

# Особенности проведения рейдовых узловых операций на ледяном покрове Обской губы, Енисейского залива и нижнего течения р. Енисей

*Кубышкин Н.В.*

*Головин Н.В.*

*Скутин А.А.*

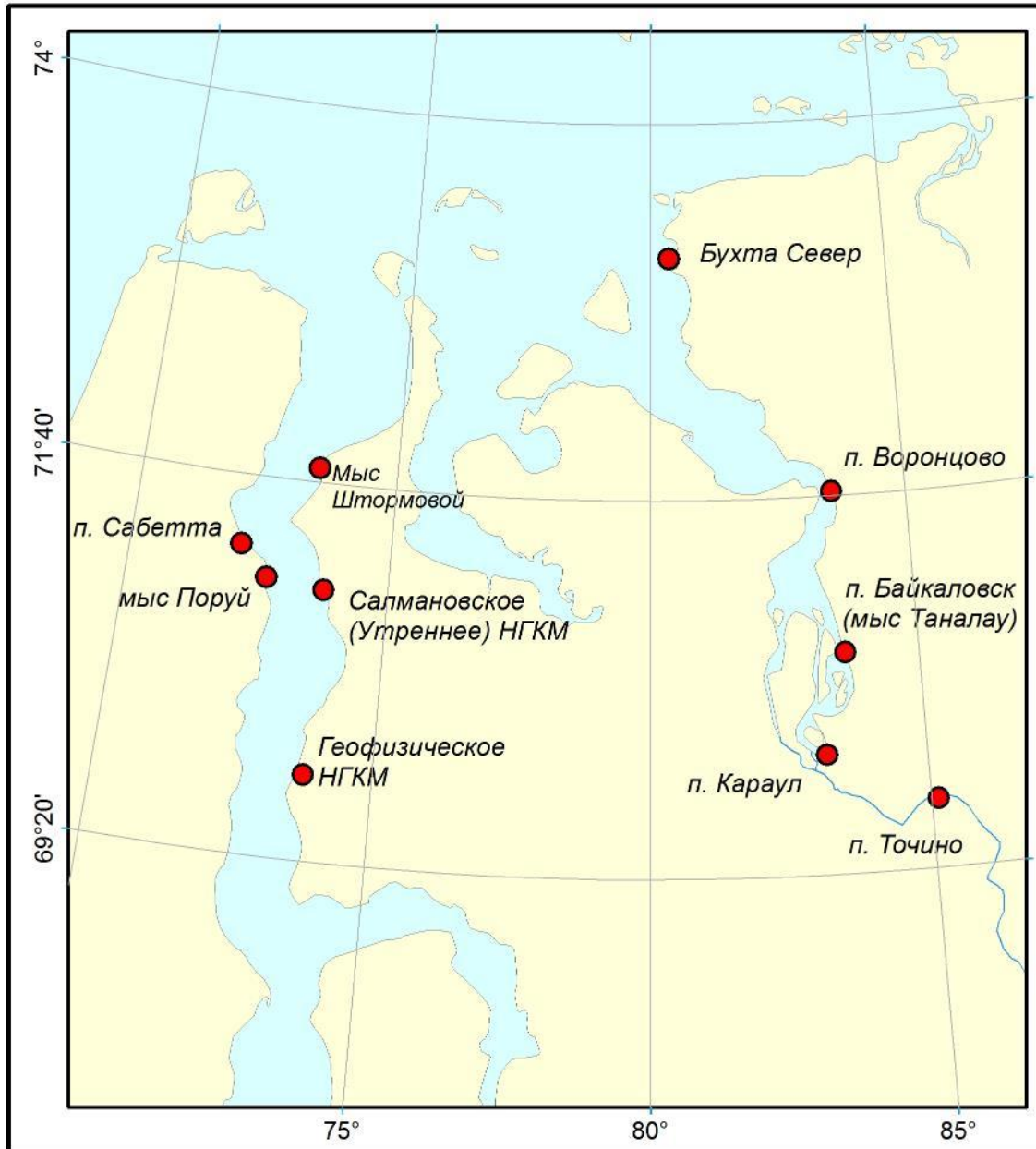
*Соботюк Д.И.*

*ФГБУ «АНИИ»*

*ООО «Арктик Шельф Консалтинг»*



## География грузовых операций с использованием припая в Обь-Енисейском районе в XXI в.



Пункт	Год
Сабетта	2011-2015
Салман (Утренний)	2017-2020
Мыс Штормовой	2019
Геофизическое НГКМ	2021
Бухта Север	2021
Воронцово	2023-2024
Таналау	2018, 2022-2024
Караул	2022-2024
Точино	2022

Наиболее крупные операции:

Салман 2019 – 17 судов (февраль-май)

Енисей 2023 – 29 судов (февраль-май)

Енисей 2024 – 26 судов (февраль-май)

## Типы припая

### (Рекомендации по проведению грузовых операций в припайных льдах Арктики, 1986)

К **первому типу** относится припай в закрытых бухтах, губах и проливах, размеры которых по основному направлению действия ветра не превышают 30 миль, со слабо развитой системой течений (например, архипелаг Седова, пролив Малыгина, ряд проливов и бухт ЗФИ и др.). Припай первого типа наиболее устойчив. В весенне-летний период такой припай разрушается на месте за счет термодинамических процессов и воздействия солнечной радиации. Работы на припае первого типа можно продолжать до разрушенности снежно-ледяной поверхности, равной трем баллам.

Ко **второму типу** относится припай в заливах, губах и проливах размером более 30 миль, находящийся под влиянием приливо-отливных, стоковых течений, ветровых сгонов и нагонов (**большая часть Обской губы, Енисейский залив** и др.). Формирование припая может сопровождаться частичным его отрывом и последующим смерзанием оторванных фрагментов; в течение зимнего сезона возможны подвижки льда. Тем не менее припай этого типа достаточно устойчив, взлом происходит в весенний период при разрушенности, равной трем баллам.

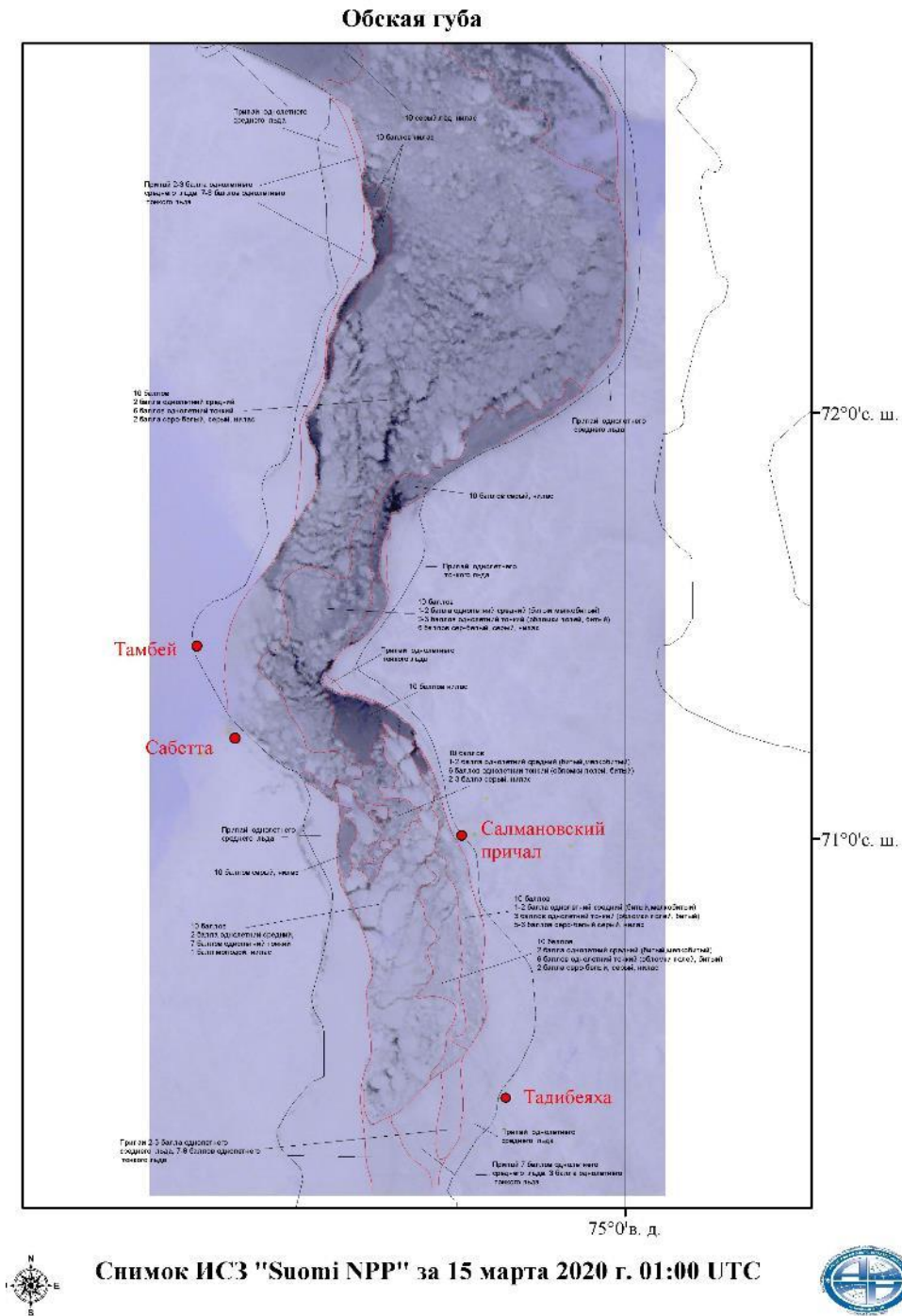
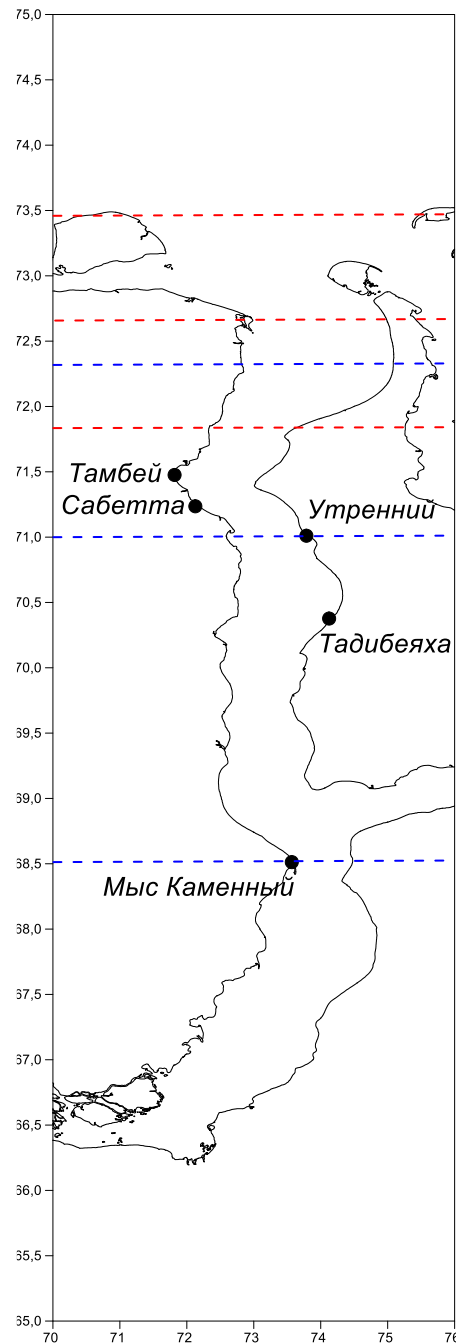
К **третьему типу** относится припай межостровных акваторий моря, размер которых превышает 30 миль (например, от архипелага Норденшельда до пролива Вилькицкого). Формирование припая происходит в результате смерзания дрейфующих льдов. В случае активных динамических воздействий (ветер, течения) припай может быть взломан в любом из месяцев зимне-весеннего периода. В период весеннего-летнего таяния льда взлом припая третьего типа происходит при разрушенности, равной трем баллам.

**Четвертый и пятый типы** припая образуются вдоль берега при отсутствии островов и полуостровов, которые служили бы фактором закрепления пластины припая и повышения его устойчивости (например, западный берег п-ова Ямал, Чукотское побережье). Припай формируется примерзанием полей дрейфующего льда к коренному припаю, образуемому на мелководье 5 м). Припай подвержен динамическим воздействиям ветра и течений. Процесс отрыв — смерзание коренного припая и дрейфующего льда может повторяться многократно в течение ледового сезона.

Характеристики припая в Обской губе существенно изменились за последние 10 лет. По сути, на значительной акватории губы тип припая сменился со второго на третий. Многие пункты стали малопригодными для проведения транспортно-грузовых операций на припае.

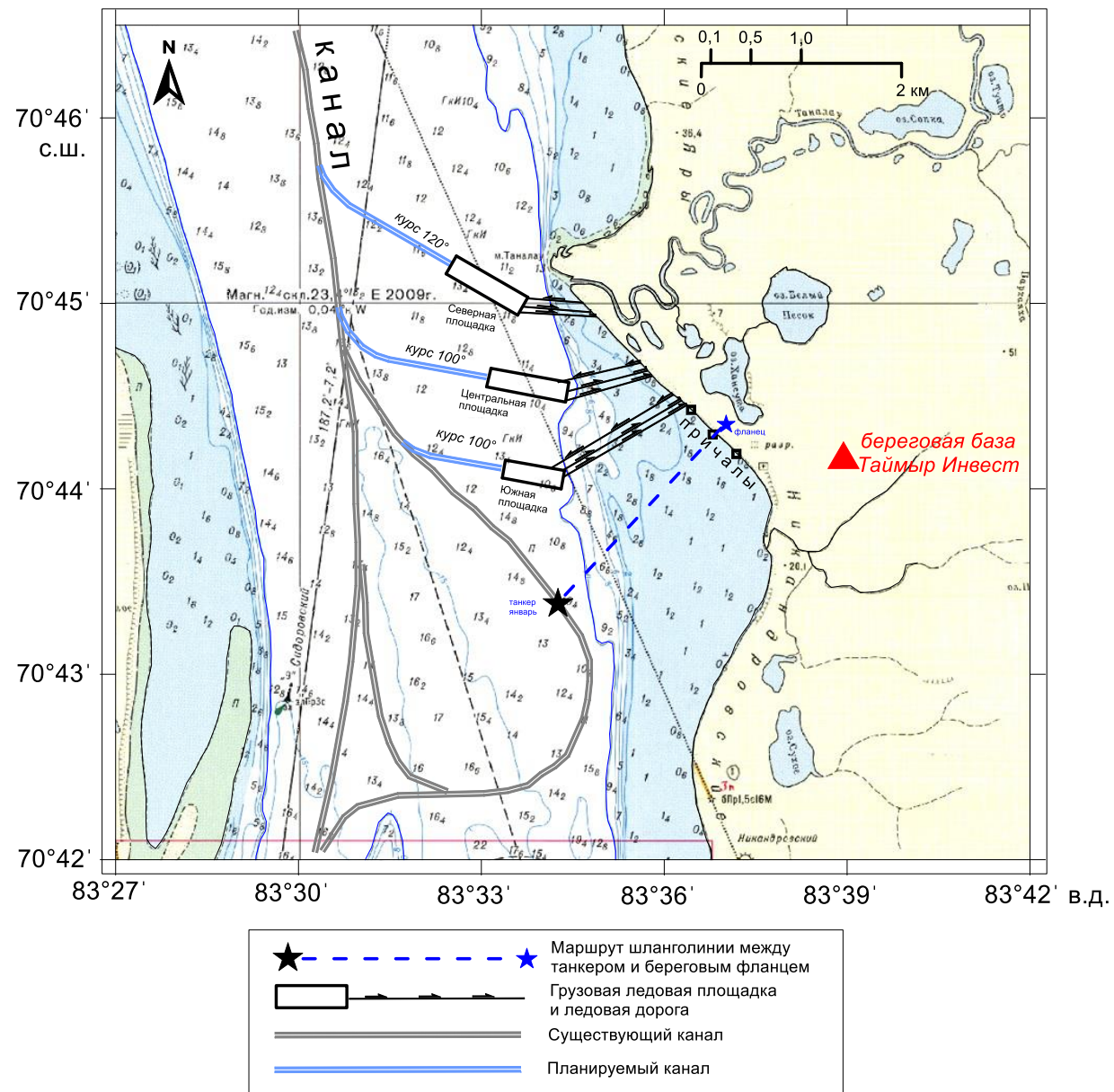
Широта южной границы заприпайной полыньи в феврале-мае (см. рис. в центре слайда)

Период	Минимум	Средняя	Максимум	СКО
1997-2002	71°49,8'	72°40,7'	73°28,9'	0°25,7'
2019-2024	68°31,3'	71°00,8'	72°20,2'	0°36,1'





Речной ледяной покров строго терминологически к припаю не относится, хотя в ряде случаев гидрологи применяют термин «припай» при работах на реках (обычно при наличии приливных колебаний уровня и образовании приливных трещин в нижнем течении северных рек). С точки зрения устойчивости ледяного покрова районы проведения грузовых работ на льду на Енисее можно считать аналогичными припаю наиболее устойчивого – первого – типа.



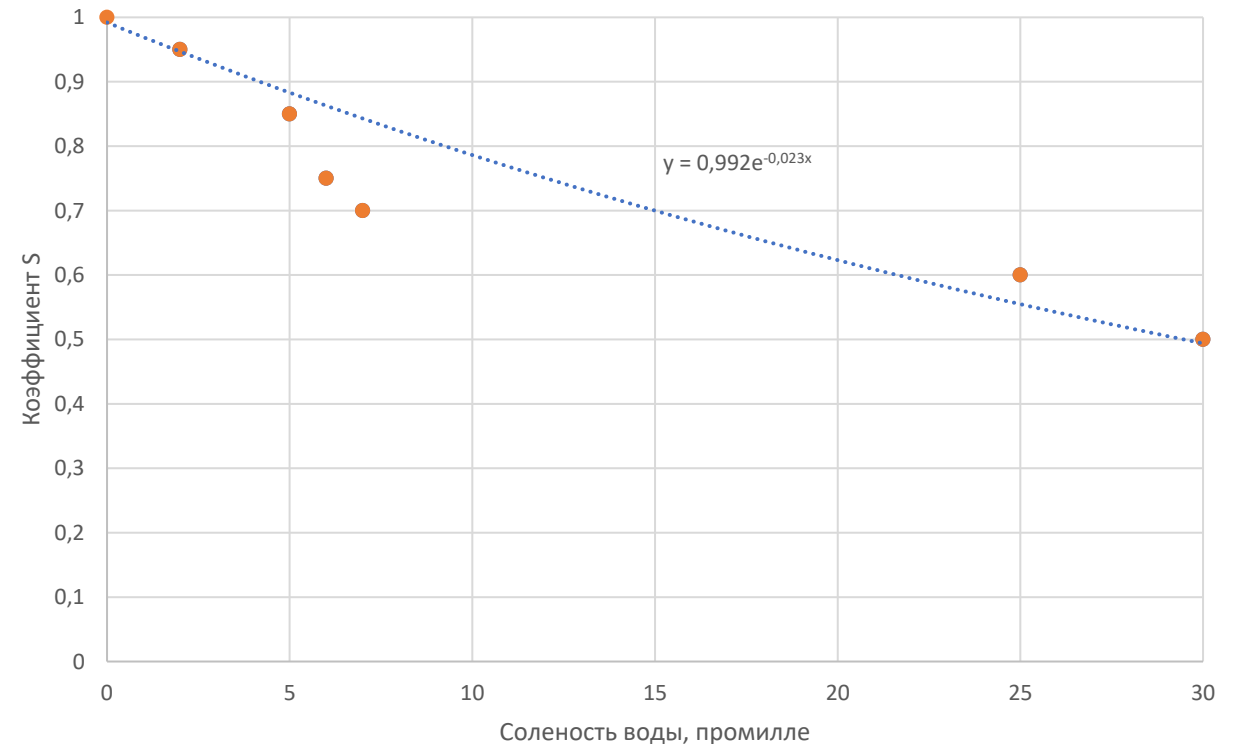
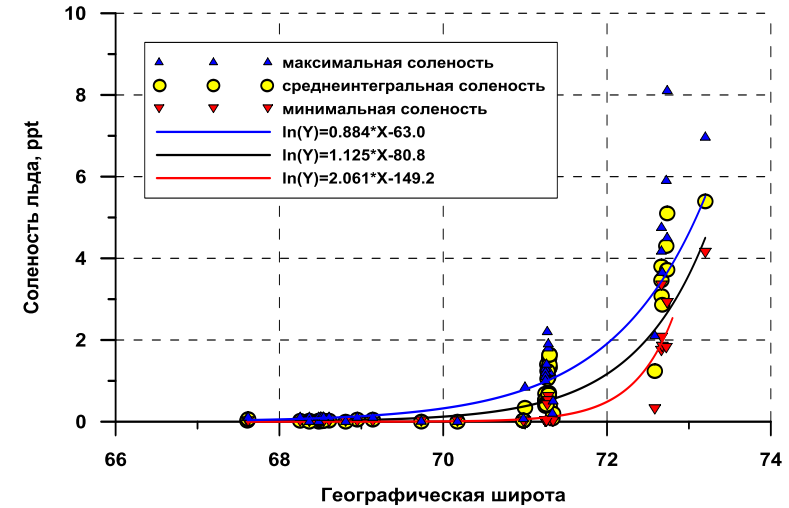
# Влияние солености на грузоподъемность льда

Формула Казанского-Шульмана (1946)

$$P = \frac{B}{N} h^2 K S \leftarrow \text{Коэффициент солености льда}$$

Понижающий коэффициент грузоподъемности ледяного покрова (коэффициент солености), использовавшийся в различных пунктах Обь-Енисейского района

Пункт	Водный объект	Значение коэффициента
Сабетта	Обская губа	0,7
Утренний	Обская губа	0,9
Мыс Штурмовой	Обская губа	0,7
Геофизическое ГКМ	Обская губа	1,0
Бухта Север	Енисейский залив	0,5*
Воронцово	р. Енисей	0,8
Таналау	р. Енисей	1,0
Караул	р. Енисей	1,0





## Работы у борта судна (примеры)





**Спасибо за  
внимание !**

