

## «...СЛОВНО В МИРЕ НЕТ НИЧЕГО, КРОМЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ»

Из писем П. А. Флоренского



ПАВЕЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ ФЛОРЕНСКИЙ. Акварель Лакшина. Соловки. 1935 г. Портрет на фоне ламинарии, о котором упомянуто в письме (№ 26) от 3 августа 1935 г.

В октябре 1934 г. Павел Александрович Флоренский — ученый-естествоиспытатель, философ, богослов, священник, «враг народа» — прибыл со спецконвоем на Соловецкие острова. Была прервана его работа по изучению вечной мерзлоты на опытной мерзлотной станции в Сквородине (БАМЛАГ), где он находился после осуждения особой тройкой по ст. 58 пп. 10, 11 (приговор от 26.VII.1933). На Соловках Флоренский присоединился к исследованиям по практическому применению беломорских водорослей. Последние три неполных года его жизни были связаны с водорослями — их сбором,

определением, тщательным изучением морфологии и анатомии, разработкой технологических процессов комплексной переработки водорослевого сырья.

За это время — с 1934 по 1937 г. — Павлом Александровичем написано 105 писем семье: матери — Ольге Павловне (1859—1951), жене — Анне Михайловне (1889—1973), детям — Василию (1911—1956), Кириллу (1915—1982), Ольге (р. 1918), Михаилу (Мику, 1921—1961) и Марии-Тинатин (Тике, р. 1924). Практически все письма были пронумерованы, но дважды в нумерации происходил сбой, поэтому последнее письмо имеет № 103. Сохранилось 89 писем; 81 из них содержит упоминания водорослей, а 14 — посвященные им рисунки, выполненные автором. Некоторые были опубликованы ранее («Наше наследие», 1988, № 4), но большинство приводимых здесь публикуется впервые.

П. А. Флоренский и его соратники-заключенные (Р. Н. Литвинов, Н. Я. Брянцев и другие) организовали и наладили высокоэффективное производство различных продуктов переработки водорослей. Полученные ими результаты превзошли мировые достижения того времени. Работа, занимавшая огромное место в жизни Флоренского, а в заключении ставшая единственным средством сохранения достоинства и самой личности, постоянно присутствует в его письмах. Для читателей, далеких от альгологии и водорослевой промышленности, мы приводим краткий комментарий по специальным вопросам в конце публикации.

Будучи ограничены объемом журнальной публикации, мы выбрали из огромного материала только те фрагменты, которые рисуют картину создания, развития и окончания водорослевого производства, а также интереснейшие наблюдения и размышления Флоренского, касающиеся различных видов беломорских водорослей, их строения, происхождения, химического состава. Отметим также, что рисунки поражают редким сочетанием скрупулезной точности натуралиста с выразительностью и композиционной выверенностью истинного художника.

В тексте сохранены орфография и пунктуация автора, выправлены только явные описки.

Однако основной смысл появления этой публикации в наше беспокойное время, ее актуальность — не в описании альгофлоры и технологических процессов, а в свидетельстве силы духа и интеллекта российского ученого и священника, сына русского инженера и карабахской армянки из древнего дворянского рода — Павла Александровича Флоренского. Силы, имя которой — работа. Работа, несмотря ни на тоску по семье, ни на голод, ни на ежедневную реальность расстрела. Работа — и удивительная способность воспринимать красоту мира даже под конвоем.

Вступление, публикация и комментарии **О. В. Максимовой,**  
**П. В. Флоренского.**

Если попадаешь в бурный период исторической жизни своей страны и даже всего мира, если решаются мировые задачи, это, конечно, трудно, требует усилий и страданий, но тут-то и нужно показать себя человеком и проявить свое достоинство.

П. А. Флоренский (письмо № 86 от 3 — 6 января 1937 г.)

## 1934 год

Без №. 5 — 7 ноября.

### А. М. Флоренской

Уже давно пришел я к выводу, что наши желания в жизни осуществляются, но осуществляются и со слишком большим опозданием и в неузнаваемо-карикатурном виде. Последние годы мне хотелось жить через стену от лаборатории — это осуществилось, но в Сквородине. Хотелось заниматься грунтами — осуществилось там же. Ранее у меня была мечта жить в монастыре — живу в монастыре, но в Соловках. В детстве я бредил, как бы жить на острове, видеть приливы-отливы, возиться с водорослями.

И вот я на острове, есть здесь и приливы-отливы, а м. б. скоро начну возиться и с водорослями. Но исполнение желаний такое, что не узнаешь своего желания и тогда, когда желание уже прошло.

### О. П. Флоренской

Чем-либо содержательным заниматься невозможно. Пока что я прохожу курс всех т. н. общих работ, которые меняются ежедневно или самое большее через 2 — 3 дня. В порядке хронологическом я: разбираю картошку, дежурил при телефоне, сеял «комбикорм» — нечто вроде отрубей для скота, копал землю, помогал погрузке мешков с ре-

пою, то же — с турнепсом, складывал репу в штабеля. Все это, при значительности норм и моих слабых силах, достаточно трудно для меня, не говоря уже об убийственных затратах времени. Но м. б. скоро устроится моя работа «в лаборатории», т. е. это не лаборатория, а малое производство, но хотя никакого научного изследования тут нет, но все же лучше, чем картошка<sup>1</sup>.

Без №. 26 ноября — 7 декабря.

#### **А. М. Флоренской**

Жизнь моя сейчас значительно налаженнее, чем раньше, а первоначально была очень тяжка. Во-первых, с 15 ноября я попал на постоянную работу, в Иодпром, т. е. на производство иода из морских водорослей<sup>2</sup>. В связи с этим я переведен в другую колонну и потому в другую камеру. Теперь я живу с вполне приличными сожителями, а не с бандитами и урками, и нас немного: было шесть, стало пять. Работа моя тоже стала гораздо удовлетворительнее: все-таки при производстве, хотя и ничтожном по объему и пока требующем рационализации, но однако химическом, и чем-то вроде лаборатории и маленькими анализами. Вероятно, в дальнейшем удастся поставить кое-какие изследования по водорослям. (...) Мастерская, в которой я работаю, стоит на берегу гавани Благополучия. Эта маленькая и убогая мастерская снабжена горделивою вывескою на двери: «ЛАБОРАТОРИЯ». Но хоть это и вывеска только, но мне все же приятно читать ее, входя в дверь. Но бываю я иногда и в настоящей лаборатории, небольшой, но по Соловкам — приличной. Она расположена в 2 км от Кремля, в лесу, на берегу озера (впрочем, Соловки — сплошное озеро, и тут все — при каком-нибудь озере). Хожу туда снежной дорогой, в лесу полная тишина, снег глубокий, пушистый, нетронутый; разве что где-нибудь дорожка из следов горносталя. Иду дорогой и думаю о вас. Зимой здешний пейзаж стал похож на Сергиевский. (...) На своем веку я много работал, стараясь выполнить свой долг. Но все распалось, заново я уже не могу и, главное, не хочу начинать свою научную работу большого размера, буду жить только для вас, считая, что ради долга я сделал, что мог.

№ 3. 13 — 15 декабря.

#### **О. П. Флоренской**

Теперь я живу в гораздо лучших условиях, чем первоначально, по приезде на Соловки, и работа моя, хотя и не по мне, производственная, но посильная и все же не вполне

оторванная от моих занятий по специальности. Надеюсь, далее, когда производство наладится и пойдет своим естественным руслом, можно будет ее углубить и делать, в связи с нею, что-нибудь более полезное и требующее большего умственного напряжения. Пока же стараюсь рационализировать производство, ввести известную механизацию, добиться возможно ровного и эффективного ее хода. В таких условиях, при оторванности от литературы, настоящей лаборатории и источников технического снабжения, каждый шаг требует гораздо большего времени и больших усилий, чем это было бы, если бы мы были не на острове, сообщении с которым на зиму прерывается; но тем не менее кое-что сделать можно и должно.

Без №. 16 — 19 декабря.

#### **Тике**

Нашла ли ты на карте, где находится твой папа? А знаешь ли отчего этот остров называется **Соловками**? От **соли**. В прежнее время тут были соляные варницы, соль вываривали и торговали ею или выменивали ее на другие товары. От этого, как говорят, и стал называться остров Соловецким.

#### **А. М. Флоренской**

С мастерской по добыче иода тоже возрастают заботы, т. к. приходится продувывать и налаживать много отдельных моментов производства, а необходимых условий для проработки, литературных и лабораторных, здесь, конечно, нет. Следовательно, надо заново открывать америки и притом придумывать, как и чем заменить общепринятые способы изследования тем, что доступно в настоящих условиях. Поэтому занят я целый день, с утра и до поздней ночи, но полезных результатов получается неизмеримо меньше, чем могло бы быть при нормальных условиях.

1935 год

№ 6. 2 — 9 января

#### **А. М. Флоренской**

Вероятно, ты хочешь знать, что я делал последнее время. Работал в лаборатории, как в нашей иодпромовской, так иногда и в центральной, где обстановка более похожа на лабораторную; все это в связи с производством иода. Затем читал лекции по математике в математическом кружке. Готовил программы к большой работе по пере-



Семья Флоренских в саду своего дома в Загорске. Лето 1932 г. Слева направо: Василий, Кирилл, Павел Александрович с Марией-Тинатин, Ольга, Анна Михайловна с Михаилом, Нина Александровна Гиацинтова, племянница Анны Михайловны, Надежда Петровна Гиацинтова, мать Анны Михайловны.

Фото В. П. Флоренского

ходу производства к т. н. комплексному использованию водорослей, т. е. такому, при котором все составные части водорослей оказываются использованными; вскоре придется выступить с соответствующим докладом в ИТР с целью поставить задачу о водорослевой промышленности на проработку. Если это осуществится, то будет занятие сколько-нибудь ценное и осмысленное.

№ 7. 14—19 января

#### О. П. Флоренской

Занимаюсь исключительно водорослями, иодом и подготавливаю к работе по получению из водорослей разных продуктов. 10-го января читал большой доклад в ИТР о проблеме водорослевой промышленности на Соловках. Слушателями были по большей части люди квалификации выше средней, отнеслись очень внимательно, так что, может быть, это важное дело сдвинется с мертвой точки. (...) 1935.1.16.

Вчера вечером нас внезапно переселили в новую камеру. Это — большое помещение, в котором 21 человек, рабочие и служащие Иодпрама.

#### Василию

В настоящее время в связи с иодным производством и намечающейся работой по использованию водорослей меня особенно занимает биохимическое значение иода и те органические соединения, в которые он входит в водорослях. Знаешь ли ты, что суточный обмен иодом, т. е. выделенный за сутки иод (водорослей) равен запасу иода в теле водоросли. Таким образом, обмен чрезвычайно интенсивный, а водоросли повышают концентрацию иода по сравнению с морской водой в несколько десятков тысяч раз, если не больше, до сотни тысяч или даже нескольких сотен. Эта эктропическая деятельность, преодолевающая стремление элемента к рассеянию (один из видов эктропии), поразительна и над нею стоит подумать. Только не знаю, удастся ли приблизиться к пониманию процесса опытно.



Таллом (вегетативное тело) красной водоросли *Ptilota plumose*. (Рисунок П. А. Флоренского из письма № 78 от 29.X—7.XI. 1936).

Фрагменты таллома *Ptilota plumose* (письмо № 78). Позже (письмо № 81, 22—24.XI.1936) П. А. Флоренский пишет, что ошибся с определением видовой принадлежности птилоты и что этот вид — *Ptilota pectinata*.



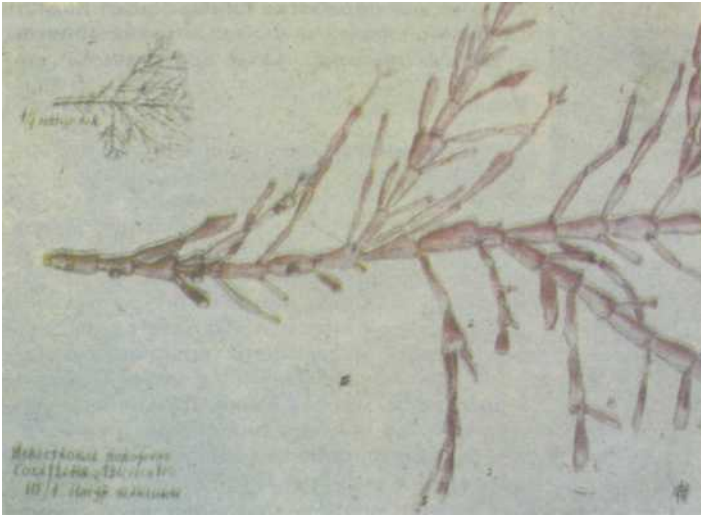
## Мику

№ 8. 22 января — 4 февраля.

I. 30 — 31. Сейчас ночь, 2 часа. Сижу в лаборатории, так как сегодня пустили первый раз на испытание сконструированный мною аппарат для осаждения и фильтрации иода. Это большой чан с двумя фильтрами, электрически движимой мешалкой и трубой, снабженной вентилятором, а также другими приспособлениями. До сих пор осаждение велось вручную, в бутылках. Это было трудно для рабочих, а главное — очень вредно, так как выделяются обильные пары брома, окислы азота, пары кислоты, пары иода; от них невозможно дышать и здоровье сильно разрушается. А кроме

того, и процесс осаждения и фильтрации, тоже ручной, не мог быть поставлен правильно. Изготовленное здесь, руками наших рабочих по моему чертежу, приспособление действует хорошо; запаха почти нет, усилий прилагать не надо, все идет само собою и требует лишь присмотра. Мне было жаль как порчи здоровья рабочих, так и порчи иода, и потому я занялся этим делом. Надеюсь, теперь дело пойдет хорошо. Для моего приспособления, ввиду малости помещений, пришлось сделать отверстие в потолке и часть аппаратуры распределить на чердаке, и устроить люк в полу, чтобы расположить в вырытой яме под полом фильтрационную систему. Таким образом аппарат занял, можно сказать, три этажа. 1935.II.2. Аппарат оказался действующим как следует и как было мной рассчитано: качество иода весьма повысилось, расход на материалы понизился, и никакой вони нет и работать с ним

легко. 1935.II.4. Эти дни я употребил время на продолжение работ по использованию аппарата, который описывал тебе ранее, а также на другую работу — по производству нитрита натрия, то есть азотисто-кислого натрия  $\text{NaNO}_2$ , т. к. у нас не хватило его в производстве иода, а получить с материка сейчас невозможно. Нитрит я приготовил сегодня, из селитры, т. е. азотно-кислого натрия  $\text{NaNO}_3$ , сплавляя его со свинцом. Тогда получается азотисто-кислый натрий и окись свинца по реакции  $\text{NaNO}_3 + \text{Pb} = \text{NaNO}_2 + \text{PbO}$ . Происходит это около  $400^\circ$ . По остывании расплава его кипятят с водою, чтобы выщелочить нитрит. Раствор нитрита отфильтровывают и выпаривают, а окись свинца смешивают с углем и прокаливают.



Таллом известковой красной водоросли *Corallina officinalis* (письмо № 75, 11 – 17.X.1936).

Мшанка *Flustra foliacea*, принятая П. А. Флоренским за кораллиновую красную водоросль (письмо № 81, 22 – 24.XI.1936). Позже, в письме № 98 (20.IV.1937), он сам отметил эту ошибку и определил мшанку до вида.

Тогда, по реакции  $2PbO + C = 2Pb + CO_2$ , восстанавливается свинец, который идет на новую варку. У меня выход нитрита получился ок. 37% от селитры и в 45% от теоретической, т. е. по реакции<sup>3</sup>.

Без №. 8, 10, 16 — 18 февраля.

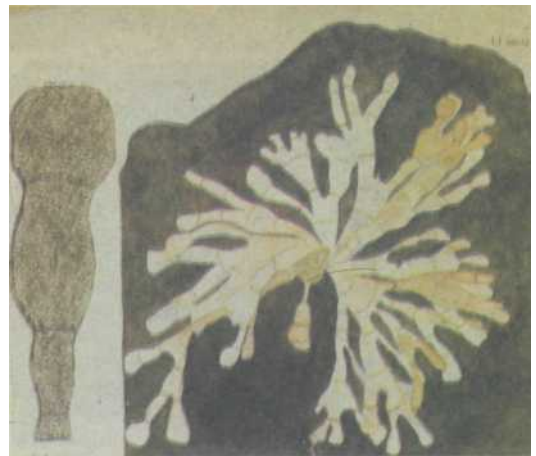
**А. М. Флоренской**

1935.II.17. В день твоих именин я наконец перенес свои вещи на новое местожительство в Центральную лабораторию, а сегодня вечером переселился туда и отпраздновал переселение халвою, тобою присланной. Эта лаборатория в 2-х километрах от Кремля, расположена в лесу, место тихое и уединенное, так что можно будет поработать. Жилая комната помещается через коридор от лабораторных рабочих помещений, двух комнат, и следовательно, можно сидеть в лаборатории сколько хочешь и проводить опыты с утра до ночи и с ночи до утра. Задача, стоящая передо мною, — проработка вопроса о водорослях. Дела очень много, но зато задача важная и полезная.

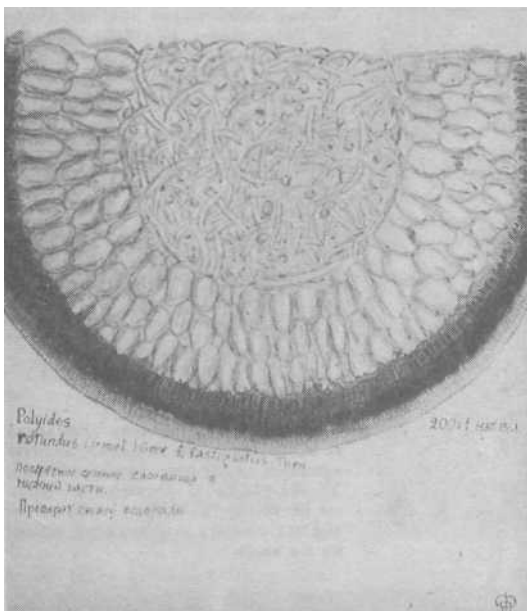
№ 9. 22 — 24 февраля.

**А. М. Флоренской**

Работаю над разными вопросами химии, отдельными подготовительными участками общей работы по водорослям, а также доделываю некоторые работы для мастерской Иодпрома. (...) Опишу тебе место, где я живу теперь. Оно находится в 2 км от Кремля, в лесу, на берегу озера. Лаборатория стоит на холме, и летом, вероятно,



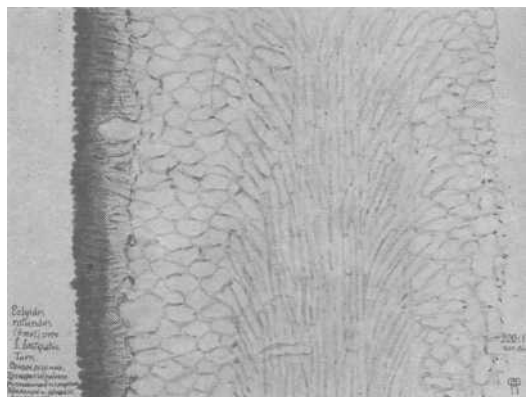
отсюда открывается хороший вид. Сейчас все занесено снегом. Кроме лаборатории имеется еще одно строение. В лабораторном помещении 6 комнат. 3 под лабораторию, 2 жилые, а 1 — кухня и зверинец одновременно, звери живут также в биологической лаборатории и на чердаке — кролики. Весь дом — каменный, еще монашеской стройки; вероятно, здесь было что-нибудь вроде дачи. В XVI в. здесь жил Филипп Кольчев, впоследствии митрополит московский, которого удушил Малюта Скуратов. Находясь на Соловках, Филипп проявил большую энергию и хозяйственность: соорудил систему каналов между безчисленными здешними озерами, механизировал разные предприятия — мельницы, возку, подъем тяжестей, вообще занимался строительной и инженерной деятельностью. Недалеко от лаборатории сохра-



химической обработке они начинают пахнуть особенно сильно, и мы так и характеризуем в записях процесс «запах прибрежья».

### Кириллу

Занимаюсь электролитической переработкой водорослей. Удаётся хорошо выделять весь иод непосредственно из водорослевой массы, без какой-либо предварительной химической обработки. При дальнейшем продолжении процесса, когда разлагаются хлориды, происходит разложение водорослевой массы и выделяется альгиновая кислота и альгинаты щелочных металлов<sup>4</sup>. Клетчатка и маннит<sup>5</sup>, а также белковое вещество остаются в ванне. Дальнейшее разделение при помощи фильтрации (нужно было бы иметь фильтр-пресс) и сублимация упаренного маннита. Процесс этот — новый, предложен мною и, кажется, пойдет удачно, но, конечно, наладиться с производственной схемой в заводских установках нельзя без большой предварительной работы.



№ 15. 6 — 2 апреля

### О. П. Флоренской

Время за работой идет так быстро, что неделя мелькает за неделей и, когда наступает выходной день, кажется, будто прошлый выходной был только вчера. (...) Все проходит, но все остается. Это мое самое заветное ощущение, что ничего не уходит совсем, ничего не пропадает, а где-то и когда-то хранится. Ценность пребывает, хотя мы и перестаем воспринимать ее. И подвиги, хотя бы о них все забыли, пребывают как-то и дают свои плоды. Вот поэтому-то, хоть и жаль прошлого, но есть живое ощущение его вечности. С ним не навеки распрощался, а лишь временно. Мне кажется, все люди, каких бы они ни были убеждений, на самом деле, в глубине души, ощущают так же. Без этого жизнь стала бы бессмысленной и пустою.

№ 16. 22 — 23 апреля

### А. М. Флоренской

Ты задаешь мне ряд вопросов. Постараюсь ответить на них. Во-первых, о водорослях. Иод у нас пока добывается древнейшим из способов, зольным. Для этого водоросли сжигаются, водою выщелачивается зола и из щелока химически выделяется иод. Однако этот способ очень невыгоден. На сжигание водорослей, сырых и лишь просушенных слегка, надо много

№ 12. 13 — 16 марта

### О. П. Флоренской

В лаборатории царит тишина, особенно во второй половине дня, когда уходят работники, приходящие со стороны и здесь не живущие. В общем настолько тихо и уединенно, что мне все кажется, будто я плыву на пароходе и кругом меня море. Кстати же, вожусь с водорослями, при электролизе и

Поперечный и продольный срезы таллома красной агароносной водоросли *Polyides rotundus* (письмо № 91, 13.II.1937). Современное название — *Polyides carpinus* (В. Б. Возжинская, 1980).

няется избушка, в которой жил Филипп, и даже древняя убогая. Была здесь также и церковь, но она сгорела до тла...



Соловецкий ла-  
герь особого  
назначения. С  
почтовой от-  
крытки издания  
УСЛОН. 1929 г.

дров. 2/3 иода из водорослей уходит с дымом, так что в золе остается лишь 1/3; но и эту 1/3 удастся извлекать не полностью. Далее, в водорослях иод составляет примерно 0,02%. Следов., чтобы извлечь 1/3, 0,02%, т. е. около 0,007% иода, уничтожается все вещество водорослей. А между тем в нем содержится много полезных продуктов. А именно: 1) альгин, особое вещество, по физическому характеру напоминающее желатин или агар-агар и идущее в пищевую промышленность (мармелад и т. п., желе, мороженое, крем, студни и т. д.), в текстильную и бумажную (проклейка, аппретура), промышленность пластических масс и т. д.; 2) маннит — твердый белый сладкий спирт (высший спирт, шестиатомный), очень дорогой (250 р. 1 кг), необходимый для бактериальных исследований, в электрохимии, как замена сахара при диабете, как легкое слабительное, как материал для взрывчатых веществ и т. д.; 3) целлюлоза — для бумажной и химич. промышленности, для пластич. масс; 4) бром — для фотографии, кинематографии, красочной промышленности, лекарств и пр., в частности для автомобилей и аэропланов; 5) соли калия — для удобрения почвы, для химич. промышленности. Если же водорослям дать бродить — из них получается: ацетон, разные спирты, необходимые для лакового дела. При известной обработке можно получать сахар и др. вещества. Кроме всего, в водорослях находится много белков, которые пока не научились употреблять, и немного жиров, которые дают нечто

вроде сливочного масла. Кроме того, водоросли могут в своем первоначальном виде или слегка обработанном употребляться в пищу — из них готовят несколько десятков, если не более, кушаний, которые широко распространены на ДВ, в Японии, в САСШ, в Британии, в Шотландии и др. странах. Наконец, сгнившие водоросли дают отличные удобрения. Как видишь, над водорослями стоит работать. Мы делали подсчет: если бы извлечь все полезные вещества из 25 тыс. тонн сырых водорослей, т. е. выброшенных из моря и непросохших (а в них 80% воды), то эти вещества стоили бы 3 1/2—4 миллиона рублей золотом. Мы заняты сейчас разработкою приемов выделения отдельных веществ, как чисто химическим способом, так и электрическим. Между прочим, для выставки, заняты варкою мармелада из водорослей.

### Мику

Когда дело идет о растениях, то у меня сразу подымается интерес, особенно если это растение низшее — водоросли, мхи, грибы, папоротники. Так было у меня с детства, с тех пор как помню себя. Но волнуют, конечно, и другие растения. У всех у них тонкое строение, весьма интересное и само по себе, и в особенности для физического исследования и истолкования. Моей мечтой было разработать физику систем со специальными структурами. Мне это не удалось, может быть, ты будешь моим заместителем в этом деле.





Таллом красной водоросли *Delesseria sinuosa* (письмо № 79, 11—14.XI.1936). Современное название — *Delesseria sanguinea* [В. Б. Возжинская, 1980].

### Кириллу

№ 17. 27 апреля — 13 мая

Сейчас занят своего рода стиркою — отмываю кислоты от альгинов, выделенных из водорослей, — изучаю наиболее выгодный режим отмывки. Альгины эти пока неотбеленные и по виду, скорее, напоминают хлебные крошки и картошки. Мне хочется съесть их, но жалко тратить, т. к. необходимо иметь побольше для исследования. Готовим порции альгинов порядочные, более 1 кг, правда влажных, с достаточным содержанием влаги.

№ 18. 16 — 23 мая

### О. П. Флоренской

Ты спрашиваешь об агар-агаре. Это вещество вырабатывается из водорослей теплых морей, но несомненно можно получить какой-то родственный продукт и из водорослей соловецких. Как раз вот последние дни я сижу над этой задачей.

№ 22. 21 — 22 июня

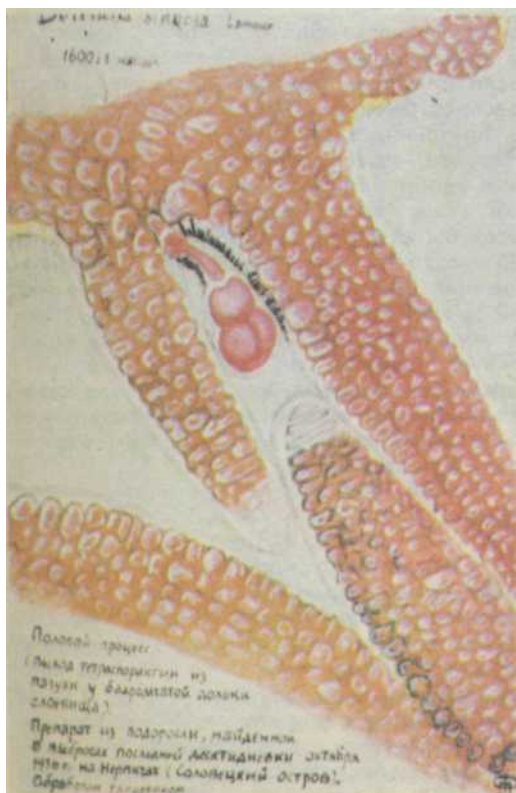
### Василию

Мои занятия направлены в настоящий момент на изучение альгинатов, и в частности альгинатов натрия и калия, которые я готовлю из водорослей. Эти вещества могут с успехом заменить импортные трагант и гуммиарабик в текстильной и др. отраслях промышленности, при печатании ситцев и т. п. Замечательна их вязкость: 8%-ный раствор альгината оказывается значительно вязче, чем 32%-ный раствор гуммиарабика, а следовательно, более чем в 4 раза экономнее, не говоря уж о цене. А с другой стороны, его капиллярная постоянная раза в 2 меньше, чем у гуммиарабика, и потому всасывание, даже слабых растворов, происходит значительно слабее, что опять очень выгодно, как по расходу ванию материала, так и по качеству отпечатка. Измерения физико-химических констант приходится вести с импровизированными приборами.

№ 24. 12 — 21 июля.

### Мику

Сейчас занимаюсь варкою из водорослей альгината, вроде особого клея для текстильной, бумажной и других промышленности. Надо приготовить 1 кг альгината, а в лабораторных условиях это нелегко, т. к. для получения 100 — 150 г альгината надо сварить 1 кг сухих водорослей с 40 кг



Тетраспорангий *Delesseria sinuosa* (письмо № 79).

воды и с содой, затем профильтровать получившуюся вязкую жидкость, вроде киселя, упарить и т. д.

№ 26. 1 — 5 августа

**А. М. Флоренской**

VIII.3. Посылаю ко дню нашей свадьбы свой портрет. Говорят все, что он вышел похожим, но мне судить о сходстве трудно. Я просил художника изобразить на портрете водоросли, чтобы осталось указание, чем в это время я занимался.

№ 27. 12 — 15 августа

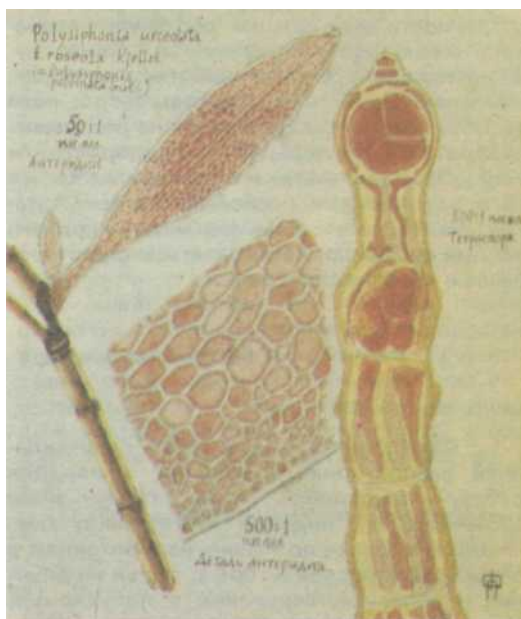
**Кириллу**

Последнее время я был занят опытами в укрупненном масштабе. Варил водоросли и получал из них альгинат натрия в значительных количествах (ежедневно перерабатываем 1 кг воздушносухих водорослей); пережигаем сфагновый торф на полукокк в специально построенной для этой цели на усадьбе печке. Сделали полезное изобретение: тепло- и звукоизоляционные пластические массы из сфагнового торфа или мха. Мы проклеиваем его отходами при добыче альгината и после горячей прессовки сушим. Затем окунаем в раствор (ок. 10 — 12%) альгината натрия и, когда пленка альгината (в воде растворимая) просохнет, обрабатываем слабым (ок. 5%) раствором кислоты, серной или соляной. Тогда пленка переходит в водонерастворимый и водонепроницаемый альгин, так что изделие из торфа, прочное от проклейки, вместе с тем становится не поглощающим воду. Намечается организация при лаборатории опытной мастерской по добыче альгината и производство сфагноторфяных пластических масс. Эта мастерская должна давать возможность установки деталей и новых вариантов технологического процесса, опытные образцы и, вероятно, некоторый доход лаборатории для поддержания ее существования.

№ 29. 5 — 8 сентября

**А. М. Флоренской**

Перевозка и передача лаборатории произвела на меня тяжелое впечатление: ведь в лабораторию было внесено много старания, изобретательности и любви. Работы, естественно, прекратились. Вид опустелых и засоренных комнат стал мне настолько тяжел, что я был даже рад, взяв свой посох и котомку, уйти оттуда. Все напоминает



**Красная водоросль** *Polysiphonia urceolata*: органы размножения (письмо № 86, 3—6.1.1937).



**Зеленая водоросль** *Monostroma blyttii* (письмо № 91, 13.II.1937). Современное название этой водоросли — *Ulvaria obscura* (К. Л. Виноградова, 1974).

о тленности всех земных дел и учит сознавать себя «яко странник и пришлец». В настоящее время я работаю во вновь образованном Конструкторском бюро; пока гл. обр. занят писанием заявок на ряд наших изобретений по переработке водорослей и использованию альгина и альгината. Кроме того, надо написать несколько статей. А далее совместно с одним химиком и под его возглавлением придется заняться проектированием химических заводов.

№ 30. 15 — 16 сентября

### О. П. Флоренской

Последнее время в связи с ликвидацией лаборатории, я привожу в порядок работу прошедшего года, т. е. зимы 1934—1935 гг., подводя итоги; пишу бесчисленные заявки по нашим изобретениям в области водорослей и торфа, статьи — длинные и короткие, серьезные и популярные, отчеты, с помощью чертежника составляю чертежи, доделываю, уже домашним путем, некоторые опыты по использованию водорослевых продуктов в разных отраслях промышленности...

### А. М. Флоренской

...Спрашиваешь об аппаратах, мною сконструированных. Они работают. Но сейчас я не имею к ним отношения, и рад этому. Мысли мои заняты, к тому же, другим. Сделан ряд изобретений, которые надо бы проводить в жизнь. Главным образом они касаются различных применений альгина и альгинатов — клеевых веществ из водорослей. Эти вещества обладают весьма своеобразными свойствами, и мы наизобретали альгиновые краски, вроде акварельных, альгиновое печатание узоров по тканям, проклеенную альгином бумагу, альгиновый клей, альгиновые пленки и т. д. Суть дела в том, что альгинат натрия или калия растворим в воде; раствор альгината, нанесенный самостоятельно или в смеси с чем-нибудь на поверхность, дает пленку. По засыхании эта пленка, будучи обработана слабой кислотой, переходит в альгиновую, в воде и в кислотах уже нерастворимую, прочную, прозрачную, гибкую и упругую и невоспламеняющуюся. На этом свойстве альгината можно играть до бесконечности, варьируя области применения водорослевых продуктов. Значение же водорослевого иода отстает на второй план, т. к. в гораздо большем количестве иод добывается в Союзе из буровых вод нефтеносных районов. По моему подсчету

стоимость иода и брома в водорослях составляет менее 0,02 общей стоимости веществ, которые содержатся в водорослях, тогда как на долю органических веществ, т. е. главным образом альгина и маннита, приходится 0,98 общей стоимости; на альгин примерно 0,49, так что значение водорослевого иода, как видишь, весьма невелико. (...) (Присылаю альгинат натрия — светлый и темный).

№ 37. 15 — 18 ноября

### О. П. Флоренской

Живу я внешне неплохо, внутренне же уныло: ни на минуту не удается остаться с самим собою; природы не вижу, да сейчас и природа вся уныла, сера и неуютна; работа идет в обстановке вовсе не располагающей к активности и жару. Поэтому время идет, а ничего плодотворного не делаешь: т. е. кому-то это и нужно, а мне лично не дает ничего. (...) Последнее время я занимаюсь разработкою различных применений водорослевого продукта — альгина. Находятся применения в бесчисленных областях, самых разнообразных. М. б. некоторые из найденных мною, уже известны, но будучи оторван от литературных источников, открываю их, как новые. Изготавливаю кальку, разные виды бумаги для черчения и рисования, для упаковки, для масляной живописи и т. п., краски, фиксативы, клей, составы для покрытия различных поверхностей и т. д. В частности, чиним старые колоши и заливаем швы сапогов для сообщения водонепроницаемости. Сейчас вот, в выходной день, был занят обработкою своих сапогов, чтобы не проникала в них сырость, а ее тут великое изобилие. (...) Живу в душевном полусне, это единственный способ жить вообще; мелькают дни за днями и недели за неделями. В этом полусне если есть что-то живое, то это воспоминания и мысли о вас, остальное же все призрачно и скользит тенью. Таковы и Соловки во всем, такова на них природа, погода и люди. Кажется действительно сном, и часто ловишь себя на мысли, что, вот, проснешься, и сновиденье рассеется.

### Кириллу

Передай маме образец водоросли *Ahnfeltia* из Белого моря. Из этой водоросли можно добывать агар-агар путем вываривания, фильтрации и сушки. Он идет, между прочим, на кондитерские изделия.

**А. М. Флоренской**

№ 41. 16 — 23 декабря

...Чтобы ты не беспокоилась, сообщая тебе: я здоров, нужды ни в чем не испытываю, работаю в лаборатории над водорослями и сфагнумом, живу в сносных условиях, читаю лекции по математике, пишу всякие технические заметки, целый день, с утра до поздней ночи занят — это необходимо и, кроме того, полезно, т. к. заглушает тоску.

**Ольге**

Вот, сегодня получил первый образчик агар-агара, особого желатинирующего вещества, из водоросли *Anpheltia plicata*<sup>5</sup>, обрывок которой я послал вам в одном из писем. Сила агар-агара так велика, что уже 0,2%-ное содержание агара превращает воду или растворы различных веществ в студень («гель»). Стоимость этого вещества

очень высокая, 250 рб за 1 кг. Получается он вываркой, очень длительной, водоросли; получается примерно 0,2 — 0,4%-ный раствор, который отцеживают в горячем состоянии от остатков водоросли и замораживают. После оттаивания агарового льда выделяются хлопья агара, которые можно отделить процеживанием. Этот кисель содержит уже 5 — 6% агара. Его просушивают и получают агар в твердом виде. Забыл еще сказать, что агаровый раствор необходимо отбеливать, иначе агар получается вроде столярного клея. Сегодня же получил первый образчик маннита из соловецких водорослей, а именно из *Laminaria saccharina*. Пришлось самим придумать способ извлечения маннита: канитель с этим извлечением большая, но продукт этот очень ценный и продается (не знаю как сейчас) по 500 рб за 1 кг.

(Окончание в следующем номере)

**Комментарии**

<sup>1</sup> Когда эта публикация была уже почти готова, П. В. Флоренский познакомился с сыном Романа Николаевича Литвинова (1898 — 1937?) Н. Р. Литвиновым. Он любезно предоставил нам возможность ознакомиться с письмами своего отца с Соловков, сохраненными женой Романа Николаевича Варварой Сергеевной. Они заслуживают отдельного изучения и опубликования. Для нас особенно важным оказалось то, что Литвинов еще до прибытия на Соловки Флоренского, работая в Иодпроме, задумал организовать комплексную переработку водорослевого сырья. Мы сочли необходимым (с разрешения Н. Р. Литвинова) привести здесь две выдержки из этих писем, адресованных В. С. Литвиновой. Во втором фрагменте речь идет о П. А. Флоренском. Заключенные никогда не называли в письмах имен своих товарищей по несчастью. В письмах Флоренского Литвинов фигурирует как «один химик».

**Из письма Литвинова от 15 сентября 1934 г.:**

«Мое положение изменилось к лучшему и очень сильно. Из грязного барака <...> я переехал на место своей новой работы, в химическую лабораторию. Она в 2 км от Кремля, в одноэтажном каменном, очень старинном и красивом доме, на горке, на берегу лесного озера, бывшая резиденция игумена, так называемая Филиппова пустынь, теперь она называется Биосад. <...> Работа тут меня удовлетворяет, есть перспективность развернуть ее так, чтобы добиться интересных для народного хозяйства результатов, и этим, может быть, сократить свое пребывание тут. <...> Теперь большая просьба. В одном из американских журналов, которые ты посылала мне, есть статья о получении брома из морской воды и в этом же номере две статьи о получении иода. В одном из других

номеров, более ранних (кажется), есть статья о получении агар-агара. Разыщи эти номера и вышли мне. Зайди к Станкову и попроси его узнать, какие изданы труды водорослевой секции Академии наук и как их можно достать. Пришли эти списки. Мы тут решили проделать большую работу по водорослям для пользы народного хозяйства, и эти данные необходимы».

**Из письма от 19 мая 1935 г.:**

«Какие были события в этом месяце? Никаких. Ходил иногда в Кремль на лекции высшей математики, а так как сплю с лектором в одной комнате, то и хожу вместе с ним, ведя по дороге разговоры на темы не математические, в частности, больше всего о поэзии. Вероятно, он бы тебе очень понравился. Он очень образованный и интересный человек. Крупный математик, физик, фи-

лоскоф, филолог и даже химик. Практических навыков никаких. Житейски беспомощен. Близорук. Очень умный, чуткий и добрый. Ясно, что мы с ним не ссоримся. Вообще, чтобы не сглазить, в этом отношении у нас хорошо — ни разу за все время не было ни одного столкновения».

Литвинов был вывезен с Соловков одновременно с Флоренским (см. книгу Ю. И. Чиркова «А было все так...». М., 1991). Дата его гибели неизвестна.

<sup>2</sup> Производство йода из водорослей началось в России в годы первой мировой войны, когда были прекращены поставки йода из Германии, добывавшегося из чилийской селитры. В то время (как и сейчас) во всем мире йод получали также и из нефтяных буровых вод. В 30-е годы в России йод уже получали попутно при добыче нефти, а нерентабельный йодпром на севере оставили исключительно для того, чтобы занять заключенных. Йодный завод в Архангельске, где работали гражданские специалисты, уже в 1933 г. был перепрофилирован на выпуск агар-агара.

Получение йода из водорослей велось крайне неэкономичным способом, при котором терялась не только большая часть йода, но и все прочие полезные продукты переработки водорослевого сырья. П. А. Флоренским, Р. Н. Литвиновым и Н. Я. Брянцевым получено авторское свидетельство (№ 190281, опубликовано 31.V.1937) на методы комплексной переработки водорослей.

<sup>3</sup> За работу по совершенствованию производства йода и конструирование новых аппаратов, что дало экономию в 8000 рублей, в 1936 г. з/к П. А. Флоренский был премирован в числе 13 участников этих работ общей премией в размере 260 рублей. Приводим фамилии заключенных из списка на премирование в надежде, что откликнутся их родственники: П. И. Зубченко, Л. С. Илясов, А. А. Казарьян

(так в тексте приказа, м. б. Казарян?), К. И. Кузаков, А. Н. Осипов, В. К. Павловский, А. И. Попов, И. Е. Петрик, В. В. Тарайковский, М. И. Удалов, А. А. Эннок, Г. П. Ярошев.

<sup>4</sup> Альгинаты (соли альгиновой кислоты, альгина) и агар-агар — фикоколлоиды, т. е. получаемые из водорослей гелеобразователи полисахаридной природы. Они содержатся в клеточных стенках макроскопических бурых и красных водорослей и нигде более в природе не встречаются. Искусственному синтезу фикоколлоиды не поддаются. Это наиболее ценные и дорогостоящие соединения, получаемые из водорослей. (См. о фикоколлоидах также письма № 16, 22, 27, 37, 41 и др.)

Альгинаты натрия, калия и магния получают при переработке бурых водорослей, относящихся к порядкам ламинариевых (*Laminariales*) и фукусовых (*Fucales*) водорослей. Они распространены преимущественно в умеренных и холодноводных регионах Мирового океана. В России промысловые запасы сосредоточены в арктических (Баренцево, Белое) и дальневосточных (Охотское, Японское) морях. Заготавливаются такие виды, как *Laminaria saccharina*, *L. digitata*, *L. japonica*, *Fucus vesiculosus*, *Ascophyllum nodosum*. Альгинаты используются как пищевые и технические загустители, в текстильной и бумажной промышленности, в медицине в качестве гемостатических средств. В последние годы, в связи с развитием атомной энергетики и особенно после аварии на Чернобыльской АЭС, наибольшее внимание специалистов привлекает способность альгинатов к сорбции радионуклидов. При пероральном применении альгинатные препараты могут способствовать выведению из организма человека и животных до 90% радионуклидов, в том числе из костных тканей, где их накопление наиболее активно и опасно. Использование этих препаратов эффективно как в профилактических, так и в лечебных целях.

Из красных водорослей-агарофитов добывают агар-агар

и родственные ему гелеобразователи (каррагинаны и др.). Они используются во множестве отраслей промышленности: пищевой, фармацевтической, микробиологической, лакокрасочной и др. В России сырьем для получения агара служат виды анфельдии — беломорская *Ahnfeltia plicata* и дальневосточная *A. tobuchiensis*. В Архангельске действует крупный водорослевый комбинат, где ведется переработка как анфельдии, так и бурых водорослей.

Всего в Мировом океане известно более 80 видов агароносных красных водорослей, обитающих во всех климатических зонах — от полярных до тропических морей.

В настоящее время из-за неумеренного промысла и глобального загрязнения Мирового океана природные запасы промысловых красных и бурых водорослей быстро сокращаются, в ряде случаев — катастрофически. Поэтому во всем мире, в том числе и в России, ведутся исследования, направленные на создание марикультуры этих видов, т. е. на их искусственное разведение в природных и промышленных условиях.

<sup>5</sup> Маннит — высший шестиатомный спирт, белое кристаллическое вещество, сладкое на вкус. В природе встречается в экссудатах ряда деревьев (платан, ясень), в лишайнике *Aspicilia esculenta* (как эти экссудаты, так и катышки лишайника носят название манны), а также в бурых водорослях, из которых добывается в промышленных масштабах наряду с добычей из древесины указанных древесных пород и отходов с/х производств. Применяется в фармацевтической и пищевой промышленности, при производстве поверхностно-активных веществ, смол, лаков и т. п.

<sup>6</sup> Здесь описка. Латинское название анфельдии — *Ahnfeltia plicata*. В дальнейшем П. А. Флоренский пишет именно так.