—150:	N—150:
116	11 сверху	Потребность хлеба для продовольствия—74244	Потребность хлеба для продовольствия—74424
118	таблица	количество овец (у приписанных крестьян посредственного состояния)—6087	количество овец—5037