

Пров. 1980

ПРОВ 2010

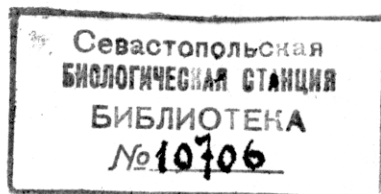
ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

Т Р У Д Ы СЕВАСТОПОЛЬСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

ИМЕНИ А. О. КОВАЛЕВСКОГО

Том VIII



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1954 ЛЕНИНГРАД

А. Е. КРИСС, Е. М. МАРКИАНОВИЧ и Е. А. РУКИНА

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ О ВИДОВОМ СОСТАВЕ
МИКРООРГАНИЗМОВ ЧЕРНОГО МОРЯ

В ранее опубликованной статье (Крисс, Рукина и Бирюзова, 1950) были изложены данные о видовом составе микроорганизмов Черного моря. Эти данные представляли результаты обработки экспедиционных материалов, собранных в 1946 г.

В 1948 и 1949 гг. экспедиционные исследования были продолжены. Они охватили ту же восточную половину Черного моря. Станции располагались в открытых районах моря, на максимальном удалении от берега, над большими глубинами.

Сделанные разрезы позволили проследить распространение отдельных видов на большом протяжении моря, а изучение проб воды, взятых на каждой станции с различных горизонтов от поверхности до дна, и образцов грунта дало возможность судить о вертикальном распределении микробных видов как в кислородной, так и в сероводородной зонах Черного моря.

В 1948 г. пробы воды для изучения видового состава микроорганизмов были взяты на 6 станциях по разрезу Ялта—Батуми: на 2-й, 4-й, 6-й, 7-й, 8-й и 11-й, а образцы ила — на 4-й, 7-й, 8-й и 11-й станциях. В 1949 г. исследования проводились на 3 станциях. На разрезе от берега в открытое море видовой состав микроорганизмов в воде и илах изучался на первой и второй станциях. Третья станция находилась в центральной части моря. Все станции в 1948 и 1949 гг. приходились над большими глубинами моря — 1750, 2000 м и более.

Пробы воды на каждой станции извлекались с горизонтов 1, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750 и 2000 м. Это позволяло составить представление о видах микроорганизмов, населяющих толщу воды от поверхностных слоев, содержащих кислород, до придонных областей Черного моря, где концентрация сероводорода довольно значительна.

Методика

Как и в 1946 г., в 1948 и 1949 гг. пробы воды брались батометром Кнудсена. Наполненные водой с данного горизонта батометры переносились в оборудованную на судне лабораторию, где вначале хорошо прожигался кран батометра, затем сливалось несколько десятков миллилитров воды для охлаждения и промывания крана, и только после этого стерильная пробирка заполнялась пробой для микробиологических исследований.

Наряду с батометрическими пробами на некоторых станциях в 1948 г. изучался микробный состав в уловах планктона для суждения о так называемой планктоносфере (Крисс и Рукина, 1949). Уловы собирались планктонной сетью Джеди из газа № 38 в слоях воды 300—200, 200—100, 100—50, 50—25, 25—10, 10—0 м.

Пробы брались стерильной пипеткой непосредственно из стаканчика планктонной сети. Образцы илов добывались с помощью трубки Экмана.

Все взятые пробы воды, уловы планктона и образцы илов засеивались тотчас же в лаборатории на судне на рыбопептонный агар (РПА), приготовленный на морской воде. Вода из батометров засеивалась в количестве 0.1 мл, пробы из стаканчика планктонной сети разводились в 10 раз и из разведения 1:10 высевалось на РПА 0.1 мл. Образцы илов засеивались в разведениях 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} по 0.1 мл каждого разведения. Разведения исследуемых проб для посева на РПА и нижеуказанные среды производились на стерильной морской воде.

Методика посевов на РПА заключалась в нанесении пробы на поверхность застывшего агара, налитого в чашку Петри, где эта проба растиралась шпателем. В 1948 г. посев производился на неподсушенную поверхность агаровой среды. Чтобы исключить возможность освобождения большого количества воды при застывании рыбопептонного агара, последний разливался достаточно охлажденным в нагретые чашки Петри. В 1949 г. производилось подсушивание поверхности агаровых сред. Это способствовало ограничению роста колоний, уменьшало возможность антагонистических влияний и препятствовало растеканию по поверхности агара распространенных в морской воде бактериальных видов с ползучим, подобно протею, ростом.

Помимо рыбопептонного агара в 1949 г. для посева взятых проб применялись и другие агаровые среды, так называемые синтетическая среда (морская вода — 1000.0; K_2HPO_4 — 0.5 г, NH_4NO_3 — 1.0 г, агар-агар — 20.0 г) и морской агар (морская вода — 1000.0, агар-агар — 20.0 г).

В 1948 г. посев производился также в следующие питательные среды: среду Гильтая [морская вода — 1000.0, $Ca(NO_3)_2$ — 2.0 г, K_2HPO_4 — 2.0 г; $MgSO_4$ — 2.0 г, $CaCl_2$ — 0.2 г, лимоннокислый натрий — 5.0 г, аспарагин — 1.0 г, полуторнохлористое железо — следы]; среду Виноградского [морская вода — 1000.0, $(NH_4)_2SO_4$ — 2.0 г, K_2HPO_4 — 1.0 г, $FeSO_4$ — 0.4 г, мел — 10.0 г], среду Натансона [дистиллированная вода — 1000.0, $Na_2S_2O_3$ — 5.0 г, $NaCl$ — 14.5 г, $MgCl_2$ — 2.5 г, $Ca(NO_3)_2$ — 1.0 г, Na_2HPO_4 — 0.5 г, $MgCO_3$ — следы] и среду Гутчинсона (дистиллированная вода — 1000.0, K_2HPO_4 — 1.0 г, $CaCl_2$ — 0.1 г, $MgSO_4$ — 0.3 г, $NaCl$ — 0.1 г, $NaNO_3$ — 2.5 г, $FeCl_3$ — следы, полоски фильтровальной бумаги).

На среды Виноградского, Натансона и Гутчинсона вода из батометров засеивалась в количестве 1 мл, а на среду Гильтая — по 0.1 и 1 мл. Пробы из уловов планктона засеивались на среду Гутчинсона в количестве 1 мл из разведения 10^{-1} , на среды Виноградского и Гильтая по 0.5 мл из разведений 10^{-1} и 10^{-2} и на среду Натансона — 0.5 мл из разведения 10^{-1} . Образцы илов высевались на среду Виноградского по 1 мл из разведений 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , а на среду Натансона — по 1 мл из разведений 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} .

Посевы проб воды, уловов планктона и образцов грунта на агаровых средах выдерживались при температуре 22—25°C в течение 5—7 дней, после чего считывалось все количество колоний, выросших на поверх-

ности агаровых сред. Затем производилась отливка различающихся колоний в пробирки со скошенным РПА, при этом учитывалась численность каждой из отливаемых колоний, описывались культуральные признаки ее и определялась морфология клеток, составляющих данную колонию.¹

Посевы воды и илов на жидкие среды Гильтая, Виноградского, Натансона и Гутчинсона сохранялись при комнатной температуре в течение примерно 3 месяцев, после чего были сделаны высевы из этих склянок на соответствующие агаризованные среды. Полученные на агаризованных средах Гильтая, Виноградского, Натансона и Гутчинсона² чистые культуры в дальнейшем изучались вместе с культурами микроорганизмов, выделенных с рыбопептонного агара, синтетической среды и морского агара. Как правило (за небольшими исключениями), микроорганизмы, развившиеся на минеральных средах из засеянных в них проб воды и илов, затем хорошо культивировались на пептонных и других средах, которые применялись для видовой характеристики выделенных культур.

Таким образом, коллекция культур микроорганизмов, характеризовавшая микробное население Черного моря в 1948 и 1949 гг. в исследованных районах моря на различных глубинах, была составлена не только из форм, выросших на рыбопептонном агаре, но и из видов, которые развивались и в других примененных средах. Это позволяло рассчитывать на более полное отражение того разнообразия микробных форм, которое населяет глубины Черного моря. Общее число культур, выделенных с различных сред при посевах воды, улов планктона и проб ила в 1948 и 1949 гг. превышало 800. Однако не все из этого количества удалось обработать, ряд культур по различным причинам погиб. Полностью удалось охарактеризовать видовые признаки у 733 культур.

Видовая характеристика выделенных из Черного моря культур микроорганизмов составлялась согласно требованиям определителя Красильникова (1949). Было проведено изучение морфологии, культуральных особенностей и биохимических свойств этих культур на ряде сред. Морфологические и культуральные признаки исследовались на рыбопептонном агаре на морской воде, рыбопептонном бульоне (РПБ) на морской воде и на картофеле. Различная энзиматическая деятельность определялась на бульоне, рыбопептонной желатине на морской воде, молоке с лакмусом, крахмальном агаре на морской воде, пептонной воде с азолитмином и источниками углерода в виде маннита, глюкозы, мальтозы, сахарозы и лактозы, на среде Чапека (дистиллированная вода — 1000.0, NH_4NO_2 — 1.0, K_2HPO_4 — 0.5 г, MgSO_4 — 0.5 г, NaCl — 0.5 г, CaCO_3 — 2.0 г, глюкоза — 1.0, FeSO_4 — следы). На последней среде выяснялась также способность развиваться за счет минеральных источников азота. Все культуры высевались и на среду Эшби (дистиллированная вода — 1000.0, K_2HPO_4 — 0.2 г, MgSO_4 — 0.2 г, NaCl — 0.2 г, K_2SO_4 — 0.1 г, CaCO_3 — 3.0 г, маннит — 20 г).

По мере изучения морфологических признаков, культуральных особенностей и биохимических свойств всех культур оказалось возможным их сопоставление и идентификация в пределах каждой систематической группы. Такая идентификация в процессе обработки материала (а не по описаниям) позволила сгруппировать культуры, не различаю-

¹ Эта работа была проведена В. И. Бирюзовой.

² Выделение чистых культур со сред Гутчинсона, Натансона, Виноградского производилось Л. А. Варфоломеевой.

щиеся между собой, и получить, таким образом, представление о распространении данных микроорганизмов в Черном море.

Видовое определение культур производилось по определителю Красильникова. Они были отнесены с известной степенью условности к тем объединенным видам в этом определителе, к которым ближе всего подходили по своим признакам, и рассматриваются как разновидности этих видов. Ниже следуют видовые описания представителей сгруппированных культур. В тех случаях, когда они относились к одному и тому же объединенному виду по определителю Красильникова, им для различия придавались еще буквенные обозначения.

В числе изученных культур чаще всего встречались представители кокковых форм, неспороносных и спороносных палочек, микобактерий. Небольшое число культур составили актиномицеты, которые не удалось выделить на рыбопептонном агаре в 1946 г.

Дрожжи обнаружены лишь в нескольких пробах воды при посеве их на РПА, но об этой группе микроорганизмов более подробно сказано в другом сообщении (Крисс, Рукина и Тихоненко, 1951). Грибы, чаще выраставшие на вышеуказанных средах, чем дрожжи, нами не определялись.

Систематический состав микроорганизмов Черного моря

Кокковые формы

Эта группа микроорганизмов распространена в толще воды и илах Черного моря. Они встречаются в кислородной зоне и в сероводородной области на больших глубинах. Ряд видов выделен из уловов планктона. Большая часть культур, как и в 1946 г., состояла из клеток, расположенных одиночно и попарно или группирующихся в тетрады и короткие цепочки. По величине, форме и характеру расположения клеток их можно отнести к микрококкам. Несколько видов относилось к сарцинам. Культур различались между собой по окраске и биохимическим свойствам.

Описания видов кокков

Кокки, 1.2—1.4 μ , группирующиеся в диплококки и тетрады. Грамположительны. На РПА — рост серовато-кремового цвета, гладкий, блестящий, край ровный. На картофеле — белый обильный рост, картофель темнеет. На РПБ — муть. Образуют аммиак. Желатину разжижают. Минеральный азот усваивают. Молоко не изменяют. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 75 м на РПА, на 6-й станции с глубины 1000 м на РПА, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Натансона, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м и с глубины 75 м на среде Натансона.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus radiatus* Flügge, 1886.

Кокки, 1.2—1.4 μ , группирующиеся в диплококки и небольшие цепочки. Грамположительны. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий, край мелко фестончатый. На картофеле — рост белый, блестящий. На РПБ — равномерная муть. Желатину разжижают. Молоко коагулируют и пептонизируют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляют. Крахмал не гидролизуют. На Эшби хороший рост.

Выделены: в 1948 г. — на 6-й станции из планктоносферы в слое воды 50—100 м и с глубин 75 и 1000 м на РПА, на 8-й и 11-й станциях из грунта на РПА; в 1949 г. — на 2-й станции с глубин 500, 1250 м и из грунта на РПА, на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесен к объединенному виду *Micrococcus albus* (Rosenb.) Buchanan, 1911, штамм А.

Кокки, 1.2—1.1 μ , группирующиеся в диплококки и небольшие цепочки. Грамположительны. На РПА — рост обильный, светлокремовый, блестящий, гладкий, с неровным краем. На картофеле — слабый рост. На РПБ — равномерная муть, осадок. Аммиак образуют. Желатину разжижают. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляют, с лактозой не изменяют. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 6-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus albus* (Rosenb.) Buchanan, 1911, штамм В.

Кокки крупные, 2.2—1.1 μ , одиночные, небольшие цепочки. Грамположительны. На РПА — рост кремового цвета, сморщенный, матовый, с неровным краем. На картофеле — рост зернистый, обильный, кремового цвета, картофель буреет. На РПБ — муть, зернистая пленка. Аммиак образуют. Желатину разжижают. Молоко пептонизируют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляют. Крахмал не гидролизуют. На Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 200 м на среде Виноградского.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus albus* (Rosenb.) Buchanan, 1911, штамм С.

Кокки, 1.2—1.1 μ , группирующиеся в диплококки и изредка в небольшие цепочки. На РПА — рост беловато-кремовый, гладкий, блестящий, с неровным краем. На картофеле — слабый рост. На РПБ — равномерная муть. Желатину разжижают. Молоко с лакмусом обесцвечивают и свертывают. Аммиак образуют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляют. Крахмал гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 4-й станции с глубины 250 м на среде Натансона; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 750 м на синтетической среде, на 2-й станции с глубины 1000 м на РПА, на 3-й станции с глубины 750 м на синтетической среде.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus albus* (Rosenb.) Buchanan, 1911, штамм Д.

Кокки, 1.2—1.0 μ , группирующиеся в диплококки и небольшие цепочки. Грамположительны. На РПА — рост кремового цвета, блестящий, гладкий, край неровный. На картофеле — слабый рост. На РПБ — равномерная муть, осадок. Желатину не разжижают. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Крахмал не гидролизуют. На Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на РПА, на 8-й станции с глубины 2000 м на РПА; в 1949 г. —

на 1-й станции с глубин 25, 50, 250 м из грунта на РПА, на 2-й станции с глубины 1 м на РПА, на 3-й станции с глубины 150 м и из грунта на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus candidus* Cohn, 1872, штамм А.

Кокки, 1.2—1.1 μ , группирующиеся в диплококки и тетрады. Грамположительны. На РПА — рост скудный, белого цвета. На картофеле — слабый блестящий рост. На РПБ — бульон прозрачный, белое кольцо на стенке пробирки. Желатину не разжижают. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1949 г. — на 3-й станции с глубины 300 м на синтетической среде.

Отнесены к объединенному виду: *Micrococcus candidus* Cohn, 1872, штамм В.

Кокки, 1.0—0.8 μ , группирующиеся в диплококки, тетрады. Грамположительны. На РПА — рост лимонно-желтого цвета, обильный, блестящий, край ровный. На картофеле — рост желтого цвета, блестящий. На РПБ — жидкость прозрачная. Желатину разжижают слабо. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Крахмал слабо гидролизуют. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Рост на среде Эшби слабый.

Выделены: в 1948 г. — на 2-й станции с глубин 50, 100 и 225 м на РПА и с глубины 200 м на среде Натансона, на 4-й станции с глубины 125 м на среде Натансона, на 6-й станции с глубин 500 и 1500 м на РПА; в 1949 г. на 1-й станции с глубины 75 м на синтетической среде, на 2-й станции с глубины 1 м на синтетической среде, на 3-й станции с глубины 200 м на РПА и из грунта на синтетической среде.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus citreus* Migula, 1900, штамм А.

Кокки, 0.8—0.6 μ , группирующиеся в диплококки и тетрады. Грамположительны. На РПА — штрих лимонно-желтый, гладкий, блестящий, край ровный. На картофеле — штрих желтый, блестящий. На РПБ — равномерная муть. Образуют аммиак. Желатину разжижают. Молоко пептонизируют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой подкисляют, с лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Крахмал слабо гидролизуют. На среде Эшби слабый рост. Восстанавливают нитраты в нитриты.

Выделены: в 1948 г. — на 2-й станции с глубин 25 и 200 м на РПА, с глубины 100 м на среде Виноградского, на 6-й станции с глубин 1 и 750 м на РПА, на 7-й станции из грунта на среде Натансона, на 8-й станции с глубины 2000 м на РПА, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на среде Натансона; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 1000 м на РПА, на 2-й станции с глубины 500 м на РПА и с глубины 250 м на синтетической среде.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus citreus* Migula, 1900, штамм В.

Кокки, 0.9—0.7 μ , группирующиеся в диплококки и тетрады. На РПА — рост ярколимонного цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост зернистый, матовый. На РПБ — равномерная муть, тягучий осадок. Образуют аммиак. Желатину разжижают. Молоко пептонизируют.

Минеральный азот не усваивают. Крахмал не гидролизуют. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 4-й станции с глубины 500 м на среде Виноградского.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus citreus* Migula, 1900, штамм С.

Кокки, 0.9—0.7 μ , группирующиеся в диплококки и небольшие цепочки. Грамположительны. На РПА — рост желто-зеленого цвета, гладкий, блестящий, край ровный. На картофеле — рост желтого цвета, блестящий. На РПБ — равномерная муть. Желатину не разжижают. Молоко с лакмусом подщелачивают. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляют. Крахмал слабо гидролизуют. На среде Эшби хороший рост.

Выделены: в 1948 г. — на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м на среде Гутчинсона.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus citreus* Migula, 1900, штамм D.

Кокки, 1.0—0.8 μ , группирующиеся в диплококки и тетрады. Грамположительны. На РПА — рост желто-зеленого цвета, гладкий, блестящий, край ровный. На картофеле — желтый, блестящий рост. На РПБ — равномерная муть, пленка. Желатину не разжижают. Молоко с лакмусом обесцвечивают. Минеральный азот не усваивают. Крахмал гидролизуют. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляют. Восстанавливают нитраты в нитриты. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1949 г. — на 2-й станции с глубины 300 м на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus citreus* Migula, 1900, штамм E.

Кокки, 1.2—1.1 μ , группирующиеся в диплококки и тетрады. Грамположительны. На РПА — рост лимонно-желтого цвета, гладкий, блестящий, край ровный. На картофеле — рост желтого цвета. На РПБ — равномерная муть. Желатину не разжижают. Молоко с лакмусом обесцвечивают. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и с сахарозой не изменяют. Крахмал слабо гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 225 м на РПА, на 2-й станции с глубины 25 м на РПА и с глубины 100 м на синтетической среде, на 3-й станции с глубины 150 м на морском агаре.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus citreus* Migula, 1900, штамм F.

Кокки, 1.1—1.0 μ , группирующиеся в диплококки, реже тетрады. Грамположительны. На РПА — рост лимонно-желтого цвета, гладкий, блестящий, край ровный. На картофеле — рост желтого цвета, обильный. На РПБ — равномерная муть. Образуют сероводород. Желатину не разжижают. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Крахмал слабо гидролизуют. На среде Эшби хороший рост.

Выделены: в 1948 г. — на 2-й станции с глубин 25 и 250 м на РПА, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м на среде Натан-

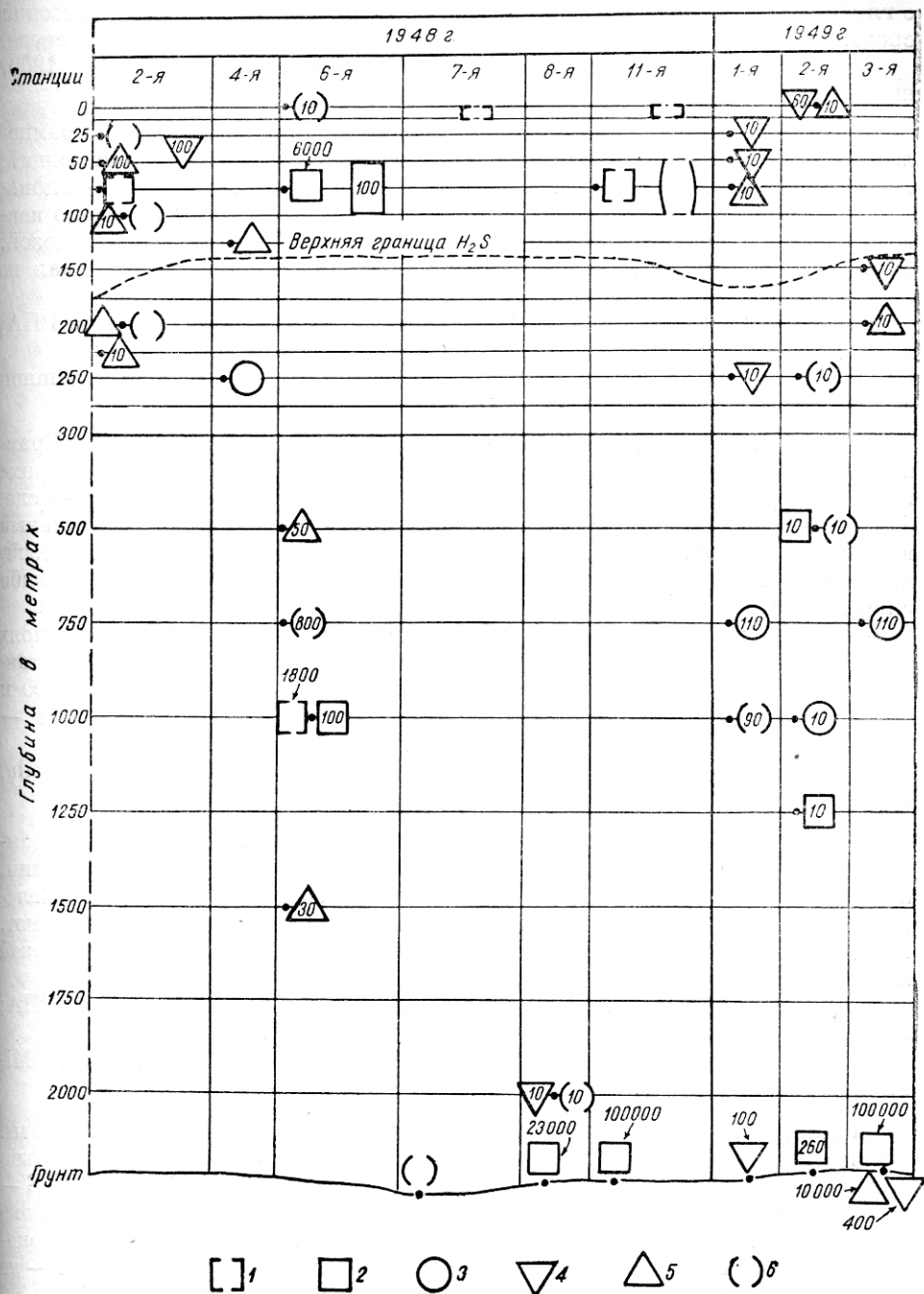


Рис. 1. Распространение некоторых видов кокков в Черном море.

1 — *Micrococcus radiatus*; 2 — *Micr. albus*, штамм А; 3 — *Micr. albus*, штамм D; 4 — *Micr. candidus*, штамм А; 5 — *Micr. citreus*, штамм А; 6 — *Micr. citreus*, штамм В.

сона; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 250 м на РПА, на 2-й станции с глубины 1 м на РПА и с глубин 125, 225, 250 и 2000 м на синтетической среде, на 3-й станции с глубины 50 м на РПА и на синтетической среде.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus citreus* Migula, 1900, штамм G.

Кокки, 1.0—0.9 μ , группирующиеся в диплококки и тетрады. Грамположительны. На РПА — рост светложелтого цвета, гладкий, блестящий, с ровным краем. На картофеле — рост желтого цвета. На РПБ — хлопьевидный осадок, образуют пленку. Желатину разжижают. Молоко пептонизируют. Минеральный азот усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 8-й станции с глубин 175 и 500 м на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 50 м на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus flavus* (Flügge) Lehmann et Neumann, 1896.

Кокки, 0.9—0.8 μ , группирующиеся в диплококки и тетрады. Грамположительны. На РПА — рост светложелтого цвета, середина штриха гладкая, края зубчатые. На картофеле — рост слабый. На РПБ — слабая муть. Желатину разжижают. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Крахмал не гидролизуют. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слоях воды 50—100 и 100—200 м и с глубины 125 и 250 м на РПА, на 6-й станции с глубины 50 и 175 м на среде Натансона и с глубин 175 и 1000 м на РПА, на 8-й станции с глубины 225 м на среде Натансона; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 25 м на синтетической среде.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus aureus* (Rosenb.) Migula, 1900, штамм A.

Кокки, 0.8—0.6 μ , группирующиеся в диплококки и тетрады. Грамположительны. На РПА — рост светложелтый, гладкий, блестящий, край зубчатый. На картофеле — рост слабый. На РПБ — муть. Желатину разжижают. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Крахмал гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 1000 м на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 300 м на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus aureus* (Rosenb.) Migula, 1900, штамм B.

Кокки, 0.8—0.7 μ , группирующиеся в диплококки и тетрады. Грамположительны. На РПА — рост кремового цвета, морщинистый, матовый. На картофеле — зернистый рост желтого цвета. На РПБ — равномерная муть. Образуют аммиак. Желатину разжижают. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляют, с лактозой и маннитом — не изменяют. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 1000 м на РПА; в 1949 г. — на 2-й станции с глубины 1 м на РПА, на 3-й станции с глубины 1250 м на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus aureus* (Rosenb.) Migula, 1900, штамм C.

Кокки, 0.8—0.7 μ , группирующиеся в диплококки, реже в тетрады и небольшие цепочки. Грамположительны. На РПА — рост желто-оранжевого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост оранжевого цвета. На РПБ — сильная муть. Желатину разжижают. Молоко коагулируют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляют. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 4-й станции с глубины 50 м на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus aureus* (Rosenb.) Migula, 1900, штамм D.

Кокки, 0.9—0.8 μ , группирующиеся в диплококки, реже тетрады. Грамположительны. На РПА — рост бледножелтого цвета, гладкий, блестящий, край ровный. На картофеле — рост желтого цвета, блестящий. На РПБ — равномерная муть. Образуют аммиак и сероводород. Желатину не разжижают. Молоко с лакмусом обесцвечивают. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляют. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1949 г. — на 2-й станции с глубины 250 м на синтетической среде.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus sulfureus* Zimmermann, 1890, штамм A.

Кокки, 0.9—0.8 μ , группирующиеся в диплококки и реже тетрады. Грамположительны. На РПА — рост желтого цвета, блестящий, гладкий, с ровным краем. На картофеле — рост слабый. На РПБ — равномерная муть. Желатину не разжижают. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, сахарозой подкисляют, с лактозой, маннитом и мальтозой не изменяют. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слоях воды 0—10 и 25—50 м на РПА, на 4-й станции с глубины 1000 м на РПА, и на 6-й станции с глубины 1250 м на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus sulfureus* Zimmermann, 1890, штамм B.

Кокки, 1.0—0.9 μ , группирующиеся в диплококки, тетрады и небольшие цепочки. Грамположительны. На РПА — рост кирпично-красного цвета, гладкий, блестящий, край ровный. На картофеле — рост красноватый, слабый. На РПБ — муть, оранжевого цвета осадок. Образуют аммиак. Минеральный азот не усваивают. Молоко не изменяют. Желатину не разжижают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби слабый рост розового цвета.

Выделены: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 0 м на среде Натансона и с глубины 25 м на среде Виноградского, на 4-й станции с глубины 50 м на среде Натансона и из грунта на среде Виноградского, на 6-й станции с глубины 1 м на среде Натансона, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Виноградского; в 1949 г. — на 2-й станции с глубины 175 м на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus aurantiacus* (Schröter) Cohn, 1872, штамм A.

Кокки, 1.3—1.1 μ , группирующиеся в диплококки, тетрады и небольшие цепочки. Грамположительны. На РПА — рост кирпично-оранжевого

цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост кремового цвета, обильный. На РПБ — муть. Желатину не разжижают. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой подкисляют, с лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Крахмал гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 8-й станции с глубины 250 м на РПА, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м на среде Виноградского; в 1949 г. — на 2-й станции из грунта на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus aurantiacus* (Schröter) Cohn, 1872, штамм В.

Кокки, 1.0—0.9 μ , группирующиеся в диплококки, тетрады и небольшие цепочки. Грамположительны. На РПА — рост оранжевого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост слабый, оранжевого цвета. На РПБ — муть. Аммиак образуют. Желатину не разжижают. Молоко не изменяют. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Крахмал гидролизуют. Восстанавливают нитраты в нитриты. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 8-й станции из грунта на среде Натансона; в 1949 г. — на 3-й станции с глубины 75 м на синтетической среде.

Отнесены к объединенному виду: *Micrococcus aurantiacus* (Schröter) Cohn, 1872, штамм С.

Кокки, 1.1—0.9 μ , группирующиеся в диплококки и тетрады. Грамположительны. На РПА — рост светлооранжевый, матовый, гладкий. На картофеле — слабый рост. На РПБ — равномерная муть. Желатину не разжижают. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляют, с лактозой и маннитом — не изменяют. Крахмал слабо гидролизуют. Восстанавливают нитраты в нитриты. На среде Эшби хороший рост.

Выделены: в 1949 г. — на 2-й станции с глубины 175 м на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus aurantiacus* (Schröter) Cohn, 1872, штамм D.

Кокки, 1.1—0.9 μ , группирующиеся в диплококки и тетрады. Грамположительны. На РПА — рост яркооранжевый, гладкий, блестящий, обильный, с ровным краем. На картофеле — рост желтый, блестящий. На РПБ — равномерная муть. Желатину разжижают. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби хороший рост.

Выделены: в 1949 г. — на 3-й станции с глубины 225 м на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Micrococcus aurantiacus* (Schröter) Cohn, 1872, штамм Е.

Сардина, кокки имеют размеры 0.8—0.6 μ . Грамположительна. На РПА — рост красновато-белого цвета, обильный, блестящий, гладкий, край ровный. На картофеле — рост белого цвета, обильный, картофель буреет. На РПБ — рост по стенкам пробирки. Желатину разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой и маннитом — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 200 м на РПА.

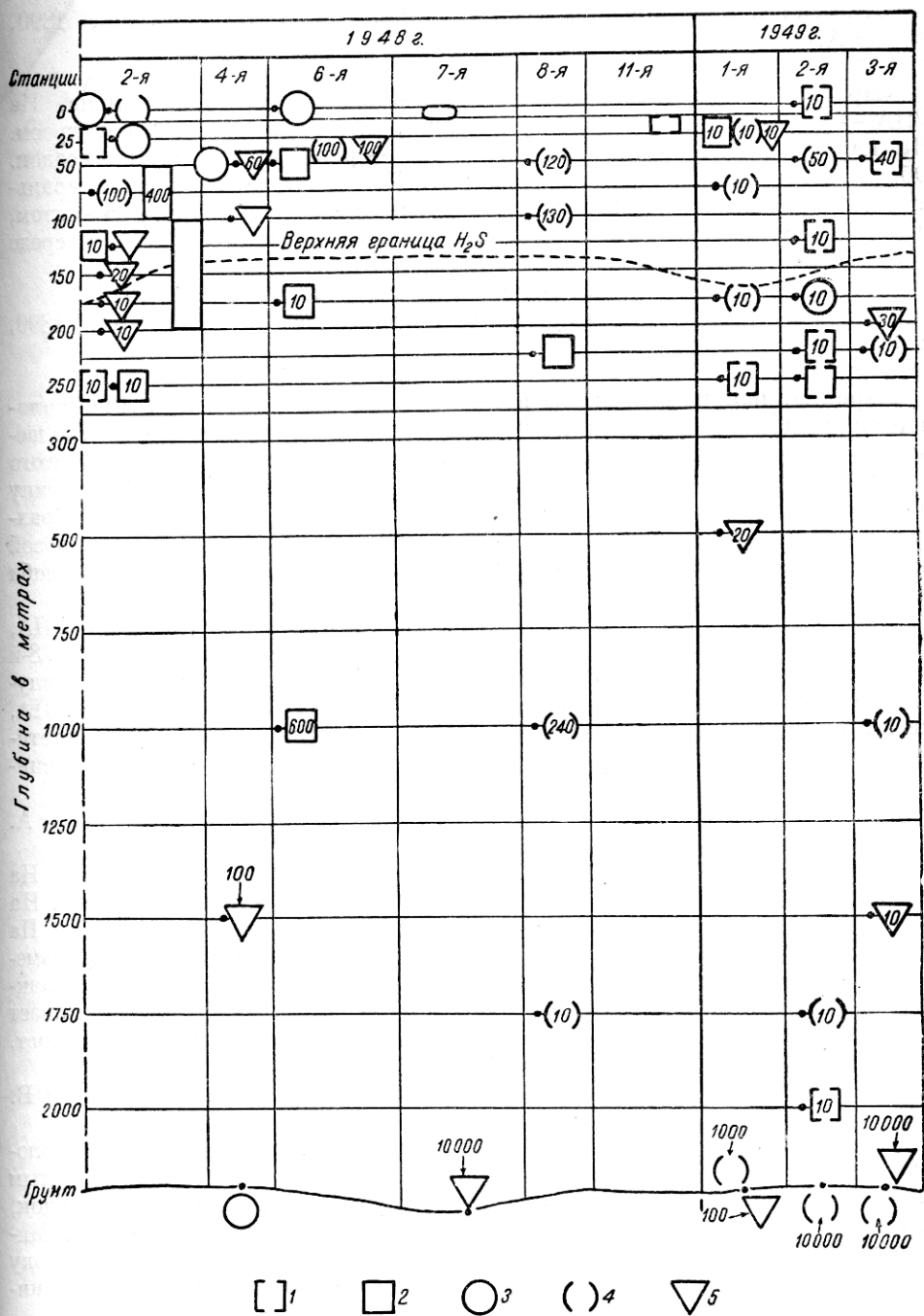


Рис. 2. Распространение некоторых видов кокков в Черном море.

1 — *Micrococcus citreus*, штамм G; 2 — *Micr. aureus*, штамм A; 3 — *Micr. aurantiacus*, штамм A;
4 — *Sarcina flava*, штамм A; 5 — *Sarcina flava*, штамм C.

Отнесена к объединенному виду *Sarcina alba* Zimmermann, 1890, штамм А.

Сарцина, кокки имеют размеры 0.8—0.6 μ . Грамположительна. На РПА — рост серо-желтого цвета, гладкий, блестящий, с ровным краем. На картофеле — рост слабый. На РПБ — равномерная муть, осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 150 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Sarcina alba* Zimmermann, 1890, штамм В.

Сарцина, пакеты состоят из кокков размерами 1.2—0.9 μ . Грамположительна. На РПА — штрих лимонно-желтого цвета, поверхность шероховатая, с зубчатым краем. На картофеле — рост слабый, желтого цвета. На РПБ — зернистый осадок, жидкость прозрачная. Желатину разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Крахмал не гидролизует. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой, сахарозой подкисляет, с лактозой и маннитом — не изменяет. Рост на среде Эшби слабый.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубин 0 и 75 м на РПА, на 6-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на РПА, на 8-й станции с глубин 50, 100, 1000, 1750 м; в 1949 г. — на 1-й станции с глубин 25, 75 и 175 м на РПА и из грунтов на 1-й и 2-й станциях на РПА, на 2-й станции с глубины 50 м на РПА и с глубины 1750 м на синтетической среде, на 3-й станции с глубин 225 и 1000 м и из грунта на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Sarcina flava* De Bary, 1887, штамм А.

Сарцина, кокки имеют размеры 1.2—1.0 μ . Грамположительна. На РПА — рост лимонного цвета, губчатый, с блестящим ровным краем. На картофеле — рост обильный, зернистый, лимонно-желтого цвета. На РПБ — жидкость прозрачная. Желатину разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 2-й станции с глубины 300 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Sarcina flava* De Bary, 1887, штамм В.

Сарцина, пакеты состоят из кокков размерами 1.1—0.8 μ . Грамположительна. На РПА — штрих желтый, гладкий, блестящий, с зубчатым краем. На картофеле — рост слабый, желтого цвета. На РПБ — осадок, жидкость прозрачная. Желатину разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Крахмал не гидролизует. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой и маннитом — не изменяет. Рост на среде Эшби слабый.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубин 150, 175 и 200 м на РПА и с глубины 125 м на среде Виноградского, на 4-й станции с глубин 50 и 1500 м на РПА и с глубины 100 м на среде Виноградского, на 6-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на РПА, на 7-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции с глубин 25 и 500 м на синтетической среде и из грунта на РПА и на синтетической

среде, на 3-й станции с глубины 200 м на синтетической среде и на глубине 1500 м и из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Sarcina flava* De Bary, 1887, штамм С.

Неспороносные палочки

Одной из очень распространенных в Черном море групп микроорганизмов являются неспороносные палочки. Они встречались на различных горизонтах водной толщи моря, в кислородной и сероводородной зонах, в планктоносфере и в илах.

По своим морфологическим, культуральным и биохимическим признакам выделенные культуры неспороносных палочек могут быть отнесены к двум классам микроорганизмов — Actinomycetes и Eubacteriae.

В класс Actinomycetes отнесены неподвижные грамположительные и грамтрицательные неспороносные палочки, окрашенные и бесцветные. По определителю Красильникова, они составляют род *Pseudobacterium* семейства *Mycobacteriaceae*. Подвижные грамтрицательные неспороносные палочки, относящиеся к классу Eubacteriae, входят в два семейства порядка Eubacteriales этого класса — *Pseudomonadaceae* и *Bacteriaceae*. Основная часть культур выделенных из Черного моря подвижных грамтрицательных неспороносных палочек вошла в два рода семейства *Bacteriaceae* — *Chromobacterium* и *Bacterium*.

Виды неспороносных палочек

Неспороносная неподвижная палочка, образующая цепочки, $5.7-4.7 \times 0.7-0.3$ μ . Грамположительна. На РПА — рост стекловидно-палевого цвета. На картофеле — рост бурый. На РПБ — муть, пленка, осадок. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 7-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на РПА и на синтетической среде, на 2-й и 3-й станциях из грунта на РПА, на 3-й станции из грунта на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium biforme* (Eggerth), штамм А.

Неспороносная неподвижная палочка, $4.5-1.9 \times 0.7-0.6$ μ . Грамположительна. На РПА — рост кремово-белый, гладкий, блестящий, обильный. На картофеле — рост белый, обильный, гладкий, картофель темнеет. На РПБ — сильная муть. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Гильтая, на 4-й станции с глубины 1 м на РПА и с глубины 150 м на среде Натансона, на 6-й станции с глубины 500 м на среде Натансона, на 11-й станции с глубины 150 м на среде Гильтая, из планктоносферы в слое воды 100—200 м на среде Гутчинсона и из грунта на среде Натансона.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium biforme* (Eggerth), штамм В.

Неспороносная неподвижная палочка, образующая цепочки, $4.9-3.2 \times 1.6-0.8$ μ . Грамположительна. На РПА — рост серовато-белого цвета, стекловидный. На картофеле — рост обильный, буроватый, блестящий. На РПБ — равномерная муть, пленка. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 125 м на среде Виноградского, на 4-й станции из грунта на среде Натансона, на 7-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й и 2-й станциях из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium marinopiscosum* (Zobell et Upham), штамм А.

Неспороносная неподвижная палочка, $5.2-2.9 \times 0.9-0.7$ μ . Грамположительна. На РПА — рост кремового цвета, обильный. На картофеле — слабый рост белого цвета. На РПБ — муть, осадок. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом и сахарозой подкисляет, с лактозой и мальтозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби растет.

Выделена: в 1949 г. — на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium marinopiscosum* (Zobell et Upham), штамм В.

Неспороносная неподвижная палочка, образует цепочки, $5.2-3.6 \times 1.6-0.9$ μ . Грамположительна. На РПА — рост стекловидный, с палевым налетом. На картофеле — бурый рост, картофель темнеет. На РПБ — муть, осадок. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби обильный рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 100 м на РПА, на 8-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й и 3-й станциях из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium marinopiscosum* (Zobell et Upham), штамм С.

Неспороносная неподвижная палочка, $4.7-3.5 \times 1.6-0.8$ μ . Грамположительна. На РПА — сплошной стекловидный рост. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, осадок. Желатину разжижает. Молоко с лакмусом обесцвечивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 2-й станции из грунта на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium marinopiscosum* (Zobell et Upham), штамм D.

Неспороносная неподвижная палочка, $5.0-4.2 \times 1.0-0.8$ μ . Грамположительна. На РПА — рост кремово-стекловидный, блестящий. На картофеле — роста нет. На РПБ — муть, пленка и осадок. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой и маннитом подкис-

ляет, с лактозой, мальтозой и сахарозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 3-й станции с глубины 150 м и из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium marinopiscosum* (Zobell et Upham), штамм Е.

Неспороносная неподвижная палочка, $4.5-3.2 \times 1.4-1.0$ μ , образующая цепочки. Грамположительна. На РПА — рост прозрачный, морщинистый. На картофеле — губчатый рост, обильный. На РПБ — муть, хлопьевидный осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой и сахарозой подкисляет, с лактозой, маннитом, мальтозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби рост слабый.

Выделена: в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium marinopiscosum* (Zobell et Upham), штамм F.

Неспороносная неподвижная палочка, $5.1-4.0 \times 1.2-0.9$ μ . Грамположительна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост слабый. На РПБ — муть, плотная пленка. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 150 м на РПА, на 6-й станции с глубин 1 м на РПА и с 2000 м на среде Натансона, на 7-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium marinopiscosum* (Zobell et Upham), штамм G.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.3-1.2 \times 0.9$ μ . Грамположительна. На РПА — рост скудный, белый, зернистый, матовый. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, осадок. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби роста нет.

Выделена: в 1949 г. — на 3-й станции с глубины 500 м на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium cocciformis* (Severin), штамм А.

Неспороносная неподвижная палочка $1.7-0.8 \times 0.6$ μ . Грамположительна. На РПА — рост белого цвета, зернистый, матовый. На картофеле — роста нет. На РПБ — муть, осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко с лакмусом обесцвечивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал гидролизует. Восстанавливает нитраты в нитриты. На среде Эшби, слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 175 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium cocciformis* (Severin), штамм В.

Неспороносная неподвижная палочка, $1.5-1.0 \times 0.7-0.5$ μ . Грамположительна. На РПА — морщинистый рост, палевого цвета. На карто-

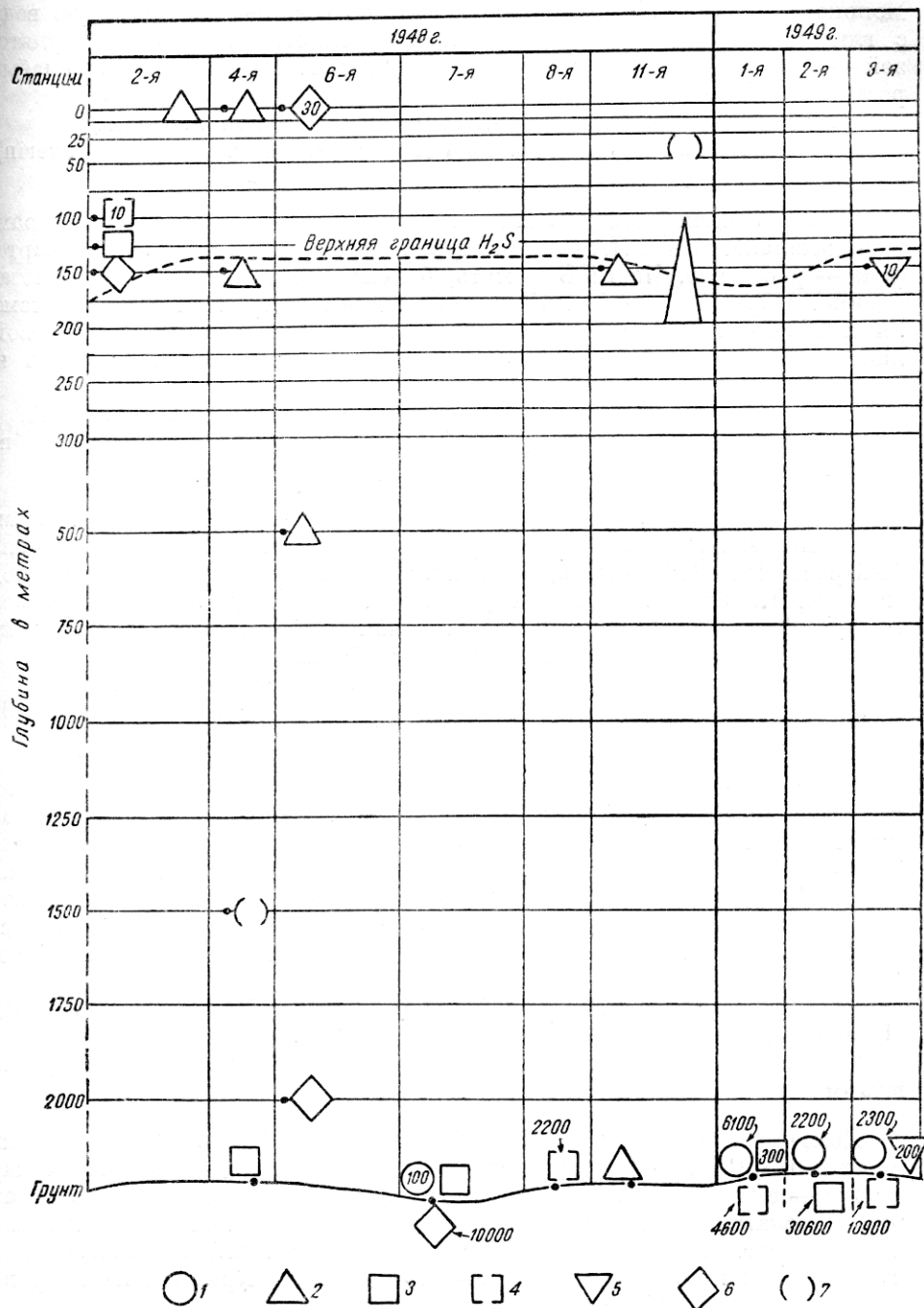


Рис. 4. Распространение некоторых видов неспороносных палочек в Черном море.

1 — *Pseudobacterium biforme*, штамм А; *Ps. biforme*, штамм В; 3 — *Ps. marinopiscosum*, штамм А; 4 — *Ps. marinopiscosum*, штамм С; 5 — *Ps. marinopiscosum*, штамм Е; 6 — *Ps. marinopiscosum*, штамм G; 7 — *Ps. variabilis*.

феле — роста нет. На РПБ — равномерная муть. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом и сахарозой подкисляет, с лактозой и мальтозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 2-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium cocciformis* (Severin), штамм С.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.1-1.0 \times 0.9-0.5$ μ . Грамположительна. На РПА — рост буровато-кремового цвета. На картофеле — роста нет. На РПБ — муть, большой осадок, тягучая слизистая пленка. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 125 м на РПА.

Отнесена к объективному виду *Pseudobacterium cocciformis* (Severin), штамм D.

Неспороносная неподвижная палочка, $4.4-2.7 \times 0.7-0.4$ μ . Грамположительна. На РПА — рост оранжевого цвета. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, осадок. Желатину разжижает. Молоко подкисляет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой и маннитом — не изменяет. Крахмал гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1949 г. — на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium opacum* (Sack), штамм А.

Неспороносная неподвижная палочка, $3.7-2.4 \times 0.7-0.4$ μ . Располагается часто по две. Грамположительна. На РПА — рост розовато-оранжевого цвета, матовый, зернистый, с неровным краем. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, зернистый осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — подщелачивает. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 200 м на среде Натансона.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium opacum* (Sack), штамм В.

Неспороносная неподвижная палочка, $1.9-0.8 \times 0.5$ μ . Грамположительна. На РПА — рост желтого цвета, блестящий, жирный. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, тягучий осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой и маннитом — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 50 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium subluteum* (Dobrz.), n. comb.

Неспороносная неподвижная палочка, $3.2-2.3 \times 0.9-0.7$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост морщинистый, кремового цвета. На картофеле — рост губчатый, бурый. На РПБ — грубая пленка, жидкость прозрачная. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби рост хороший.

Выделена: в 1948 г. — на 4-й станции с глубины 1500 м на среде Виноградского, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на среде Гутчинсона.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium variabilis* (Distaso), n. comb.

Неспороносная неподвижная палочка, $3.5-2.8 \times 0.9-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост бурый, стекловидный, образует зооглеи. На картофеле — слабый рост. На РПБ — сильная муть, пленка. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 100—200 м на среде Гильтая.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium ovatum* (Egg. et Gagn.), n. comb., штамм А.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.4-1.3 \times 1.0-0.6$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета. На картофеле — серовато-грязный, блестящий рост. На РПБ — слабая муть. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 500 м на среде Натансона; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 175 м на РПА, с глубин 225 и 300 м на РПА и на синтетической среде, с глубины 2000 м и из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium ovatum* (Egg. et Gagn.), n. comb., штамм В.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.3-1.6 \times 0.7-0.6$ μ . Грамотрицательна. На РПА — бурый слизистый рост, образует зооглеи. На картофеле — слабый блестящий рост. На РПБ — муть, грубая пленка. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 2-й станции с глубины 1 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium furcosum* (Veill et Zub.), n. comb., штамм А.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.6-2.0 \times 0.9-0.6$ μ . Грамположительна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — следы роста. На РПБ — слабая муть. Желатину не разжи-

жает. Молоко подщелачивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой не изменяет. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с поверхности воды на среде Натансона; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 2000 м на РПА, на 2-й станции с глубины 1 м на синтетической среде и из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium furcosum* (Veill et Zub.), n. comb., штамм В.

Неспороносная неподвижная палочка, $1.6-1.2 \times 0.9-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — роста нет. На РПБ — слабая муть. Желатину не разжижает. Молоко с лакмусом обесцвечивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 1 м на РПА и с глубины 150 м на синтетической среде и из грунта на РПА, на 2-й станции с глубин 300 и 500 м на РПА, на 3-й станции с глубины 300 м на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium furcosum* (Veill et Zub.), n. comb., штамм С.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.5-1.3 \times 0.9-0.7$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост белого цвета, блестящий. На РПБ — муть, нежная пленка. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой и маннитом не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 25 м на РПА и из планктоносферы в слое воды 100—200 м на РПА, на 6-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на РПА, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на среде Гильтая; в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium furcosum* (Veill et Zub.), n. comb., штамм D.

Неспороносная неподвижная короткая палочка, $2.6-1.6 \times 0.9-0.6$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий. На картофеле — роста нет. На РПБ — муть, хлопьевидный осадок, пленка. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко с лакмусом буреет. Минеральный азот не усваивает. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 175 м на РПА, на 6-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м на РПА, на 8-й станции с глубины 1 м на РПА, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на среде Виноградского и с глубины 150 м на среде Гильтая; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 50 м на РПА, на 3-й станции с глубины 25 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium furcosum* (Veill et Zub.), n. comb., штамм E.

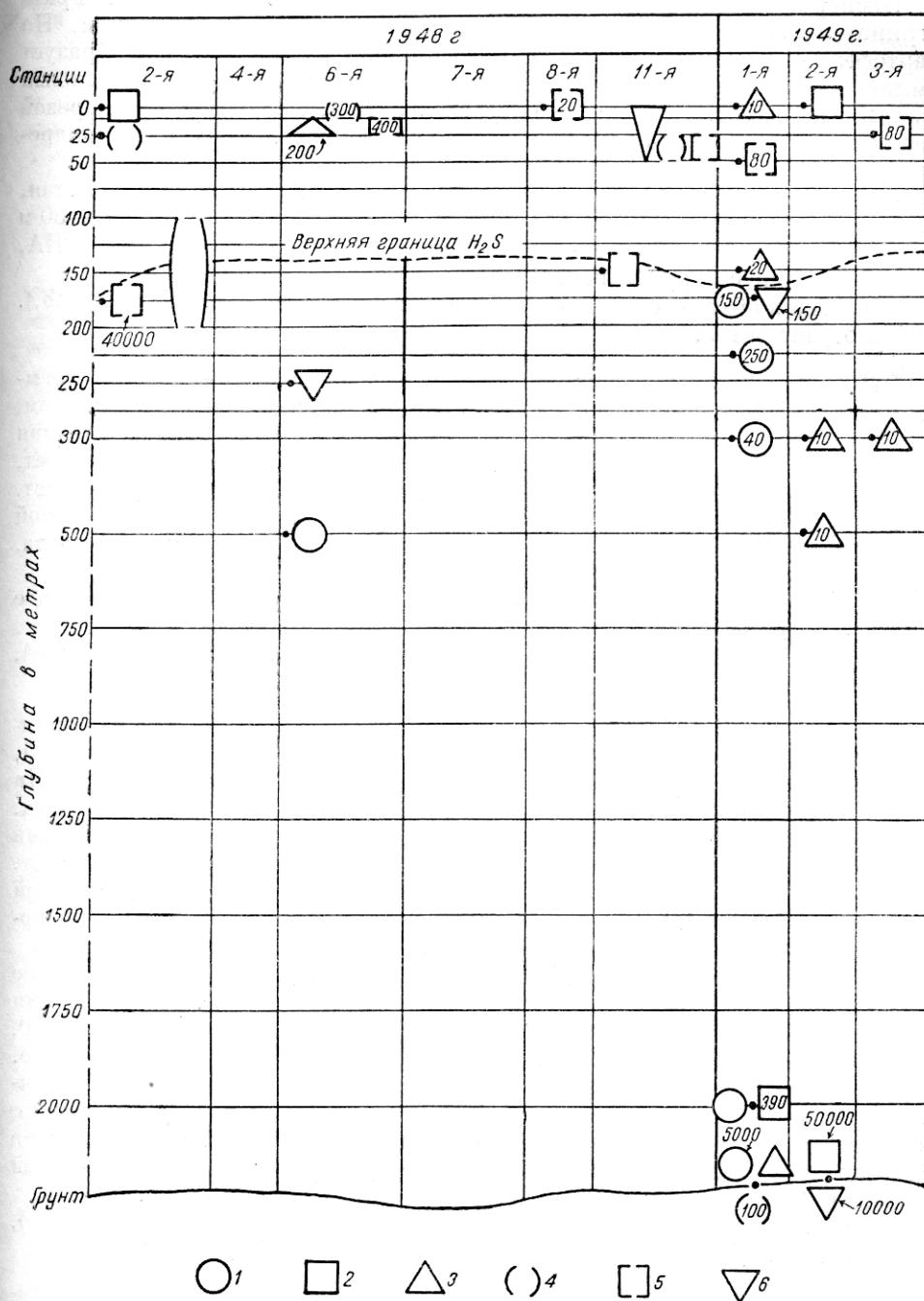


Рис. 5. Распространение некоторых видов неспороносных палочек в Черном море.
 1 — *Pseudobacterium ovatum*, штамм В; 2 — *Ps. furcosum*, штамм В; 3 — *Ps. furcosum*, штамм С;
 4 — *Ps. furcosum*, штамм D; 5 — *Ps. furcosum*, штамм Е; 6 — *Ps. furcosum*, штамм F.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.4-1.9 \times 0.9-0.6$ μ . Грам-отрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — роста нет. На РПБ — сильная муть, осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой и маннитом подщелачивает. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 250 м на среде Гильтая, на 11-й станции из планктоносферы в слоях воды 0—10, 10—25 и 25—50 м на среде Гильтая; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 175 м на РПА, на 2-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium furcosum* (Veill et Zub.), n. comb., штамм F.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.3-1.9 \times 0.9-0.6$ μ . Грам-отрицательна. На РПА — рост белого цвета, блестящий, с неровным краем. На картофеле — слабый белый блестящий рост. На РПБ — сильная муть, слизистый осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко свертывает и подщелачивает. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой слабо подщелачивает. Восстанавливает нитраты до газообразного азота. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Гильтая.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium furcosum* (Veill et Zub.), n. comb., штамм G.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.6-1.9 \times 0.8-0.6$ μ . Грам-отрицательна. На РПА — рост оранжево-красного цвета, блестящий, скудный. На картофеле — рост слабый, оранжево-красного цвета. На РПБ — осадок оранжевого цвета, жидкость прозрачная. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко окрашивает в оранжево-красный цвет, оранжево-красная пленка и осадок. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 50—100 м и с глубины 175 м на среде Натансона, на 6-й станции из планктоносферы в слое воды 50—100 м на РПА, с глубин 50, 200 и 500 м на среде Натансона и с глубины 125 м на среде Виноградского, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на среде Натансона и из грунта на РПА и на среде Натансона, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м, с глубины 250 м и из грунта на среде Натансона; в 1949 г. — на 2-й станции из грунта на синтетической среде, на 3-й станции с глубины 150 м на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium maris* (Harrison), n. comb., штамм A.

Неспороносная неподвижная палочка, $3.3-2.5 \times 0.8-0.6$ μ . Грам-отрицательна. На РПА — рост скудный, оранжевого цвета, матовый. На картофеле — рост обильный, оранжевого цвета, картофель темнеет. На РПБ — сильная муть, толстая пленка. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко окрашивает в розово-оранжевый цвет. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой и маннитом — не изменяет.

Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 25 м на РПА, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 200—300 м на среде Гутчинсона и из грунта на среде Натансона, на 8-й станции из грунта на среде Натансона, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на среде Гутчинсона.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium maris* (Harrison), n. comb., штамм В.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.6-1.3 \times 0.8-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост красного цвета, блестящий, скудный. На картофеле — рост оранжево-красный, слабый. На РПБ — сильная муть, осадок красного цвета. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко подщелачивает, оранжевый осадок. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м и с глубин 100 и 250 м на среде Натансона, на 4-й станции с глубины 500 м на среде Натансона и из грунта на среде Виноградского, на 6-й станции с глубины 500 м на среде Натансона, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Натансона, на 8-й станции из грунта на среде Натансона, на 11-й станции с глубины 1 м и из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Натансона; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 500 м на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium latericeum* (Adametz), n. comb., штамм А.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.5-1.7 \times 0.9-0.6$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост розово-оранжевого цвета, слабый. На картофеле — слабый рост. На РПБ — равномерная муть, затем бульон становится прозрачным, на дне оранжевого цвета осадок. Желатину не разжижает. Молоко — осадок оранжевого цвета. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 7-й станции из грунта на среде Виноградского, на 11-й станции с глубин 1 и 75 м на среде Натансона.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium latericeum* (Adametz), n. comb., штамм В.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.1-1.6 \times 0.8-0.6$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост оранжевого цвета, блестящий. На картофеле — рост оранжевого цвета, сухой, матовый, картофель буреет. На РПБ — муть, хлопьевидный осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой подкисляет, с сахарозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 1-й станции с глубины 500 м на среде Виноградского.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium latericeum* (Adametz), n. comb., штамм С.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.6-1.9 \times 0.9-0.6$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост розоватый, матовый, гладкий. На картофеле — слабый рост. На РПБ — сильное помутнение, осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби рост хороший.

Выделена: в 1948 г. — на 4-й станции с глубины 500 м на среде Виноградского.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium latericeum* (Adametz), n. comb., штамм D.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.0-1.6 \times 1.0-0.6$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост желтого цвета, блестящий, гладкий. На картофеле — слабый рост. На РПБ — сильная муть, рыхлый осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко свертывает и подщелачивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой и маннитом — слабо подщелачивает. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 200—300 м на среде Гутчинсона, на 8-й станции с глубины 1 м на РПА, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на среде Гильтая; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 500 м на РПА и из грунта на синтетической среде, на 2-й станции с глубины 175 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium alboflavum* (Dooreen Jong).

Неспороносная неподвижная палочка, $1.4-0.8 \times 0.6-0.4$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост лимонно-желтого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост лимонно-желтого цвета, зернистый. На РПБ — муть, тягучий осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко подкисляет. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой подкисляет, с лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 100 м на среде Виноградского, на 4-й станции с глубины 125 м на среде Виноградского.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium decidiosum* (Wright), n. comb., штамм A.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.4-1.8 \times 0.6-0.4$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост лимонно-желтый, гладкий, блестящий. На картофеле — рост лимонно-желтый, блестящий, картофель буреет. На РПБ — муть, тягучий осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко с лакмусом свертывает и обесцвечивает. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 150 м на среде Виноградского, на 4-й станции с глубины 1750 м на среде Виноградского.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium decidiosum* (Wright), n. comb., штамм B.

Неспороносная неподвижная палочка, $1.9-1.0 \times 0.7-0.4$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост бледнолимонного цвета, гладкий, блестящий.

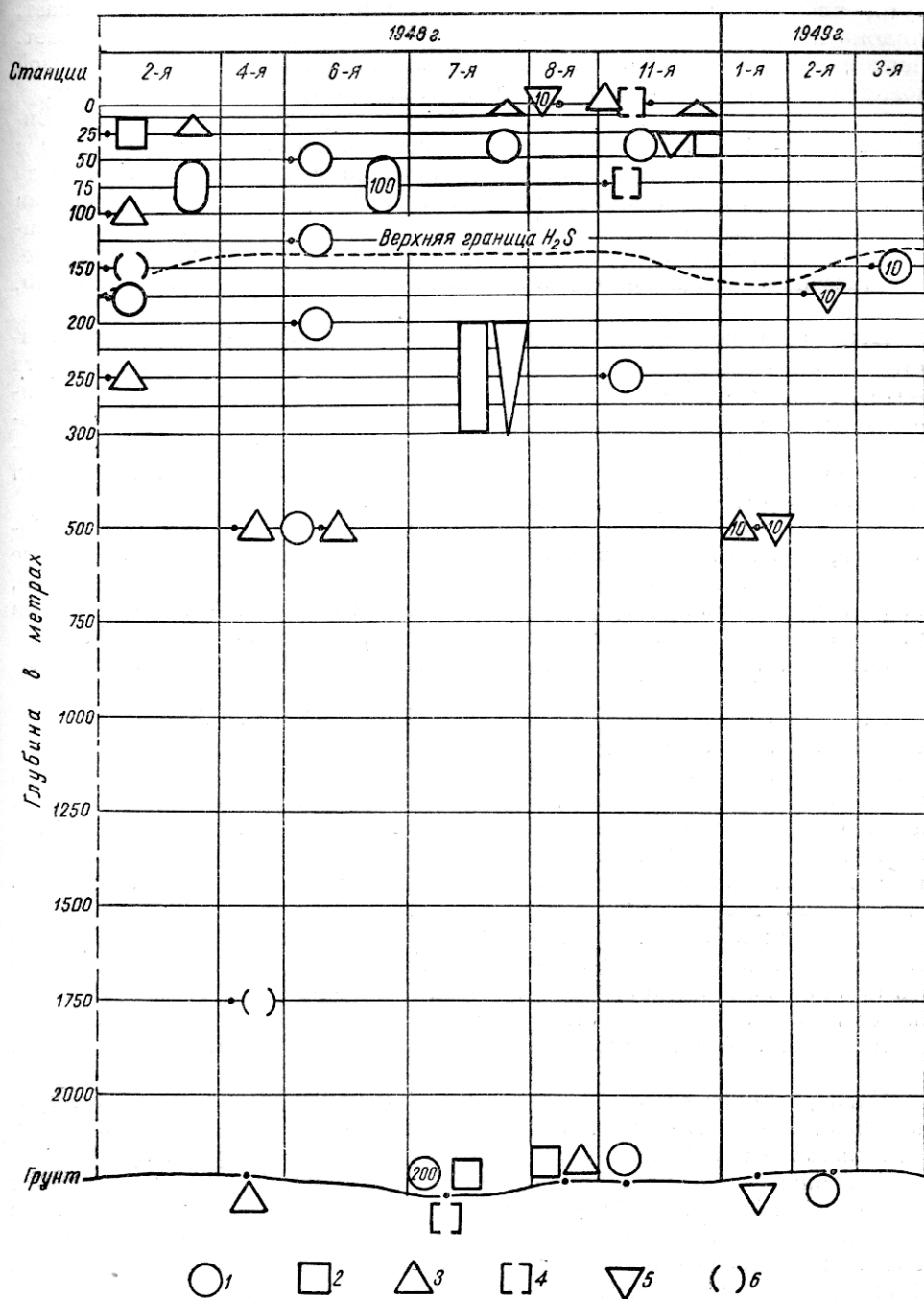


Рис. 6. Распространение некоторых видов неспороносных палочек в Черном море.

1 — *Pseudobacterium maris*, штамм А; 2 — *Ps. maris*, штамм В; 3 — *Ps. latericeum*, штамм А; 4 — *Ps. latericeum*, штамм В; 5 — *Ps. alboflavum*; 6 — *Ps. decidiosum*, штамм В.

На картофеле — хороший рост желтого цвета, блестящий. На РПБ — муть, хлопьевидный осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко коагулирует и пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 100 м на среде Виноградского и 225 м на среде Натансона, на 4-й станции с глубин 50 и 200 м на среде Виноградского, на 6-й станции с глубин 200 м на среде Виноградского, на 8-й станции с глубины 1750 м на РПА, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м и с глубины 50 м на среде Натансона; в 1949 г. — на 2-й станции с глубины 200 м на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Pseudobacterium lactis* (Conn), n. comb.

Неспороносная подвижная палочка, $1.8-1.2 \times 0.6-0.3$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост скудный, прозрачный. На картофеле — роста нет. На РПБ — слабое помутнение. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты до газообразного азота. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 250 м на среде Натансона, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Виноградского, на среде Гутчинсона и из грунта на среде Виноградского, на 11-й станции из грунта на среде Натансона; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 1500 м на РПА, на 3-й станции с глубины 25 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium agile* Jensen, 1898, штамм А.

Неспороносная подвижная палочка, $1.8-1.2 \times 0.6-0.3$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белопрозрачный, блестящий. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, грубая пленка, хлопьевидный осадок, зеленое окрашивание бульона. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой подкисляет, с лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты до газообразного азота. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 150 м на среде Виноградского, на 6-й станции с глубины 750 м на среде Виноградского, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м на среде Виноградского; в 1949 г. — на 1-й станции с глубин 200 и 1500 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium agile* Jensen, 1898, штамм В.

Неспороносная подвижная палочка, $2.8-1.9 \times 1.2-0.7$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост кремово-сероватого цвета, матовый, с неровным краем. На картофеле — желтовато-бурый губчатый рост. На РПБ — равномерная муть, хлопьевидный осадок, пленка. Образует аммиак и сероводород. Желатину не разжижает. Минеральный азот усваивает. На пептонной воде с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой дает кислоту и газ, на лактозе — подкисление. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слоях воды 0—10 и 25—50 м на среде Гутчинсона и из планктоносферы в слое воды 100—200 м на РПА, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м на средах Гутчинсона, Виноградского и Натансона.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium halophilum* (Bergey et al.).

Неспороносная подвижная палочка, $2.8-2.1 \times 0.9-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост серого цвета, обильный, картофель буреет. На РПБ — бульон окрашен в зеленый цвет. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко подщелачивает. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой слабо подкисляет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубин 25 и 50 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Pseudomonas longa* (Zimm.) Migula, 1900, штамм А.

Неспороносная подвижная палочка, $3.4-2.1 \times 0.8-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост кремового цвета, матовый. На картофеле — рост бурый, блестящий, картофель темнеет. На РПБ — зелено-желтое окрашивание, жидкость прозрачная. Образует аммиак. Желатину разжижает слабо. Молоко пептонизирует, зелено-голубое окрашивание. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой подкисляет, с лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м на среде Гильтая.

Отнесена к объединенному виду *Pseudomonas longa* (Zimm.) Migula, 1900, штамм В.

Неспороносная подвижная палочка, $2.2-1.4 \times 1.0-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост кремово-белый, блестящий, гладкий, с ровным краем. На картофеле — рост желтого цвета, блестящий, обильный. На РПБ — сильная муть, хлопьевидный осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко с лакмусом свертывает и обесцвечивает. Минеральный азот усваивает. На пептонной воде с глюкозой, лактозой, маннитом и мальтозой образует кислоту и газ, на сахарозе — подщелачивание. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 200 м на среде Натансона; в 1949 г. — на 3-й станции с глубины 75 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium nitrificans* (Chester), штамм А.

Неспороносная подвижная палочка, $1.9-1.3 \times 1.4-0.9$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост кремового цвета, матовый, с неровным краем. На картофеле — рост серо-оранжевого цвета, картофель темнеет. На РПБ — муть, грубая пленка. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко коагулирует и пептонизирует. Минеральный азот усваивает. На пептонной воде с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой дает кислоту и газ. Восстанавливает нитрат в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Гутчинсона.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium nitrificans* (Chester), штамм В.

Неспороносная подвижная палочка, $5.6-3.5 \times 0.6-0.4$ μ , образующая длинные цепочки. Грамотрицательна. На РПА — рост кремового цвета, стекловидный, прозрачный, блестящий. На картофеле — роста нет. На

РПБ — равномерная муть. Образует сероводород. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом и сахарозой подкисляет, с лактозой и мальтозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 4-й станции с глубины 1 м на среде Виноградского и из грунта на среде Натансона, на 6-й станции с глубины 200 м на среде Натансона, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м на среде Натансона и из грунта на РПА, на 8-й станции с глубины 150 м на среде Натансона, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Виноградского; в 1949 г. — на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium liquefaciens* (Eisenberg), штамм А.

Неспороносная подвижная палочка, $3.2-2.0 \times 0.6-0.3$ μ , образующая цепочки. Грамотрицательна. На РПА — рост кремовый, матовый. На картофеле — рост слабый. На РПБ — муть, грубая пленка. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой и маннитом — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из грунта на РПА, на 4-й станции из грунта на РПА и на среде Гильтая, на 8-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium liquefaciens* (Eisenberg), штамм В.

Неспороносная подвижная палочка, $2.7-1.4 \times 0.8-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост сухой, сморщенный, картофель буреет. На РПБ — муть, хлопьевидный осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 8-й станции с глубины 1 м на среде Гильтая, на 11-й станции с глубины 1 м на среде Натансона и из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Гильтая; в 1949 г. — на 2-й станции с глубины 125 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium liquefaciens* (Eisenberg), штамм С.

Неспороносная подвижная палочка, $6.0-3.5 \times 0.8-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост скудный, прозрачно-бесцветный, блестящий. На картофеле — рост бело-кремового цвета, сухой. На РПБ — слабая муть. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. На пептонной воде с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой дает кислоту и газ. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium liquefaciens* (Eisenberg), штамм D.

Неспороносная подвижная палочка, $5.5-4.6 \times 0.8-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост обильный, стекловидный. На картофеле — рост слабый. На РПБ — равномерная муть. Желатину разжижает.

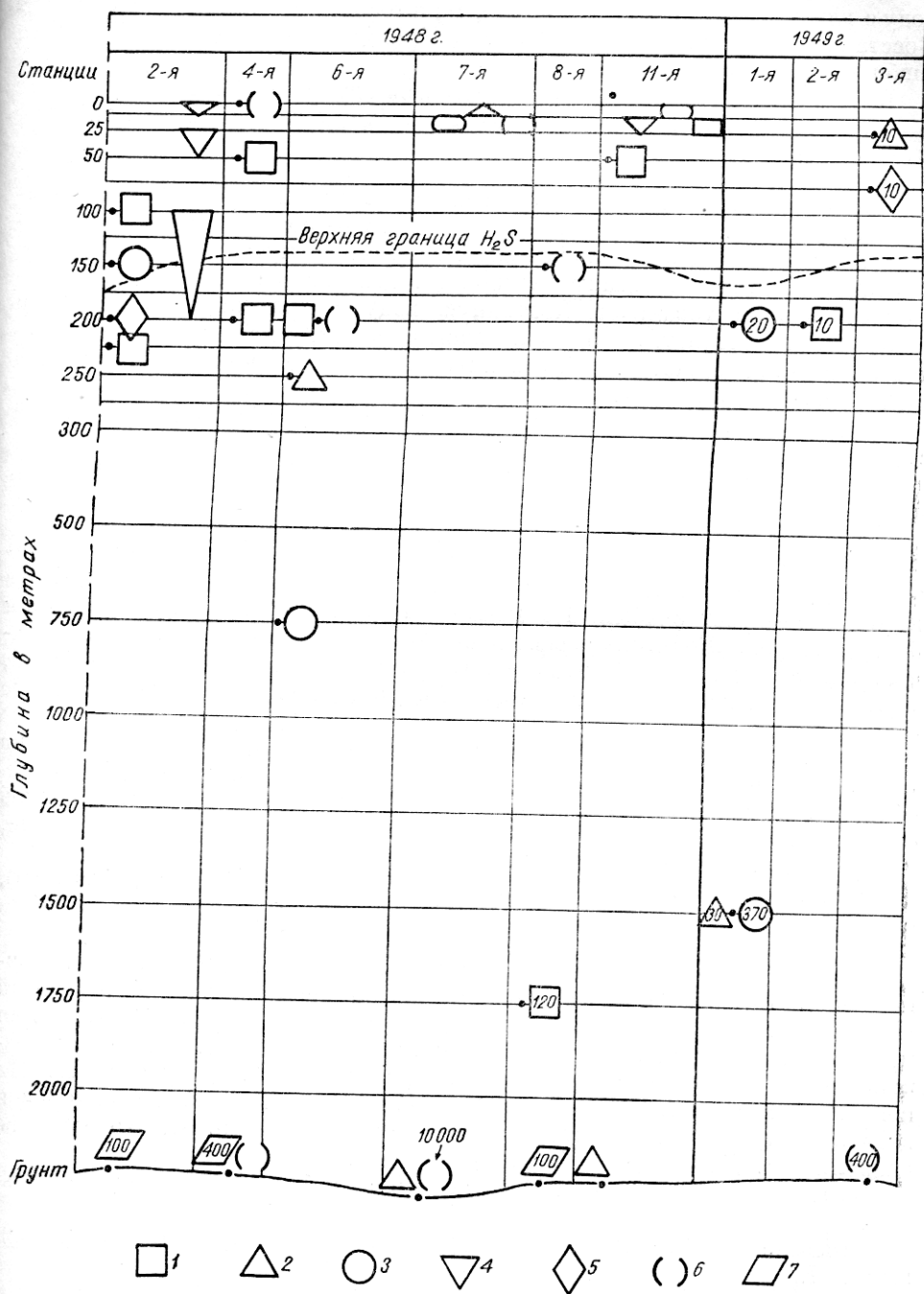


Рис 7. Распространение некоторых видов неспороносных палочек в Черном море.
 1 — *Pseudobacterium lactis*; 2 — *Bacterium agile*, штамм А; 3 — *Bact. agile*, штамм В; 4 — *Bact. halophilum*; 5 — *Bact. nitrificans*, штамм А; 6 — *Bact. liquefaciens*, штамм А; 7 — *Bact. liquefaciens*, штамм В.

Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium liquefaciens* (Eisenberg), штамм Е.

Неспороносная, очень подвижная палочка, $3.5-2.0 \times 0.6-0.3$ μ , образующая цепочки. Грамотрицательна. На РПА — рост буроватый, стекловидный. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, плотная пленка. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой подщелачивает, с маннитом — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 125 м на РПА, на 3-й станции с глубины 175 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium liquefaciens* (Eisenberg), штамм F.

Неспороносная подвижная палочка, $3.0-2.1 \times 0.8-0.5$ μ . Грамположительна. На РПА — рост бело-кремового цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост слабый. На РПБ — сильная муть. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко обезбечивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубин 25 и 75 м на РПА, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Натансона; в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на РПА и на синтетической среде, на 2-й станции из грунта на РПА и на синтетической среде, на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium liquefaciens* (Eisenberg), штамм G.

Неспороносная подвижная палочка, $2.1-1.3 \times 0.9-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост бело-серого цвета, блестящий, край неровный. На картофеле — рост кремового цвета, блестящий. На РПБ — сильная муть, плотная пленка. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. На пептонной воде с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой дает кислоту и газ. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 11-й станции с глубины 300 м на среде Гильтая.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium liquefaciens* (Eisenberg), штамм I.

Неспороносная подвижная палочка, $1.3-0.7 \times 0.3$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост бело-кремового цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост слабый, блестящий, белый. На РПБ — равномерная муть. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко свертывает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой,

лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 175 м на РПА, на 6-й станции с глубины 500 м на РПА, на 8-й станции с глубины 1 м на РПА; в 1949 г. — на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium album* (Copeland), штамм А.

Неспороносная подвижная палочка, $4.2-1.9 \times 0.7-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — слабый рост белого цвета. На РПБ — муть, пленка. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко свертывает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слоях воды 25—50 и 50—100 м на среде Гутчинсона и на глубине 200 м на РПА, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 200—300 м на среде Гильтая, на 11-й станции с глубины 125 м на среде Гутчинсона; в 1949 г. — на 1-й станции с глубин 50 и 175 м на РПА, с 2000 м на синтетической среде, на 3-й станции с глубины 1250 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium album* (Copeland), штамм В.

Неспороносная подвижная палочка, $3.7-2.5 \times 0.7-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — роста нет. На РПБ — равномерная муть. Образует сероводород. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, сахарозой подкисляет, с лактозой, маннитом и мальтозой — не изменяет. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 1-й, 2-й и 3-й станциях из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium album* (Copeland), штамм С.

Неспороносная подвижная палочка, $2.8-1.9 \times 0.8-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — буроватый, блестящий рост, картофель темнеет. На РПБ — муть. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко с лакмусом обесцвечивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой подкисляет, с лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 50—100 м на среде Гутчинсона и на глубине 175 м на РПА, на 8-й станции с глубин 175 и 1000 м на РПА, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium album* (Copeland), штамм D.

Неспороносная неподвижная палочка, $2.7-1.8 \times 1.0-0.6$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — роста нет. На РПБ — муть, грубая пленка. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м на среде Гильтая, на 7-й станции из планктоносферы в слоях

воды 0—10 м на среде Натансона и 25—50 м на среде Гильтая, на 8-й станции из грунта на среде Виноградского, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 100—200 м на РПА и из грунта на среде Гильтая; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 50 м на РПА, на 2-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium album* (Copeland), штамм Е.

Неспороносная подвижная палочка, $2.9-1.9 \times 0.8-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — роста нет. На РПБ — муть и пленка. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко с лакмусом свертывает и обесцвечивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на среде Натансона; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 50 и 175 м на РПА, на 3-й станции из грунта на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium album* (Copeland), штамм F.

Неспороносная подвижная палочка, $2.9-2.1 \times 0.8-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, осадок. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом подкисляет, с лактозой, мальтозой и сахарозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 4-й станции с глубины 75 м на среде Виноградского, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Гильтая; в 1949 г. — на 3-й станции из грунта на РПА и на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium album* (Copeland), штамм G.

Неспороносная подвижная палочка, $3.0-2.0 \times 0.7-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост белого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — роста нет. На РПБ — сильная муть, рыхлый осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой и сахарозой подкисляет, с лактозой, маннитом и мальтозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 1000 м на среде Натансона, на 11-й станции с глубины 150 м на среде Натансона и из грунта на среде Гильтая; в 1949 г. — на 3-й станции с глубины 25 м на морском агаре и на синтетической среде, с глубины 175 м на РПА, со 150 м на среде Натансона.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium album* (Copeland), штамм I.

Неспороносная подвижная палочка, $3.7-1.7 \times 0.8-0.9$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост кремового цвета, стекловидный, прозрачный, блестящий. На картофеле — рост обильный, буроватый, блестящий. картофель буреет. На РПА — сильная муть, хлопьевидный осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби рост слабый.

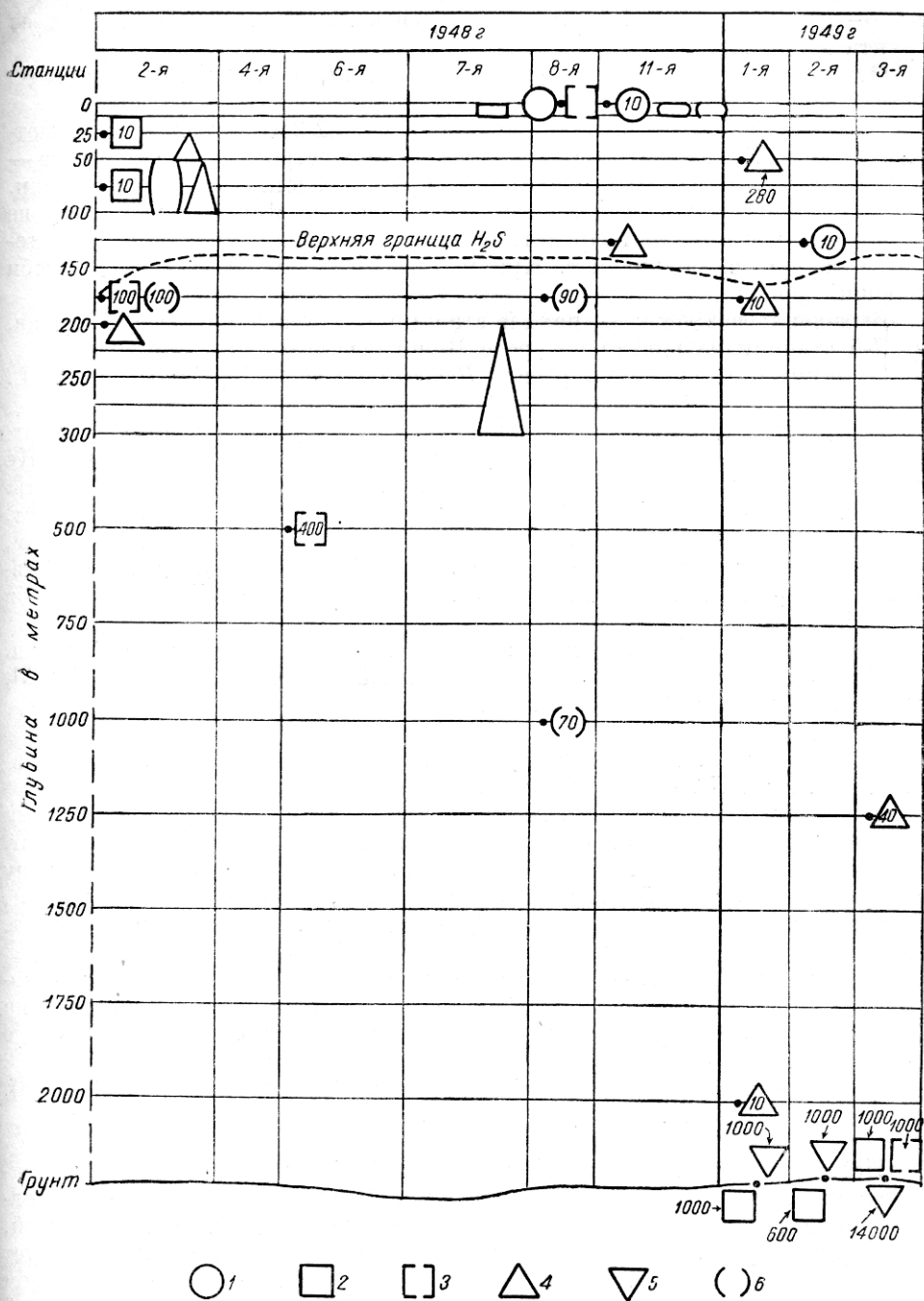


Рис. 8. Распространение некоторых видов неспороносных палочек в Черном море.
 1 — *Bacterium liquefaciens*, штамм С; 2 — *Bact. liquefaciens*, штамм G; 3 — *Bact. album*, штамм А;
 4 — *Bact. album*, штамм В; 5 — *Bact. album*, штамм С; 6 — *Bact. album*, штамм D.

Выделена: в 1948 г. — на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Гильтая и из грунта на РПА, на 8-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium album* (Copeland), штамм К.

Неспороносная подвижная палочка, $3.0-2.2 \times 0.9-0.6$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост серо-кремовый, блестящий. На картофеле — слабый рост. На РПБ — сильная муть, осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 4-й станции из грунта на среде Гильтая, на 7-й станции из грунта на среде Виноградского.

Отнесена к объединенному виду *Bacterium album* (Copeland), штамм L.

Неспороносная подвижная палочка, $2.1-1.4 \times 0.7-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост светлооранжевого цвета, блестящий. На картофеле — слабый бело-кремовый рост. На РПБ — сильная муть, осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко свертывает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 4-й станции из грунта на среде Гильтая.

Отнесена к объединенному виду *Chromobacterium aurantiacum* (Frankl. et Frankl.) Topley et Wilson, 1931.

Неспороносная подвижная палочка, $2.3-1.4 \times 0.7-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост желтого цвета, с неровным краем. На картофеле — рост розово-оранжевого цвета. На РПБ — муть, хлопьевидный осадок, нежная пленка. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой, сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты до газообразного азота. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 200 м на среде Виноградского, на 6-й станции с глубин 25 и 500 м на среде Натансона, на 7-й станции из грунта на РПА, на 8-й станции с глубины 750 м на среде Натансона.

Отнесена к объединенному виду *Chromobacterium chlorinum* (Migula), n. comb., штамм А.

Неспороносная подвижная палочка, $2.4-1.8 \times 0.7-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост светложелтый, блестящий, гладкий, с неровным краем. На картофеле — рост желто-оранжевого цвета, обильный, картофель буреет. На РПБ — сильная муть, рыхлый осадок. Образует аммиак и сероводород. Желатину не разжижает. Молоко с лакмусом подкисляет и свертывает. Минеральный азот усваивает. На пептонной воде с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой вызывает образование кислоты и газа. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на среде Гильтая.

Отнесена к объединенному виду *Chromobacterium chlorinum* (Migula), n. comb., штамм В.

Неспороносная подвижная палочка, $2.0-1.2 \times 0.7-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост светложелтого цвета, с неровным краем. На картофеле — рост слабый. На РПБ — муть, грубая пленка. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Восстанавливает нитраты до газообразного азота. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 100—200 м на среде Виноградского.

Отнесена к объединенному виду *Chromobacterium flavum* (Fuhrmann), n. comb.

Неспороносная подвижная палочка, $1.3-0.8 \times 0.7-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост лимонно-желтый, гладкий, блестящий. На картофеле — рост желто-бурого цвета, обильный. На РПБ — муть, тягучий осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой слабо подкисляет, с лактозой и маннитом — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 4-й станции из грунта на среде Виноградского, на 11-й станции из грунта на среде Виноградского.

Отнесена к объединенному виду *Chromobacterium citricum* (Kern), n. comb., штамм А.

Неспороносная подвижная палочка, $1.7-1.1 \times 0.7-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост лимонно-желтого цвета, матовый. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, пленка и хлопьевидный осадок. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко коагулирует и пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 1250 м на среде Виноградского.

Отнесена к объединенному виду *Chromobacterium citricum* (Kern), n. comb., штамм В.

Неспороносная подвижная палочка, $2.2 \times 0.7-0.5$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост лимонно-желтый, гладкий. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, тягучий осадок. Образует аммиак. Минеральный азот усваивает. Желатину разжижает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Восстанавливает нитраты до газообразного азота. Крахмал гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Виноградского, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на среде Виноградского.

Отнесена к объединенному виду *Chromobacterium citricum* (Kern), штамм С.

Неспороносная подвижная палочка, $2.3-1.4 \times 0.7-0.4$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост лимонно-желтый. На картофеле — рост слабый, желтого цвета. На РПБ — муть, осадок. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой и мальтозой подкисляет, с лактозой, маннитом и сахарозой — не изменяет. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 2-й станции с глубины 500 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Chromobacterium aquatile* (G. et P. Frankl.), штамм А.

Неспороносная подвижная палочка, $2.3-1.8 \times 0.7-0.4$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост лимонно-желтый, гладкий, блестящий, с ровным краем. На картофеле — рост лимонно-желтый. На РПБ — муть, тягучий осадок. Образует аммиак и сероводород. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом и мальтозой подкисляет, с лактозой и сахарозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 10—25 м и с глубины 125 м на среде Виноградского, на 4-й станции с глубин 1, 175, 1500 м и из грунта на среде Виноградского, на 6-й станции с глубины 500 м на среде Виноградского, с глубины 200 м на среде Натансона, с 1000 м на РПА и с 1500 м на среде Натансона, на 8-й станции с глубины 75 м на среде Натансона, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на среде Гутчинсона.

Отнесена к объединенному виду *Chromobacterium aquatile* (G. et P. Frankl.), штамм В.

Неспороносная подвижная палочка, $1.3-0.8 \times 0.7-0.4$ μ . Грамотрицательна. На РПА — рост желто-лимонного цвета, блестящий, гладкий. На картофеле — слабый рост, желтоватый, блестящий. На РПБ — муть. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко подкисляет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой, сахарозой подкисляет, с лактозой слабо подщелачивает. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 100—200 м на среде Гутчинсона.

Отнесена к объединенному виду *Chromobacterium aquatile* (G. et P. Frankl.), штамм С.

Неспороносная подвижная палочка, $2.6-1.9 \times 0.7-0.4$ μ . Образующая цепочки. Грамотрицательна. На РПА — рост светлокорицевого цвета, блестящий. На картофеле — рост обильный, желто-бурый. На РПБ — сильная муть, пленка. Образует аммиак и сероводород. Желатину не разжижает. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой подкисляет, с лактозой, маннитом, мальтозой — подщелачивает, с сахарозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты до газообразного азота. Крахмал гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 200 м на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Chromobacterium denitrificans* (Topley et Wilson, 1931), n. comb.

Микобактерии

Эти микроорганизмы встречались в 1948 и 1949 гг. на различных глубинах Черного моря, в грунте, а также в планктоносфере. В отличие

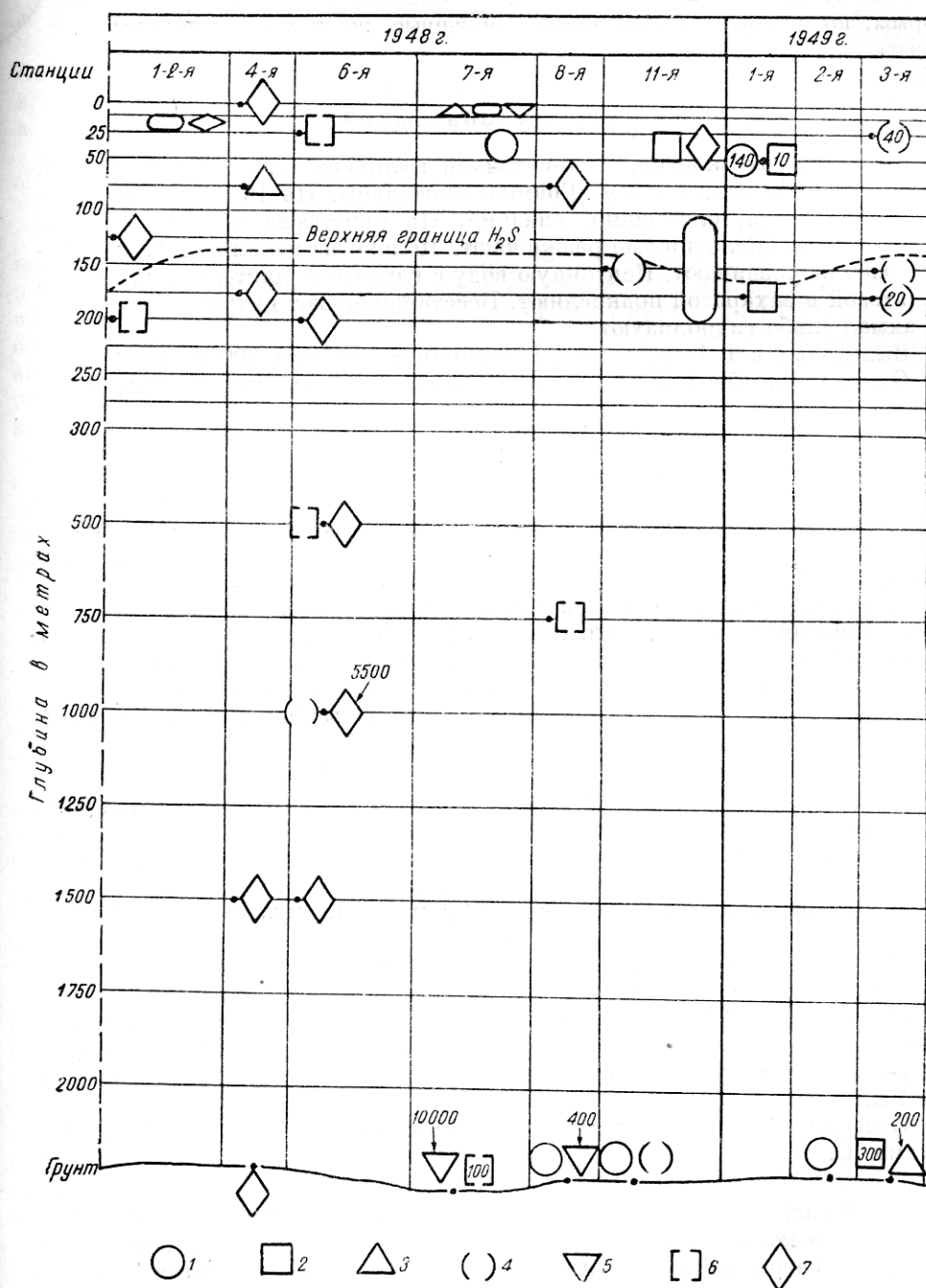


Рис. 9. Распространение некоторых видов неспороносных палочек в Черном море.
 1 — *Bacterium album*, штамм Е; 2 — *Bact. album*, штамм F; 3 — *Bact. album*, штамм G; 4 — *Bact. album*, штамм I; 5 — *Bact. album*, штамм K; 6 — *Chromobacterium chlorinum*, штамм A; 7 — *Chr. aquatile*, штамм B.

от 1946 г. среди выделенных культур оказались не только бесцветные формы, но и формы, образующие оранжевые, желтые и темнорубые пигменты.

Виды микобактерий

Полиморфные клетки. В 6-суточной культуре клетки кокковидной формы, $3.6-1.9 \times 0.9-0.5$ μ . Грамположительны. На РПА — рост белокремового цвета, блестящий, гладкий. На картофеле — роста нет. На РПБ — муть. Желатину не разжижают. Молоко не изменяют. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляют. Восстанавливают нитраты в нитриты. Крахмал слабо гидролизуют.

Выделены: в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 300 м на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Mycobacterium album* Söhngen, 1913, штамм А.

Неподвижная палочка, образующая ветвящиеся формы, $2.8-1.7 \times 1.1-0.6$ μ . В 6-суточной культуре палочки распадаются на отдельные кокковые формы. Грамположительна. На РПА — рост белого цвета, прозрачный, поверхность зернистая, край неровный. На картофеле — слабый рост белого цвета. На РПБ — роста нет. Желатину не разжижает. Молоко с лакмусом подщелачивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал слабо гидролизует.

Выделена: в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 175 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Mycobacterium album* Söhngen, 1913, штамм В.

Полиморфные клетки. В 6-суточной культуре зернистые палочки, цепочки из кокков и отдельные кокки, $5.5-1.7 \times 0.8-0.5$ μ . Грамположительны. На РПА — рост прозрачно-бесцветный, скудный. На картофеле — рост кремового цвета, обильный. На РПБ — слабое помутнение. Желатину разжижают. Молоко с лакмусом обесцвечивают. Минеральный азот не усваивают. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляют, с лактозой и маннитом — не изменяют. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби слабый рост.

Выделены: в 1948 г. — на 6-й станции из планктоносферы в слое воды 50—100 м на РПА, на 8-й станции с глубины 1 м на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 250 м на РПА, на 2-й станции с глубины 1 м на РПА.

Отнесены к объединенному виду *Mycobacterium album* Söhngen, 1913, штамм С.

Неподвижные палочки, $4.0-1.3 \times 0.8-0.5$ μ . В 6-дневной культуре цепочки из кокков и отдельные кокки. Грамположительны. На РПА — рост оранжевого цвета, обильный, гладкий, с матовым налетом. На картофеле — рост обильный, оранжевого цвета, картофель темнеет. На РПБ — равномерная муть, пленка. Образуют аммиак. Желатину разжижают. Молоко окрашивают в оранжевый цвет и пептонизируют. Минеральный азот усваивают. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяют. Восстанавливают нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби хороший рост.

Выделены: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 50 м на среде Натансона, из планктоносферы в слоях воды 50—100 м на среде Виноградского и 100—200 м на среде Натансона, на 4-й станции с глубины 150 м на среде Виноградского, на 7-й станции из планктоносферы в слоях воды 10—25 м на среде Виноградского и 25—50 м на среде Гутчинсона; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 175 и 200 м на синтетической среде.

Отнесены к объединенному виду *Mycobacterium lacticolum* Lehmann et Neumann, 1889, штамм А.

Короткие палочки, встречаются нити, $4.9-1.9 \times 0.8-0.5$ μ . В 6-дневной культуре чаще встречаются зернистые палочки и кокки. Грамположительны. На РПА — рост оранжевого цвета, матовый, с неровными краями. На картофеле — рост оранжевого цвета. На РПБ — муть, осадок оранжевого цвета. Образуют аммиак. Желатину не разжижают. Молоко не изменяют. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, мальтозой подкисляют, с маннитом и сахарозой — не изменяют. Крахмал не гидролизуют. На среде Эшби хороший рост.

Выделены: в 1948 г. — на 2-й станции с глубин 125 и 200 м на РПА и с 125 м на среде Натансона, на 4-й станции из грунта на среде Гильтая, на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 100—200 м на среде Виноградского, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на средах Виноградского и Гильтая.

Отнесены к объединенному виду *Mycobacterium lacticolum* Lehmann et Neumann, 1889, штамм В.

Неподвижная палочка, $5.6-2.3 \times 0.8-0.6$ μ . Встречаются цепочки. В 6-суточной культуре палочки распадаются на отдельные кокковидные клетки. Грамположительна. На РПА — рост оранжевого цвета, блестящий, гладкий, наблюдается потемнение агара. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 3-й станции с глубины 50 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Mycobacterium lacticolum* Lehmann et Neumann, 1889, штамм С.

Неподвижная палочка, $4.3-1.9 \times 0.9-0.6$ μ . В 6-суточной культуре палочки распадаются на кокковидные формы. Грамположительна. На РПА — рост кремово-розового цвета, гладкий, блестящий, с ровным краем. На картофеле — рост желто-серого цвета, обильный, картофель буреет. На РПБ — сильная муть, слизистый осадок. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко с лакмусом свертывает и обесцвечивает. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м на среде Гильтая.

Отнесена к объединенному виду *Mycobacterium lacticolum* Lehmann et Neumann, 1889, штамм D.

Неподвижная палочка, $1.9-1.1 \times 0.8-0.3$ μ . В 6-суточной культуре короткие раздутые палочки, цепочки из кокков и отдельные кокки. Грамположительна. На РПА — рост оранжевого цвета. На картофеле —

рост желтый, сухой. На РПБ — сильное помутнение, тягучий осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко буреет. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделены: в 1948 г. — на 4-й станции с глубины 1 м на среде Виноградского; в 1949 г. — на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Mycobacterium lacticolum* Lehmann et Neumann, 1889, штамм Е.

Неподвижная палочка, $1.1-0.7 \times 0.7-0.5$ μ . В 6-суточной культуре много зернистых палочек, цепочек из кокков и отдельно лежащих кокков. Грамположительна. На РПА — рост лимонно-желтый, гладкий, блестящий, с ровным краем. На картофеле — рост обильный, блестящий. На РПБ — сильная муть, пленка. Образует аммиак и сероводород. Желатину слабо разжижает. Молоко с лакмусом обесцвечивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой подкисляет, с лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 7-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Mycobacterium citreum* Krassilnikov, 1941, штамм А.

Неподвижная палочка, $3.2-1.4 \times 0.6-0.4$ μ . В 6-суточной культуре клетки напоминают почкующиеся дрожжи. Грамположительна. На РПА — рост лимонно-желтого цвета, матовый, с неровным краем. На картофеле — рост лимонно-желтого цвета. На РПБ — муть. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой и маннитом — подщелачивает. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 11-й станции с глубины 150 м на среде Натансона.

Отнесена к объединенному виду *Mycobacterium citreum* Krassilnikov, 1941, штамм В.

Неподвижная палочка, $2.5-1.4 \times 0.7-0.4$ μ . В 6-дневной культуре искривленные палочки, как бы состоящие из кокков, много отдельных кокков. Грамположительна. На РПА — рост темнокоричневого цвета, блестящий. На картофеле — рост темнооливкового цвета. На РПБ — муть. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой и маннитом — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби растет.

Выделена: в 1948 г. — на 7-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Гутчинсона.

Отнесена к объединенному виду *Mycobacterium nigrum* Krassilnikov, 1941.

Спороносные палочки

Наряду с неспороносными палочками, спороносные формы составили значительную часть выделенных культур микроорганизмов из Черного моря. Они встречены в водной толще моря и были особенно часто находимы в илах сероводородной области моря.

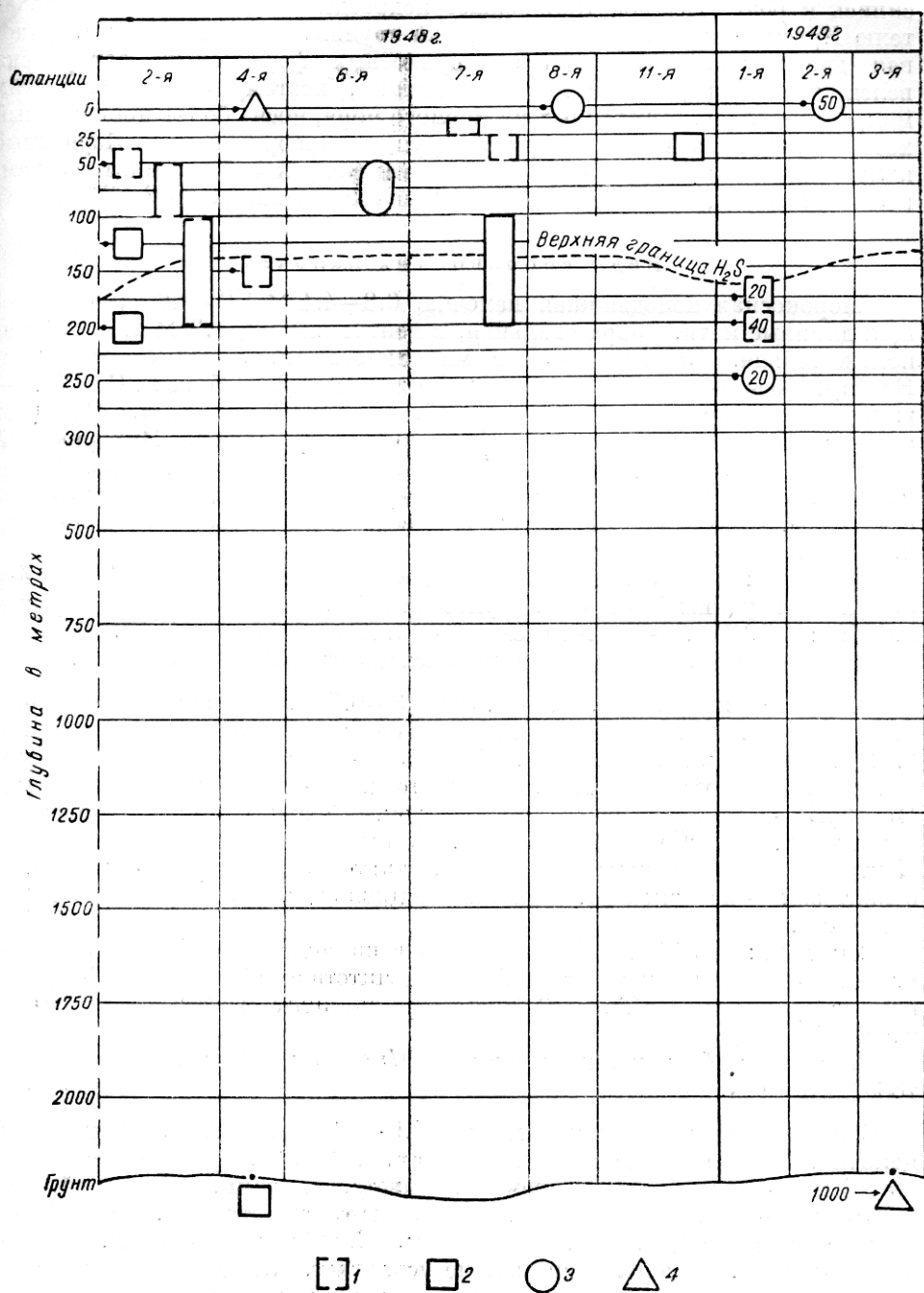


Рис. 10. Распространение некоторых микобактерий в Черном море.

1 — *Micobacterium lacticolum*, штамм А; 2 — *Micobact. lacticolum*, штамм В; 3 — *Micobact. lacticolum*, штамм Е; 4 — *Micobact. alium*, штамм С.

По своим морфологическим особенностям спороносные палочки относились к роду *Bacillus*. Дальнейшее подразделение, согласно определителю Красильникова, производилось на группы, а затем на виды. Видовая диагностика большинства спороносных форм очень затруднена вследствие несовершенства их систематики, поэтому определение этих микроорганизмов, выделенных из Черного моря, носит более провизорный характер, чем в отношении других групп микроорганизмов. Изученные культуры спороносных палочек были отнесены к объединенным видам, входящим во II, III, IV, V, VI, VIII и IX группы рода *Bacillus*.

Виды спороносных палочек

Спороносная неподвижная палочка, $6.8-4.4 \times 1.0-0.6 \mu$, образующая длинные нити. Спора овальная, в центре клетки, $1.2 \times 1.0 \mu$. Грамположительна. На РПА — рост микоидного типа, кремового цвета. На картофеле — буроватый блестящий рост, картофель буреет. На РПБ — жидкость прозрачная, хлопьевидный, ватоподобный рост. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом и сахарозой подкисляет, с лактозой и мальтозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби хороший рост микоидного типа.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 25 м на РПА, на 4-й станции с глубины 500 м и из грунта на РПА, на 7-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 2-й и 3-й станциях из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus mycoides* Flügge, 1886.

Спороносная палочка, $5.6-3.6 \times 1.3-0.7 \mu$, образующая длинные цепочки и нити. Спора овальная, в центре клетки или немного смещена, $2.8 \times 1.9 \mu$. Грамположительна. На РПА — рост серо-кремового цвета, матовый, с палевым налетом. На картофеле — рост сухой, зернистый. На РПБ — муть, грубая пленка, осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Крахмал гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 8-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на РПА и на синтетической среде, на 2-й станции из грунта на РПА, на 3-й станции из грунта на РПА и на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus anthracoides* Huppe et Wood, 1889, штамм А.

Спороносная подвижная палочка $12.9-5.3 \times 1.3-0.7 \mu$, образующая цепочки. Спора овальная, в центре клетки, $3.1 \times 2.0 \mu$. Грамположительна. На РПА — рост буровато-кремового цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост бурого цвета, сухой, картофель темнеет. На РПБ — сильная муть, осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 100 м на РПА, на 4-й станции из грунта на РПА, на 7-й станции из грунта на РПА, на 8-й станции из грунта на РПА, на 11-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 1000 м на РПА, на 2-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus anthracoides* Huppe et Wood, 1889, штамм В.

Спороносная подвижная палочка, $5.6-3.5 \times 1.0-0.7$ μ , образующая цепочки. Спора овально-цилиндрической формы, располагается ближе к одному полюсу клетки, 3.1×2.2 μ . Грамположительна. На РПА — рост кремовато-серого цвета, блестящий, гладкий. На картофеле — роста нет. На РПБ — муть, зернистая пленка. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал гидролизует. На среде Эшби рост хороший.

Выделена: в 1948 г. — на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 200—300 м на среде Натансона.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus anthracoides* Huppe et Wood, 1889, штамм С.

Спороносная подвижная палочка, $2.5-2.0 \times 0.8-0.5$ μ . Спора мелкая, овальная, несколько смещена к одному концу клетки, 1.0×0.8 μ . Грамположительна. На РПА — рост кремового цвета, гладкий, блестящий, край неровный. На картофеле — рост кремового цвета, блестящий. На РПБ — равномерная муть. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой и лактозой подщелачивает, с маннитом, мальтозой и сахарозой — подкисляет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 1 м на среде Гильтая, на 4-й станции с глубин 1250 и 1750 м и из грунта на РПА, на 6-й станции с глубины 50 м на РПА, на 8-й станции с глубины 500 м и из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й, 2-й и 3-й станциях из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus formosus* Bredemann et Heigener, 1935.

Спороносная подвижная палочка, $6.0-2.7 \times 1.2-0.8$ μ . Спора овальная, несколько смещена к одному полюсу клетки, 0.8×0.6 μ . Грамположительна. На РПА — рост кремового цвета, гладкий, блестящий, с ровным краем. На картофеле — сухой, губчатый рост. На РПБ — сильная муть, зернистая пленка, осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 25—50 м и с глубины 300 м на РПА, на 4-й станции с глубины 1500 м на РПА, на 7-й станции из грунта на РПА, на 8-й станции с глубины 175 м и из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus rusticus* (Kern), n. comb., штамм А.

Спороносная крупная подвижная палочка, $6.3-3.5 \times 1.0-0.7$ μ . Спора овальная, расположена ближе к полюсу клетки, 1.0×0.8 μ . Грамположительна. На РПА — рост кремового цвета, прозрачный, плоский, матовый. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 8-й станции с глубины 500 м и из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на синтетической среде, на 3-й станции из грунта на РПА и на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus rusticus* (Kern), n. comb., штамм В.

Спороносная тонкая палочка, $3.7-1.4 \times 1.0-0.7$ μ . Спора овальная, в центре или несколько смещена, 2.8×2.3 μ . Грамположительна. На РПА — рост кремового цвета, блестящий, гладкий. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, осадок. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом и сахарозой подкисляет, с лактозой и мальтозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 2000 м на РПА, на 7-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 2-й станции с глубины 1750 м на синтетической среде, на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus coprogenes* (Flügge).

Спороносная, подвижная палочка, $5.5-4.2 \times 1.0-0.7$ μ . Спора овальная, в центре клетки или смещена несколько к полюсу, 1.4×0.8 μ . Грамположительна. На РПА — рост сухой, морщинистый, кремового цвета, матовый. На картофеле — губчатый рост бурого цвета, картофель темнеет. На РПБ — муть, осадок. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 250 м на РПА, на 11-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й, 2-й и 3-й станциях из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду: *Bacillus angulans* (Burchard).

Спороносная неподвижная палочка $2.8-1.7 \times 1.0-0.6$ μ , образующая цепочки и длинные нити. Спора овальная в центре клетки, раздувает ее, 1.8×1.3 μ . На РПА — рост серо-кремового цвета, обильный, блестящий, гладкий, с волнистым краем. На картофеле — бурый блестящий обильный рост. На РПБ — сильная муть, плотная пленка. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко обесцвечивает и пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой и сахарозой подкисляет, с лактозой, маннитом и мальтозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 75 м на РПА, на 7-й станции из грунта на РПА, на 11-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на РПА и на синтетической среде, на 2-й станции из грунта на РПА и на синтетической среде, на 3-й станции из грунта на РПА и на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus danicus* (Löhnis et Westermann, 1908), штамм А.

Спороносная неподвижная палочка, $4.2-3.0 \times 1.2-0.7$ μ . Спора овальная, в центре клетки, раздувает ее, 2.1×1.8 μ . Грамположительна. На РПА — рост кремово-стекловидный, блестящий, гладкий. На картофеле — хороший рост, картофель буреет. На РПБ — сильная муть, хлопьевидный осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко

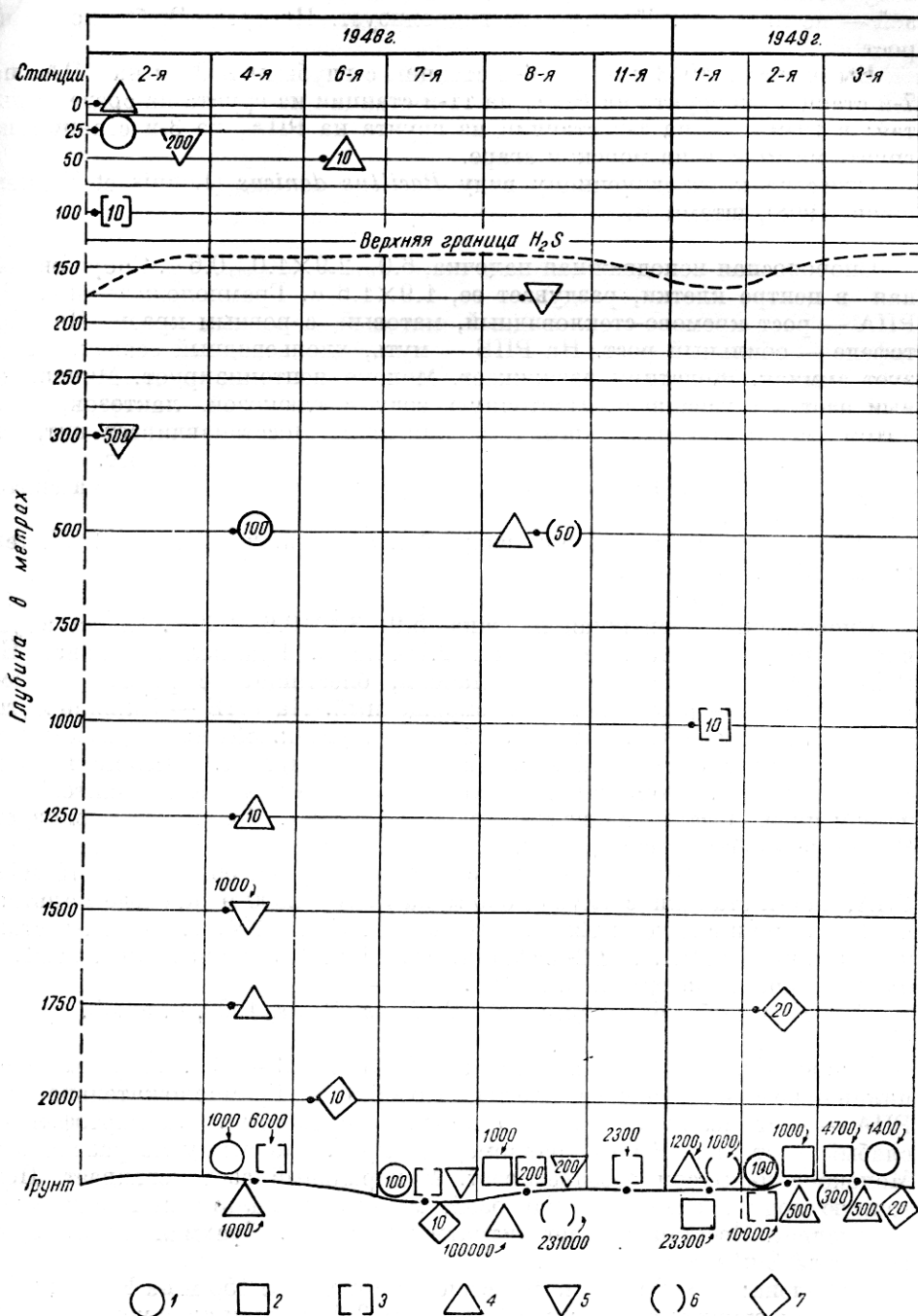


Рис. 11. Распространение некоторых видов спороносных палочек в Черном море.

1 — *Bacillus mycoides*; 2 — *Bac. anthracoides*, штамм А; 3 — *Bac. anthracoides*, штамм В; 4 — *Bac. formosus*; 5 — *Bac. rusticus*, штамм А; 6 — *Bac. rusticus*, штамм В; 7 — *Bac. coprogenes*.

с лакмусом обесцвечивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 2000 м на РПА, на 7-й станции из грунта на РПА, на 11-й станции из грунта на среде Гильтая; в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на РПА, на 3-й станции из грунта на РПА и на морском агаре.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus danicus* (Löhnis et Westermann, 1908), штамм В.

Спороносная неподвижная палочка, $6.0-2.9 \times 1.0-0.6$ μ . Спора овальная в центре клетки, раздувает ее, 1.9×1.6 μ . Грамположительна. На РПА — рост кремово-стекловидный, матовый, с ровным краем. На картофеле — обильный рост. На РПБ — муть, хлопьевидный осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на РПА и на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus danicus* (Löhnis et Westermann, 1908), штамм С.

Спороносная подвижная палочка, $5.9-3.1 \times 0.6-0.3$ μ . Спора крупная, округлая, в центре клетки, 2.7×1.8 μ . Грамположительна. На РПА — рост кремового цвета, гладкий, блестящий, с ровным краем. На картофеле — рост сероватый, сморщенный. На РПБ — сильная муть, грубая, кремового цвета пленка. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубин 50, 125 и 175 м на РПА, на 6-й станции с глубин 500 м на РПА и 2000 м на среде Гильтая, на 8-й станции с глубин 1250 и 1500 м на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на РПА, на 2-й станции с глубины 225 м и из грунта на РПА, на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus vitreus*, 1900, n. comb.

Спороносная подвижная палочка, $4.9-3.7 \times 0.6-0.3$ μ . Спора овально-цилиндрическая, в центре клетки, 1.6×0.5 μ . Грамположительна. На РПА — рост ползучий, подобно протею, бесцветный. На картофеле — слабый рост. На РПБ — равномерная муть. Желатину не разжижает. Молоко с лакмусом обесцвечивает. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 150 м на РПА, на 8-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus amylozyla* Perdrix, 1891.

Спороносная подвижная палочка, крупная, $4.0-2.0 \times 0.8-0.5$ μ . Спора овальная, в центре клетки, 1.6×0.7 μ . Грамположительна. На

РПА — рост кремового цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — рост сухой, морщинистый, картофель буреет. На РПБ — сильная муть, грубая пленка. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубин 1, 25, 100 и 150 м на РПА, на 4-й станции из грунта на РПА, на 6-й станции с глубин 1, 150, 225 и 250 м, на 7-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й и 2-й станциях из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus virgatus* Kern, 1897.

Спороносная неподвижная палочка, $3.3-1.6 \times 0.6-0.3$ μ . Спора овальная, в центре клетки, 1.9×1.4 μ . Грамположительна. На РПА — рост серовато-кремового цвета, блестящий. На картофеле — рост сухой. На РПБ — муть, пленка. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 8-й станции с глубины 1250 м на РПА; в 1949 г. — на 2-й и 3-й станциях из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus natans* Kern, 1901, n. comb., штамм А.

Спороносная подвижная палочка, $3.2-1.9 \times 0.7-0.3$ μ . Спора мелкая, овальная, располагается в центре, 1.2×0.4 μ . Грамположительна. На РПА — серовато-кремовый рост, блестящий, гладкий. На картофеле — слабый рост. На РПБ — равномерная муть. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 150 м на среде Гиль-тая, на 4-й станции из грунта на РПА, на 7-й станции из грунта на РПА, на 8-й станции с глубины 1500 м на РПА; в 1949 г. — на 2-й и 3-й станциях из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus natans* Kern, 1901, n. comb., штамм В.

Спороносная крупная подвижная палочка, $4.9-1.9 \times 0.9-0.3$ μ . Спора округлая, в центре клетки, 1.2×0.8 μ . Грамположительна. На РПА — рост серовато-кремового цвета, блестящий, с ровным краем. На картофеле — рост буроватого цвета. На РПБ — большой рыхлый осадок, бульон прозрачный. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой подкисляет, с лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 4-й станции с глубин 125 и 500 м и из грунта на РПА, на 6-й станции с глубины 125 м на РПА, на 7-й станции из грунта на РПА, на 11-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й и 2-й станциях из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus natans* Kern, 1901, n. comb., штамм С.

Спороносная мелкая палочка, $3.5-1.8 \times 0.7-0.3$ μ . Спора овальная, в центре клетки, 1.3×0.5 μ . Грамположительна. На РПА — рост беловато-кремового цвета, блестящий. На картофеле — рост бурый, слизистый, картофель темнеет. На РПБ — сильная муть, тягучая пленка и осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает слабо. Молоко с лакмусом обесцвечивает и свертывает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби рост хороший, микоидного типа.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 2000 м на среде Гильтая.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus solidus* Lüderitz, 1889, штамм А.

Спороносная подвижная палочка, $2.7-1.7 \times 0.7-0.4$ μ . Спора овальная, в центре клетки, 1.0×0.4 μ . Грамположительна. На РПА — рост кремового цвета, плоский, блестящий. На картофеле — рост желтоватого цвета, слизистый, блестящий, картофель буреет. На РПБ — муть, слизистая пленка, осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко с лакмусом обесцвечивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Крахмал гидролизует слабо. На среде Эшби хороший рост микоидного типа.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубин 100 и 200 м на РПА, на 6-й станции с глубин 25 и 200 м на РПА; в 1949 г. — на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus solidus* Lüderitz, 1889, штамм В.

Спороносная мелкая палочка, $2.8-1.4 \times 0.7-0.3$ μ . Спора овальная, в центре клетки, 0.9×0.5 μ . Грамположительна. На РПА — рост бесцветно-прозрачный, скудный. На картофеле — роста нет. На РПБ — сильная муть, хлопьевидный осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко с лакмусом обесцвечивает и свертывает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

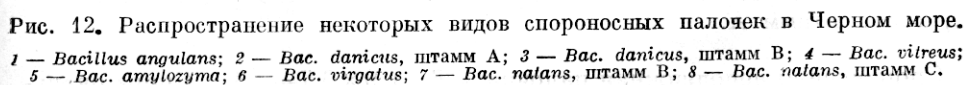
Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 2000 м на среде Гильтая, на 7-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 3-й станции из грунта на морском агаре.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus solidus* Lüderitz, 1889, штамм С.

Спороносная подвижная палочка, $6.0-4.5 \times 0.7-0.3$ μ . Спора овальная, в центре клетки, 1.2×0.8 μ . Грамположительна. На РПА — рост кремового цвета, блестящий, ползучий, подобно протею. На картофеле — слабый рост, картофель темнеет. На РПБ — муть, хлопьевидный осадок. Образует аммиак и сероводород. Желатину не разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 8-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus solidus* Lüderitz, 1889, штамм D.



1 — *Bacillus angularis*; 2 — *Bac. danicus*, ИТАММ А; 3 — *Bac. danicus*, ИТАММ В; 4 — *Bac. vitreus*; 5 — *Bac. amylozymus*; 6 — *Bac. virgatus*; 7 — *Bac. nalans*, ИТАММ В; 8 — *Bac. nalans*, ИТАММ С.

Спороносная неподвижная палочка, $4.6-2.6 \times 0.5-0.3$ μ . Спора на полюсе, отчего палочка имеет вид ракетки, 0.9×0.6 μ . Грамположительна. На РПА — рост кремового цвета, стекловидно-палевый, блестящий. На картофеле — обильный рост. На РПБ — муть и хлопьевидный осадок. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 8-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus thermoliquefaciens* Bergey et al., 1923.

Спороносная подвижная палочка, $2.8-1.4 \times 0.5-0.3$ μ . Спора круглая, на полюсе клетки, раздувает ее, отчего палочка имеет вид ракетки, 0.7×0.4 μ . Грамположительна. На РПА — белый блестящий рост. На картофеле — сухой морщинистый рост. На РПБ — жидкость прозрачная, на дне осадок. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 75 м на РПА, на 8-й станции с глубины 1250 м на РПА, на 11-й станции из грунта на среде Гильтая; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 250 м на РПА, на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus thermotranslucens* Bergey et al., 1923.

Спороносная подвижная палочка, $3.2-2.5 \times 0.7-0.3$ μ , образующая цепочки. Спора овально-круглая, в центре клетки, 0.9×0.7 μ . Грамположительна. На РПА — рост желто-оранжевого цвета, блестящий, дает побурение агара. На картофеле — рост буро-шоколадного цвета, блестящий, обильный. На РПБ — муть. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 100 м и из грунта на РПА; в 1949 г. — на 3-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus salinus* Nadson, 1914.

Спороносная неподвижная палочка, $2.5-1.3 \times 0.5-0.3$ μ , образующая цепочки. Спора овальная, в центре, 0.6×0.4 μ . Грамположительна. На РПА — рост оранжево-желтого цвета, матовый. На картофеле — слабый рост оранжево-красного цвета. На РПБ — муть, пленка оранжевого цвета, осадок. Образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, мальтозой и сахарозой подкисляет, с маннитом — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 75 м на среде Натансона.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus aurantius* (Sack) Bergey et al., 1930, штамм А.

Спороносная неподвижная палочка, $4.6-1.9 \times 0.7-0.3$ μ . Спора овальная, в центре клетки, 0.7×0.5 μ . Грамположительна. На РПА — рост

розовато-желтого цвета, блестящий. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, осадок. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Гильтая; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 125 м и из грунта на РПА, на 2-й станции из грунта на РПА, на 3-й станции из грунта на РПА и на морском агаре.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus aurantius* (Sack) Bergey et al., 1930, штамм В.

Спороносная короткая толстая палочка, $4.2-2.2 \times 0.8-0.5 \mu$, располагается чаще по две. Спора овальная, находится в центре клетки, $0.7 \times 0.4 \mu$. Грамположительна. На РПА — рост желто-бурого цвета, гладкий, блестящий. На картофеле — роста нет. На РПБ — равномерная муть, небольшой осадок, образует аммиак. Желатину не разжижает. Молоко с лакмусом подщелачивает. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби роста нет.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции с глубин 100 и 250 м на РПА, на 4-й станции из грунта на среде Гильтая, на 8-й станции из грунта на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus cohaerens* Gottheil, 1901, n. comb., штамм А.

Спороносная подвижная палочка, $4.2-2.1 \times 0.5-0.3 \mu$. Спора овальная, в центре клетки, $0.7 \times 0.4 \mu$. Грамположительна. На РПА — рост светлорозового цвета, блестящий, стекловидный. На картофеле — слабый рост. На РПБ — муть, осадок, пленка. образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Восстанавливает нитраты в нитриты. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м и с глубины 250 м на РПА, на 4-й станции с глубины 1000 м на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции из грунта на РПА, на 2-й станции с глубины 1750 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus cohaerens* Gottheil, 1901, n. comb., штамм В.

Спороносная короткая подвижная палочка, $2.8-1.7 \times 0.7-0.4 \mu$, часто соединена по двое. Спора овально-цилиндрическая, в центре клетки, $0.6 \times 0.4 \mu$. Грамположительна. На РПА — рост светлорозового цвета, блестящий, гладкий. На картофеле — слабый рост. На РПБ — сильная муть, осадок. образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби слабый рост.

Выделена: в 1949 г. — на 2-й станции с глубины 1 м на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus cohaerens* Gottheil, 1901, n. comb., штамм С.

Спороносная подвижная палочка, $6.2-4.1 \times 0.6-0.3 \mu$, образующая цепочки. Спора овальная, в центре, $0.7 \times 0.5 \mu$.

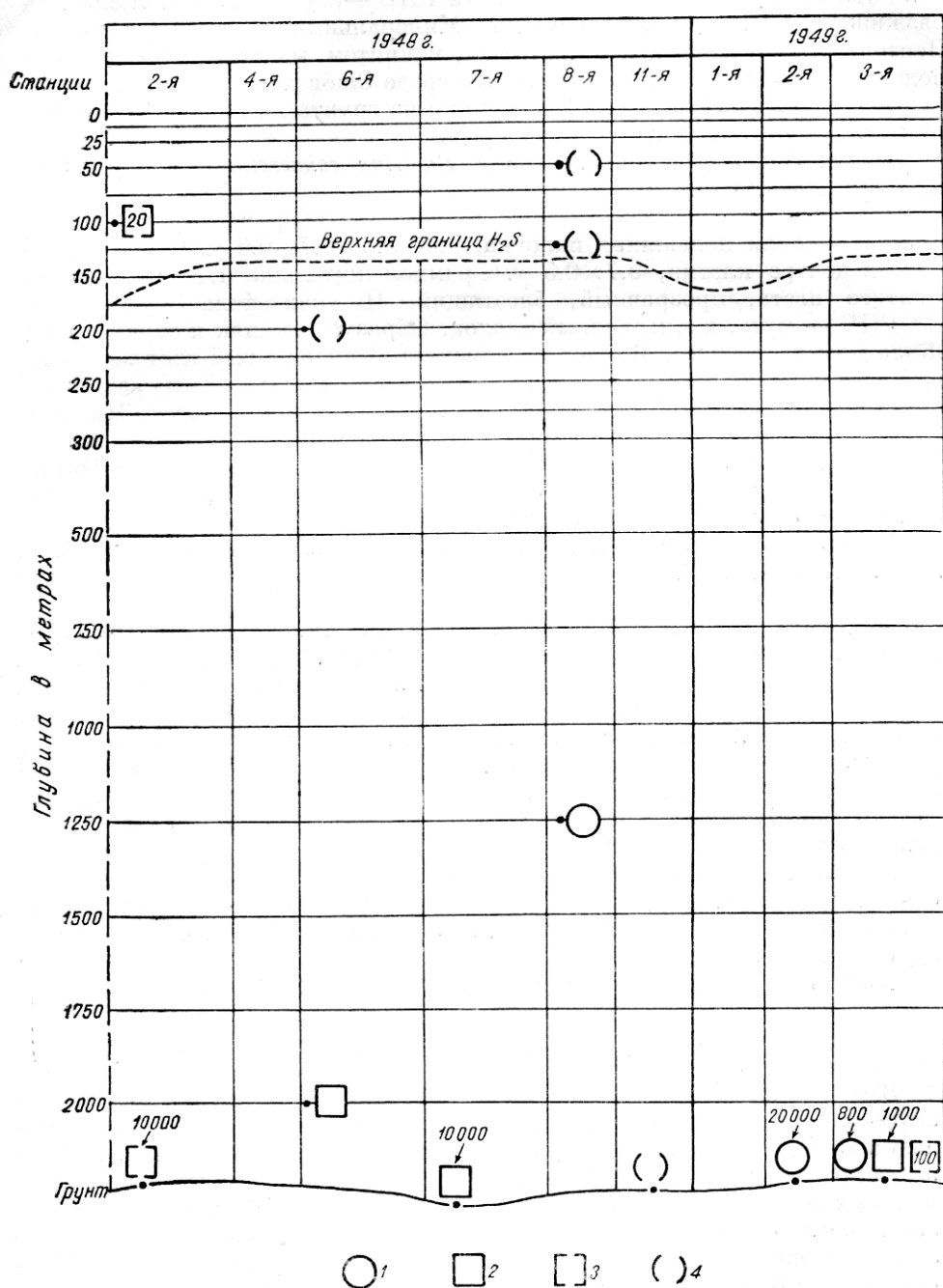


Рис. 14. Распространение некоторых видов спороносных палочек в Черном море.
 1 — *Bacillus natans*, штамм А; 2 — *Bac. solidus*, штамм С; 3 — *Bac. salinus*; 4 — *Bac. cohaerens*,
 штамм Е.

Грамположительна. На РПА — рост желто-кремового цвета, блестящий. На картофеле — рост слабый. На РПБ — муть, пленка. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, лактозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет. Крахмал гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1949 г. — на 2-й станции из грунта на РПА, на 3-й станции из грунта на синтетической среде.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus cohaerens* Gottheil, 1901, n. comb., штамм D.

Спороносная подвижная палочка, $5.6-3.6 \times 0.7-0.3$ μ . Спора овальная, в центре клетки, 0.7×0.5 μ . Грамположительна. На РПА — рост желтого цвета, прозрачный, блестящий. На картофеле — роста нет. На РПБ — муть, хлопьевидный осадок. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко не изменяет. Минеральный азот не усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Крахмал не гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. — на 6-й станции с глубины 200 м на среде Натансона, на 8-й станции с глубин 50 и 125 м на среде Натансона, на 11-й станции из грунта на среде Натансона.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus cohaerens* Gottheil, 1901, n. comb., штамм E.

Спороносная, подвижная палочка, $3.2-2.1 \times 0.9-0.6$ μ , образующая цепочки. Спора овальная, в центре клетки, 0.6×0.4 μ . Грамположительна. На РПА — рост буровато-черного цвета, матовый, дает почернение агара. На картофеле — рост темнобурого цвета. На РПБ — муть, жидкость бурого цвета, пленка темная, морщинистая. Образует аммиак. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. Пептонную воду с глюкозой, маннитом, мальтозой и сахарозой подкисляет, с лактозой — не изменяет. Крахмал слабо гидролизует. На среде Эшби хороший рост.

Выделена: в 1948 г. на 6-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м и с глубин 25, 150 и 225 м на РПА; в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 75 м и из грунта на РПА, на 3-й станции с глубины 1500 м и из грунта на РПА.

Отнесена к объединенному виду *Bacillus nigricans* Kern, 1897.

А к т и н о м и ц е т ы

В 1946 г. нам не удалось обнаружить на рыбопептонном агаре колонии актиномицетов при посеве проб воды и ила из Черного моря. Исследования 1948 и 1949 гг. показали, что в отдельных случаях актиномицеты вырастают на РПА, но все же они предпочтительнее развиваются на минеральных средах — Натансона, Виноградского и Гутчинсона. Однако общее число выделенных культур актиномицетов с различных сред после засева на них взятых проб воды и ила оказалось сравнительно небольшим. Всего было получено 17 культур. Они выделены с различных горизонтов кислородной и сероводородной зон, из илов, а также из уловов планктона.

Для видовой характеристики актиномицетов употреблялись некоторые дополнительные среды: картофельный агар (картофельный отвар — 1000.0, мел — 1 г, агар-агар — 20 г), на котором изучалось строение

воздушного мицелия, среда Чапека с сахарозой, на которой определялась способность актиномицетов инвертировать сахарозу, и среда Гутчинсона, чтобы выяснить, производит ли данная культура актиномицета разрушение клетчатки.

Выделенные культуры актиномицетов были отнесены к трем объединенным видам — *Actinomyces griseus*, *A. globisporus* и *A. candidus*, и рассматриваются как разновидности их. Одна культура, не образывавшая выраженный воздушный мицелий, не определена.

Мицелиальный рост, ветвление моноподиальное. Спороносцы спиральные, число завитков от 4 до 7. Спора круглая или слегка овальная. На картофельном агаре — воздушный мицелий серовато-зеленоватого серебристого цвета. На РПБ — хлопьевидный осадок, жидкость прозрачная, пристеночный рост. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. На среде Эшби хороший рост. Крахмал гидролизует. На среде Гутчинсона разрушение бумаги. Восстанавливает нитраты в нитриты.

Выделен: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 125 м на среде Натансона, на 4-й станции с глубины 500 м на среде Виноградского и с глубины 1000 м на среде Натансона, на 6-й станции с глубины 25 м на среде Натансона.

Отнесен к объединенному виду *Actinomyces griseus* Krainsky, 1914, штамм А.

Мицелиальный рост, ветвление моноподиальное. Спороносцы спиральные, 4—7 завитков. Спора круглая или слегка овальная. На картофельном агаре — воздушный мицелий серовато-зеленоватого серебристого цвета. На РПБ — пленка, жидкость прозрачная. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. На среде Эшби хороший рост. Крахмал слабо гидролизует. На среде Гутчинсона разрушение бумаги. Восстанавливает нитраты до газообразного азота.

Выделен: в 1948 г. — на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 0—10 м на среде Гутчинсона.

Отнесен к объединенному виду *Actinomyces griseus* Krainsky, 1914, штамм В.

Мицелиальный рост, ветвление моноподиальное. Спороносцы спиральные, число завитков от 4 до 7. Спора круглая или слегка овальная. На картофельном агаре — воздушный мицелий серовато-розового серебристого цвета. На РПБ — хлопьевидный рост. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует, окрашивая его в желто-коричневый цвет. Минеральный азот усваивает. На среде Эшби хороший рост. Крахмал не гидролизует. На среде Чапека слабо инвертирует сахарозу. На среде Гутчинсона разрушение бумаги.

Выделен: в 1948 г. — на 2-й станции с глубины 225 м на среде Натансона, на 11-й станции из планктоносферы в слое воды 50—100 м на среде Виноградского.

Отнесен к объединенному виду *Actinomyces griseus* Krainsky, 1914, штамм С.

Мицелиальный рост, ветвление моноподиальное. Спороносцы прямые. Спора круглая или слегка овальная. На картофельном агаре — воздушный мицелий кремово-розоватого цвета. На РПБ — рост обильный, хлопье-

видный, жидкость прозрачная. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. На среде Эшби хороший рост. Крахмал гидролизует. Клетчатку не разрушает. Восстанавливает нитраты в нитриты.

Выделен: в 1948 г. — на 2-й станции из планктоносферы в слое воды 50—100 м на среде Натансона и с глубины 75 м на РПА, на 4-й станции из грунта на среде Натансона, на 8-й станции с глубины 175 м на среде Натансона и с глубины 250 м на РПА; в 1949 г. — на 2-й станции из грунта на РПА.

Отнесен к объединенному виду *Actinomyces globisporus* Krassilnikov, 1941, штамм А.

Мицелиальный рост, ветвление моноподиальное. Спороносцы прямые. Споры круглые. На картофельном агаре — бело-серебристый воздушный мицелий. На РПБ — пристеночный рост. Образует сероводород. Желатину слабо разжижает. Молоко пептонизирует, окрашивая его в темнокоричневый цвет. Минеральный азот усваивает. На среде Эшби слабый рост. Клетчатку не разрушает.

Выделен: в 1948 г. — на 8-й станции с глубины 750 м на среде Натансона.

Отнесен к объединенному виду *Actinomyces globisporus* Krassilnikov, 1941, штамм В.

Мицелиальный рост, ветвление моноподиальное. Спороносцы прямые. Споры цилиндрические. На картофельном агаре — воздушный мицелий бело-кремового цвета. На РПБ — хлопьевидный рост, пленка. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует и окрашивает его в коричневый цвет, сверху черная пленка. Минеральный азот усваивает. На среде Эшби хороший рост. Крахмал гидролизует. На среде Гутчинсона разрушает бумагу.

Выделен: в 1948 г. — на 4-й станции с глубины 500 м на среде Натансона.

Отнесен к объединенному виду *Actinomyces candidus* Krassilnikov, 1941, штамм А.

Мицелиальный рост, ветвление моноподиальное. Спороносцы прямые. Споры цилиндрической формы. На картофельном агаре — воздушный мицелий белого цвета. На РПБ — хлопьевидный рост, жидкость прозрачная. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. На среде Эшби хороший рост. Крахмал не гидролизует. Клетчатку не разрушает. Восстанавливает нитраты в нитриты.

Выделен: в 1948 г. — на 8-й станции с глубины 1750 м на РПА.

Отнесен к объединенному виду *Actinomyces candidus* Krassilnikov, 1941, штамм В.

Мицелиальный рост, ветвление моноподиальное. На картофельном агаре — воздушный мицелий не образуется. На РПБ — хлопьевидный рост, пленка. Образует аммиак и сероводород. Желатину разжижает. Молоко пептонизирует. Минеральный азот усваивает. На среде Эшби слабый рост. Крахмал слабо гидролизует. Слабо инвертирует сахарозу. Клетчатку не разрушает.

Выделен: в 1949 г. — на 1-й станции с глубины 1 м на РПА.

Видовая принадлежность не установлена.

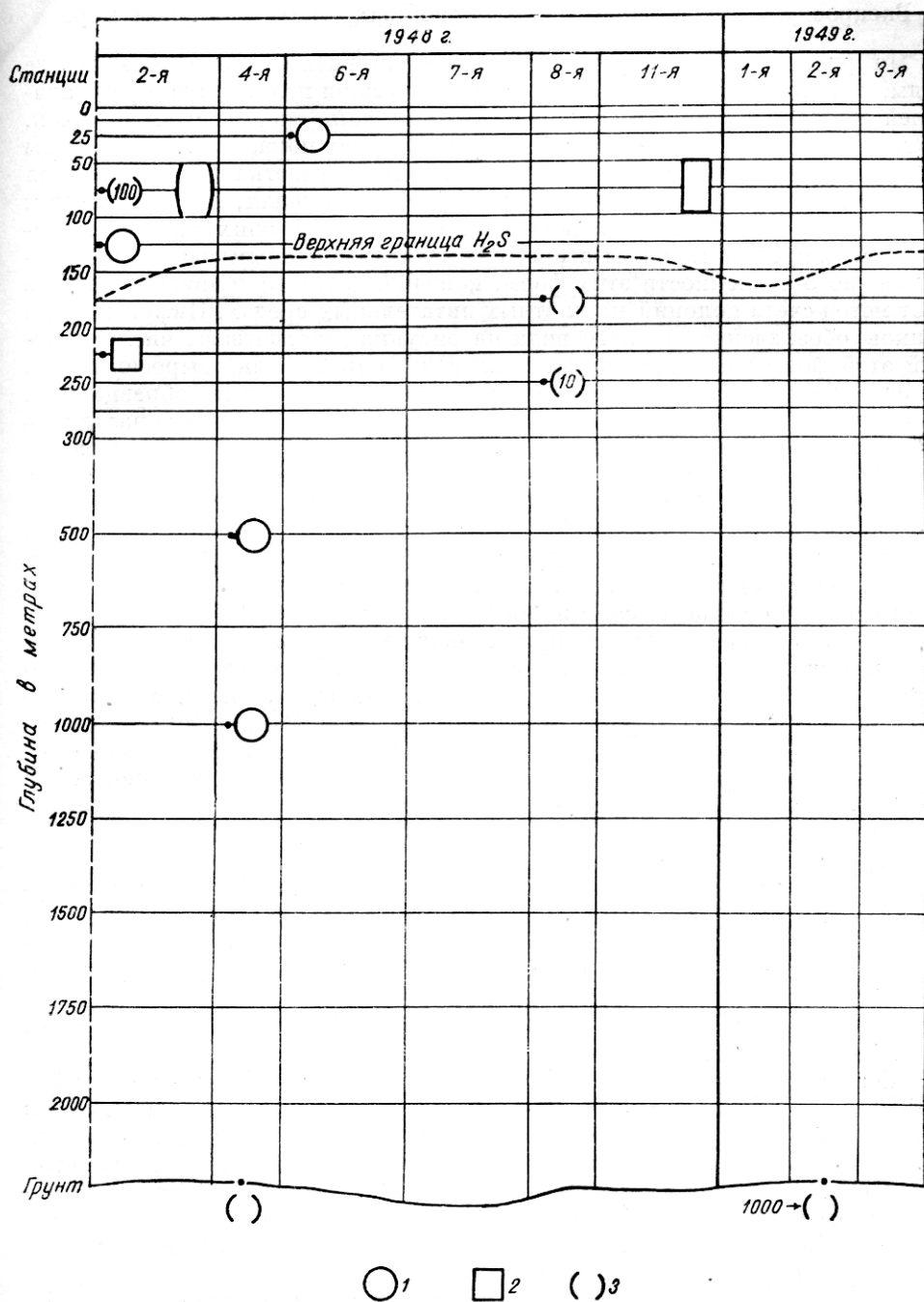


Рис. 15. Распространение некоторых видов актиномицетов в Черном море.

1 — *Actinomyces griseus*, штамм А; 2 — *Act. griseus*, штамм С; 3 — *Act. globisporus*, штамм А.

Распространенность некоторых микробных видов в Черном море

На рис. 1—15 схематически изображено распространение в толще воды, в планктоносфере и в грунтах Черного моря целого ряда представителей кокковых форм, неспороносных бактерий, спороносных палочек, микобактерий и актиномицетов. На этих рисунках показаны лишь те виды микробов, которые встречались в нескольких участках Черного моря в один и тот же год или в разные годы. В тех случаях, когда культуры микроорганизмов были получены из колоний, выросших на РПА, синтетической среде и морском агаре, оказалось возможным составить представление о численности этих форм, конечно, в том приближении, какое дает метод счета колоний на плотных питательных средах. Цифры внутри знаков обозначения данного вида на рисунках показывают число колоний этой формы в пересчете на 1 мл воды или 1 г ила, выросших при посеве пробы воды с соответствующей глубины моря или образца ила.

Этот пересчет весьма условен, так как, учитывая микроразнообразие в распределении микробов в морской воде (Крисс, Рукина и Бирюзова, 1951б), далеко не всегда можно ожидать, что число колоний, выросшее при посеве 0.1 мл воды, отразит действительное количество клеток микробов в объеме 1 мл данной пробы. Нельзя придавать вычисленным цифрам абсолютного значения: они могут в известном приближении рассматриваться лишь в сравнительном аспекте, например при сопоставлении проб воды и образцов ила по содержанию в них микроорганизмов.

Следует здесь заметить, что при посевах одной и той же пробы воды или ила на несколько сред во многих случаях не на всех средах вырастала данная бактериальная форма, а лишь на одной или двух, хотя затем полученная культура хорошо развивалась и на средах, из которых ее не удалось выделить. Это явление может быть обусловлено различными причинами, и среди них наряду с микроразнообразием в распределении микроорганизмов в воде или илах несомненное значение имеют взаимоотношения микроорганизмов, внесенных пробой воды или ила в питательную среду.

К кокковым формам, обнаруженным на ряде станций и на разных глубинах, относятся *Micrococcus albus* штаммы А и D, *Micr. radiatus*, *Micr. candidus* штамм А, *Micr. auranticus* штаммы А и В, *Micr. aureus* штаммы А, В и С, *Micr. flavus*, *Micr. sulfureus*, *Micr. citreus* штаммы А, В, F и G, *Sarcina flava* штаммы А и С (рис. 1—3).

Наиболее распространенными оказались *Micrococcus citreus* штаммы А и В и *Sarcina flava* штаммы А и С.

Micr. citreus штамм А (рис. 1) был выделен на 2-й, 4-й и 6-й станциях в 1948 г. и на 1-й, 2-й и 3-й станциях в 1949 г. В кислородной зоне эти кокки встречались на глубинах 1, 50, 75, 100 м. В сероводородной области они найдены на глубинах 200, 225 м, а также более глубоко на горизонтах 500, 1500 м и в грунте. Повидимому, этот вид приспосабливается к условиям жизни в толще воды, зараженной сероводородом, так как число колоний в пересчете на 1 мл воды на таких глубинах, как 1500 м, составляло 30, а в илу на 3-й станции — 10 000.

Micr. citreus штамм В (рис. 1) встречался почти на всех станциях в 1948 г. и на 2 станциях в 1949 г. Из 9 станций он был обнаружен на 7. Эти кокки выделены из уловов планктона в слое воды 25—50 м, а также из батометрических проб, взятых на горизонтах 1, 25 и 100 м в кислородной зоне. Данный микрококк выявлялся при посеве ряда проб воды и ила из сероводородной области Черного моря — с глубин 200, 250, 500, 750,

1000 и 2000 м. Из проб воды с глубин 750 и 1000 м выросли в пересчете на 1 мл десятки и сотни колоний.

Sarcina flava штамм А (рис. 2) обнаруживалась в кислородной зоне (горизонты 1, 25, 50, 75, 100, 175 м и в улове планктона из слоя воды 25—50 м) и в сероводородной области, где она была выделена не только из пограничного слоя кислородной и сероводородной зон моря — 225 м, но и на больших глубинах — 1000, 1750 м и в грунте. Столь же часто встречалась *Sarcina flava* штамм С (рис. 2). Возможно, что эти формы идентичны, они различались лишь по характеру роста на рыбопептонном агаре.

Довольно большое распространение в Черном море имеют также следующие виды кокков: *Micrococcus albus* штаммы А и D (рис. 1), *Micr. candidus* — штамм А (рис. 1), *Micr. auranticus* — штамм А (рис. 2), *Micr. aureus* — штамм А (рис. 2) и *Micr. citreus* штамм G (рис. 2). Об этом можно судить по тому обстоятельству, что каждая из перечисленных форм встречалась в 1948 и 1949 гг. на ряде станций в кислородной и сероводородной зонах Черного моря.

Из числа микобактерий, обнаруженных в Черном море, распространенными формами были *Mycobacterium lacticolum* штаммы А, В и Е и *Myc. album* штамм С (рис. 10). Эти виды встречались главным образом в кислородной зоне или в пограничном слое с сероводородной областью и особенно часто в планктоносфере на 2-й, 8-й и 11-й станциях. Однако они выделялись также и из грунтов на больших глубинах Черного моря, например *Myc. lacticolum* штамм В. Штамм Е *Myc. lacticolum* был выделен в 1948 г. на 4-й станции из поверхностного слоя воды, а в 1949 г. в илу 3-й станции, далеко расположенной от 4-й, причем число выросших из пробы ила колоний в пересчете на 1 г составляло 1000, что свидетельствует о способности данной формы размножаться в грунте Черного моря, когда она попадает из кислородной зоны на дно моря.

Многие виды неспороносных бактерий широко распространены в Черном море. Такие виды, как *Chromobacterium aquatile* штамм В, *Pseudobacterium latericeum* штамм А, *Ps. latericeum* штамм В, *Ps. maris* штамм А, *Bacterium album* штаммы А, В, С, D, Е, F, G, I и К, *Pseudobacterium bifforme* штаммы А и В, *Ps. variabilis*, *Bacterium halophilum*, *Pseudobacterium albolactum*, *Ps. lactis*, *Ps. marinopiscosum* штаммы А, С, Е и G, *Ps. furcosum* штаммы В, С, D, Е, F, *Bacterium liquefaciens* штаммы А, В, С и G, *Bact. agile* штаммы А и В, *Pseudobacterium ovatum* штамм В, *Chromobacterium chlorinum* штамм А, *Pseudobacterium maris* штамм В, *Ps. decidiosum* штамм В, *Bacterium latericeum* штамм В, *Bact. nitrificans* штамм А, были найдены на ряде станций в разные годы в воде и илах Черного моря (рис. 4, 8, 9).

Наиболее часто обнаруживались *Pseudobacterium maris* штамм А, *Ps. latericeum* штамм А и окрашенная форма — *Chromobacterium aquatile* штамм В.

Pseudobacterium maris штамм А был выделен в 1948 и 1949 гг. (рис. 6). Его удавалось нередко выявлять в уловах планктона на разных станциях: из слоев воды 25—50 м на 7-й и 11-й станциях и 50—100 м на 2-й и 6-й станциях. В других местах кислородной зоны он обнаружен на горизонтах 50, 125 м (6-я станция), 150 м (3-я станция 1949 г.) и 175 м (2-я станция 1948 г.). Глубже, уже в сероводородной области, этот вид найден в воде на глубинах 200 (6-я станция), 250 (11-я станция), 500 м (6-я станция), а также в илах на 7-й и 11-й станциях 1948 г. и на 2-й и 3-й станциях 1949 г.

Pseudobacterium latericeum штамм А также часто встречался в планктоносфере (рис. 6). Он выделен из уловов планктона в слоях воды 0—10 м

на 7-й и 11-й станциях и 10—25 м на 2-й станции. В остальных исследованных пунктах кислородной зоны его удалось выявить лишь на глубине 100 м (2-я станция 1948 г.) и в поверхностном слое воды на 11-й станции. Интересно, что в воде сероводородной области помимо горизонта 250 м на 2-й станции 1948 г. данный вид нередко был приурочен к горизонту 500 м. Возможно, что это случайное совпадение, но все же привлекает внимание то обстоятельство, что он встречался на глубине 500 м в 1948 и 1949 гг. на ряде станций (4, 6, 1). В илах этот вид найден на 4-й и 8-й станциях.

Очень характерно было повсеместное распространение *Chromobacterium aquatile* штамм В (рис. 9). На 4-й станции этот вид был выделен из поверхностного слоя воды, затем на глубине 175 м в кислородной зоне, много глубже — с горизонта 1500 м и, наконец, со дна моря. На 6-й станции он обнаружен на глубинах 200, 500, 1000 и 1500 м. Он встречался также и в других участках моря: в кислородной зоне — в уловах планктона из слоев воды 10—25 м на 2-й станции 1948 г. и 25—50 м на 11-й станции, на глубинах 75 (8-я станция) и 125 м (2-я станция 1948 г.). Посев пробы воды с глубины 1000 м на 6-й станции дал значительное число колоний на РПА.

Следует отметить также большую частоту встречаемости и ряда других видов неспороносных палочек, как, например, *Bacterium album* штаммы В, Е, и I (рис. 8 и 9), *Bact. liquefaciens* штаммы А и G (рис. 7 и 8), *Bact. agile* штамм А (рис. 7), *Pseudobacterium furcosum* штаммы С, Е и F (рис. 5), *Ps. (vatum)* штамм В (рис. 5), *Ps. lactis* (рис. 7) и *Ps. alboflavum* (рис. 6). Легко судить по рисункам, что эти виды были выделены на самых различных глубинах Черного моря в 1948 и 1949 гг., обнаруживаясь в уловах планктона, воде и илах. Ряд из них вырастал в сравнительно большом числе колоний на агаровых средах.

Примерно около 75% видов спороносных палочек встречено не в одной только точке моря, а в нескольких. К таким видам относятся: *Bacillus vitreus*, *Bac. virgatus*, *Bac. natans* штаммы А, В и С, *Bac. danicus* штаммы А и В, *Bac. formosus*, *Bac. anthracoides* штаммы А и В, *Bac. mycoides*, *Bac. nigricans*, *Bac. rusticus* штаммы А и В, *Bac. coprogenes*, *Bac. angulans*, *Bac. amylozyma*, *Bac. solidus* штаммы В и С, *Bac. thermotranslucens*, *Bac. salinus*, *Bac. aurantius* штамм В, *Bac. cohaerens* штамм А, В и Е. Эти виды выделялись на ряде станций в 1948 и 1949 гг. (рис. 11—14).

Наиболее часто встречающимися формами оказались *Bacillus vitreus* и *Bac. virgatus*.

Bac. vitreus был выделен в 1948 г. на 2-й 6-й и 8-й станциях и в 1949 г. на всех станциях (рис. 12). В кислородной зоне он встречался на глубинах 50, 125 и 175 м, а в толще воды сероводородной области — на горизонтах 225, 500, 1250, 1500 и 2000 м. В грунтах этот вид найден на всех 3 станциях 1949 г., т. е. на значительном протяжении дна Черного моря. Из проб воды на агаровых средах выросло сравнительно небольшое число колоний. В илах на 1 г приходилось от нескольких сотен до 3 тысяч колоний.

Bac. virgatus также обнаруживался на ряде станций в 1948 и 1949 гг. (рис. 12). На 2-й станции 1948 г. он был выделен с горизонтов 1, 25, 100 и 150 м, на 4-й станции — с глубины 1, 150, 225 и 250 м. В поверхностном слое воды число колоний данного вида составило в пересчете на 1 мл 200, из более глубоких слоев воды развивалось меньшее число колоний. Значительное количество колоний выросло при посеве ила, где *Bac. virgatus* был обнаружен на 4-й и 7-й станциях 1948 г. и на 1-й и 2-й станциях

1949 г. — в пересчете на 1 г ила они насчитывались десятками и сотнями тысяч.

Несколько менее часто встречались *Bac. natans* штаммы В и С (рис. 12), *Bac. danicus* штамм А (рис. 12), *Bac. formosus* (рис. 11), *Bac. antracoides* (рис. 11), *Bac. mycoides* (рис. 11) и *Bac. nigricans* (рис. 13). Однако и эти виды следует признать распространенными в толще воды и илах Черного моря. Их можно было встретить в поверхностных слоях и на больших глубинах. Чаше всего спороносные палочки обнаруживались в грунтах, и в этом отношении они превосходят другие систематические группы микроорганизмов, тогда как в уловах планктона они редко были находимы.

Bac. mycoides (рис. 11), повидимому, может приспосабливаться к условиям жизни в море, судя по его сравнительно частым находкам. В 1948 г. он был выделен в кислородной зоне на глубине 25 м на 2-й станции и в сероводородной области с горизонта 500 м на 4-й станции. Одновременно его удалось выявить в илах 4-й и 7-й станций. Большое расстояние между этими станциями позволяет заключить о значительном ареале *Bac. mycoides* в Черном море. В 1949 г. этот вид встречен в грунте 2-й и 3-й станций, но только на 3-й станции число колоний равнялось тысяче в пересчете на 1 г ила.

К видам актиномицетов, встречавшихся на ряде станций на различных глубинах, относятся *Actinomyces globisporus* штамм А, *Act. griseus* штаммы А и С (рис. 15).

Act. globisporus штамм А был выделен в 1948 и 1949 гг. на нескольких станциях. В кислородной зоне он обнаружен на горизонтах 75 (2-я станция 1948 г.) и 175 м (8-я станция), а также в планктоносфере в слое воды 50—100 м. В сероводородной области этот вид найден на глубине 250 м (8-я станция) и в илах на 4-й и 2-й станциях 1949 г.

Act. griseus штамм А выявлен на различных глубинах водной толщи Черного моря: 25 м (6-я станция), 125 (2-я станция 1948 г.), 500 и 1000 м (4-я станция). Штамм С *Act. griseus* был найден только в улове планктона из слоя воды 50—100 м на 11-й станции и на горизонте 225 м (2-я станция 1948 г.).

Биохимическая характеристика микроорганизмов, населяющих Черное море

Мы попытались систематизировать весь тот огромный материал, который накопился в процессе изучения биохимических свойств культур микроорганизмов, выделенных из Черного моря, и показать, насколько широко представлена способность к энзиматическим превращениям разных веществ в пределах каждой систематической группы морских микроорганизмов.

О распространенности функции вызывать изменения многих белковых и углеводистых веществ среди микроорганизмов, населяющих толщу воды и илы Черного моря, дают представление данные табл. 1. Они позволяют судить о количественном соотношении культур сарцин и других кокковых форм, неспороносных и спороносных палочек, микобактерий и актиномицетов, способных осуществить ферментативные процессы разрушения белков и углеводов.

Способность к разложению белковой молекулы наблюдается у огромного числа микроорганизмов, выделенных из Черного моря. Аммиак на белковой среде (РИБ) образовывало подавляющее большинство культур актиномицетов, микобактерий, неспороносных и спороносных палочек.

Таблица 1
Распространенность некоторых биохимических свойств у микроорганизмов, выделенных из Черного моря

Систематические группы микроорганизмов	Всего культур	Число культур, образующих аммиак	%	Число культур, разжижающих желатин	%	Изменяют пептонную воду								Число культур, гидролизующих крахмал	%		
						с глюкозой		с лактозой		с маннитом		с мальтозой				с сахарозой	
						Число культур	%	Число культур	%	Число культур	%	Число культур	%			Число культур	%
						Число культур	%	Число культур	%	Число культур	%	Число культур	%			Число культур	%
Сардины	41	5	12.2	38	92.7	18	43.9	—	—	—	—	14	34.1	14	34.1	4	9.7
Микрококки	130	53	40.8	87	66.9	71	54.6	43	33.1	47	36.1	65	50	59	45.4	52	40
Неспоронозные палочки	302	277	91.7	114	37.7	181	59.9	71	23.5	122	40.3	114	37.7	127	42	79	26.1
Споронозные палочки .	214	162	75.7	182	85	168	78.5	36	16.8	133	62.1	131	61.2	149	69.6	102	47.7
Микобактерии	29	21	72.4	13	44.8	16	55.2	9	31.0	11	37.9	13	44.8	13	44.8	7	24.1
Актиномицеты	17	15	88.2	17	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	82.3
Итого . . .	733	533	72.7	451	61.5	454	61.9	159	21.6	313	42.7	337	45.9	362	49.3	258	35.2

Значительно реже это свойство наблюдалось у кокковых форм, особенно у сарцин. Только 12% культур сарцин давали аммиак на рыбопептонном бульоне.

Протеолиз желатины — функция менее распространенная у морских форм микроорганизмов, входящих в группы неспоронозных палочек и микобактерий. Но она хорошо представлена среди культур актиномицетов, сарцин, споронозных палочек и микрококков.

Превращения различных углеродистых веществ свойственны многим микроорганизмам из Черного моря. Из испытанных веществ наибольшее число культур микроорганизмов в каждой систематической группе вызывало изменение глюкозы, на втором месте стоит (за исключением микрококков) сахароза, на третьем — у неспоронозных и споронозных палочек маннит, а у микрококков (на втором месте) и микобактерий — мальтоза. Четвертое место по числу культур микроорганизмов, подкисляющих пептонную воду с различными углеводами, занимает у споронозных и неспоронозных палочек мальтоза, у микобактерий и микрококков — маннит. Следует отметить, что ни одна из культур сарцин не вызвала характерных изменений на пептонной воде с маннитом, а также с лактозой. Что касается последней, то наибольший процент культур, вызывающих подкисление на пептонной воде с лактозой, был в группе микобактерий. Далее следуют микрококки, а за ними неспоронозные и споронозные палочки.

Распад более сложных углеводов — крахмала — осуществлял целый ряд выделенных из Черного моря микроорганизмов. Наиболее часто эта функция встречалась у актиномицетов, затем у споронозных

палочек и микрококков. Меньший процент формы, вызывающие гидролиз крахмала, составляли в группах неспороносных палочек и микобактерий. И лишь 10% сарцин способны были разлагать крахмал.

Несомненный интерес представляют данные, характеризующие количественное соотношение культур микроорганизмов в разных систематических группах, которые могут в своей жизнедеятельности довольствоваться связанным кислородом нитратов, использовать в своем азотистом питании минеральные соединения азота, расти на «безазотистой» среде Эшби, в которой азотистые вещества находятся в очень малой концентрации в виде всяких случайных примесей.

Из данных табл. 2 видно, что наибольшее число денитрификаторов встречалось в группе неспороносных палочек. Здесь процент их составлял около 50. В несколько меньшем проценте они оказались в группе спороносных палочек, затем следуют микобактерии и актиномицеты. Очень мало денитрификаторов выявлено среди микрококков, а среди культур сарцин из Черного моря ни одна не восстанавливала нитраты.

Таблица 2

Характеристика некоторых физиологических особенностей культур микроорганизмов различных систематических групп, выделенных из Черного моря

Систематические группы микроорганизмов	Общее число культур	Восстанавливают нитраты		Усваивают минеральный азот		Рост в среде Эшби	
		число культур	%	число культур	%	число культур	%
Сарцины	41	—	—	1	2.4	9	21.9
Микрококки	130	14	10.8	11	8.5	23	17.7
Неспороносные палочки	302	142	47.0	101	33.4	80	26.5
Спороносные палочки	214	89	41.6	100	46.7	103	48.1
Микобактерии	29	11	37.9	6	20.7	9	31.0
Актиномицеты	17	4	23.5	17	100	5	29.4
Итого	733	260	35.4	236	32.2	229	31.2

Способность использовать для своего питания минеральные формы азотистых веществ лучше всего представлена в группе актиномицетов и спороносных палочек. Слабее она выражена среди неспороносных палочек и микобактерий. Культуры кокков в своем подавляющем большинстве неспособны были развиваться на среде с минеральными источниками азота.

На «безазотистой» среде Эшби росли в той или другой степени почти все культуры микроорганизмов, выделенные из Черного моря, но все же большая часть развивалась слабо и, возможно, за счет органических форм азота, вносимых с мертвыми клетками, всегда имеющихся в каком-то проценте в посевном материале. В табл. 2 приведены данные лишь о тех культурах, которые давали пышный рост на среде Эшби, повидимому используя для своего питания также газообразные формы азота из воздуха. Общий процент таких культур составил 31. Чаще всего они обнаруживались в группах спороносных и неспороносных палочек, микобактерий и актиномицетов, реже — среди кокковых форм.

Заключение

Микробиологические исследования в восточной половине Черного моря, проведенные в 1948 и 1949 гг., значительно расширили представления о видовом составе микроорганизмов, населяющих водную толщу и дно Черного моря в открытых, далеко расположенных от берегов, глубоководных районах его. Экспедиционные работы на ряде станций, где исследовались различные слои воды кислородной и сероводородной зон, а также и грунтов моря с посевом взятых проб тут же в устроенной на судне лаборатории, увеличили коллекцию культур черноморских микроорганизмов. Вместе с выделенными в 1946 г. она насчитывала в своем составе свыше 1000 культур, причем на долю исследований 1948 и 1949 гг. приходилось свыше 700 культур. Эта коллекция несомненно со сравнительно большой полнотой характеризует микробное население Черного моря, способное использовать в своей жизнедеятельности органическое вещество. Мы пока еще ничего не знаем о видовом составе строгих автотрофов, живущих в глубинах Черного моря. Собранные материалы позволяют судить лишь о гетеротрофных микроорганизмах, факультативных и облигатных, встречающихся в воде и илах этого моря.

Благодаря применению в 1948 и 1949 гг. большого набора питательных сред — рыбопептонного агара и ряда минеральных сред, в отличие от 1946 г., когда использовался только рыбопептонный агар, возросла уверенность, что выделенные культуры представляют собой не узкую группу гетеротрофных микроорганизмов, отобранную условиями одной искусственной питательной среды, а достаточно полно отражают микробные виды, распространенные в Черном море.

В числе изученных микробных видов, выделенных из воды и илов Черного моря, оказались представители всех основных систематических групп микроорганизмов: микрококки, сарцины, неспороносные и спороносные палочки, микобактерии, актиномицеты, дрожжевые организмы и другие микроскопические грибки. Актиномицеты не удалось выделить в 1946 г., но в 1948 и 1949 гг. они были найдены главным образом в посевах проб воды и илов на минеральные среды. Дрожжи, которые встречались в единичных случаях на рыбопептонном агаре, сравнительно часто обнаруживались при посевах проб воды на сусовые среды.

Кокковые формы, выделенные из Черного моря в 1948 и 1949 гг., могли быть отнесены по определителю Красильникова к 10 объединенным видам. Это сделано с известной условностью, так же как и с видами, относящимися к другим систематическим группам микроорганизмов, вследствие несовершенства систематики микробных форм. Но мы пока воздерживаемся, в отличие от других исследователей, от описания выделенных морских микроорганизмов как новых видов и рассматриваем их как разновидности тех объединенных видов по определителю Красильникова, к которым они ближе всего подходят по своим признакам.

Общее число разновидностей кокковых форм из Черного моря свыше 30. Количество их неодинаково в пределах каждого объединенного вида. Наибольшее число разновидностей насчитывалось в составе кокковых форм, отнесенных к объединенным видам *Micrococcus citreus* (7 разновидностей), *Micr. aurantiacus* (5 разновидностей), *Micr. albus* и *Micr. aureus* (по 4 разновидности). Микрококки, отнесенные к объединенным видам *Micr. radiatus* и *Micr. flavus*, были представлены только одной формой.

Кокковые формы, отнесенные к объединенным видам *Micr. albus*, *Micr. candidus*, *Micr. citreus*, *Micr. aureus*, *Micr. sulfureus*, *Sarcina flava*, были обнаружены также в 1946 г. Другие формы, отнесенные к объеди-

ненным видам *Micr. radiatus*, *Micr. flavus*, *Micr. aurantiacus*, *Sarcina alba*, встречены только в 1948 и 1949 гг. С другой стороны, кокковые формы, отнесенные к объединенным видам *Micr. roseus* и *S. nigea*, найденные в 1946 г., не были выявлены в 1948 и 1949 гг.

Выделенные в 1948 и 1949 гг. из воды и илов Черного моря микобактерии отнесены к объединенным видам: *Mycobacterium lacticum* (и этот вид был представлен 5 разновидностями), *Myc. album* (3 разновидности), *Myc. citreum* (2 разновидности) и *Myc. nigrum*. В последний вид вошла только одна культура микобактерий. Формы, отнесенные к объединенному виду *Myc. album*, встречались и в 1946 г. Из микобактерий, выделенных в 1946 г. и в 1948 и 1949 гг., не выявлены формы, отнесенные к объединенному виду *Myc. hyalinum*.

Большое число культур неспороносных палочек из Черного моря относилось к 29 объединенным видам по определителю Красильникова. Разнообразностей насчитывалось свыше 70. Наибольшее количество разновидностей определено у неспороносных палочек, отнесенных к объединенным видам *Bacterium album* (10 разновидностей), *Bact. liquefaciens* (8 разновидностей), *Pseudobacterium marinopiscosum*, *Ps. furcosum* (по 7 разновидностей). Большое число форм неспороносных палочек, выделенное в 1948 и 1949 гг., не было встречено в 1946 г. Это нужно объяснить прежде всего значительно большими масштабами исследований в 1948 и 1949 гг. по сравнению с 1946 г. (большее число взятых проб и разнообразие примененных питательных сред). Но, однако, неспороносные формы, отнесенные к объединенным видам *Pseudomonas gracilis* и *Bacterium qualis*, были выявлены только в 1946 г.

Меньшую группу составляли спороносные палочки. Они были отнесены к 18 объединенным видам, но число разновидностей лишь несколько превышало 30. Только спороносные формы, отнесенные к объединенному виду *Bacillus cohaerens*, были представлены 5 разновидностями. Формы, отнесенные к другим объединенным видам, насчитывали в своем составе меньшее число разновидностей. Так же как и неспороносные палочки, многие спороносные формы впервые выделены в 1948 и 1949 гг. С другой стороны, ряд форм спороносных палочек, обнаруженных в Черном море в 1946 г., не был встречен в 1948 и 1949 гг.

Небольшое число культур актиномицетов относилось к 3 объединенным видам и 7 разновидностям. Актиномицеты, отнесенные к объединенному виду *Actinomyces griseus*, были представлены 3 разновидностями, остальные виды — *Act. globisporus* и *Act. candidus* — 2 разновидностями.

Многие виды микроорганизмов широко распространены в воде и илах Черного моря. Они встречались в 1948 и 1949 гг. на ряде станций, далеко расположенных друг от друга, в самых различных слоях кислородной и сероводородной зон, а также в грунтах. Трудно сомневаться в том, что эти виды, столь часто встречающиеся в огромной толще воды Черного моря и в илах, являются обитателями моря, приспособившимися к условиям жизни в морских глубинах, независимо от того, содержит ли вода кислород или последний встречается лишь в связанном виде в сероводородной области. То обстоятельство, что почти все виды, встреченные в нескольких участках моря, выявлялись одновременно для горизонтов кислородной и сероводородной зон, говорит о том, что такие микробные формы в своей жизнедеятельности способны легко переходить из аэробных условий дыхания к использованию источников связанного кислорода. Опыты с дрожжами (Мейсель, 1950) показывают, что такая перестройка микробной клетки осуществляется довольно быстро, и вполне очевидно, что ряд микробных форм, опускаясь на периферии халистати-

ческих областей с водными массами из поверхностных слоев на большие глубины (Водяницкий, 1948), не гибнет, попадая в обстановку полного анаэробнозиса.

Наиболее распространенными в воде и илах Черного моря микробными формами оказались *Micrococcus citreus* штаммы А и В, *Sarcina flava* штаммы А и С, *Mycobacterium lacticolum* штаммы А, В и Е, *Myc. album* штамм С, *Pseudobacterium maris* штамм А, *Ps. latericeum* штамм А, *Chromobacterium aquatile* штамм В, *Bacillus vitreus* и *Bac. virgatus*. Несколько менее часто встречались, но также выделенные на разных глубинах ряда станций в 1948 и 1949 гг., микробные формы: *Micrococcus albus* штаммы А и D, *Micr. candidus* штамм А, *Micr. aurantiacus* штамм А, *Micr. aureus* штамм А, *Micr. citreus* штамм G, *Bacterium album* штаммы В, Е и I, *Bact. liquefaciens* штаммы А и G, *Bact. agile* штамм А, *Pseudobacterium furcosum* штаммы С, Е и F, *Ps. ovatum* штамм В, *Ps. lacticis*, *Ps. alboflavum*, *Bacillus natans* штаммы В и С, *Bac. danicus* штамм А, *Bac. formosus*, *Bac. anthracoides*, *Bac. mycoides*, *Bac. nigricans*, *Actinomyces globisporus* штамм А, *Act. griseus* штаммы А и С.

Подавляющее большинство культур микроорганизмов, выделенных из Черного моря, обладало значительной биохимической активностью. Из 733 изученных культур 73% вызывали изменения белковой молекулы с образованием аммиака, 61% — разжижал желатину. Многие углеводистые вещества легко трансформируются черноморскими микроорганизмами, особенно глюкоза, которую способны были разлагать свыше 60% культур микроорганизмов. Превращения таких соединений, как маннит и дисахаридов — сахарозы и мальтозы — осуществляло в процессе своей жизнедеятельности более 40% всего числа выделенных культур. Меньшее количество оказалось способным разлагать крахмал (35%) и лактозу (22%).

Следует добавить к физиологической характеристике собранной большой коллекции микроорганизмов из толщи воды и илов Черного моря, что около трети ее могло использовать связанный кислород нитратов, развиваться за счет минеральных источников азота и довольствоваться ничтожно малыми количествами азотистых веществ в среде, повидимому усваивая газообразные формы азота.

Проведенное изучение биохимических свойств огромного числа культур микроорганизмов, выделенных из Черного моря в 1946, 1948 и 1949 гг., а также данные Коппа (1948, 1949) укрепляют высказанное мнение (Крисс и Рукина, 1949а, 1949б; Крисс, Рукина и Бирюзова, 1951а), что в Черном море активно протекают микробиологические процессы превращения разнообразнейших веществ, в том числе и таких стойких, как хитин (Копп и Маркианович, 1950). Собранные материалы дают новые доказательства в пользу того, что вся толща воды и дно Черного моря заселены микроорганизмами, принимающими непосредственное участие в круговоротах соединений углерода, азота, серы и других биогенных элементов, своей жизнедеятельностью обуславливая в значительной мере продуктивность «живого» слоя Черного моря.

ЛИТЕРАТУРА

- Водяницкий В. А. Основной водообмен и история формирования солёности Черного моря. Тр. Севастопольск. биол. ст., 1948, т. VI, стр. 386.
Копп Ф. И. К микробиологии Черного моря. Тр. Севастопольск. биол. ст., 1948, т. VI, стр. 298.
Копп Ф. И. Культуры, выделенные из материалов экспедиции 1946 года. Тр. Севастопольск. биол. ст., 1949, т. VII, стр. 28.

- Копп Ф. И. и Е. М. Маркианович. О разрушающих хитин бактериях в Черном море. Докл. АН СССР, 1950, т. LXXV, стр. 859.
- Красильников Н. А. Определитель бактерий и актиномицетов. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949.
- Крисс А. Е. и Е. А. Рукина. Микробиология Черного моря. Распространение микроорганизмов в водной толще Черного моря. Микробиология, 1949, т. XVIII, стр. 141.
- Крисс А. Е. и Е. А. Рукина. О происхождении сероводорода в Черном море. Микробиология, 1949а, т. XVIII, стр. 333.
- Крисс А. Е. и Е. А. Рукина. Восстановительные и окислительные процессы в сероводородной оасти Черного моря. Микробиология, 1949, т. XVIII, стр. 402.
- Крисс А. Е., Е. А. Рукина и В. И. Бирюзова. Видовой состав микроорганизмов Черного моря. Тр. Севастопольск. биол. ст., 1950, т. VII, стр. 50.
- Крисс А. Е., Е. А. Рукина и В. И. Бирюзова. Судьба мертвого органического вещества в Черном море. Микробиология, 1951, т. XX, в. 2, стр. 90.
- Крисс А. Е., Е. А. Рукина и В. И. Бирюзова. Микрозональность в распределении гетеротрофных микроорганизмов в море. Микробиология, 1951, т. XX, в. 3, стр. 256.
- Крисс А. Е., Е. А. Рукина и А. С. Тихоненко. Распространение дрожжевых организмов в море. Микробиология, 1951, т. XX, в. 6.
- Мейсель М. Н. Функциональная морфология дрожжевых организмов. Изд. АН СССР, М.—Л., 1950.