

цессовъ недостаточно для удовле-
 вленія энергической нитрификаціи въ
 почвѣ. (Сдѣлао описанное разрываніе задачи было достигнуто)
 Наконецъ, въ 1890 году одновременно
 сдѣланы Франкландъ въ Англии
 и Виноградский въ Цюрихѣ дав-
 но описанное разрываніе задачи
 было достигнуто: микробъ, вызы-
 вающій энергическую нитрифика-
 цію, былъ выдѣленъ. Вскорѣ, бла-
 дая работамъ Франкланд'а въ
 Warrington'a и особенно Виноград-
 ского выяснилась и его морфоло-
 гія и физиологія. И въ настоящее
 время, нитрифицирующіе орга-
 низмы известны едва ли сравни-
 тельно не лучше, не обстоятельнѣе,
 чѣмъ многія давно описанныя
 бродящіе. Причина такого явле-
 нія очень замѣчательна. По от-
 ношенію къ этимъ микробамъ едва
 ли не впервые была применена съ
 физиологическими цѣлями вполне
 строго проведенная чистая культу-
 ра. Она устраняла массу дета-
 лей, обуславливаемыхъ при нитри-

физикации в естественных условиях
развития многочисленных соот-
ствующих бактерий. Только
это обстоятельство и дало возмо-
жность нарисовать определенную кар-
тину физиологии искоемых ми-
кробов. Едва ли когда-нибудь до-
ставлялось такое блестящее до-
казательство важности тиссой
культуры. Только последняя, вна-
чало доказанная, а не полимикробная
и принимавшая на веру ^(как до сих пор) морф.
сообщить отчетливости и бесспор-
ности результатов работы ба-
кteriолога. Пусть, который или
Франкланд и Виноградецкий (особенно
последний) в высшей степени поучи-
тельны. Сущность Франкланда при-
нимал обычный метод Пастеровской
школы, т. наз. „метод разбавления“.
Состоит он, как известно в том,
что пепел, содержащий микробы,
пропускают и искомым микробам, разба-
вляя его постепенно все больше и боль-
ше, до тех пор, пока в капле его,
как говорят, будет, не более одно-

Бактерии^(х) Тогда заранее отъ рожда
каждое из каплей из такой разведен
ной культуры. Очевидно, теперь им
ютъ право ожидать, что въ одной из
капель попадётся какъ раз искомый
микробъ. Развившись же въ стерили
зованной средѣ, онъ долженъ стать
родоначальникомъ чистой культуры.
Однако способъ этотъ крайне тру
денъ (по массе культуръ, съ которыми
экспериментаторъ долженъ имѣть
дѣло, и проч.). Наконецъ, въ самомъ прин
ципѣ своемъ онъ слѣпой. Однако
при помощи этого метода послѣ
массы потрачено труда и вре
мени, Франкландъ получилъ куль
туру азотнаго фермента, хотя
врядъ ли вполне безупречно чистую.^(хх)
Это былъ микробъ уже съ вполне
опредѣленнымъ постоянными мор
фологическими признаками. Его
питрифицирующая способностей

(х) Т. е., когда изъ которыхъ капли уже
перестанутъ вызывать зараженіе сво
ихъ порцій жидкости.

(хх) Основанія для такого сужденія увидимъ ниже.

была резко выражена. Мотив-нее
самый микробъ былъ выдѣленъ и
Виноградскимъ, только совершенно
инымъ путемъ. Этотъ изслѣдова-
тель стремился преодолѣть всего
подвѣтливѣе условия, въ которыхъ
возможно лучше идетъ нитрифика-
ція. Въ этихъ ^{и нѣкоторыхъ другихъ случаяхъ} указаніяхъ тотъ ма-
ло-по-малу огидалъ основныя герфы
питанія искомого микроба. По-
слѣ этого онъ воспользовался ме-
тодомъ обыкновеннаго культуръ на фе-
латиновой средѣ на пластинкахъ
(Plattenscheiben). Мои видѣли, какіе
грустные результаты давалъ при
деятельности способъ при употребле-
ніи желатины, непригодной для
питанія нитрифицирующихъ
организмовъ. Теперь же, по имѣ-
ющимся догадкамъ относительно
физиологии искомаго микробовъ,
Виноградскій могъ бросить желатину
и приготовить студени-
стую среду, подходящую уже для
ихъ развитія. Онъ воспользовался
съ этой целью неорганической ступ-

Данного из кремнезема, незадолго перед тем предложеной для биохимических работ Кюне. Внеся въ неё необходимые твёрдые вещества, Виноградский и получив мало-помалу средство изолировать искомым микробом.

Я не могу однако останавливаться на деталях этой крайне поучительной работы. Перейду теперь к тем представлениям о процветании микроорганизмов, которые въ настоящее время могут быть составлены, какъ на основании этихъ недавнихъ классическихъ изслѣдований начала 90-хъ годовъ, такъ и на основании старыхъ данных Шмидта, Монжа, Варингтона, Буссена и другихъ авторовъ, а также и септириваренной практики.

Прежде всего слѣдуетъ установить тотъ фактъ, что процветание и въ практикѣ и въ наукѣ соединились прежде подъ названіемъ нитрификации, оказались сложными, состоящими

не из одного, симметричного брожения,⁶⁵
а из ряда начинающихся друг на
друга результатов различных
брожений.

В практика, и Буссено, и Шен-
нинг и Мронь, и другие отнюдь
неоднозначно исходного азотистого про-
дукта нитрификации давали
довольно неопределенные ответы.
С одной стороны было очевидно,
что А для симметрии доставля-
ют азотистых органических со-
единений. С другой стороны прекра-
сно нитрифицировались аммиа-
ки сами. В каких отношениях
при нитрификации состояли эти
три категории соединений азота?
На этот вопрос дано не было
ответа.

Однако в настоящее время не
подлежит сомнению, что образо-
вание аммиака из азотистых
органических соединений или, как
говорят теперь, аммонизация по-
следних, — процесс или впервые
процесс, ничего общего с нитри-

фиксацией не имело. Исходным азотистым продуктом фиксации является NH_3 . Далее, темпика давно отлитима сугам, когсепитра, вьвсто обычного накатения, убывала. Позднѣ и эти факты были вьсержнуты изъ понятия о нитрификаціи. Убь нитратовъ оказалась обусловленой совершенно посторонними процессами: потрѣбленіемъ и другими бактеріальными организмами (зелеными растеніями, плесенью) или совершенно отлитыми отъ нитрифицирующей - денитрифицирующей, востновляющей нитраты бактеріями.

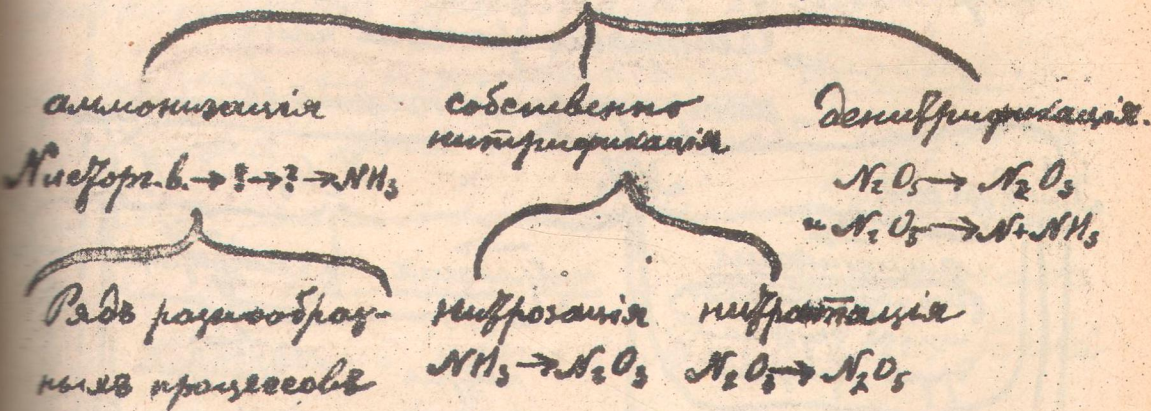
Наконецъ, самый процесс нитрификации, ограничивающійся переводеніемъ NH_3 въ N_2O_5 , оказался, вопреки вѣжкимъ оссиданслонскимъ. Переходъ отъ NH_3 къ N_2O_5 совершается, какъ оказывается, сразу, а въ 2стадіи. Сначала подввляніемъ однихъ бактерій а

ионная сам переводятся в сам азотистой кислоты. Затѣмъ уже послѣднія подъ вліяніемъ другихъ микробовъ превращаются в соли азотной кислоты. Такимъ образомъ нитрификація состоитъ изъ 2-хъ процессовъ:

- 1) нитрозація, переводящая NH_3 в N_2O_3
- 2) нитратація " " N_2O_3 в N_2O_5 .

Итакъ, резюмируя только то сказанное, мы можемъ предста-вить такую схему:

Нитрификація аммиаковъ

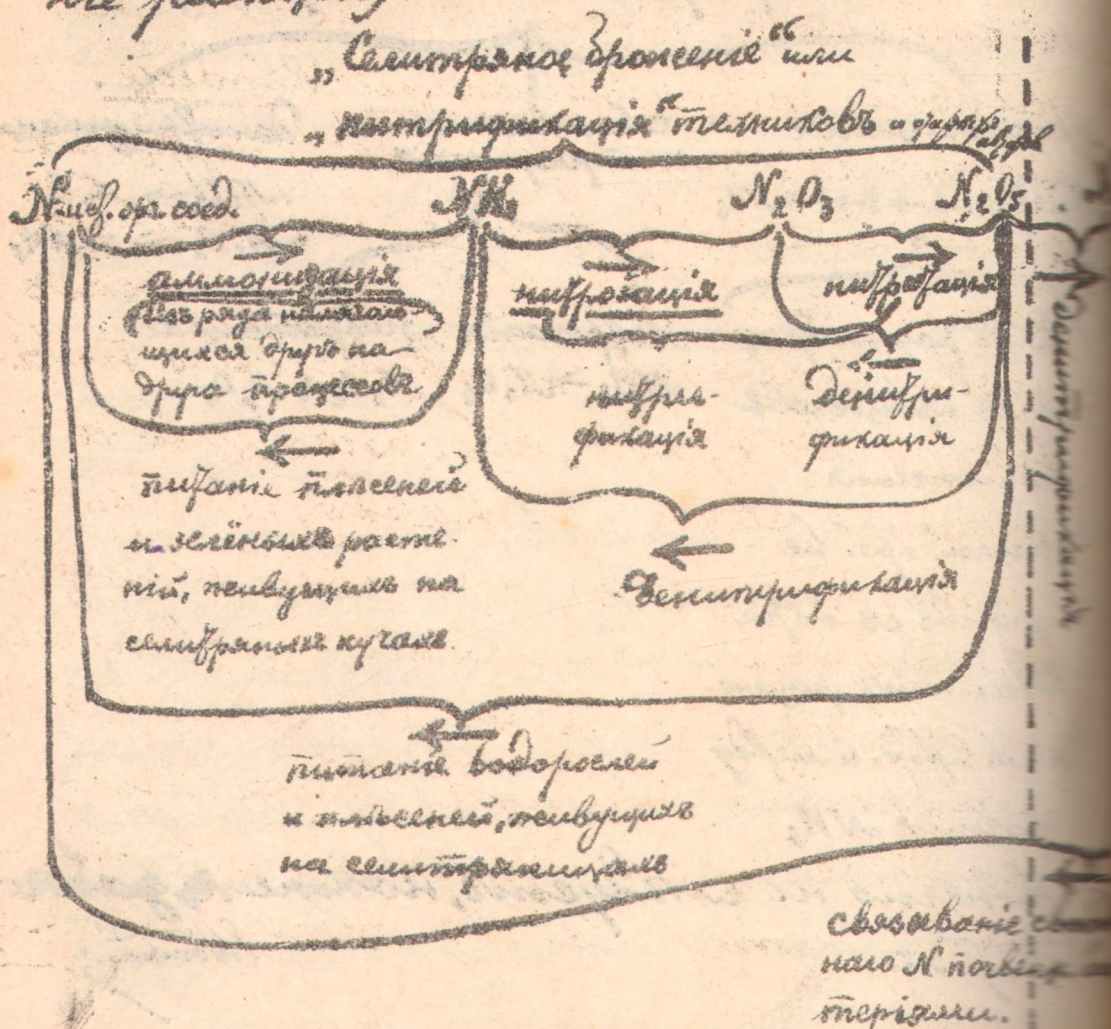


Конечно не следуетъ, наконецъ, забв-
тѣть, что

Итакъ

вать, что в симметричных идет и ряд процессов разложения безазотистых органических веществ.

Таким образом картина превращений азотистых веществ в симметричных оказывается очень сложной. Ее можно представить в виде следующей схемы соотношений различных соединений азота. (Стрелки показывают направление реакций).



Судьба связанная азота в почве
в одуцел, в микриаторе та же,
что и в селитрянах. Вот по-
чему я предлагаю эту схему, чтобы
помочь уяснить себе и удержать
в памяти эти важные соотно-
шения. Процессы, отнесенные к
той (соотношению со свободным N),
не были чувствительны к селитроварам.

Прежде чем перейти к от-
дельным стадиям процесса обра-
зования селитры, я остановлюсь на
некоторых фактах, касающихся
условий нитрификации вообще.

Данные эти являются результа-
том исследований, главным об-
разом Шнейдера и Монца над
развитием своего *Vaccillus niti-
ficans* в среде, содержащей ам-
миачную соль. Правда, микроб
этот оказался простой немной
хитрурой различных почвенных
(между прочим и нитрифицирующих)
микробов. Однако данные
факты еще и теперь не поте-
ряли интереса в тех случаях,

когда не иливается соответствующий свободный относительно стых кротоурь азотистого и азотнаго фермента. Если мы не знаем, какъ вліяютъ нѣкоторые основныя условия на нитрозацію и нитратацію въ отнѣшеніи, то интересно по крайней мѣрѣ знать, какъ отразятся эти вліянія на общемъ результатѣ данныхъ процессовъ.

Во естественныхъ же условияхъ обычно можно и можно быть развѣ, что обѣ тѣло суммарныхъ результатовъ.

Температура. Нитрификация, какъ ^{вообще} и всякій психическій процессъ, можетъ совершаться лишь въ извѣстныхъ температурныхъ условияхъ.

При 5° она еще совершенно незамѣтна, если не отсутствуетъ вовсе. При 12° она уже замѣтна.

При болѣе высокой температурѣ она усиливается и, быстро возрастая, при 37° достигаетъ максимума, приблизительно въ 10 разъ превосходящаго нитри-

кризису при 14°. При дальнейшем
повышении температуры энер-
гия образования слизи быстро
падает. При 45° она уже слаба,
и при 18°. При 50° она едва уже
замечна. Выше 55° нитрифика-
ция вовсе останавливается. На-
гревание до 100° уже через 5 минут⁽¹²⁾
убивает слизистых ферментов⁽¹²⁾.

Однако уже и 90° достаточно, что-
бы при более продолжительном
влиянии достигли той же цели⁽¹²⁾.

Еще менее ниже 0° предельно вы-
носимой температурой неуживчиво.

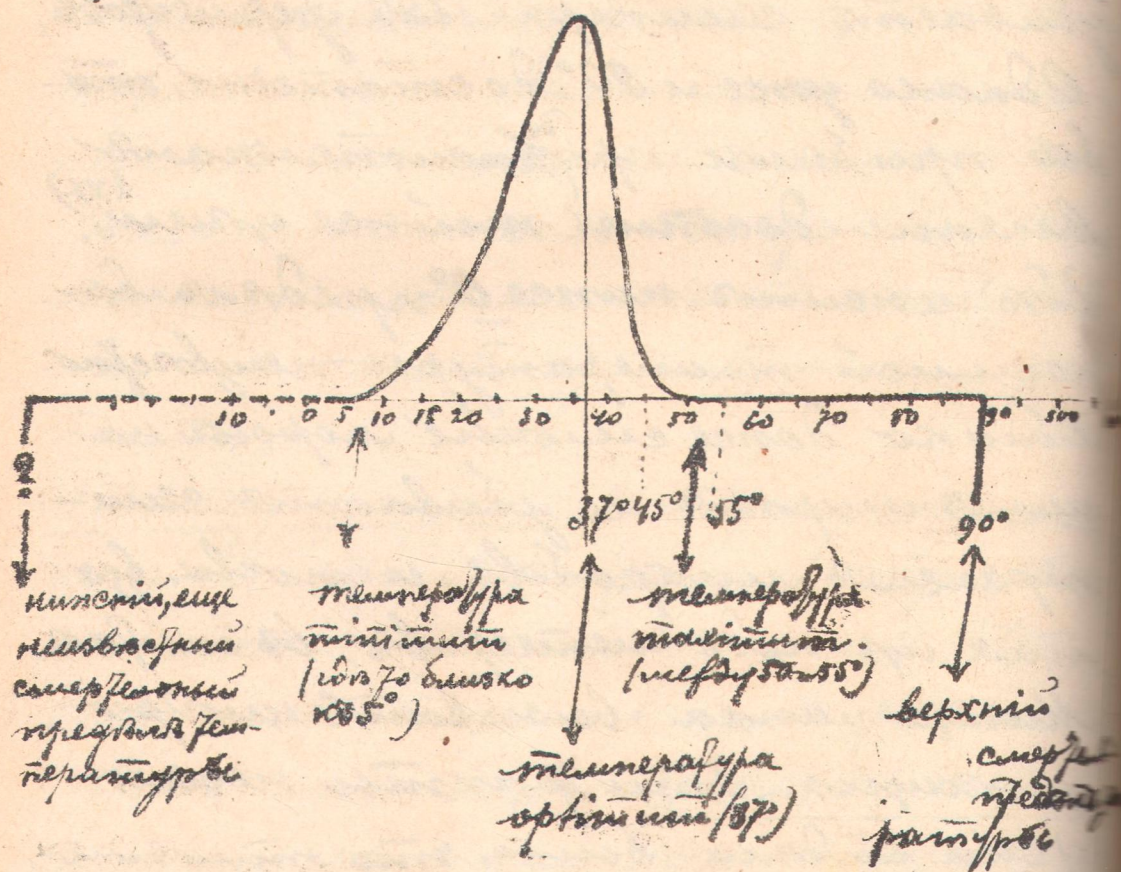
Однако даже сильные морозы на-
ших широт не убивают слизи-
стых ферментов, и почва, взя-
тая из под метелков, во время
Мороза могла вызывать нитри-
фикацию. Эти факты несом-

1) Мы видим выше, что эти же ме-
жду прочим и были доказаны биологический
характер нитрификации.

2) Мы увидим ниже связь этой слабой вы-
носимости к высокой температу-
ры с отсутствием спор у нитрифици-
рующих [ф. ренфа].

точно указывают по крайней мере на эпитимондо выносливость данных микробов по отношению к холоду.

Вышеуказанную зависимость нитрификации от температуры можно выразить такой кривой:



Факты эти представляют большой интерес. Очевидно, умеренная нитрификация во многих микротах может налиться миаз на наступлении теплых летних дней, особенно, если передающие

донсом доставляют ^{другой} ^{необходимый}
данный фактор нитрификации,
влажности.

Нитрификация доставляет
такую азотистую пищу для зе-
леных растений; и Мичинго-
-отец был прав, когда припи-
сал энергичный подъем разви-
тельности с наступле-
нием теплых дней - параллельно
идущему ^{укалываю} симметричному ^{ало} бронированию.
С другой стороны понятна теория
одна из причин, почему глав-
ным образом теплая страна
обнаруживает подобное образова-
ние симметрии в почвах.

Свет. Нитрификация идет
энергично и в полной темноте^(*)
Слабое освещение остается без
всякого видимого влияния (Schlössing
и Мичинго). Однако уже сколько ни-
будь значительная инсоляция силь-
но замедляет накопление симметрии,
(Warington, Соука, Schlössing & Мичинго),

(*) Никто не увидит в высшей степи
важности этого фактора в физиологии ми-
кробов нитрификации.

хотя не в состоянии советам оза-
ковить этот процесс. Многие
образцы микробов нитрификации
должны быть внесены в группу
бактерий, на которых не посред-
ственное действие солнечной радиа-
ции является вредно. Однако в есте-
ственных условиях нитрифици-
рующие микробы довольно легко
защитены от непосредственного
действия лучей солнца частица-
ми почвы. Поэтому роль нитри-
ции, по отношению к нитрифика-
ции, очевидно сводится здесь к бла-
гоприятствующему ей направлению
средств?

Атмосферное электричество. В
конце 70-х годов Грандман провел
опыты с целью изучить влияние
этого фактора на нитрификацию.
Однако он не нашел какой-нибудь
разницы в накоплении аммиака в
непокрытой земной растительности

(X) В симметричном влиянии света и электричества
отсюда: оно благоприятствует развитию
зеленых организмов, порождающих нитраты.

поверх, паивающа и была она
подъ изолирующей металличе-
ской сеткой или свободно.

Влажность — составляет одно
изъ оснований условий нитрификации.
Шмелль (а потомъ и Десеренъ) конфа-
тировали, что по мере увеличе-
нiя едлерсаниа воды въ порвъ, обра-
зование въ ней селитры повышалось.
Вотъ, напр., результаты одного изъ
опытовъ Шмелля:

% влажности въ порвъ —	9,3	14,6	16	20
Примѣсь HNO_3 въ milligr.				
въ 1 kilo порвъ за 13 часовъ				
(с. H_2O по $\frac{1}{11}$ 71)	157	172	397	478
Примѣсь HNO_3 въ мой се пѣ				
въ за ситудуири в часъ				
(с. H_2O по $\frac{1}{11}$ 72)	28,9	428	53	86,6

Очевидно дождевое (и теплее) вре-
мя года должно совпадать съ пе-
риодомъ повышенной нитрификации.
Въ суммѣ все пѣскажи и пѣскажи ато-
мическаго условія о ней не мо-
жетъ быть и речи. Однако, если по-
ва является затопленной — нитри-
фикация не только останавливается

но дансе слынається демітрифікаціей. Благоприятное вліяніе властности въ этомъ случаѣ парализується устраненіемъ необходимаго доступа воздуха. Дансе непродолжительное высыхиваніе при обыкновенной температурѣ совершенно останавлівается нитрификацію, хотя бы всего прогія условія и были благоприятны. Плодородная почва, въ которой образованіе селитры шло прежде энергично, можетъ совершенно потерять свою нитрифицирующую способность, если будетъ высушена. Внесеніе пыли не въодномъ отношеніи не вызываетъ нитрификаціи. Очевидно высыхиваніе окончательно и быстро убиваетъ данныхъ микробовъ, или, по крайней мѣрѣ одного изъ нихъ, выполняющаго процессъ — именно нитрозна фермента.* Очевидно это исключаетъ всякую возможность разнесенія микробовъ нитрификаціи

(*) Никсе мы увидимъ связь фазы фактора съ озеуферіемъ споръ у этого микроба.

св. нити при помощи воздушных течений.

Кислород является одним из самых важных условий нитрификации. В отсутствие кислорода последняя останавливается. Полное же лишние его в течение более и менее продолжительного времени убивает микробов, симбиотическое брожения. Однако в опытах Шлезинга при уменьшении ^{идеально} O в воздухе в 13 раз (с 21% до 1 1/2%), накопление NH_4O_3 понижалось всего в 5-6 раз. Таким образом эффективность микробов нитрификации довольно энергична и при невысоком парциальном давлении O.

Вот почему образование симбиотических нити и в массах воды, рвов, стоков и кротовой нор.

Нити не только, а и в большей мере по сравнению с нитями в сравнении с ее массой и тем самым следовательно свободнее доступ воздуха, тем более

(х) Однако если вода затоплена поверхностью, нитрификация в последней, как мы видим, ^{сильно} ослабевает.

термичные нитрификации. Св. форма
этого эти же факторы понятна
и давно признанная важность
пористости^(*) для селитрянства
и благотворное влияние их на перека-
пывания. Св. другой стороны, при
судебном о влиянии разрыхления
на почву в различных условиях,
— не может быть признано из ве-
ды, что возможно совершенное до-
стижение этой цели далеко
благотворно отразится на идущих
в ней процессах нитрифи-
кации.

Антисептические вещества.

Микробы процесса нитрифика-
ции крайне чувствительны к
действию антисептических пре-
паратов. Мы видим выше, влия-
ние хлороформа, сероуглерода и фенола.
В то время однако как первые два почти
совершенно прекращают нитрифика-
цию, последний далеко сильно замедляет ее.

(*) Напомню что иногда в этой специфической
структуре видны основные кристаллы прилипу нитри-
фикации. Несомненно что фактор фактор по крайней ве-
ду возможности этого процесса и в малой степени.

Микробиология.

Морфология микробного фермента. ^(X)

Состав представителей данного физиологического типа.

Группа бактерий, одаренных способностью окислять NH_3 , оказалась ограниченной весьма небольшим количеством форм. Утверждения Нейс'а, еще недавно доказывавшего как раз противоположное, оказались основанными очевидно на ошибочных фактах. Это незначительные количества азотной и азотистой кислот, накопление которых он констатировал в своих культурах различных сапрофитических и патогенных микробов, - даются быть сведения на основании этих веществ из воздуха лаборатории. Незначительные количества их, образующиеся при горении газовых раков и проч., при продолжительных культурах, суммируясь, могли в конце концов обусловить явственную реакцию с такими чувствительными реактивами, как раствор дифенила

Великие сведениями и обозначения классической микробиологии Виноградского.

ашина въ сѣрной кислотѣ^(*). Въ поч-
вахъ изъ различныхъ местностей Евро-
пы (Цюрихъ, Парижъ, Казань), Азии (Ам-
стердамъ) Японии (Токио) Африки (Ал-
геръ Тунисъ) Америки (Бразилія/Кам-
пикасъ) Эквадоръ/Кито) и Австралии
(Мельбурнъ), Виноградскій нашенъ все-
го по одному виду нитрозныхъ ми-
кробовъ. Въ каждой изъ изслѣдованныхъ
земле мѣстностей микробъ имѣлъ
нѣкоторыя болѣе или менѣе значи-
тельныя особенности морфологическаго
^{и физиологическаго} характера. Это
привело къ установлению пока-
тельно 2-хъ родовъ - Nitrosomonas и
Nitrosococcus съ нѣсколькими вида-
ми и разновидностями.

Нитрозныя бактеріи

Nitrosomonas (старый стиль)		Nitrosococcus
europaea	japonensis.	(Новый стиль)

varietates: Цюрихская, Казанская, Японская, африканская

(*) Реактивъ этотъ способенъ открыть даже одну мо-
лекулу азотной и азотистой кислоты
Присутствіе ихъ обуславливаетъ появленіе бѣло-
мелкой и интересной синей окраски.

Нельзя не удивляться такой свободе форм, если принять во внимание, что физиологическія особенности этих микробов так велики, что тип нитрифицирующих бактерий по своей разнообразности может быть поставлен наравнѣ съ такими богатыми формами типов, какъ типъ зеленыхъ организмовъ.

Исторія развитія нитрозныхъ микробовъ представляетъ совершенно опредѣленный, постоянный циклъ сфа-дій, въ общемъ сходный у различныхъ представителей. Для примѣра опишу ходъ развитія нитрознаго микроба Цюрихской почвы.

А. Стадія зоолеи (зооглоа).

Послѣ посева изъ молодой энергично нитрифицирующей местной культуры, въ свѣжій питательный растворъ, — дня черезъ 2 появляется замѣтная реакція нитрита. Черезъ 4-5 дней она становится очень интенсивной, но аммиака еще достаточно. Искл-

(x) Съ составомъ его мы познакомились ниже.

кость въ это время совершенно про-
зрачна. Никакая пленка не покрыва-
ется ее поверхностью. Микроско-
пическое изслѣдованіе не открыва-
етъ здесь микробовъ. Последние со-
средоточиваются въ этой стадіи
развитія на днѣ сосуда, на поверх-
ности осадка основна^й известковой
матрессіи^(x). Здесь микроскопъ от-
крываетъ изолированныя крупныя
зернистыя образованія величиной
въ 10-50^(xx) и болѣе. При ближайшемъ
изслѣдованіи, въ хитомъ растворя
ѣ, удается обнаружить, что зерна
эти состоятъ изъ отстоявшихся
овальныхъ тѣлецъ, плотно сдвину-
тыхъ безъ промежутковъ въ ком-
пактную массу, окунутую сла-
бо окрашивающагося студенистой
оболочкой.

На этой стадіи развитія микробъ
виден образуетъ колоніи въ видѣ тѣ-

(x) Цветъ прибавленія ее увидимъ ниже.

(xx) Т.е. 10-50 тысячныхъ дѣлей миллиметра. Умень-

букваря являющаяся сокращеніемъ слова микроми-
метръ или иначе тысячная дѣль миллиметра.

пикныхъ зоолей/см. рис. 8. стр. 19). Каждая изъ нихъ очевидно разрослась изъ отдаленной кисточки поставнаго материала упавшаго на дно.

В. Стадія подвижной монады (тока)

Здесь черезъ χ жидкость начинается мутиться; появляется слабая опалесценція, которая черезъ несколько часовъ превращается въ отчетливо замутеную, но все же сравнительно слабо мутн. Въ спокойномъ стоящемъ сосудѣ легко заметить, что мутн несколько сильнее у поверхности жидкости. Теперь уже въ каждой капле микроскопъ открываетъ массу подвижныхъ микробовъ. Эти последние по формѣ и размерамъ совершенно сходны съ теми кисточками, которые мы видимъ въ зооляхъ.

Это овальныя тѣльца, малый диаметръ которыхъ равенъ отъ 0,9 до 1 μ , большой же отъ 1,1 до 1,8 μ . Каждая кисточка/см. рис. 4), какъ въ зооляхъ, такъ и въ свободномъ состояніи одита. Близъ или менее ясно въ рис. 4. Показано

Г. Ротачевъ

растущей студенистой оболочкой. Мантия ее иногда бывает очень значительна, превосходя половину поперечника самой клеточки. На конце монады окраска открываетъ присутствіе одного недлиннаго мускула въ формѣ короткой стиральной вѣлки $1\frac{1}{2}$ оборота. Когда клеточка приближается къ своей предѣльной длинѣ, (48μ) появляющаяся поперечная перетяжка, которая затѣмъ обычно углубляется и ведетъ къ отщепленію Nitroзоэпонад'овъ на 2 дочернія клеточки. Последнія обычно тѣсно расходятся. Клеточки, соединенныя по двѣ, наблюдаются рѣдко; еще рѣже попадаются клеточки изъ 3-4 клеточекъ.

Переходъ отъ стадіи зоомеи къ стадіи подвижной монады.

Эта подвижная стадія Nitroзоэпонад'овъ оказывается тѣсно связанной со внешнеотсанными зоомеями. Последние въ извѣстныхъ условіяхъ начинаютъ постепенно растѣваться: отдѣльныя

клеточки, бывшія прежде тѣсно сжатыми, начинаютъ отдѣляться другъ отъ друга; наружныя овертаны зооми, бывшія прежде рѣзкими, начинаютъ расплываться. Иногда такое расплываніе колоніи идетъ быстрее въ одной частіи ея, чѣмъ въ другой. Это обстоятельство и даетъ цѣлый рядъ переходныхъ стадій, связывающихъ компактные зоомы съ тѣми расплывшимися ихъ состояніями, при которыхъ начинается уже выходъ отдѣльныхъ монады въ массу психосмы.

Переходъ подвижныхъ монады въ состояніе неподвижныхъ медузъ и зоомей.

Черезъ болѣе или менее продолжительное время, смотря по условіямъ, психосмы, бывшая мутной просвѣтляется. Медузоподобныя ея даются снова на дно, только теперь она уже распределяется уже равномерно; разредившаяся или въ маленькихъ группкахъ, она

сбавятся теперь на частицы магнезии. Выше описанные типичные зоомей здесь нет, хотя отдаленные каттоны и теперь связаны между собой общей студенистой массой, образуя таковы образцы студенистую пленку. При взбалтывании последняя наклоняется морщинится и наконец отламывается в вид мелких сгустков и хлопьев. Позднее в этой пленке развиваются и типичные зоомей, разрастающиеся иногда в лепешки, достигающие и далее превосходящие 1 см. в диаметре.

Споры.

Образования спор никогда не наблюдалось. Гибель массовая от этого связана и та слабая сопротивляемость нитрификации влиянию высокой температуры, высущиванию и проч., которую мы видели выше.

Условно одушевляется наступление стадий подвижной монады и зоомей у данного микроба?

претсе всего обнаружилось, что всякое ухудшение въ условияхъ развития вызываетъ склонность къ образованию зоолен. Обычно оно наблюдается въ культурахъ по истощеніи запасовъ NH_3 : въ это время культура прекращается, монады падаютъ на дно. Но стоитъ немедленно снова прибавить NH_3 и чуть черезъ несколько часовъ вновь появляется, и большинство монады приходятъ опять въ движеніе. Наоборотъ, стоитъ несколько дольше оставить культуру безъ NH_3 и тогда появится усиленная склонность къ образованию зоолен.

Однако иногда и помимо вышесказаннаго ^(визидій) у Nitrosomonas оказывается какая то склонность къ развитию то преимущественно въ видѣ зоолен, то въ видѣ монады. Чаще всего изъ посева обычно ведется къ зооленеской формѣ роста. Иногда и въ совершенно неблагоприятныхъ условияхъ культуры упорно удерживается склонность къ

этой типу роста. Труднее
удерживается склонность к раз-
витию в виде подвижных мо-
над. Типичным образом Nitro-
somonas находится как бы в
неустойчивом равновесии между
двумя характерными для нее
формами роста.

Постоянство и изменчивость
морфологич. признаков.

Морфологическ. черты Nitro-
somonas Цюрихской почвы и ха-
рактерная серия стадий явля-
ются строго постоянными. Ни-
каких указаний на метаморфизм
здесь не встрѣчается.^(*) Правда
небольшія колебанія встрѣчаются
и здесь. Когда ростъ энергичен,
форма клеточекъ приближается
болѣе къ сферической и она нѣско-
лко крупнее, когда же ростъ осла-

(*) Факты Франкланда и Warring-
ton'a, говорящіе какъ бы про физичес-
кое основаніе несомненно на неустойчи-
выхъ культурахъ. Доказательства такого же
да мы увидимъ ниже.

наблюдается, преобладают так-
точки удлинённые. В эти же
условиях остановки развития
появляются и осаденности, но ска-
ко на полиминация так называ-
емых инвазионных формы дру-
гих бактерий: топады несораз-
мерно разрастаются и являют-
ся часто вздутыми на одном кону.
Такая перемётна в условиях
развития, как перенесение из
жидкой среды на твёрдый неор-
ганический субстрат из крепко-
кислой среды, — несколько не у-
мняет цикл развития Nitro-
топады. После посева (на 4-й
приблизительно день) появляются ко-
лонии так же в виде кружков
твёрдых. Последние плотнее
и резко очерченный ~~тёмный~~ ^{тёмный} кон-
тур. Это твёрдые зоомы, которые
мы видим выше. Затем они
через 10-14 зоомы размягчаются,
теряют ~~ровные~~ контуры и окружа-
ются светлыми ореолами. Из
«тёмных колоний» получаются

такими образом „свѣтлая ко-
лонна“ совершенно соответству-
ющая переходной стадіи отъ
зооидовъ къ илѣ растывшемуся со-
стоянію, изображенному выше.
Теперь и здѣсь отъоглобленія карфа-
геновъ уносятся илѣ. Подъ илѣ
краскопоявъ отъ оказываются обес-
ными подвижными Nitidulone-
Dallin. Наконецъ и въ этихъ кулѣ-
турахъ замѣчается та же сѣ-
ность роста, то въ видѣ мо-
нады, то въ видѣ зооидовъ. Инфе-
но отивтитъ такую картину
постоянства цикла развитія
у этого своеобразнаго типа орга-
низмовъ, относящихся къ группѣ
миктерій, среди которыхъ еще
такъ недавно признавался го-
сподствующимъ самый широ-
кій и примитивный мезоморфизмъ.

Другіе представители группы
миктерозоидовъ микробовъ, об-
наруживая въ однихъ то же
же циклы формъ, обладаютъ и

и в которых строго определенными и постоянными морфологическими особенностями.

Каждой из указанных почв был свойственен один особый тип. Тако микрофъ казанской почвы обнаружил полное сходство с Цирихским. Он был только гораздо меньше, едва достигая $\frac{1}{2}$ или $\frac{1}{3}$ величины последнего. Вот почему эти два микрофа были поставлены в качестве 2-х разновидностей одного вида: Microthos eucorae.

Азиатский Microthos из почвы Бейтенора (Ява) обнаружил гораздо бо́льшие отличия. Монеты здесь крупнее, часто ^и шарообразны, они меньше. Их диаметр равен всего 0,5-0,6 м; перемычки же гораздо длиннее и достигают иногда 30 м/см. (рис. 5 стр. 19). Зооцилы здесь построены сложнее, т.е. у Microthos eucorae. У последней они состоят из отодвинутых плотов заключенных в

студенистую массу; здесь все каж-
дая зоома состоит из дочер-
ных зоом, которые уже в свою
очередь состоят из отодвинутых
клеток. И в подвижном состо-
янии монады движутся здесь
иногда с помощью жгутиков. Во-
преки описаниям Японский Ми-
кротомас оказался сходным с
Европейским, а не с Иванским.
Микротомас африканский по-
вообще оказался сходной фор-
мы с европейской, представля-
я разновидности. Это подобие
факты из области ботани-
ческой географии.

Резко отличными оказались ^{микротомас} ~~микротомас~~
роды Новаго Света (Ю. Америка
Австралия). Во покров Квито опи-
санные виды крупнее ко. К. Ков.
диаметра 15-1,8 м.^(*) Они одеты
толстой студенистой оболоч-
кой (см. рис. в стар. 19). Подвижные ли
они и живут ли покрыв неувязно.
Однако и они в известную эпоху

(*) Микроды из покр. Кампинаса имеют диаметр

вызывает образование муртин в не-
костях, что как будто решено
вопросъ въ положительномъ см-
слѣ. Образованія зоомей до сего
поръ не наблюдались ни въ фидко-
сти, ни на кремнеземѣ. Эти осо-
бенности привели къ выдѣленію
этихъ формъ въ особый рядъ - Мі-
крососеи. Микробы Австраліи,
Бразиліи, Квенто являются пови-
димому видами или разновид-
ностями этого рода^(*).

Вотъ картина морфологиче-
скіхъ и цитологиче-
скихъ микробовъ. Крайне
различіи въ формахъ и исторіи раз-
витія отъ которыхъ представи-
тели, обнаруживаютъ и недов-
ольныя физиологическія отличія. число
качественнаго, впрочемъ, а не ка-
чественнаго характера (быстро-
движенія, энергія окисленія NH_3). Это
мы увидимъ ниже.

(*) Они еще мало изучены.

Физиология нитрозных микробов.

Питание. Элементы соли.

Развитие чистой культуры
Nitrosomonas ^{(x) / см. 61 стр.} шло успешно лишь
 тогда, когда в питательном
 раствору прибавлялись некото-
 рые соли, необходимость которых
 уже à priori вытекала из все-
 совокупности данных в отноше-
 нии питания растений
 организмов. Сами которые упо-
 треблялись при культуре были
 следующие: фосфорнокислый калий
 (Франкланд, Виноградский), сернокис-
 лый калий (ib.), хлористый калий
 (Франкланд и Виноградский в тис-
 довых диффузионных средах). Со ча-
 стички нейтрализации среды при-
 бавлялся CaCO_3 (Франкланд), Na_2CO_3 (Вино-
 градский) и основная углекислая
 магнезия ($\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) (Виногр-
 адский). Прибавлявшиеся
 солей были еще более малы, в
 культуре зеленых растений:
 так Франкланд прибавлял по

0,1 гр. KH_2PO_4 и $CaCl_2$ на 1 литр дистиллированной воды, т.е., 1 в. в. в. с. с. на 10.000 в. в. в. H_2O . $MgSO_4$ она брала вдвое больше. Виноградский в своих культурах на кремнезем употребляет несколько большей концентрации растворов; так KH_2PO_4 прибавляется в раствор 1 про mille; $MgSO_4$ добавляется вдвое меньше (обратно тому, что мы видели сейчас у Franklanda). Прибавление солей Fe не оказывало благоприятного влияния на образование нитратов (Виноградский). 2 про mille раствор $NaCl$ оказывает чрезвычайно благоприятное влияние на энергичность нитрофикации (Виноградский). Влияние различных солей на процессы окисления NH_3 в почве или в культуре на всю сумму процессов накопления симитры — предмет будущей практический интерес; и почвенные микробы, а между ними и та-

2) Факты физиологии нитратных микробов установлены на культурах Цюрихской *Nitrosomonas*.

ние ваксмы, как нитрифициро-
ры, — данены быть предметом
учеба. И для них нупно, «удобр-
 ние» — понимая это слово не въ см-
 сь, внесенія нитратныхъ веществъ,
 а въ см-съ, внесенія въ почву фак-
 тора прямо или косвенно увелича-
 ющаго условия существованія въ не-
 данномъ организмѣ. Въ этомъ на-
 правленіи имѣется рядъ работъ.
 Указывается, напр., на благотвор-
 ное вліяніе на нитрификацію вне-
 сенія поташа и K_2CO_3 въ почву, бо-
 гатую известью и гипсомъ. Въ
 почвахъ-ислѣдываемыхъ известью, K_2CO_3
 повышаетъ нитрификацію лишь
 тогда, когда одновременно вносятся
 $CaCO_3$. KCl оказывается совершенно
 не вліяющимъ на данныйъ про-
 цессъ (Диттонъ & Соскекелле и проч.)
 Приводятся эти факты для прил-
 га. Конечно непосредственно нельзя
 сделать изъ нихъ какихъ-нибудь
 фризомическихъ выводовъ; также
 нельзя сделать изъ нихъ оп-
 товъ надъ вліяніемъ удобрений на

зеленое растение: условия здѣсь и такъ слишкомъ сложны^(x).

Источники N. Свободный азотъ, какъ мы видимъ, не доступенъ для Nitrosomonas^(xx)

Все изысканія Данноса и практики и опытовъ Бурсенго, долгое время заставляли признать первоначальными источниками N селитры. = N-истая органическая вещества. Но нитрификация всегда сопровождается появленіемъ NH₃, и уже Мелникъ и Монье показали возможность образованія селитры на счетъ аммиачныхъ солей. Вскорѣ была доказана и самостоятельность процессовъ аммонизаціи. Оказалось, что микробы, вызывающіе послѣднюю

(x) Данноса эти важны и для выясненія причинъ появленія такъ называемыхъ главъ развитія интенсивной нитрифицирующей флоры, какія мы видимъ въ селитрянищахъ перу, Чили и проч. Однако все это вопросы уже выводимые изъ области бактериологій.

(xx) См. выше первая изысканія Бурсенго.

не въ состояніи вызвать нитри-
фикацію (Минто). Кажется, было
полное основаніе отодвинуть со-
вершенно эти процессы дру-
го от друга. Оставался не решен-
нымъ такой вопросъ: не могутъ
ли микробы нитрификаціи, от-
носящіе NH_3 , непосредственно
перерабатывать и азотистыя
органическія вещества^(*) въ на-
стоящее время отъвѣтъ уже
имѣется: онъ отрицательный.
Исходнымъ азотистымъ про-
дуктомъ нитрификаціи (т. е.
значитъ нитрозаціи) ^{уолько} является ам-
моніакъ соли. Азотистыя орга-
ническія вещества не могутъ
ни разрушаться съ образованіемъ
 NH_3 подъ вліяніемъ N -воздуха^(**),
ни перерабатываться въ
 HNO_2 .

Такия вещества, какъ аспарагинъ,

(*) Этотъ вопросъ оставленъ нерешеннымъ
и въ рядѣ современныхъ учебниковъ.

(**) Такими образомъ микробы нитрифика-
ціи вовсе не участвуютъ въ процессахъ нитри-
фикаціи (произведенія орг. веществъ).

моща, оставшиеся при велич промыве
благоприятныхъ условій нечувствительными
въ присутствіи чистой культуры Nitrosomonas. Далее сту-
паясь медленнѣе посылъ начала культуры
не оказывалось ни слѣда реакціи
на NH_3 и окислы N (Виноградскій).

Мало того, и въ присутствіи
 NH_3 , Nitrosomonas не развивалась,
разъ въ той же средѣ были азо-
тистые органическія вещества.

Мы видели уже, что на ферментъ
нитрозный микробъ отпалъ себѣ
развиваться^(*) (Frankland, Warington, Виноградскій).

(*) Благодаря этому свойству Вино-
градскому^н удалось впервые получить
чистую культуру нитрознаго фермента.
Кусочки осадка, со дна нечистыхъ
культуръ онъ бросалъ въ желатину.
Около тѣхъ изъ нихъ, на которыхъ
были общераспространенные конпро-
фитическіе микробы, развивалась
калонія послѣднихъ. Но были расфр-
мы безплодные въ этихъ условіяхъ.
Онѣ осторожно выдвигались,
перенесенныя въ питательную
жидкость. Франкландъ

Виноградскій

Нитрогеном, итак же аммиака
не может однако выносить при-
сутствия значительных количеств
соединяющей кислоты. Всео-
лучше, если содержание его не пре-
вышает тысячных сотых до-
лей грамма в 50 сс. кислоты (ви-
наградский) или вообще не больше 1%
(Frankland). Чтобы поддерживать
нитрогеном интенсивной, нельзя,
таким образом, сразу прибавлять
большая количества аммиака
самой; необходимо вносить их, по-
малу и по мере необходимости.^(x)

Влияние содержания NH_3 в нитро-сре-
дах на развитие той или другой фор-
мы роста Нитрогеном и в видах выше.

среду, содержащую из N истых
веществ один NH_3 , — давали расфо-
нцию метилом нитрогеном. Однако более надежный оказался способ указ. выше.

(x) В естественных условиях так и
бывает. Микробы аммонифицируют по-
степенно поставленную NH_3 для нитро-
монов. Было много-при внесении аммиака
фосфорит, для фторид фосфорит факты эти и много
вероятно, интересно.

История С. Когда процесс нитри-
фикации ставъ изучается въ искус-
ственные культурывъ, введенные
Шенниомъ и Монномъ, то вскоре
не одному изъ исследователей бросается
въ глаза одна характерная черта.
Нитрификація могла идти въ
растворахъ крайне бедныхъ ор-
ганическими веществами. Уже
въ первыхъ культурахъ своихъ
Шенниомъ и Монномъ замѣтили, что
прибавленіе болѣе или менѣе
органическихъ веществъ дало вре-
мѣнно нахожденію симіотрофъ, давая
перевѣсъ развитію другихъ бактерій.
Поздѣе давно подмѣчено и прокиса-
ніе шитроваровъ. Поздѣе однако Не-
сасъ (1886) получилъ терпѣливо и ду-
ро нитрификацію и въ растворахъ,
въ которыхъ сознательно не была
прибавлена никакая органическая
среда.^(*) Такой растворъ зорко на-
блюдая, кусочкомъ бактериаль-
ной пленки^(**), взятой изъ налета поварен-
наго, приливъ въ него зорко наблюдалъ,
но не была утрачена.

Всего это была смесь различныхъ бактерий.

въ которыхъ была энергичная нитри-
фикація. Кусочки этихъ, не смотря
на отсутствіе органич. веществъ
въ окружающей средѣ, прекрасно
воней разрастались. Окисленіе ам-
міака было такъ же энергично. Въ
1887. на сѣвѣхъ нѣм. ест. Мюллеръ, въ
лабораторіи котораго работалъ Нас-
сель, дополнивъ эти факты наблю-
деніями нѣкоторыхъ деталей (воз-
можностей развитія въ фактотъ и
проч.) и развилъ изъ него теорію но-
вую сущая сущая органическихъ
веществъ безъвотнвыми бактери-
альными организмами, безъ участія
хлорофилла и свѣта. (2) (опр. 69)
Однако и факты и теорія этихъ ав-
торовъ никто не одобрилъ. Было
только о въ установленіи новаго ги-
зіологическаго типа организмовъ,
обладающихъ свойствами, сифав-
ишися до сихъ поръ присущими
однимъ лишь зеленымъ организмамъ.
Такой критическій фактъ могъ
быть доказанъ только опытами
въ которыхъ экспериментаторъ

мозъ съ всамъ въ рукахъ доказавъ,
что количество органическихъ ве-
ществъ въ тѣлѣ было действитель-
но гораздо меньше, чѣмъ въ
выросшихъ на снѣгъ съ организ-
макъ. Цифры ни у Нелсона, ни у
Нирре не было. Довѣриться же
простою виду разростанія тѣл-
ки было невозможно. Съ одной
стороны видимое увеличеніе
объема не могло служить дока-
зательствомъ накопленія массы;
съ другой же стороны и незначи-
тельныя количества органическихъ
веществъ, которыхъ несомненно
въ видѣ неизбѣжнаго загрязненія
салей, посуды и проч. попадали въ
культуры, могло оказаться дофа-
точнымъ для роста данныхъ бак-
терій.

Между тѣмъ фактъ возможно-
сти развитія безъ питанія ор-
(x) Вотъ почему съ этого года и съ этого
автора въ Германии обычно и ведется хроно-
логія ^{данныхъ} факта, одного изъ крупнейших
въ биологическаго Селгасъ въ увидѣлъ, что
это совершенно неосновательно.

газивескими веществами — были
 констатированы и на метиле
 крбнуре Nitrosомиды Фран-
 ландии Worthington'ом и Виноград-
 ским. Последнему из них и
 принадлежат гесты и несомненные
 установления этого факта первы-
 ми анализами. На этот раз
 вода, вещества и посуда в самы-
 м щепетивном предосте-
 рогности были ограничены от ор-
 ганических веществ. Даже, если
 препараты подвергались анализу
 с целью определить и то мини-
 мальное количество органических
 соединений, которых, не смотря
 на все меры, остались во взя-
 тых для крбнур веществ.
 Nitrosомиды и в этих условиях
 роскошно развиваются. — Во время
 та, продолжавшаяся иногда до 4-х
 мес. во всей крбнуре снова от-
 обличилась содержание органиче-
 ских веществ. Полученная циф-
 ры впервые, наконец, установи-
 ли как факт существование фак-

ниже). После 4-х таких сильных
кислотной среды — общая при-
быль C в зоомазе, осадка и фид-
кости достигла 26,4 мгр. 22,4 мгр.,
19,7 мгр. и 15,2 мгр. Цифры эти слав-
ные велики, чтобы можно бы-
ло усомниться в их убедитель-
ности.

Откуда же берется C ? Един-
ственным углеродистым веще-
ством, присутствующим в пи-
тательной среде является CO_2 ,
растворенная в кислотности и
уменьшаясь сам, обычно прибавля-
ется для нейтрализации выра-
батываемой нитрозомонодвой ки-
слоты. Очевидно из этого также
источником данного органического
материала является C . Правда
сдвиги были возражения и про-
тив вышеуказанного, казалось бы
безупречного опыта. Говорили,
что воздух итд. доступный
кислорода мог внести в него
загрязнен, органический вещества.
Последние могли помешать

исходности и идти на помощь
Митрофанову (Elfring). Как ни
слабо при количественной суди-
те предположаемая истинность с
было это возражение, однако и оно
было экспериментально опровер-
нуто Годиевским. В его опытах
воздух и вода достигли к криволи-
ней лишь после предваритель-
ного прохождения через H_2SO_4 и раствор
каменного, вещества, который да-
же был разрушающ для органи-
ческих соединений.

Издан Митрофанов прекрасно раз-
вивался.

Берется ли с H_2O или из карбона-
тов? На этот вопрос пока не
ответа. Карбонаты однако на ма-
лом экспериментатора талом и
растворимости в воде действие замкну-
тия CO_2 на H_2O . Это говорит как
бы за то, что с герметизацией из ур-
овняемых солей. Макс думает
и Виноградский. Годиевский одна-
ко склоняется к ^{свободной} теории.
В его опытах в воздухе не

содержащийся в последней Nitro-
теноз не разбивалась. Однако на-
до еще ожидать решения этого
вопроса.

Максимум образования нитратов ве-
щества Nitroгеноиды состо-
ит из уменьшения, сиречь сиречь
и хлористых солей N, Mg, Ca и т.д.

Максимум нитратов на счет фре-
содуплений создается сложной
система органического вещества.

Свободный, играющий такую основ-
ную роль во процессах синтеза
у зеленого растения, здесь не игра-
ет никакой роли. Наоборот он
видим, что он даже вредит
накоплению симпатии. Вот все
здесь источник энергии необ-
ходимой для того, чтобы разру-
шить пропитан, богатым энергией
частицы тины и создать из
них богатую энергией сложную
частицы органического вещества.
Энергия эта доставляется оки-
слением аммиачных солей. Про-
цесс этот идет чрезвычайно

интенсивно во сравнении с на-
коплением органического вещества
вещества в тубер Нитрогеномиды.
Опыты Виноградского показали
существование чрезвычайно харак-
терного подкислителя в соот-
ношении окисления NH_3 с на-
коплением С.

Вот некоторые из относящихся
сюда опытов:

Окислено N Аммиак	722,0	506,1	928,3	815,7
Усвоено С в milligr.	19,7	15,2	26,4	22,4
Отношение	36,6	33,3	35,2	36,4

Во среднем для усвоения 1 mgr.
С Нитрогеномиды должна окислить
около 35 mgr. N, что соответствует
образованию 96 mgr. N_2O_3 .

Энергия окисления NH_3 Нитро-
геномиды очень значительна
и может быть поставлена
в ряд с энергией есте-
ственной нитрификации.

Культура Нитрогеномиды, нарав-
ная с небольшим количеством
кальция, внесенных с заража-
ющей кайей может образоваться

Бактерия грамма N_2O_3 в $1\frac{1}{2}$ мвекр
Стадия зооми онимидает азот-
тително иеленей окислительной
способности, чевь подвижные
монады.

Первая окислительная про-
цессов вызываемых Nitro-
монадами неодинакова у ми-
кробов взятых из различных
почв.

Что касается вырабатываемых
веществ то в растительных куль-
турах Nitrosомона единствен-
ным азотистым продуктом
является азотистая кислота.
Азотной кислотой Nitrosомона
не вырабатывается вовсе. Это
было указано впервые Фрайк-
ландом и Варингтоном, а
потом подтверждено и Вино-
градским.

Факт этот был довольно
неосцидан. Странно было ви-
деть организм, бросающий
вещество так сказать на
пол-дорогу его окисления, не ис-

пребывав в ней энергии, которая
в нем заимовалась.

Правда и раньше, еще се-
митровари знали суран, ког-
да вместо N_2O_5 появлялась окса-
ти N_2O_3 . Но эти факты при-
писывались условиям асфуб-
шимся неблагоприятно для по-
лоты окисления NH_3 .

Однако в настоящее время
ранее не в каких условиях не
удалось заставить Nitrogenoxid
окислить NH_3 до N_2O_5 или пе-
ревести N_2O_3 в N_2O_5 ⁽¹⁰⁾.

Весь Nitrogen переходит в
азотистой кислоты. Свобод-
ный N не выделяется. Выде-
ляются ли еще какие-нибудь
вещества - мы не знаем.

Как идет процесс в обиль-
но веществ Nitrogenoxid
- это еще вопрос будущего:

функциональная химия ее еще
почти не начата. Предпола-
гаются, что синтез начинается

созиданием из CO_2 и NH_3 мочеви-

Фабрика сахара, культура Nitrogenoxid в азотистых веществах
из CO_2 , NH_3 , и в других условиях производится только NH_3 .

нее, на счетъ которой уже идуго
дававшийица условенности гхснн
ну превращенія.

Присходящій ли въ нѣко Нико
гононаго обьное дыхание, сопровод
дающееся выдѣленіемъ CO_2 , ли так
не не знаемо. (Многу разъ въ нѣко Нико)

Накопленіе продуктовъ дви
тельности останавливается раз
витіе Нитрогенонада.

Образующаяся HNO_2 должна не
преставно какъ-нибудь удаляться
изъ окружающей среды. Съ этой
цѣлю въ культураны прибавля
ютъ карбонаты, нейтрализую
щіе вырабатываемую кислоту.
Практика давно подвѣдѣла
важность присутствія извѣстных
и пооща въ селитрянныхъ.

Вышеуказанный фактъ важенъ
и для теоріи вѣднн извѣстко
ванія почвы на идущіе въ ней
процессы нитрификаціи.

Кислая реакція останавли
вается развитіе Нитрогено
нада; вотъ почему, ^{внѣшнн, разъ нѣко}

нитрафенов въ кислых почвах, в
совъ, вересчатыхъ и проч. Уве-
сткованіе тяжелей почвъ от-
рапсается благопріятно на накоп-
леніи въ нихъ селитры (Вонном-
doulk). Однако накопленіе и свя-
занной NH_4O_2 до 2-3% уже замедля-
етъ дальнейшую выработку этого
вещества.

Ростъ Nitrosomonas чрезвычайно
медленъ. Макс за 4 месяца раз-
витія въ наиболее энергично
росшей культурѣ Nitrosomonas
было накоплено всего 26 mgr. C.

Движеніе подвижной стадии
Nitrosomonas расто очень энер-
гично. Макс у N. europaea оно со-
провождается легкимъ дрожа-
ніемъ обонъ кончиковъ жгути-
ковъ монады описывающъ въ мед-
лостн бабыіе или медленнѣе круж.
Иногда въ которыхъ жгутики
необнаруживаются поступатель-
наго движенія и только вра-
щаются на одномъ мѣстѣ во-
кружъ своей оси.

Углекислая монада, обладающая
такими длинными изгибами
движется гораздо тише, чем
европейская. Она медленно от-
сваивает волнистую или скороче
спиральную линию с широкими
или оборотами.

Нитраманія:

Хотя Nitromonas выра-
батывается HNO_2 , однако в есте-
ственных условиях нитри-
фикации, вещество это обычно
не наблюдается: продуктом
симптрианно брожения бывает
 HNO_3 .

Переход HNO_2 в HNO_3 оказы-
вается также обусловленным
деятельностью микроба. Прав-
да была попытка объединить
этот процесс простым оки-
слением HNO_2 под влиянием O
воздуха. Однако эксперименталь-
ная проверка не подтвердила
этого. Вектор был найден и специфиче-
ский микроб обуславливающий этот процесс
окисления (Витарадский).