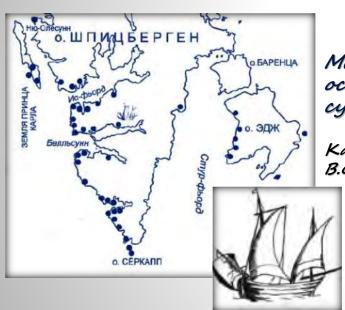


- Долгое время Арктика считалась недоступной «Мёртвой зешлёй».
- <u>В XI веке русские мореплаватели вышли в моря Северного Ледовитого океана</u>. В XII-XIII вв. были открыты острова Вайгач, Новая Земля, а в конце XV века острова архипелага Шпицберген и остров Медвежий.
- В первой половине XVI века появилась первая карта бассейна Ледовитого океана, составленная по чертежу Дмитрия Герасимова (дьяка великого князя Московского Василия III); к этому же времени относится и освоение западного участка Северного морского пути от Северной Двины до Тазовской губы в устье Оби (так называемый «мангазейский морской код»).



Места находок остатков поморских судов XVI-XVII вв.

Карта: А.Б. Колесников, В.Ф. Старков

Поморские ходы.

1 — ход в немецкий конец, 2 — Новоземельский ход,

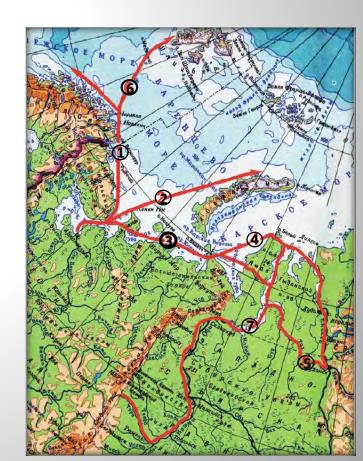
3 — Мангазейский морской ход,

4 — Енисейский морской ход,

5 — Енисейский речной и волоковый ход,

6 — ход Груманланский, 7 — ход Верхотурский.

Карта: А.Б. Колесников



- Выбор маршрутов в сторону Северного полюса и при поиске Северо-восточного прохода из Атлантического океана в Тихий (Северного морского пути) определило тёплое Северо-Атлантическое течение.
- Во время одного их таких плаваний <u>голландская экспедиция под руководством Виллема</u> Баренца открыла архипелаг Шпицберген и остров Медвежий (показаны кружочками на карте).





Первая карта Арктики, составленная Виллемом Баренцем и опубликованная Герритом де Фером в 1598 г.

Геррит де Веер (1570-1598) — мореплаватель, участвовавший в третьем путешествии Виллема Баренца (1596 год) по поиску Северного морского пути

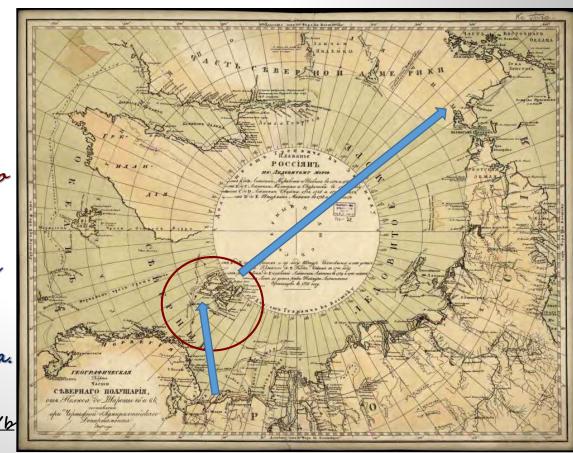
- К 30-40 гг. XVII века русскими первопроходцами был освоен восточный участок Северного морского пути от устья Лены до устья Колымы.
- <u>В 1648 году Семён Дежнёв</u> прошёл морем от устья Колымы до восточного окончания материка и <u>открыл пролив между Азией и Америкой</u>.



В результате Великой северной экспедиции (1733-1743) всё сибирское побережье Северного Ледовитого океана до мыса Большой Баранов было нанесено на карты.

Научно обоснованная идея освоения
Северного морского пути была выдвинута
академиком Михаилом Васильевичем
Ломоносовым. По его инициативе и под
начальством капитана Василия Яковлевича
Чичагова в 1765 году была организована
поларная экспедиция на
Шпицберген для "поиска морского
проходу Северным океаном в
Каштатку".

1820 год. Географическая карта части северного полушария от полноса до широты 60° и 66°, составлена при чертежной Адмиралтейского Департамента. Показано плавание экспедиции В.Я. Чичагова в 1776 г. (http://bump.ru/page/adaptive/id31258/blog/5500945/)



С 1874 года начались плавания на паровых судах через Карское море в устье Оби и Енисея, получившие названия Карских экспедиций.

Первое плавание по Северному морскому пути удалось совершить в 1878-1879 годах — экспедиция Нильса Адольфа Эрика Нордениёльда, с одной зимовкой по пути, достигла берегов Чукотки. Экспедиция была признана одним из самых выдающихся достижений шведской науки.

Но, по заключению Н. Норденшёльда, маршрут не подходил для коммерческих перевозок судам того времени.



Материал взят из
Википедии — свободной
энциклопедии
https://ru.wikipedia.org/
wiki/Экспедициа\_Норден
иёльда\_(1878—1879)



Барк «Вега»

Барон Н.А.Э. Нордениёльд

#### Поларная экспедиция Джорджа Де Лонга

- В июле 1879 года командор Джордж Вашингтон Де Лонг на паровом судне «Жаннетта» с экипажем из 33 человек вышел в направлении Чукотки в полышке покорить Северный полюс, а в случае неудачи Северо—Западный проход, с которым в это время безуспешно «бились» британцы.
- В августе 1879 года Де Лонг прошёл Берингов пролив и направился к Чукотке, в направлении Северного полюса. Через несколько дней «Жаннетта» вмерзает в лёд и даёт течь.
- В 1881 году, дрейфуя на судне, <u>De Лонг открывает в Восточно-Сибирском</u> <u>море острова, названные его именем (острова De-Лонга).</u> Остров Беннетта был назван им в честь одного из спонсоров экспедиции.
- Спустя три месяца Де Лонг, пытаясь выбраться на материк, погиб в районе реки Лена (30 октября 1881 года).

После открытия остров Беннетта отождествлялся иногими учёными с гипотетической Землёй Санникова.



Маршрут путешествия Де Лонга



«Жаннетта» в порту Гавр, Франция, 1878 год



Джордж Вашингтон Делонг (Де-Лонг)

Информация взята с сайта Howling Pixel (https://howlingpixel.com/i-ru/ Остров\_Беннетта

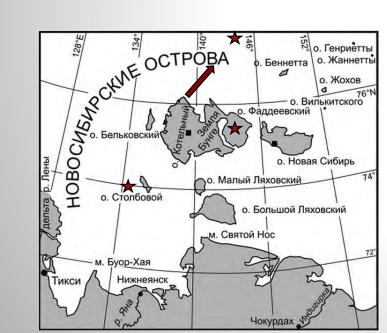
#### «Открытие» Зешли Санникова

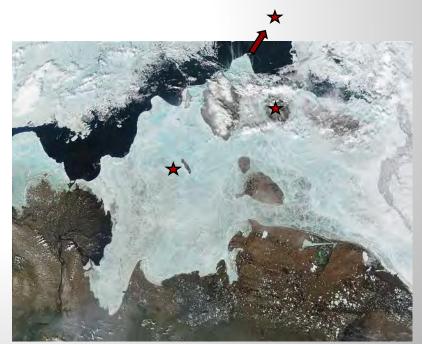
Яков Санников (около 1749-1825) — купец из Якутска, добытчик песца и бивней мамонта. Открыл и описал острова Столбовой (1800) и Фаддеевский (1805).

В 1808-1810 годах Я. Санников участвовал в экспедиции ссыльного рижского шведа Матвея Матвеевича Геденштрома, после которой

высказал мнение о существовании к северу от Новосибирских островов (от острова Котельного) обширной земли, впоследствии названной «Земля Санникова».

• В январе 1812 года Я. Санников прибыл в Петербург, где он искал средства на продолжение поисков новых островов. Но вскоре началась Отечественная война 1812 года...





Новосибирские острова на карте (слева) и костосниток (справа) Информация взята с сайта Howling Pixel (https://howlingpixel.com/i-ru/ Санников,\_Яков

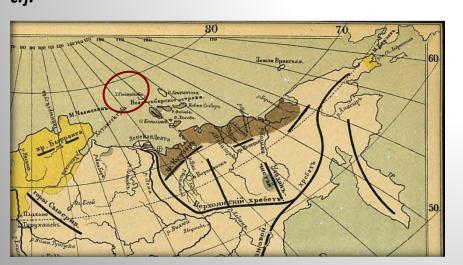
# Экспедиция на Новосибирские острова А.А. Бунге (1885-1886 гг.)

В 1885 и 1886 годах состоялась экспедиция на Новосибирские острова под руководством доктора медицины Александра Александровича Бунге.

В ней принял участие молодой выпускник Дерптского университета кандидат зоологии Эдуард Толль.

По итогам экспедиции Э.В. Толль написал: <u>«... на острове Беннета найдены траппы, а на Земле Санникова, которую я видел издали, с севернаго конца острова Котельнаго во время ясной погоды летом 1886 г., замечаются столовыя горы, по форме которых можно предполагать, что оне тоже трапповыя. ... на севере от Ново-Сибирских островов находится еще архипелаг, быть может не меньшаго размера, чем острова Франца-Иосифа.</u>

…простирание третичных слоев острова Новой Сибири указывает …на продолжение их в том месте, где виднеется Земля Санникова и где лежит остров Беннета. С последняго De Long доставил нам известие о нахождении залежей бураго угля…; эти бурые угли относятся так же, как на Новой Сибири, к третичному периоду.» [Врангель Ф.Ф. Русская Полярная Экспедиция. СПб.: Главное Гидрографическое Управление: Тип. ИАН. 1901. 28 с.].





Земпа Бунге

Фрагмент «Карты ледниковых отложений Сибири» м-ба 1:40.000.000, на которую Э.В. Толль нанёс положение Земли Санникова [Толь Э. Ископаемые ледники Ново-Сибирских островов, их отношение к трупам мамонтов и к ледниковому периоду // Зап. Имп. РГО по общей географии. Т. ХХХІІ. № 1. 1897.]



# Поларная экспедиция на «Фраше» (1893-1896 гг.)

В 1889 году в Вене на IX Международной географической конференции Э.В. Толль подружился с норвежским полярным исследователем с Фритьофом Нансеном.

- Ф. Нансен предполагал существование морского трансполярного течения, проходящего от района Берингова пролива через околополюсное пространство в Гренландию.
- Ф. Нансен предполагал пройти как можно севернее от Новосибирских островов по открытой воде, пришвартоваться к льдине и дрейфовать до Гренландии.

На случай, если придётся эвакуироваться на Новосибирских островах, Нансен намеревался использовать ездовых собак, которых ему закупит Э.В. Толль.



Зешля Императора Николая II (ныне архипелаг Северная Зешля) ещё ждала своего открытия!

#### Карта экспедиции 1893-1896 годов:

Красное - Свободное плавание «Фрама», июль - сентябрь 1893. Синее - Дрейф «Фрама», сентябрь 1893 - август 1896. Зеленое - Санный поход Нансена и Йохансена, март 1895 – июнь 1896. Фиолетовое - Возвращение Нансена и Йохансена, август 1896. Жёлтое - Плавание «Фрама» в Тромсё, август 1896.

Здесь Ф. Нансен покинул своё судно «Фрам». Имел ли он как нагальник экспедиции на это право?
Подобный поступок для Ф. Нансена завершился благополучно, а для Э.В.
Толля стал роковым...



Фритьоф Нансен

#### Поларная экспедиция на «Фраме» и экспедиции Э.В. Толля на Новосибирские острова (1892-1893 гг.)

В 1892 году Э.В. Толль на Новосибирских островах заложил три эвакуационных базы для обеспечения экспедиции Ф. Нансена и закупил 40 остяцких и 26 якутских собак, которых доставили к побережью Ю́горского шара (1) и к устью реки Оленёк (2).



В 1893 году Э.В. Толль возглавил новую экспедицию в Восточную Сибирь и на Новосибирские острова. Он обустроил дополнительные продовольственные склады. На берегу Восточно-Сибирского моря в районе мыса Святой Нос Э.В. Толль производил раскопки мамонта; на севере Сибири описывал хребты Хараулахский, Чекановского и Прончищева; нанёс на карту Анабарскую губу, изучил Хатангинскую губу и низовья реки Анабар. Он производил маршрутные геологические исследования, исправлял и уточнял географические карты.



Xamaneckuŭ zarub mopa Nanmebux (https://trevio.ru/)



Anabapckoe naamo (https://zhiznteatr.mirtesen.ru/)



Пролив Югорский Шар соединаем южные части Баренцева и Карского морей (https://tabas-desert.livejournal.com/)

# Шведско-русская экспедиция по проведению градусных измерений на архипелаге Шпицберген (1899-1901 гг.)



С 1816 по 1865 гг. для проведения геодезических измерений и определения параметров Земли, ее формы и размера была создана так называемая Дуга Струве (ныне памятник ЮНЕСКО) — сеть из 265 триангуляционных пунктов протяженностью более 2820 км. Продолжением Дуги Струве на север явилась дуга меридиана Шпицберген, которая послужила фактически исходной сетью картографии Арктики.

Была пройдена триангуляционная сеть протяженностью по прямой линии, с севера на юг, 460 км.

Весной-летом 1899 года ледокол «Ермак» под командованием адмирала Степана Осиповича Макарова посетил базу экспедиции в Betty Bay «для помощи экспедиции градусного измерения на Шпицбергене». Участником этого плавания был Э.В. Толлы. В состав экспедиции на Шпицбергене входило несколько участников предстоящей Русской Поларной экспедиции — зоолог А.А. Бялыницкий-Бируля, лейтенант Ф.А. Матисен, а также А.А. Бунге и др.



- Политическим последствием экспедиции стало усиление российского влияния в борьбе за раздел сфер влияния в Западной Арктике.
- А что в это время происходило на северо-востоке России?

# Почему перед Русской Поларной экспедицией стояла задача выйти в Берингов пролив?



Профессор Карп Иванович Богданович =

Карл Иванович Богданович - выдающийся русский и польский геолог, ученик академика Ф.Н. Чернышёва, в 1914-1917 годах был директором Геологического комитета России.

В 1895-1897 гг. по поручению Министерства земледелия и государственных имуществ возглавлял экспедицию для изучения геологического строения и золотоносности Охотского побережья и Камчатки.

В 1900 г. К.И. Богданович участвовал в экспедиции полковника Владимира Михайловича Вонлярлярского на Чукотский полуостров для поисков золота, в которую активно вмешались британцы и фактически сорвали её («лондонский капиталист Бекер»).



Впервые золото въ Аляскъ было найдено близко отъ области Юкона около залива Кука (Cook Inlet) русскимъ горнымъ инженеромъ Дорошинымъ въ 1849 г. 1); будь это открытіе правильно понято, можетъ быть, оно повліяло бы на всю даль
1) См. Богдановичъ, Очерки Номе. Спб., 1901, стр. 38.

нѣйшую политику Россіи въ С. Америкъ; къ сожальнію въ 1867 г. Аляска была продана Россіей С. Штатамъ за 7.200.000 долларовъ Въ 1879 г. были открыты кварцевыя золотоносвыя жилы около Ситки, а въ 1880 г. розсыпи золота въ области Джюно (Juneau region) привели къ открытію извъстныхъ мъсторожденій Аляска-Тредвелль (см. стр. 94).

Собственно въ области Юкона 1) золото было открыто впервые въ Канадѣ въ 1869 г., именно на вершинахъ Юкопа около границъ съ Британской Колумбіей по рѣкамъ Від Salmon, Lewes, Pelly и Stewart, но къ дѣйствительной разработкѣ приступили только съ 1881 г. Въ 1886 г. были открыты розсыпи на территоріи Аляски въ округѣ Fortymile district и въ сосѣднихъ частяхъ Канады по р. Сикстимиль (Sixtymile river). Послѣдняя рѣчка давала главную массу золота области Юкона до 1897 г., когда были открыты знаменитыя розсыпи Клондайка уже на правой сторонѣ Юкона.

# Почему перед Русской Полярной экспедицией стояла задача выйти в Берингов пролив?

«Крейсерство русских военных судов, охранавших восточные границы, было отменено ещё в 1861 году как «слишком обременительное для бюджета Морского ведомства».
Поэтому на северо-востоке русской Арктики фактически хозайничали американцы.



Территориальные воды в Беринговом море в это время осуществлял лишь военный фрегат «Якут».

В 1899 году в городе Номе на Аляске имелось около 30 тысяч человек без работы. Этих людей привлёк золотой бум Клондайка, но они опоздали к дележу золотых участков...

Около 10 тысяч наиболее отчаянных старателей решили выйти к берегу Берингова пролива, чтобы перебраться на неведольй, неизученный, никем не застолблённый русский берег, тем более что побережье не охранялось...

Вторжение старателей с Аляски намегалось на 1900 год. Слухи достигли Петербурга и взбудоражили его.»

Kybaeb Oser Muxaйsobur «DBA ЦВЕТА ЗЕМЛИ МЕЖДУ DBYX OKEAHOB».

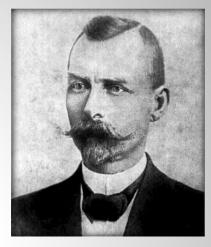
В регультате проделанной работы Э.В. Толль приобрел богатый полярный опыт и мог воспользоваться уже имеющимися «продуктовыми депо» для целей будущих собственных полярных экспедиций.

С 1887 по 1896 годы Э.В. Толль служил Учёным хранителем в Минералогическом музее Императорской Академии наук.

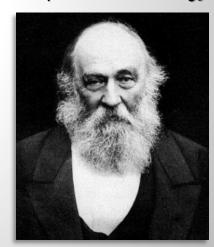
Директор Минералогического музея был академик Фёдор Богданович (Фридрих Карл) Шмидт.

Мысль о снаряжении Русской Полярной экспедиции, высказанную Э.В. Толлем, поддержали многие русские учёные: Ф. Б. Шмидт, А.П. Карпинский, Ф.Н. Чернышёв, М.А. Рыкачёв, Д.И. Менделеев, С.О. Макаров, Н.М. Книпович, П.П. Семёнов-Тян-Шанский и другие.

В Императорском Географическом обществе (в апреле 1898 года) с поддержкой идеи экспедиции Э.В. Толля выступил Фритьоф Нансен.



Эдуард Васшлывич Толь, Учёный хранитель Минералогического музея



Академик Фёдор Богданович Шлидт, **Директор** Минералогического музея

# од о обе архину обе в ДБЛО Геологическаго и Минералогическаго мулен имени Инператоры Петра Великаго Императорской Академій Наукъ Молью ЭД Полью Терпеарур.

## Русская Полярная экспедиция

- Документы

«Ваше Превосходительство.

Имею честь доложить Вашему Превосходительству, что <u>я не в силах</u> <u>дольше исполнить обязанности ученаго хранителя</u> Минералогическаго Музея Императорской Академии Наук.

Не имея не единаго помощника, на одних моих плечах лежат следующия обязанности: хранение, приведение в порядок и научная обработка богатых сибирских коллекций, поднятие музея вообще на более достойный уровень; кроме того ожидается от меня еще подробный отчет о последней экспедиции, порученной мне Академией Наук в 1893 году.

Сверх того я состою с 1889 года в качестве геолога сотрудника при Геологическом Комитете, что <u>мне, вместе с разными</u> <u>литературными работами дает недостающия при теперешнем окладе Минералогическаго музея средства на проживание в дорогом городе Петербурге.</u>

При таких обстоятельствах нужная мне весьма усиленная работа была уже, как Вашему Превосходительству известно, в 1890 году причиною переутомления моих нервов, а по свидетельству господ Докторов вторичное такого рода заболевание имело бы следствием — потерей возможности дольше служить Науке.

Ввиду того я имею честь обратиться к Вашему Превосходительству <u>с</u> покорнейшей просьбой сделать распоражение об увольнении меня от службы Императорской Академии Наук.

Барон Э. Толь, ученый хранитель Минералогического Музея Импер. Академии Наук.

Ст. Петербург. 11го Сентября 1896 года.»

#### Rame Metoexodumessento.

Masser recome document (Berning Topoloculameurung), rom to be le cucasa Theorie wennermoun of Bayermin grenero Goburnari Ausques vincenzen Sysse Mange mogran Doctori, Mayor.

he went he educace warmingman per administration needs meeteds assume headyways of experience. General, apublicate be nogodown a magnesse of policies being an Inna toward toward heady and branch toward head appear were or about the magnetism and appear to the analysis of the needs and and appear to the mental the needs of the needs and the analysis of the needs of th

Chique more à coimer in 1857 ever le descende reserve l'emperation au agre l'environnement l'esse me mis provision l'environnement l'esse me mis provision de passerant occompanyes au polonical server accept april monegament existe anapoler record agre épidente que sprachen le depoise equit. Tempologies

The neuro observammenters symeat ver beauty general february ferrange for the Beauty Telescommunity witnesses,

to 190 enty agramment regergementerio consta hope bobs, as no electronemente, escrut de principales tempones acres per parte salvante tempones acres per acres per acres per la parte de principale de principales de pr

Jarama Kangsanarawa Ayun Many, Sandari Kayar

Matterney Syper 1896 xx

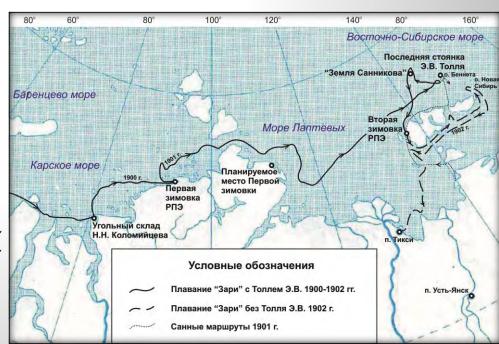
- Планирование

#### По плану Э.В. Толля предполагалось:

- На специально оборудованном судне летом 1898 или 1899 года пройти, минуя мыс Челюскин, до удобного места зимовки в устье Лены.
- Следующим летом совершить поход на север.
- В августе найти Землю Санникова и высадить экспедицию с 2-летним запасом продовольствия.
- На обратном пути соорудить продовольственный склад на острове Котельный и вернуться на материк.
- Весной и летом 1902 года проводить исследования на острове Беннетта. На пришедшем из устья Лены судне обойти Новосибирские острова и вернуться на базу в устье Лены.
  - В навигацию 1903 года, после исследования Новосибирских островов, двинуться на восток, обогнуть мыс Дежнёва, пройти герез Берингов пролив и закончить свой путь в бухте Золотой Рог (город Владивосток).

Маршруты Русской полярной экспедиции на яхте «Заря» в 1900-1902 гг.

Информация взята с сайта Howling Pixel (https://howlingpixel.com/iru/Русская\_полярная\_экспедиция)





Начальникъ Экспедиціи Chef der Expedition.

Кроме основной, снаряжалась вспомогательная экспедиция (группа из 10 человек) под руководством учёного-геолога Константина Адамовича Воллосовича.

Вспомогательная экспедиция должна была в 1901 году перебраться на Новосибирские острова из Усть-Янска, заниматься геологическими исследованиями и обустроить продовольственные склады (с запасами на 3 года) на островах Фаддеевском и Котельном.

В целом всё описанное комплексное мероприятие получило название Русской Поларной экспедиции



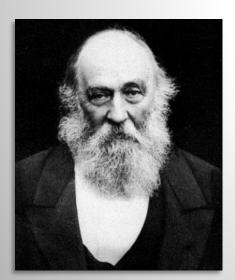
Константин Адамович Волгосович в поварне заготавливает продукты и вещи для Русской Полярной экспедиции Эдуарда Толга.
Фото: PAH (https://www.kp.by/daily/26735/3762844/)

- По Высочайшему повелению, на экспедицию было выделено 240 тыс. рублей.
- Кроме государственных ассигнований, экспедиция получила финансовую поддержку от различных учреждений и состоятельных граждан.

В начале 1899 года под председательством академика Фёдора Богдановича Шмидта была создана Комиссия по снаряжению Русской Полярной экспедиции,

в состав которой вошли известные учёные и руководители различных морских и научных ведомств.

• Экспедиция была важна с точки зрения геополитических интересов России. Она находилась под Высочайшим покровительством президента Императорской Академии наук Великого князя Константина Константиновича.



Акадешик Фёдор Богданович (Фридрих Карл) Шлидт

Гусская Полярная Экспедиція. Prussische Polar-Expedition.

> Начальникъ Экспедиціи. Chef der Expedition.

Официальный бланк Русской Поларной экспедиции



Великий князь Константин Константинович Романов



Начальникъ Экспедиціи Chef der Expedition.

- На приобретение судна Российским правительством было ассигновано 60000 рублей. По совету Фритьофа Нансена, в 1899 году в Норвегии был приобретён трёхмачтовый зверобойный барк «Харальд Харфагер» (судно как подобное «Фраму» помог выбрать Ф. Нансен).
- На верфи Колина Арчера в Ларвике на барке все помещения переоборудовали под комплексные исследования в арктических условиях. Была возведена палубная надстройка с семью каютами для членов экипажа.
- Так как в экспедиции было всего 7 палубных матросов, значительно переделали парусное вооружение: прямые паруса оставили лишь у фок-мачты.
- Уменьшилась площадь парусов и увеличилась зависимость судна от запасов угля.

После реконструкции парусного вооружения судно стало соответствовать типу ихуна-барк, или баркентина.

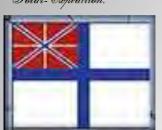




Шхуна экспедиции Толла «Зара» в Норвегии, 1899 году (вверху) и в 1902 году во врема второй зимовки у острова Котельный (внигу) (https://howlingpixel.com/i-ru/Зара\_(ихуна)

#### Tyccnası Toxsipnası İncnediyisi. Russische Polar-Expedition.

## Русская Полярная экспедиция



«Заря» совершила плавание под флагом Санкт-Петербургского яхт-клуба «Невский флот» вместо военно-морского российского флага.

Поскольку «Заря» отправлялась в рейс под флагом Невского яхт-клуба, <u>она получила статус яхты</u>.



Начальник экспедиции – геолог барон Э.В. Толль.

Возглавил команду шхуны «Заря» <u>лейтенант Николай Николаевич Коломейцев</u>. Научный «костяк» экспедиции составили: геодезист, метеоролог и фотограф <u>лейтенант Фёдор Андреевич Матисен</u>; гидрограф, гидролог, магнитолог, гидрохимик и картограф <u>лейтенант Александр Васильевич Колчак</u>; зоолог и фотограф <u>Алексей Андреевич Бялыницкий-Бируля</u>; астроном и магнитолог <u>Фридрих Георгиевич Зееберг</u>; врач-бактериолог и зоолог <u>Герман Эдуардович Вальтер</u>.

В команду вошли также <u>боцман Никифор Бегичев</u>, старший машинист Эдуард Огрин, матросы Семён Евстифеев, <u>Сергей Толстов</u>, Алексей Семяшкин (впоследствии заменён Петром Стрижёвым), Иван Малыгин (заменен <u>Степаном Расторгуевым</u>), Василий Железняков, Николай Безбородов, второй машинист Эдуард Ширвинский, старший кочегар Иван Клюг, второй кочегар Гавриил

Пузырёв, третий кочегар Трифон Носов, повар Фома Яскевич.

## Участники экспедиции Толла на борту шхуны «Зара».

В верхнем раду: третий слева над Э.В. Толлем — А.В. Колгак. Второй рад (слева направо): Н. Н. Коломейцев, Ф. А. Матисен, Э. В. Толль, доктор экспедиции Г. Вальтер, астроном Ф. Зееберг, зоолог А.А. Бялыницкий-Бирула. (https://howlingpixel.com/i-ru/Зара\_(ихуна)



- 21 июня 1900 года «Заря» снялась с якоря в Санкт-Петербурге <u>с 20 членами</u> экипажа на борту.
- 24 июля судно прибыло в Александровск-на-Мурмане (ныне Полярный).
- В августе, <u>не дождавшись вспомогательного судна с углём, по решению Э.В.</u> Толля «Заря» вышла в Карское море.
- Осенью «Заря» была на 24 дня заблокирована льдами в заливе Миддендорфа, значительно превысив допустимый расход угля.
- Первая зимовка прошла у западных берегов Таймырского полуострова, <u>что нарушило запланированный график проведения экспедиции</u>.
- В апреле 1901 года <u>в результате разногласий с Э.В. Толлем лейтенант Н.Н. Коломейцев</u> в сопровождении Степана Расторгуева <u>покинул судно с указанием начальника экспедиции обустроить угольные склады на материке и на острове Котельном</u>.
- За 40 дней двое сошедших на берег прошли около 800 километров к реке Гольчихе (в Енисейской губе) и по пути совершили ряд географических открытий.
- Новым капитаном «Зари» стал лейтенант Ф.А. Матисен.

«Зара», зимовка, 76°8'СШ, 95°6'ВД, 20-го январа / 2-го феврала (19)01-го года. Дорогой Дядя.

Как оказалось, <u>мое опасение по поводу характера Колошейцева и мое значительное прошедление,</u> <u>прежде чем я подчинился «необходимости» выбрать его капитаном «Зари», к сожалению, было</u> весьма обосновано.

... <u>поведение Коломейцева не может быть очень лестно для престижа русских морских офицеров</u>, и что <u>его «афера» отняла у меня прекрасную полярную ночь в августе, которую я иначе использовал бы лучше</u>...Остальные пятеро более сблизились друг с другом и со мной; у обоих офицеров теперь есть и опыт и любовь к делу, а также достаточно добросовестности, чтобы довести до конца руководство кораблем; <u>имеется хорошая возможность для доставки почты ... и, в конце концов, возможность делать важные закладки угля.</u> Конечно, последнее не нужно было бы, если бы Коломейцев ... был бы более сговорчивым.

LUBER BEAR Sycenas Haspnas Incheruja Armed Ledery Let it and was longered for At bother les Killerets Indlany & Pearling, and alone Filler Folor Vaprolition to in facility duling. The wife were consider were deplied in belong it mine 5. 76.8, 05. 95.6,0. In Novy gell is one of to Walforn's bettered, 42/25:00 Vil hale in a littlett and in Toreite In main I topolarie Shiele dones tomas adulate lumme is any los 11. Tillier it in any with Oxfel. to much Problem in the wood objects is gath. Wil is all grounds led, in more Juliabling were Gloringon Pherette I main lings figure is when in it whole shold world int when is out Fault - M. entire at this Findlin Som is in Nota grown in you lighter In him of wildering as for fuller will and her A . Serje width, who I who legrated it. con Leglie And mulich Chiram bris she in Algerte Dam, San Glowgons Berein certil wh green New [] and on ken that sole where little fir the whole the center has reflece Telade him Orbit, is disply but it six Bone, in Port wine office mis his wine Works Hi fix he, is It in infation lake west, it rall is bosend prome lat him and line 1st was verified just the to my with last white engunty little of it his objection had be have able and him so mis who was that is great lake seen that also well whater widen ten un alor wife. However in the fill they do , lay to with fine Bu Trojen T little are were unju conservate and motor Valren & mitime I will who while the

Письмо Э.В. Толля академику Ф.Б. Шмидту, написанное на борту яхты «Заря» во время первой зимовки из района полуострова Таймыр 20 января / 2 февраля 1901 года

#### Pycckaя Too.apnaa Экспебиція. Russische Polar-Expedition.

## Русская Полярная экспедиция



Э.В. Толль в кают-компании axmы «Зара» (архив семьи Bummeнбург) // URL: https://lenta.ru/articles/2016/05 /13/arctickolchak.

- Летом 1901 года экспедиция обследовала Таймыр.
- 25 августа «Заря» направилась на поиски Земли Санникова, однако уже 9 сентября наткнулась на пояс мощных льдов.
- Вторая зимовка состоялась в Нерпичьей бухте острова Котельный.

«11-го апреля начальник экспедиции вернулся на «Зарю» из Аджергайдаха, где он провёл около трёх месяцев, и сообщил свой план дальнейшего хода экспедиции, выработанный им в своё отсутствие...» Из отчета лейтенанта Ф.А. Матисена о плавании яхты «Зара» в навигацию 1902 года

По оставленной Ф.А. Матисену инструкции (на него возлагались обязанности начальника экспедиции) планировалось, что «Заря» снимет группу Э.В. Толля с острова Беннетта два месяца спустя.

- 5 июля 1902 года Э.В. Толль покинул «Зарю» в сопровождении астронома Фридриха Зееберга и зверопромышленников Василия Горохова и Николая Протодьяконова.
- 13 июля партия Э.В. Толля на собачьих упряжках достигла мыса Высокого на острове Новая Сибирь; 3 августа на байдарах они достигли острова Беннетта.
- Из-за тяжёлой ледовой обстановки «Заря» не смогла подойти к острову Беннетта в назначенный срок и получила серьёзные повреждения, сделавшие невозможным дальнейшее плавание.
- В сентябре 1902 года лейтенант Ф.А. Матисен был вынужден увести судно в бухту Тикси и выбросить его на мель.



Яхта «Зара» в лагуне Нерпалах (остров Котельный), 1 декабра 1901 года (https://howlingpixel.com/iru/Зара\_(ихуна)

# Поларная спасательная экспедиция лейтенанта А.В. Колчака (1903 год)



Полярная спасательная экспедиция лейтенанта А.В. Колчака была снаряжена Императорской Академией наук для выяснения судьбы групп Э.В. Толля и А.А. Бялыницкого-Бирули и оказания им помощи.

- 7-месячная поисковая экспедиция со сложнейшим 90-дневным морским санно-шлюпочным походом была выполнена без потерь. Все её участники были отмечены впоследствии наградами.
- Помимо выполнения спасательных задач, экспедиция провела большую исследовательскую работу: были открыты и описаны неизвестные до того географические объекты, уточнены очертания линии берегов, изучены процессы льдообразования.



Последняя записка Э.В. Толля, обнаруженная А.В. Колчаком и Н.А. Бегичевым в августе 1903 г. на острове Беннетта в ходе Полярной спасательной экспедиции, оканчивалась словами:

«Отправляемся сегодня на юг. Провизии имеем на 14-20 дней. Все здоровы. 26 октября 1902 г.»

Рисунок взят из статьи: «Эдуард Толль — поиски Земли Санникова. Часть II» (http://lemur59.ru/node/10137)

#### Значение Русской Полярной экспедиции

Все транспорты, двигавшиеся по Северному Морскому Пути, не могли миновать Диксон – узловой пункт на арктической трассе. 22 мая 1934 года здесь начались работы по строительству первых сооружений будущего морского порта.

Первым строением на Диксоне стал угольный склад, построенный для целей Русской Поларной экспедиции капитаном Николаем Николаевичем Коломейцевым по поручению Э.В. Толля.

Угольный склад Н.Н. Колошейцева на острове **Диксон (Кузькин).** Фото Фритьофа Нансена [Равна Эйвинд. Через Сибирь с Нансеном. М.: Паулсен. 2017. 304 с.].



Участники экспедиции «Комсомольской правды» под руководством Дмитрия Шпаро в 1973 г. обнаружили столб с надписью «Депо «Заря» 1900».

Здесь сохранился склад Э.В. Толля.

Ржаные сухари, геркулесовая каша, консервированные «Щи с мясом и кашею», пролежавшие в вечной мерзлоте более 70 лет, сохранили свои питательные качества.

Информация взята с сайта «Комсомольская правда. Киров» (https://www.kirov.kp.ru/daily/26568.5/3583838/)



### Значение Русской Полярной экспедиции

В сентябре 1913 г. ящики с материалами отряда Э.В. Толля, обнаруженные А.В. Колчаком, с острова Беннетта на санках вывезла береговая партия доктора Л.М. Старокадомского из экипажа ледокольного парохода «Таймыр».

[Евгенов Н.И., Купецкий В.Н. Поларная экспедиция на ледоколах «Таймыр» и «Вайгач» в 1910–1915 годах. СПб.: ГеоГраф. 2013. 312 с.]



Остров Беннетта. Перевозка на ледокольный пароход «Таймыр» ящиков с материалами экспедиции Э.В. Толла. Сентябрь 1913 года (из архива семьи Н.И. Евгенова).

Геологические образцы и документы Русской Полярной экспедиции хранямся в Рудно-петрографическом музее ИГЕМ РАН и доступны для исследований.



Базальт с анальцииом в пустотках. Остров Беннетта, мыс Эмма. Один из образцов Э.В. Толля, обнаруженных А.В. Колгаком в августе 1903 г., вывезенных береговой партией «Таймыра» (ГЭСЛО) и описанных в 1916 г. О.О. Баклундом (из коллекции Русской Полярной экспедиции, Рудно-петрографический музей ИГЕМ РАН).



#### Как истезла Зешла Санникова?

На каком максимальном удалении от острова Котельный Э.В. Толль мог увидеть Землю Санникова?



**От мыса Высокого на острове Новая Сибирь до мыса Эмма на острове Беннетта** (путь на вельботе поисковой экспедиции лейтенанта А.В. Колчака) – **137 км.** 

Расстояние до линии горизонта можно найти с помощью теоремы Пифагора.

Линия взгляда, направленного на горизонт (красная) - касательная к поверхности (сфере) Земли.

Так как касательная перпендикулярна радиусу Земли, проведённому в точку касания, то <u>треугольник</u> (центр <u>Земли</u>) — (точка касания) — (глаз наблюдателя) является прямоугольным.

Радиус Земли (R) приблизительно равен 6400 км.



При росте человека 160 см (h) получаем максимальное рассмочние около 4,5 км.

Утобы увеличить расстояние вдвое, высоту точки наблюдения надо увеличить в 4 раза (с высота мыса 640 м линия горизонта будет видна на расстоянии не более 9 км).

#### Kak ucrezna 3emra Canhukoba?

Участники ГЭСЛО под командованием Б.А. Вилькицкого (1913—1014 гг.) не обнаружили Земли Санникова в акватории Северного Ледовитого океана между архипелагом Земля Императора Николая II и островом Беннетта, на который ледокольный пароход «Таймыр» следовал для эвакуации образцов и приборов Русской Полярной экспедиции:

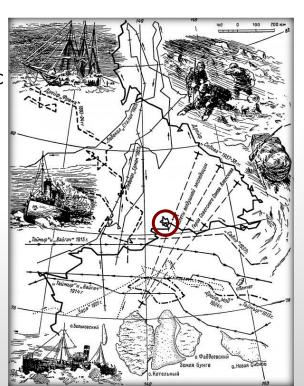
«В 3 часа ночи 21 августа [1913 г.] справа по курсу в тумане открылся высокий берег острова Беннетта... Пересечение своего курса с пеленгом, взятым Э. Толлем от реки Решетникова на острове Котельный на «Землю Санникова», «Таймыр» прошел в 8 часов вечера в 70 милях [129,64 км] от берега и, несмотря на редкую ясность горизонта и большое стремление увидеть землю, никаких признаков суши не обнаружими. От точки 77°05' с.ш. и 137°06' в.д. «Таймыр»

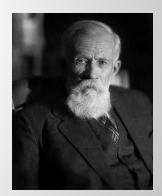
<u>направился по дуге большого круга к острову Преображения [</u>небольшой остров в Хатангском

заливе моря Лаптевых].»

В 1937 году ледокол «Садко» прошел возле предполагаемого острова с юга, с востока и с севера, но суши не обнаружил. По просьбе академика В.А. Обручева в тот же район посылались самолеты арктической авиации.

К 1939 году сектор Северного
Ледовитого океана, где
предположительно могла
находиться Земля Санникова,
был уже хорошо изучен
самолетными трассами и
маршрутами ледоколов.





Академик Владимир Афанасыевич Обручев

Пути кораблей и самолетов в районе Земли Санникова (https://ucrazy.ru/other/14713668 21-propavshaya-zemlya-sannikova.html)

### Как исчезла Земла Санникова – куполообразные облака?

Свое мнение о «Земле Санникова» в 1913 г. высказал руководитель Гидрографической экспедиции Северного Ледовитого океана (ГЭСЛО) Борис Андреевич Вилькицкий:



Борис Андреевич Вилькицкий

«С разных мест в 1805 и 1806 годах далеко на севере он промышленник Яков Санников] видел еще очертания гор, но не мог добраться до них ни сам, ни с экспедицией чиновника Геденштрома, в которой участвовал. Также не увенчались успехом попытки Анжу в двадцатых годах прошлаго столетия достигнуть их.

В 1881 году де-Лонг открыл вторую из этих земель, названную островом Беннета, а в 1885 г. Барон Толь, ходивший на Котельный с доктором Бунге, подтвердил указания Санникова о другой земле, и, лишь после плавания Нансена на «Фраме» и того же Толя на «Заре», в начале нашего века стали серьезно сомневаться в существовании ея и перестали наносить на карты. В этом году [дважды, 21 августа и 17 сентября 1913 г.] «Таймыр» проходил как раз по тому месту, где изображалась первая земля Санникова, но никаких признаков ея не видел. Пожалуй, теперь можно безспорно установить отибку Санникова и Толя Вероятно, они приняли за землю куполообразных облака, которыя часто представляются похожими на далекия горы » [Вилькицкий Б.А. Последнее плавание и открытия Экспедиции Ледовитого океана / Забытые герои Арктики. Люди и ледоколы // Автор-составитель Н.А. Кузнецов. М.: Паулсен, 2018. С. 371-381.]

# Как истегла Земля Санникова - стамуха?

«В то время как ледяная гора (айсберг) представляет оторвавшуюся часть наземного ледника, сташуха образуется из морских льдин, нагромождающихся постепенно друг на друга.»

С.В. Обручев. «В неизведанные края. Путешествия на Север 1917-1930 г.г.»



Айсберг в Гренландии Фотография взята с сайта National Geographic (ng@email.nationalgeographic.com)



Море Лаптевых. Сташуха в припае. Высота 10 метров. Фото А.Г. Егорова и А.А. Ермолова (Ю.А.Горбунов, С.М.Лосев, Л.Н.Дымент. Стамухи мора Лаптевых (Арктический и антарктический научно-исследовательский институт) // Проблемы Арктики и Антарктики. 2008. № 2 (79)

Положение крупных стамух, обнаруженных по спутниковым изображениям за 2014-2018 гг. Штриховкой показаны зоны образования групп

(Е.В. Платонова, И.А. Бычкова. Многолетние наблюдения за сташухами Восточно-Сибирского моря...
(Арктический и антарктический научноисследовательский институт)



# Как истегла Земля Санникова – мираж?

Летом, если мороз 15 градусов и ниже, когда над полыньёй стоит густой туман, то «<u>испарения издали</u> представляются в виде очень устойчивых форм, нередко принимавших благодаря рефракции фантастические очертания, похожие на контуры <u>отдалённых</u> пространств твёрдой земли»

– А.В. Колгак «Лёд Карского и Сибирского морей».

SAIHCKH HMIRPATOPCKOÑ AKAZEMIR HAYKS.

AMÉDIACOTRESS

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIATE DES SCIENCES DE ST-PÉTERSBOURG.

VINT. SÉRILE.

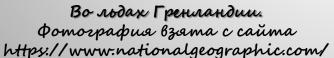
10 SERIE-MATRICURES GERMEN.

CARRES PHYSIO-MATRICATURES.

CARRES PHYSIO-MATRICATURE.

CARRES







Во льдах Берингова мора у берегов Аласки. Фотография взята с сайта https://cdn.cnn.com/

#### Как исчезла Земла Санникова – растаявший остров?

«Земля Санникова» которую Э.В. Толль «видел издали, с севернаго конца острова Котельнаго во время ясной погоды летом 1886 г.»,

в действительности могла существовать –

Она просто растаяла, как растаяли в этом районе действительно существовавшие острова Васильевский, Семеновский, Фигурин и другие,

<u>сложенные ископаемым льдом с небольшой примесью</u> <u>минерального материала, перекрытым тонким почвенно-</u> <u>растительным слоем.</u>

Иванов В. Л. «Архипелаг двух морей»





Oстров Большой Ляховский сложен ископаемым льдом, перекрытым точким почвенно-растительным слоем (https://vfl.rw/fotos/foto\_zoom/1b758f8a15404225.html?antid=1)

#### Почему погибли Э.В. Толго и его спутники?

Спутники 3.B. Torra астроном и martumoror Фридрих Зееберг, охотники Николай Протодыяконов (mecmo) u Bacuruŭ Горохов (zamo)



В решении комиссии Академии наук официально причинами гибели экспедиции были названы недостаток пищи, одежды, горючего и транспорта:

«...партия, лишенная запасов продовольствия, выступила по окончании исследования острова на юг в разгар арктической ночи с запасом продовольствия на 14-20 дней, но, не имея смены одежды на случай ее промокания и не имея горючего...».

«Море между Новосибирским архипелагом и островом Беннета..., верочтно, никогда не замерзает», и в темноте на большом морозе для кожаных байдар полынья «представляет непреодолимое препятствие». (о Великой Сибирской Полынье

между островами Беннетта и Новой Сибирыю).



Учёные Э. Толль и Ф. Зееберг думали и общались друг с другом на родном немецком языке, даже на борту яхты «Заря».

Отдаваемые ими по-русски распоряжения могли восприниматься охотниками с недоверием.

В этих условиях предложение делать запас на зиму и строить дом могло быть воспринято охотниками как сознательный обман и вызвать саботаж.

В августе охотники вполне могли так же скрывать от Толля скудость запасов, как Толль от них – желание зимовать в надежде увидеть Землю Санникова.

Если Толль летом заранее не рассказал охотникам о незамерзающей зимней полыные (факт, известный тогда немногим учёным), то осенью они ему, конечно, не повершии.

#### Почему погибли Э.В. Толго и его спутники?

«<u>Как только Толль принял решение идти на остров Беннета... С этого мошента начальнику экспедиции сделалось всё окружающее безразлично</u>. Он весь ушёл в свои две байдары, две нарты и двух якутов»; «Толль не хотел больше плавать на судне, а хотел просто от него избавиться» — из официального отчёта капитана Ф.А. Матисена.

«Представить себе трагический исход... нетрудно. Гораздо сложнее представляется вопрос о причинах, заставивший барона Толля уйти с Беннетта при таких обстоятьствах» - из петербургского доклада лейтенанта А.В. Колчака.

«В это время термометр показывает 40 градусов ниже нуля, или ещё ниже. Вода на поверхности превращается в ледяную гущу, кашу, двигаться в которой невозможно... Надо знать, что человек, сидящий в байдаре, должен напряжённо поддерживать равновесие, делая движение лишь веслом. Судьба людей в байдаре, таким образом, очевидна»

– из стенограммы допроса адмирала А.В. Колчака в Иркутске.

## Что побудило людей уйти с острова Беннетта поздней осенью 1902 года, не дождавшись восхода солнца в феврале 1903 года?



Олени, «напуганные прибытием туда партии барона Толля, ушли оттуда на лёд в октябре месяце, иначе было бы непонятно, каким образом промышленники, бывшие с бароном Толлем, не добыли мяса»

- из доклада Михаила Ивановича Бруснева, руководителя одной из поисковых экспедиций.

«Вынудить Толля оставить в такой неблагоприятный момент остров Беннета, по нашему мнению, могло угнетённое состояние его спутников – двух промышленников»

- Мнение Павла Виттенбурга, биографа Толла.

#### Память о Русской Поларной экспедиции и Э.В. Толле

Mineralogical Magazine (2019), 83, 485-495 doi:10.1180/mgm.2018.155 CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS



#### Article

New arsenate minerals from the Arsenatnaya fumarole, Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia. X. Edtollite, K<sub>2</sub>NaCu<sub>5</sub>Fe<sup>3+</sup>O<sub>2</sub>(AsO<sub>4</sub>)<sub>4</sub>, and alumoedtollite, K<sub>2</sub>NaCu<sub>5</sub>AlO<sub>2</sub>(AsO<sub>4</sub>)<sub>4</sub>

Igor V. Pekov<sup>1\*</sup>, Natalia V. Zubkova<sup>1</sup>, Atali A. Agakhanov<sup>2</sup>, Dmitry A. Ksenofontov<sup>1</sup>, Leonid A. Pautov<sup>2</sup>, Evgeny G. Sidorov<sup>3</sup>, Sergey N. Britvin<sup>4</sup>, Marina F. Vigasina<sup>1</sup> and Dmitry Y. Pushcharovsky<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Geology, Moscow State University, Vorobievy Gory, 119991 Moscow, Russia; <sup>2</sup>Fersman Mineralogical Museum of the Russian Academy of Sciences, Leninsky Prospekt 18-2, 119071 Moscow, Russia; <sup>3</sup>Institute of Volcanology and Seismology, Far Eastem Branch of the Russian Academy of Sciences, Pilp Boulevard 9, 683006 Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia; and <sup>4</sup>Department of Crystallography, St Petersburg State University, University Embankment 7/9, 199034 St Petersburg, Russia

#### Abstract

Two new isostructural minerals edtollite K2NaCuxFe3xO2(AsO4), and alumoedtollite K2NaCuxAlO2(AsO4), have been found in the Arsenatnaya fumarole, Second scoria cone of the Northern Breakthrough of the Great Tolbachik Fissure Eruption, Tolbachik volcano, Kamchatka, Russia. They are associated with sylvite, tenorite, dmisokolovite, shchurovskyite, johillerite, bradaczekite, and orthoclase. Edtollite forms prismatic crystals up to 0.02 mm × 0.1 mm; alumoedtollite forms long-prismatic crystals up to 0.01 mm × 0.1 mm. Both minerals have a semi-metallic lustre. Edtollite is brown-black to black and alumoedtollite is bronze coloured, D<sub>calc</sub> = 4.26 (edtollite) and 4.28 (alumoedtollite) g cm-3. In reflected light, both minerals are grey, with distinct anisotropy. Reflectance values [edtollite/alumoedtollite: R<sub>1</sub>-R<sub>2</sub>, % (\(\lambda\), nm) are: 8.3-8.2/8.7-7.7 (470); 7.7-7.4/8.3-7.4 (546); 7.1-6.9/8.3-7.4 (589); and 6.3-6.3/7.6-7.2 (650). Chemical data are: (edtollite/alumoedtollite, wt%, electron-microprobe): Na<sub>2</sub>O 3.13/2.58, K<sub>2</sub>O 8.12/9.09, Rb<sub>2</sub>O 0.00/0.11, CaO 0.00/ 0.52, CuO 36.55/38.35, ZnO 0.46/0.00, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.00/3.48, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7.34/1.79, TiO<sub>2</sub> 0.27/0.00, As<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 43.57/43.66, total 99.44/99.58. The empirical formulae, based on 18 O apfu, for edtollite is: K189Na107Cu436Zn00cFe2398Ti036AS4303O18; and for alumoedtollite is: K<sub>2.0.3</sub>Rb<sub>0.01</sub>Na<sub>0.05</sub>Ca<sub>0.10</sub>Cu<sub>3.06</sub>Al<sub>0.75</sub>Fe<sup>3.4</sup><sub>0.75</sub>As<sub>3.∞</sub>O<sub>1.0</sub>. Both minerals are triclinic, P1; unit-cell parameters (edtollite/alumoedtollite) are: a = 5.1168(6)/5.0904(11), b = 9.1241(12)/9.0778(14), c = 9.6979(14)/9.6658(2) Å,  $\alpha = 110.117(13)/110.334(17)$ ,  $\beta = 102.454(12)/102.461(19)$ ,  $\gamma = 92.852(11)/92.788(15)^\circ$ , V = 411.32(9)/404.88(14) Å<sup>3</sup> and Z = 1/1. The strongest reflections in the powder X-ray diffraction pattern [d, Å(I)(hkl)] are for educilite: 8,79(92)(001), 7,63(41)(011), 5,22(44)(011), 3,427(100)(012), 3,148(64)(013), 2,851(65)(103) and 2,551(40) (201); and for alumoedtollite: 8.78(81)(001), 7.62(67)(011), 3.418(100)(012), 3.147(52)(013), 2.558(58)(122), 2.544(65)(201) and 2.528(52) (T32). The crystal structures (single-crystal X-ray diffraction, R = 0.0773 (edtollite) and 0.0826 (alumoedtollite); 1504 and 1046 unique reflections, respectively] represent a novel structure type. It is based upon a heteropolyhedral pseudo-framework with the column formed by Cu2+centred octahedra and square pyramids, octahedra MO<sub>6</sub> (M = Fe<sup>3+</sup>, Al<sup>3+</sup> or Cu<sup>2+</sup>) and AsO<sub>4</sub> tetrahedra as the main building unit, K\* and Na\* are located in wide and narrow channels, respectively. Edtollite is named after the Russian geologist and Arctic explorer Eduard Vasilievich Toil (1858-1902), alumoedtollite is its analogue with Al prevailing among trivalent cations.

Keywords: edtollite, alumoedtollite, new mineral, arsenate, crystal structure, fumarole sublimate, Tolbachik volcano, Kamchatka (Received 25 June 2018; accepted 21 August 2018; Accepted Manuscript online; 2 October 2018; Associate Editor; Ferdinando Bosi)

Yrënne uz MTY, Минералогического Myzea um. A.E. Ферсиана РАН и **Hecmunyma** вулканологии и cencuororun DBO PAH zaperucmpupobaru открытие минералов эдточлита и алюмоэдтоллита. обнаруженных на вулкане Толбачик. Минералы названы в честь русского геолога и арктического исследователя Эдуарда Bacuroebura Torra (1858-1902).

## «А все-таки она существует!»

В.А. Обручев «Земля Санникова»

Современные экспедиции в Арктику используют богатый опыт, полученный полярными исследователями прошлых веков.

Сегодна поларники обладают оперативной информацией о прогнозе погоды и состоянии льдов, имеют представление о правильном питании и снаражении, обладают современными цифровыми картографическими технологиями и специальным оборудованием для проведения исследований в экстремальных условиях.

