

Докладчик:

Заместитель директора по проектированию  
Мележиков Юрий Павлович

# Современный подход к проектированию морских берегозащитных сооружений

# Проектирование берегозащитных сооружений в современной России основано на следующих основных нормативных документах:

СП 277.1325800.2016. Сооружения морские берегозащитные. Правила проектирования. С Изменениями от 27.12.24. – М., Минстрой РФ, 2024.

СП 416.1325800.2018. Инженерная защита берегов приливных морей. Правила проектирования. – М., Минстрой РФ, 2018.

СП 116.13330.2012. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. – М., Минрегионразвития РФ, 2012.

СП 104.13330.2016. Инженерная защита территории от затопления и подтопления. – М., Минстрой РФ, 2016.

СП 58.13330.2019. Гидротехнические сооружения. Основные положения. – М., Минстрой РФ, 2020.

СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. – М., Минстрой РФ, 2016.

СП 38.13330.2018. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). – М., Минстрой РФ, 2018.

# Из указанных СП можно выделить следующие ключевые положения:

Разработке любых берегозащитных мероприятий в обязательном порядке должна предшествовать оценка современного состояния рассматриваемого участка берега с учетом тенденций его дальнейшего развития и влияния возводимых сооружений на гидро-литодинамические процессы.

Применение пляжеудерживающих и волногасящих сооружений различных типов допустимо только при отсутствии условий для образования свободного пляжа полного профиля (пляж рассматривается как деформируемое гидротехническое сооружение).

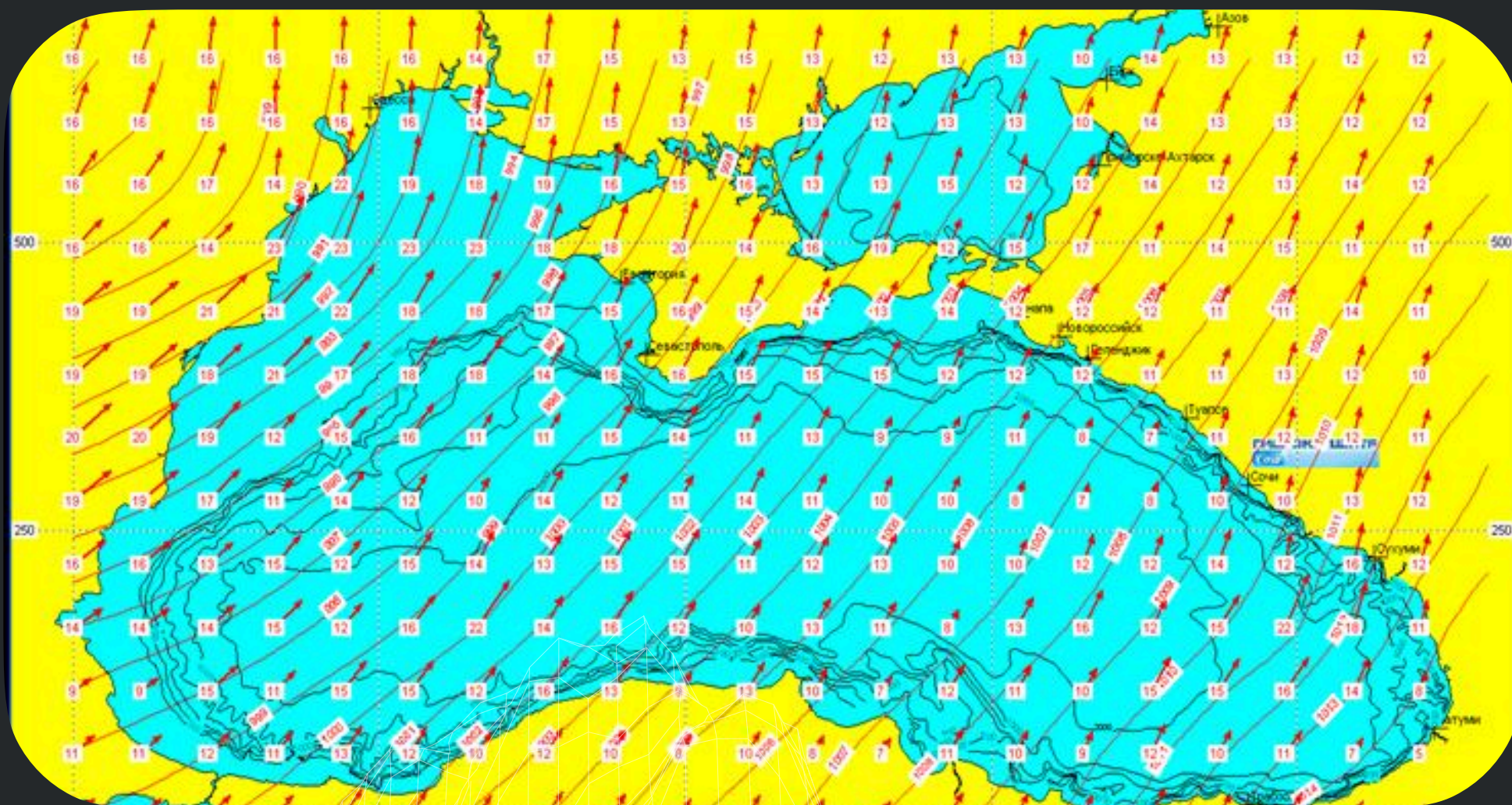
Берегозащитные мероприятия следует увязывать с сейсмическими, противооползневыми, противообвальными и другими мероприятиями, предназначенными для защиты от опасных природных процессов.

Проектирование берегозащитных сооружений должно осуществляться на основе генеральной схемы берегозащитных мероприятий по данному региону.

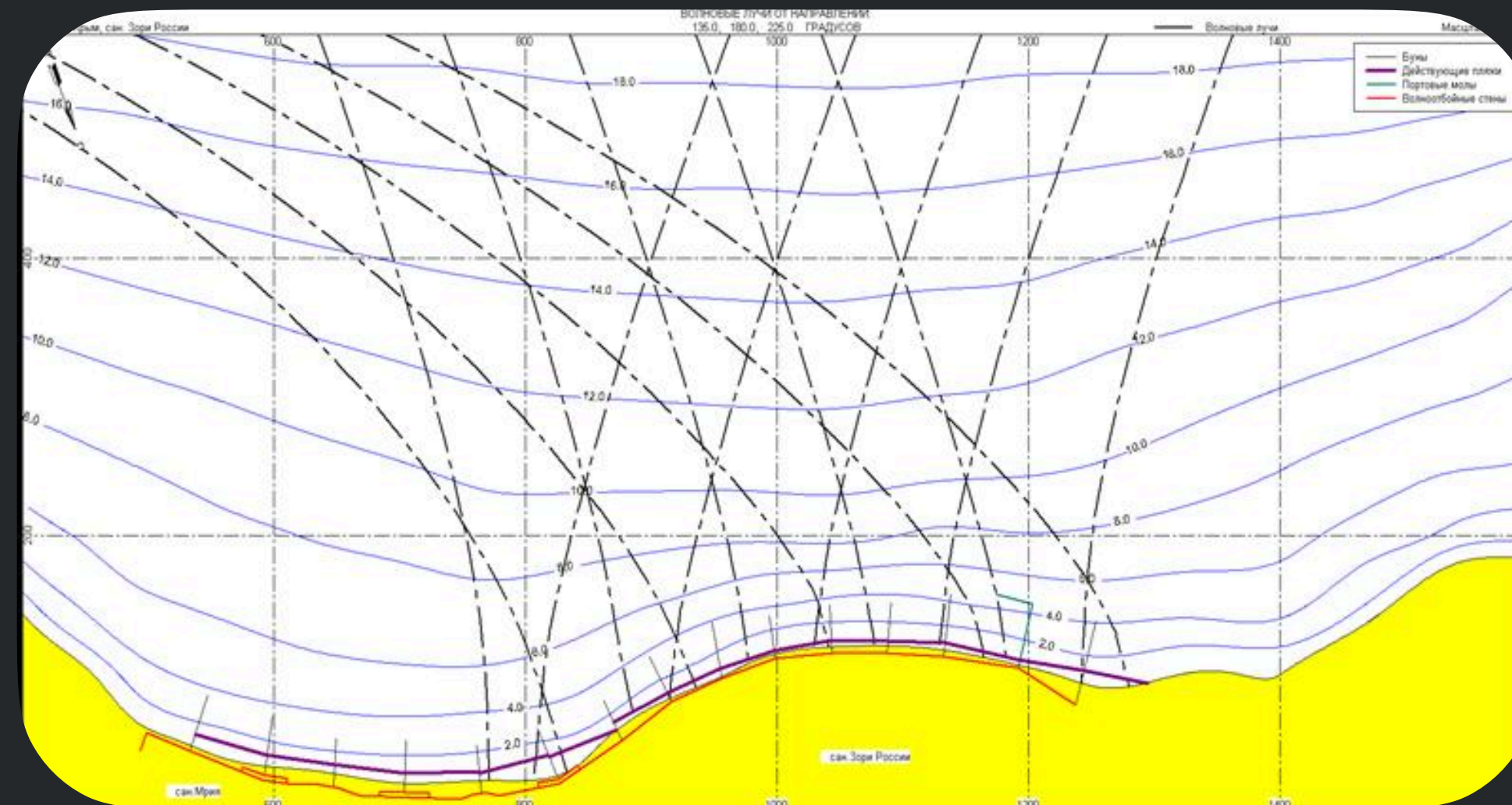
При отсутствии генеральной схемы берегозащитных мероприятий по данному региону проектирование берегозащитных сооружений в обязательном порядке должно осуществляться с научным сопровождением с привлечением специализированных организаций.

Таким образом, проектирование берегозащитных мероприятий должно начинаться с определения расчетных гидро-литодинамических характеристик участка проектирования, включая:

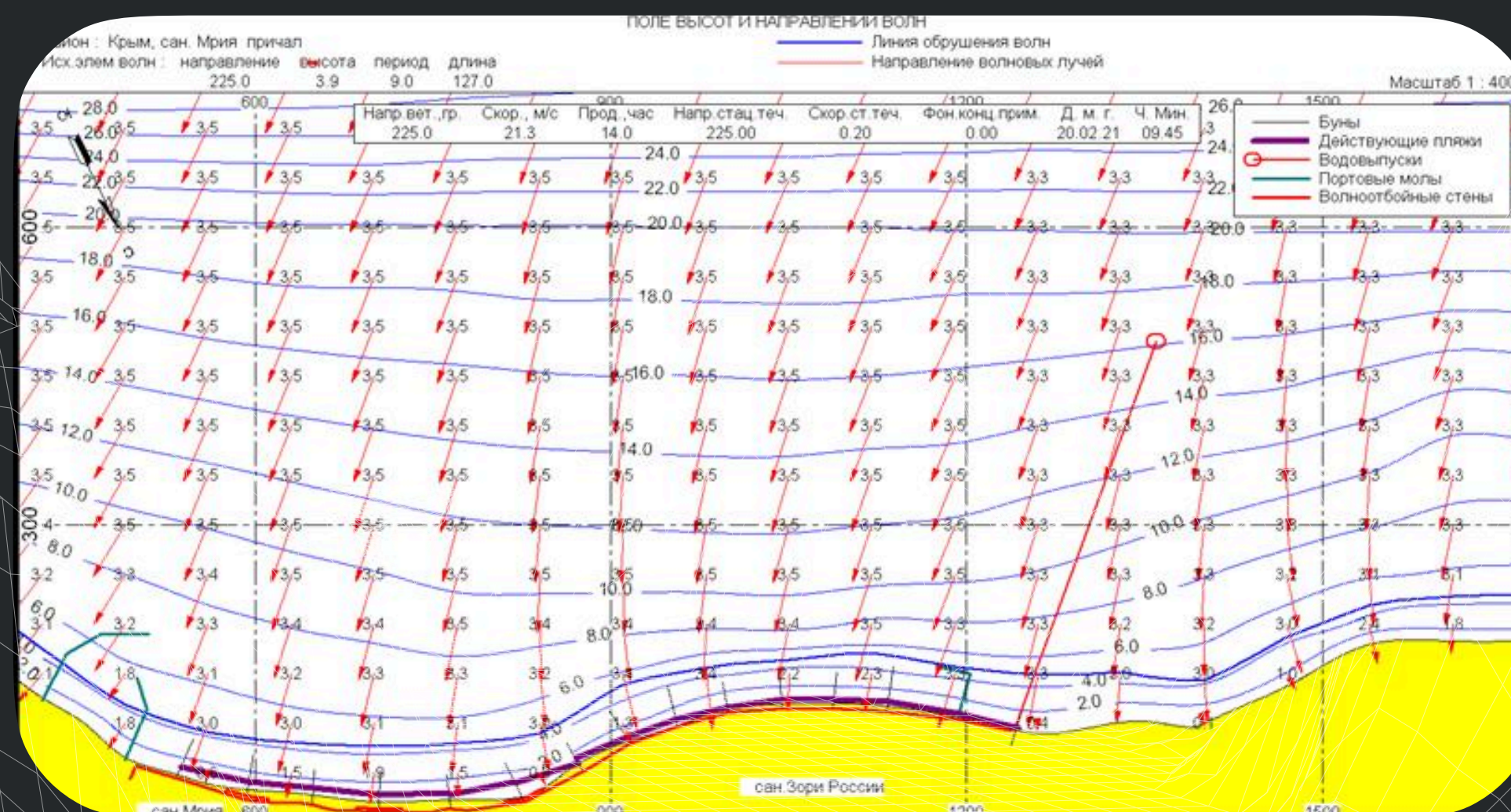
# 1. Моделирование волнового режима



Поле ветра



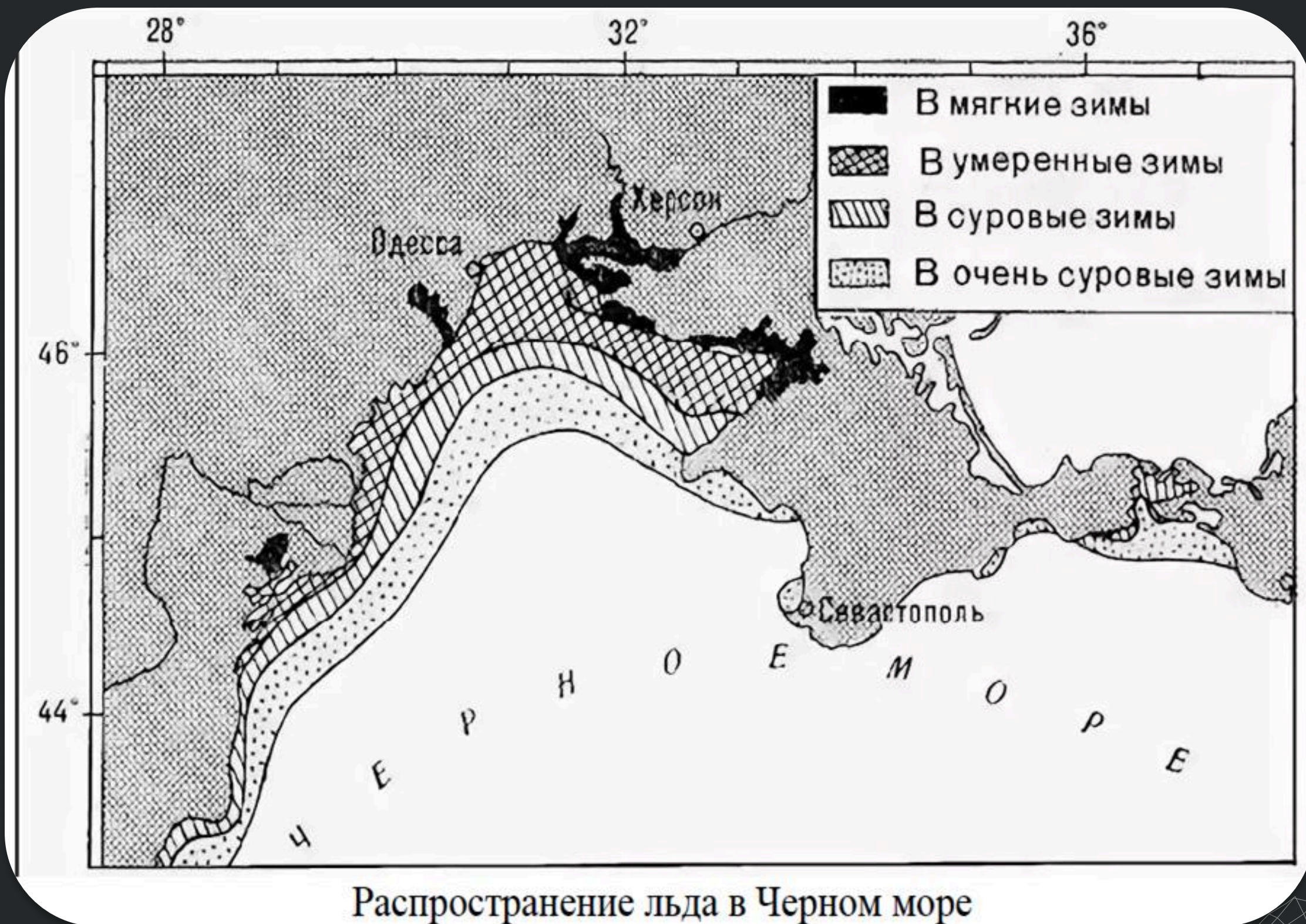
Рефракция волн в прибрежной зоне



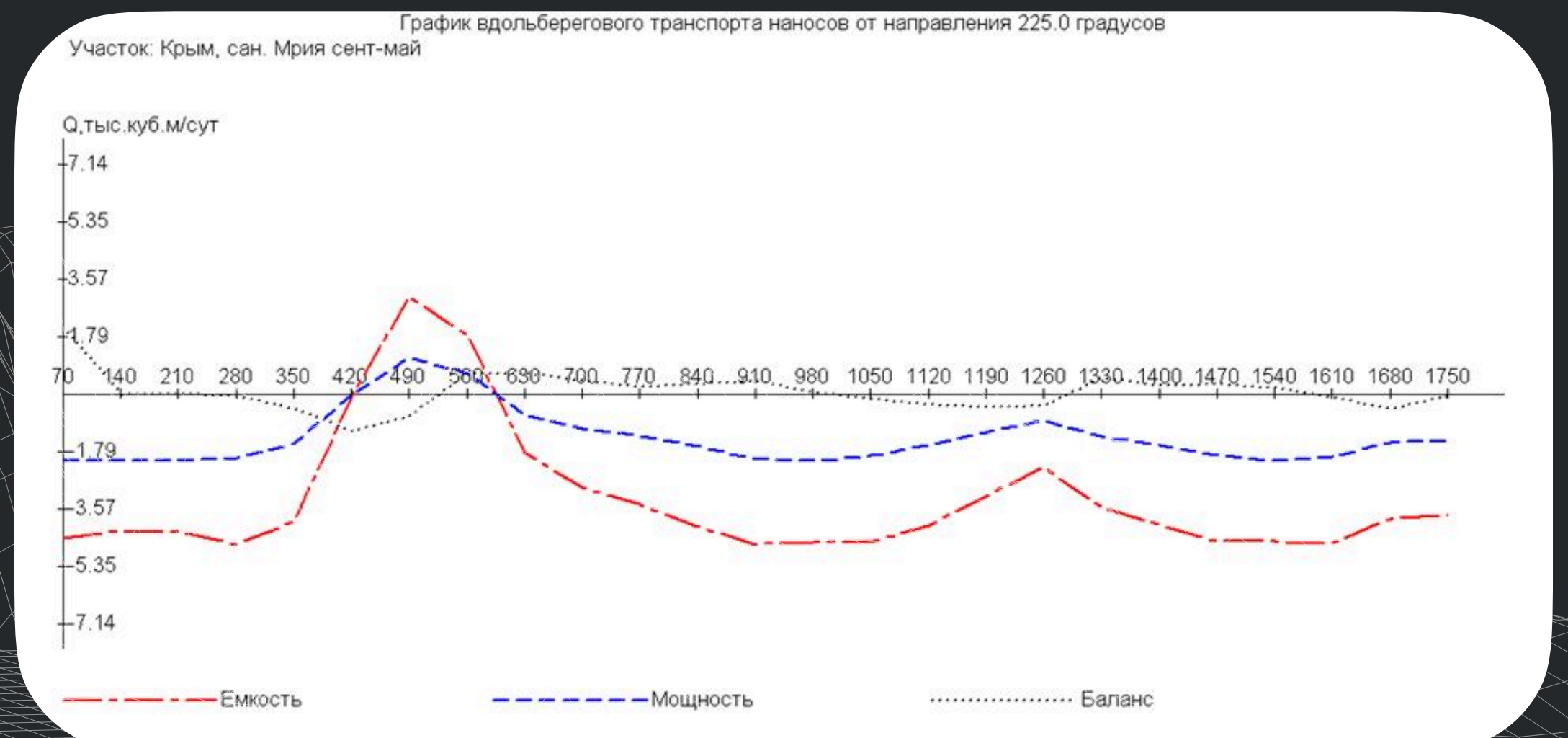
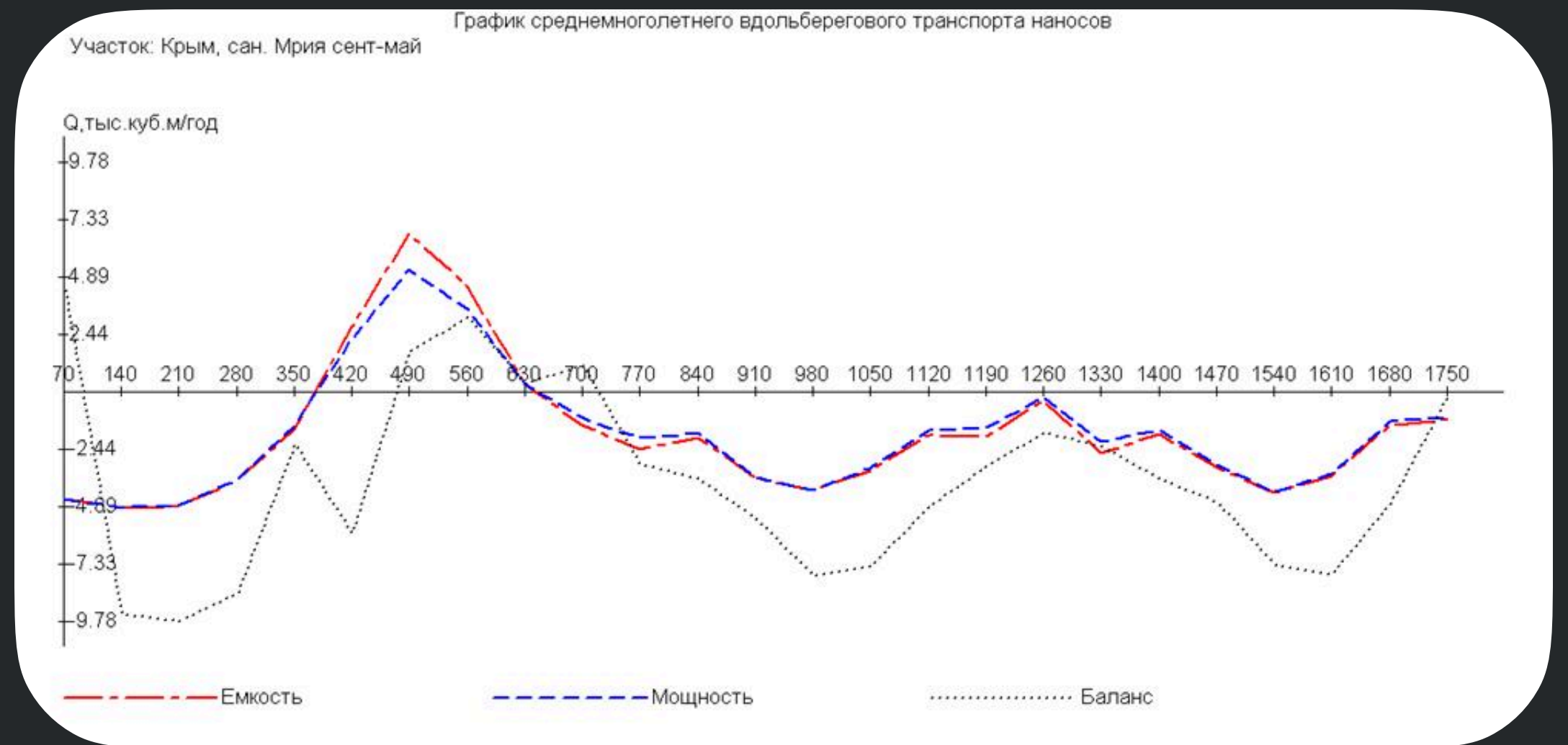
Трансформация волн в прибрежной зоне



# 4. Ледовые условия

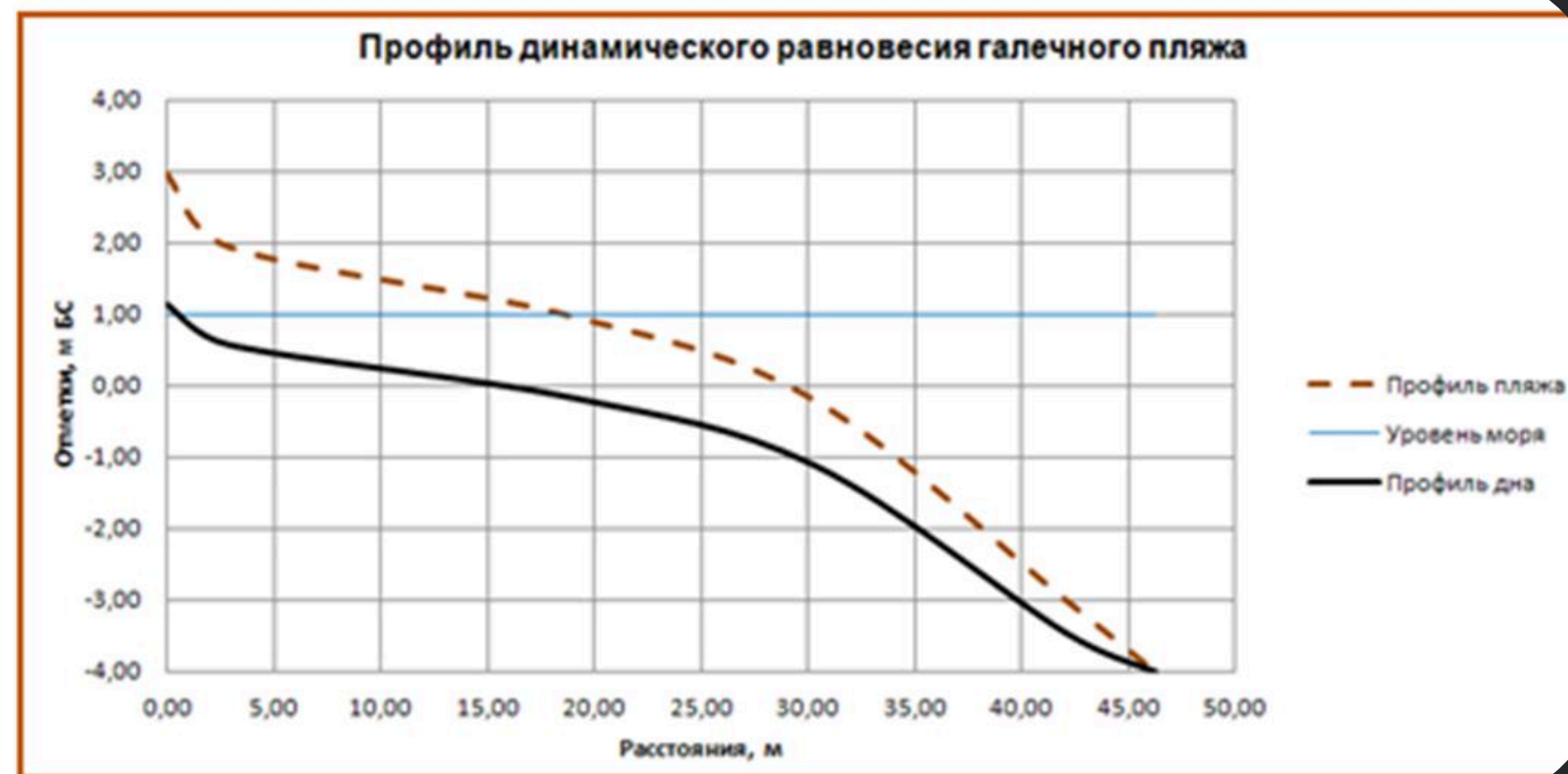


# 5. Транспорт наносов



По полученным данным рассчитываются профили пляжа, полностью гасящие волнение в расчетных штормах. Эти профили накладываются на существующие профили берега, в результате чего определяются объемы отсыпки пляжа на 1 м берега и на весь участок проектирования.

	X	Y
A	0,00	2,97
A <sub>0</sub>	2,91	1,94
B	18,92	0,98
B <sub>0</sub>	30,28	-0,19
C <sub>0</sub>	42,08	-3,00
D <sub>0</sub>	46,28	-4,00



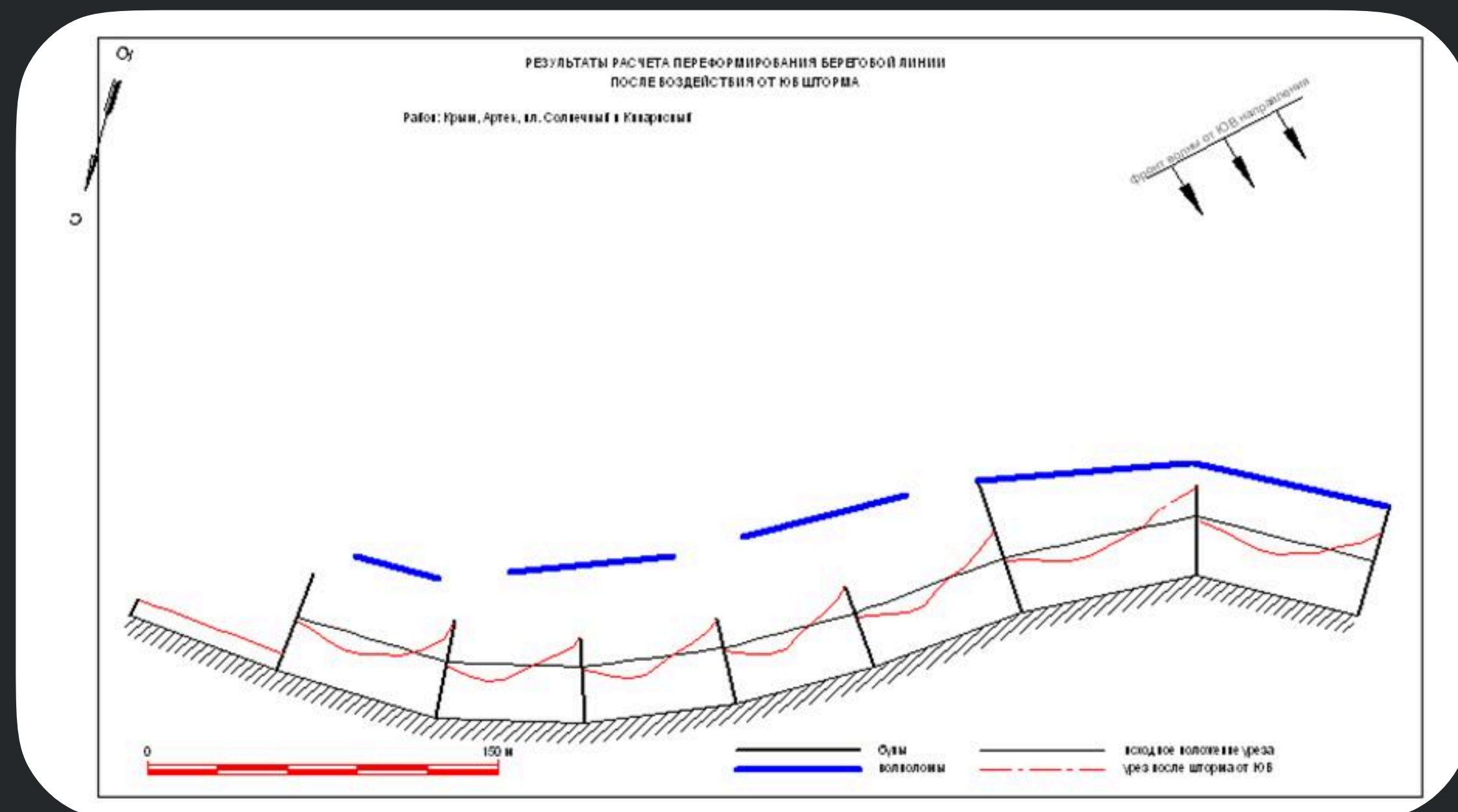
Для проектного пляжа рассчитываются среднеголетние и штормовые потери пляжеобразующего материала на вдольбереговой вынос и истирание.

Сопоставление потерь и исходного объема отсыпки позволяет определить возможность создания свободного пляжа или необходимость строительства пляжеудерживающих сооружений.

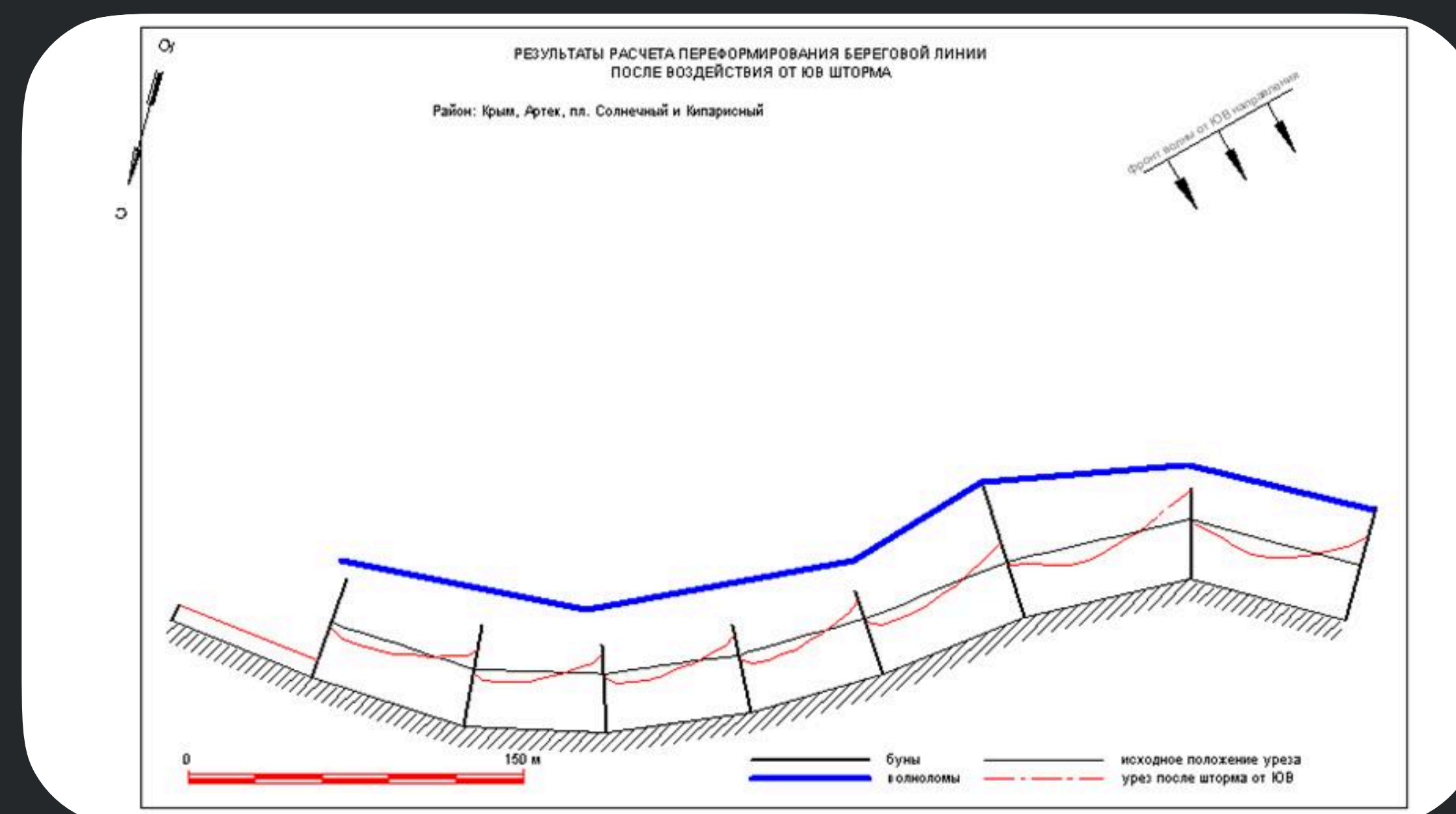
Пляжеудерживающими сооружениями являются буны, волноломы и их сочетания.

# Принятые предварительно проектные решения проверяются на математических моделях

Моделирование динамики пляжа с  
бунами и прерывистым волноломом



Моделирование динамики пляжа с  
бунами и сплошным волноломом



# Затем наиболее оптимальные варианты проектных решений **проверяются на гидравлической модели**

Гидравлическая модель в бассейне перед началом опытов



Проведение опыта



Таким образом, в результате комплексного математического и физического моделирования определяются варианты проектного решения.

Для этих вариантов выполняется технико-экономическое сопоставление, в результате которого для реализации принимается наиболее эффективный.



Результат опыта

# Основные **ТИПЫ** морских берегозащитных сооружений



Свободный пляж галечный  
(Сочи, Горный Воздух)



Свободный пляж песчаный  
(Орленок)

# Основные **ТИПЫ** морских берегозащитных сооружений



Прерывистый волнолом в Сочи



Система бун, Сочи

# Основные **ТИПЫ** морских берегозащитных сооружений



Удаленный надводный волнолом в Сочи



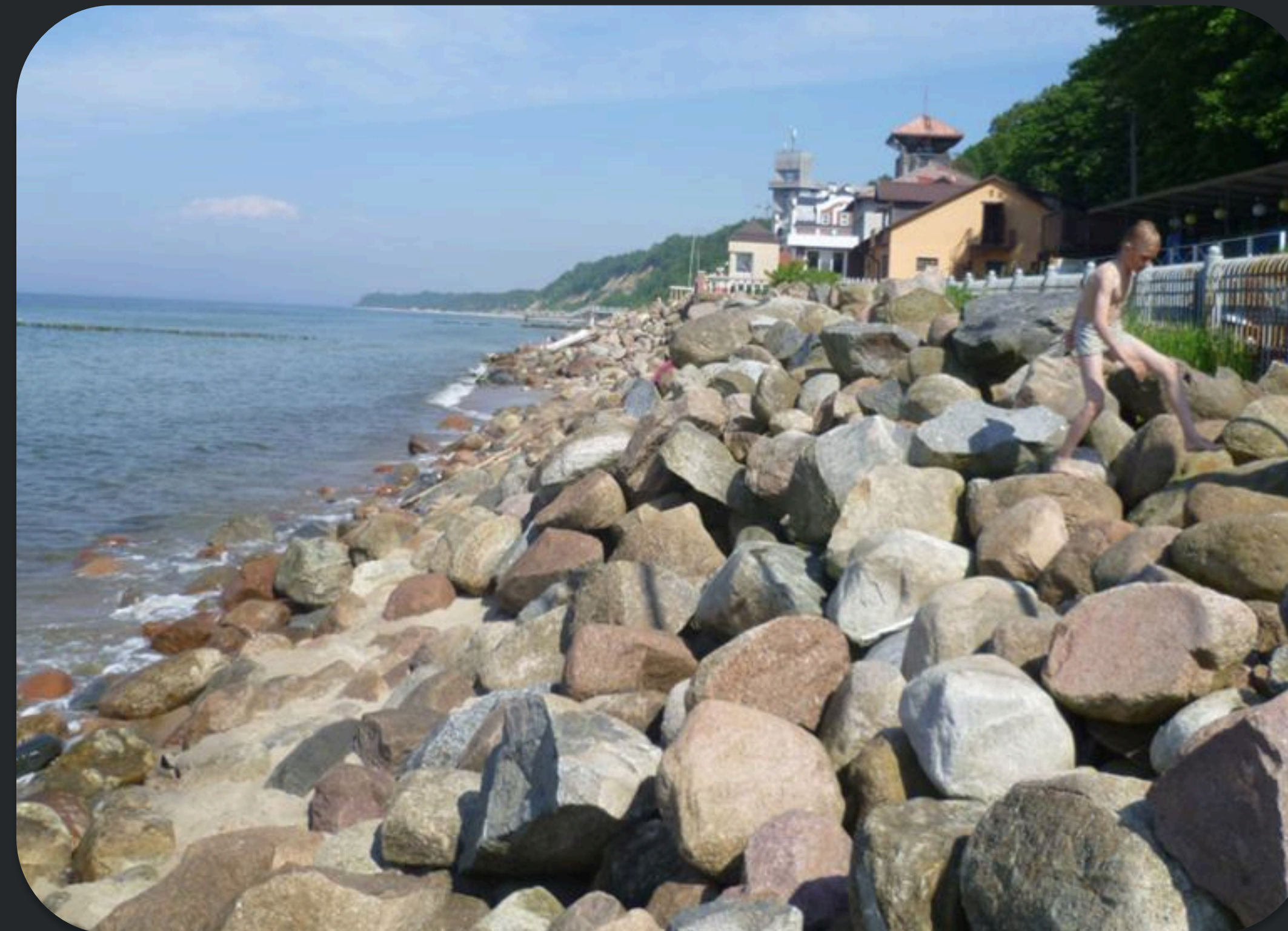
Волнозащитная стена криволинейного профиля в Сочи

Поскольку пляжеобразующий материал является дефицитным, в некоторых случаях для защиты от волнения применяют волногасящие сооружения, заменяющие пляж:

- бермы из камня или фасонных блоков;
- откосные укрепления;
- сквозные стены различных конструкций.



Каменная берма в Крыму



Каменная берма в Зеленоградске  
(Калининградская обл.)



Берма из габионов в Отрадном  
(Калининградская обл.)



Берма из тетраподов на Куршской косе  
(Калининградская обл.)



Откосное берегоукрепление в Крыму



Откосно-ступенчатая стена в Крыму

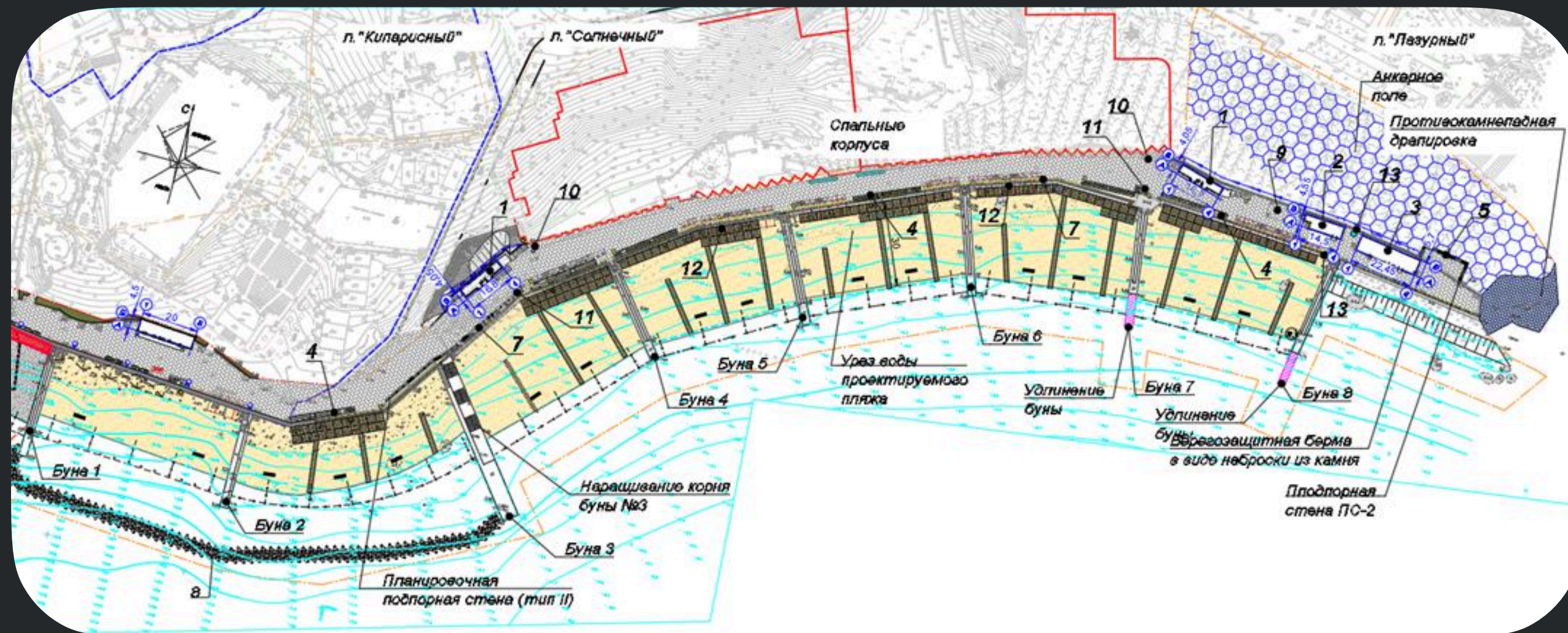


Сквозная стена в пос. Лесном на Куршской косе  
(Калининградская обл.)



**Современные подходы к проектированию берегозащитных ГТС: видовые, концептуальные, рекреационные и технологические функции на основе проектов ООО «НИПИ «Инжзащита»**

# Реконструкция типовых бун с их удлинением для обеспечения большей площади пляжа для рекреационных целей



Пляж для рекреационных целей (Артек)



# Сочетание пляжеудерживающей сооружений с рекреационной функций



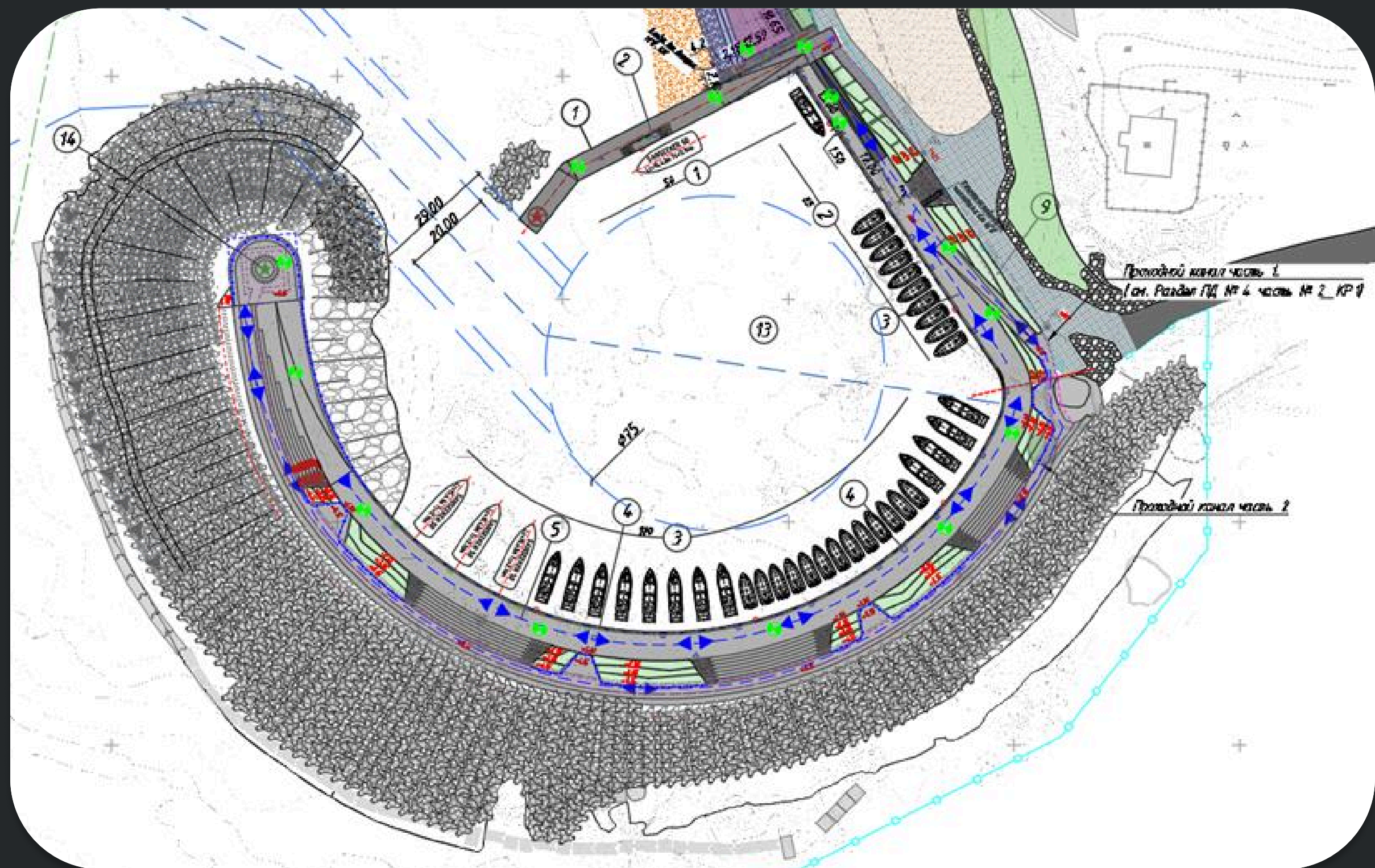
Буны с бассейном внутри буны (Мрия)



Буны с аэрариями (Мрия)

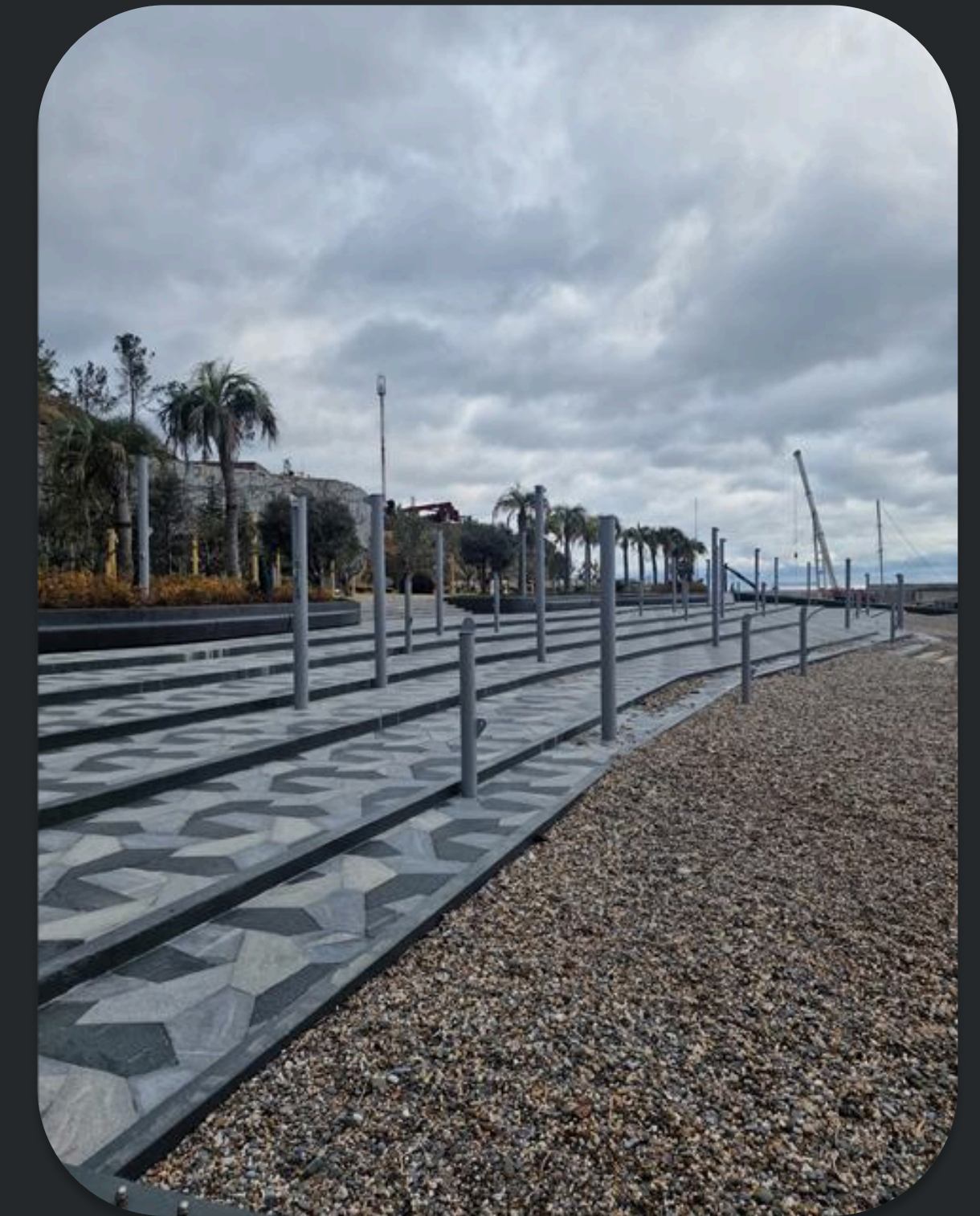
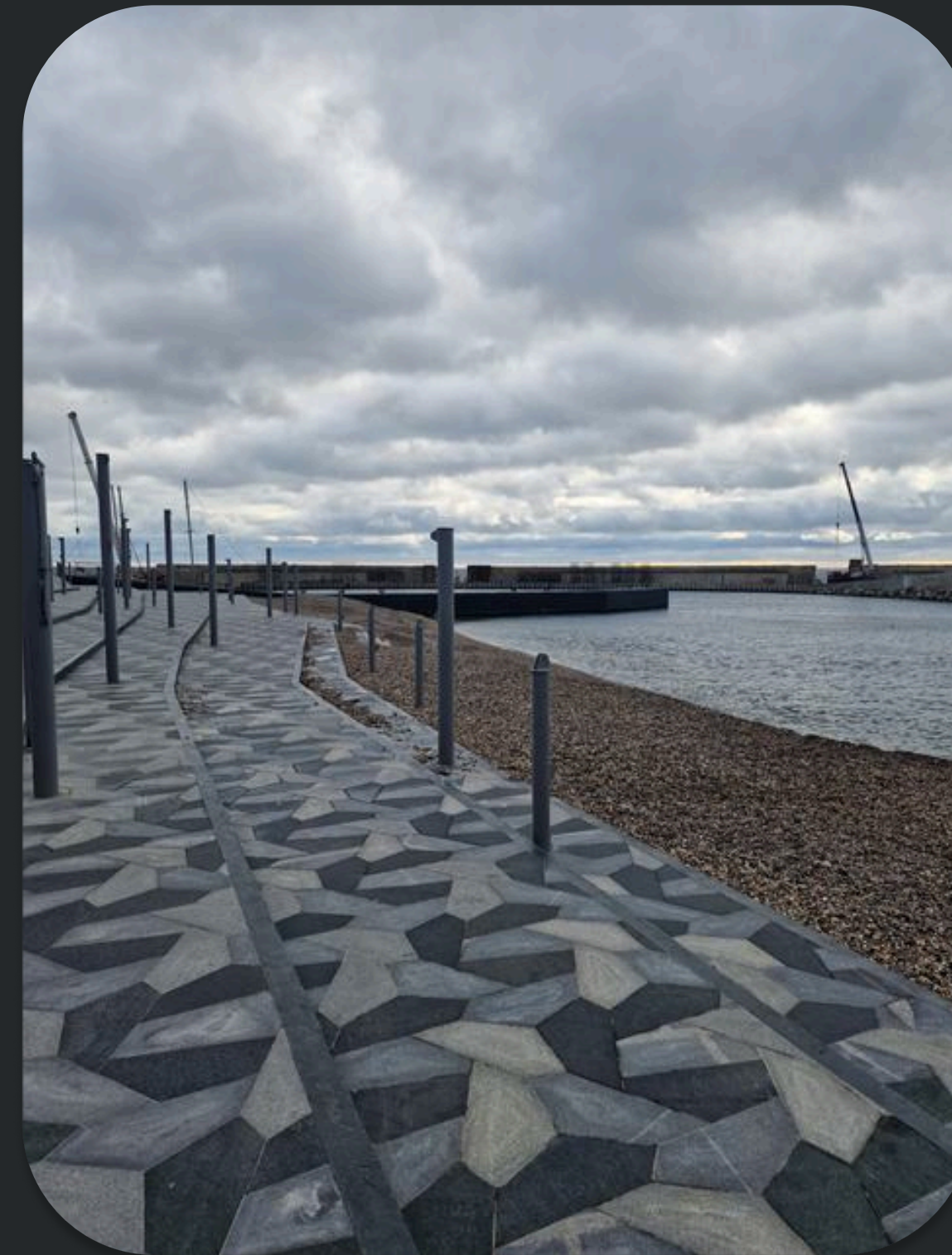
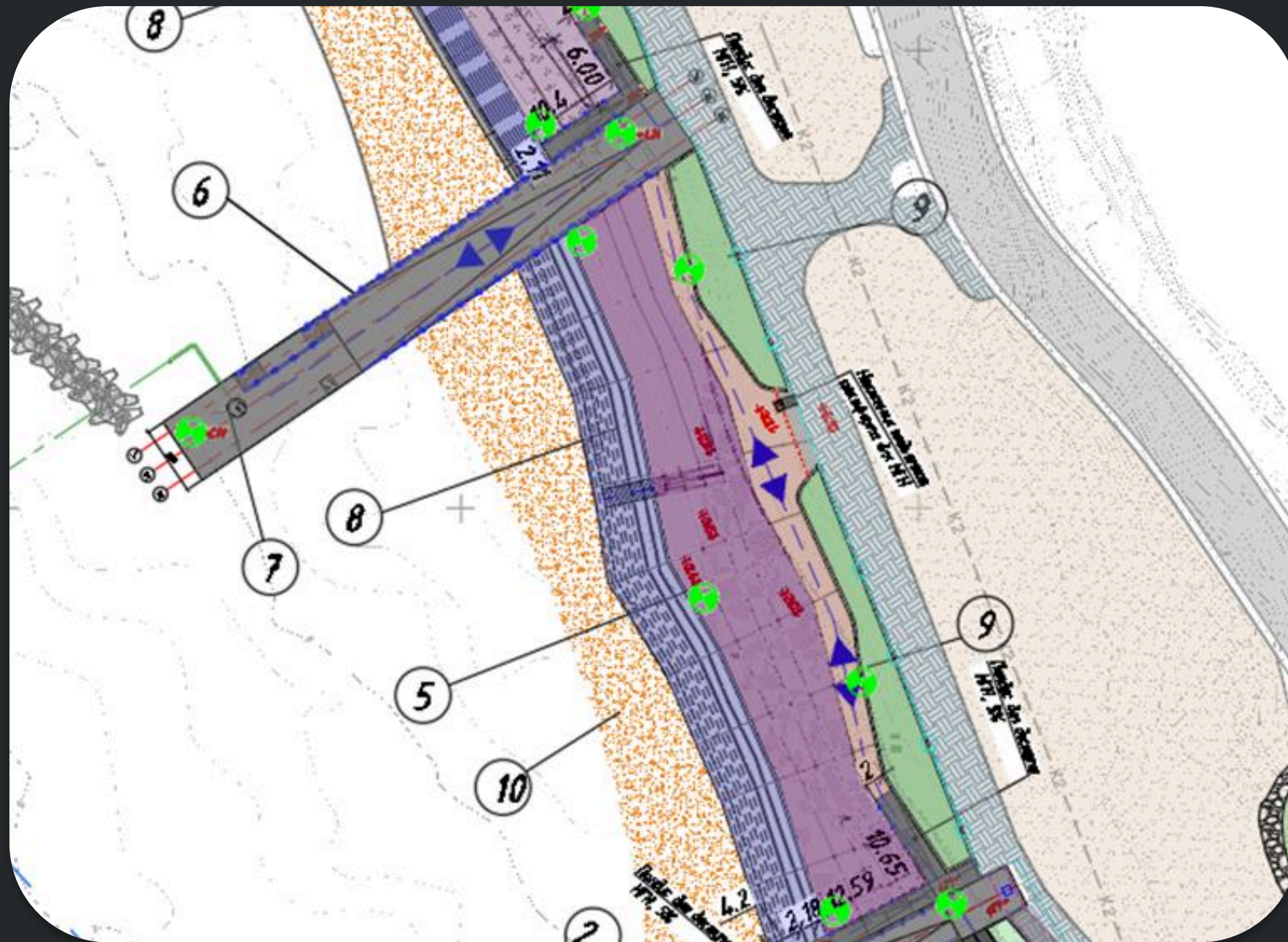


# Сочетание пляжеудерживающей, волногосящей и технологической функций ГТС



Удлиненная буна моделирующая временный порт-убежище (порт Мрии)

# Сочетание пляжа, откосно-ступенчатого берегоукрепления и волноотбойной стены криволинейного профиля со сложной геометрией в плане и элементами озеленения



Откосно-ступенчатое берегоукрепление с элементами озеленения и криволинейного профиля (Мрия)



Больше о нас на сайте:

[www.engpro.ru](http://www.engpro.ru)  
[www.инжзащита.рф](http://www.инжзащита.рф)



**Спасибо за внимание!**  
**Буду рад ответить на ваши вопросы**

Головной офис

354073, г. Сочи,  
улица Пластунская, 202

Филиал в г. Краснодар

350020, г. Краснодар,  
улица Рашпилевская, 157—1002