



Кафедра океанологии
Презентация для курса «Волновые процессы в океане» на тему:

Кронштадтский футшток

Выполнила:
Калавиччи К.А.

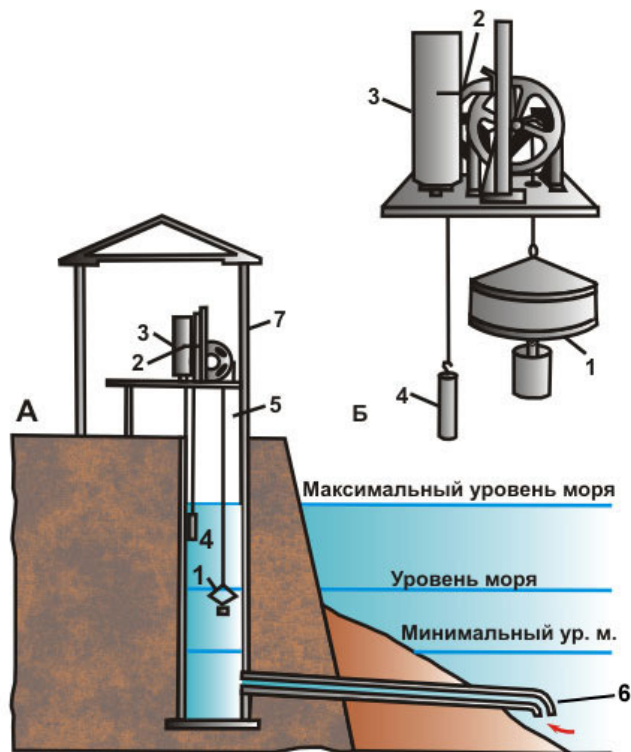
Санкт-Петербург, 2019



Футшток — это уровнемер в виде рейки с делениями, позволяющими фиксировать уровень воды в водоеме.



Мареограф — прибор для измерения и непрерывной автоматической регистрации колебаний уровня моря.





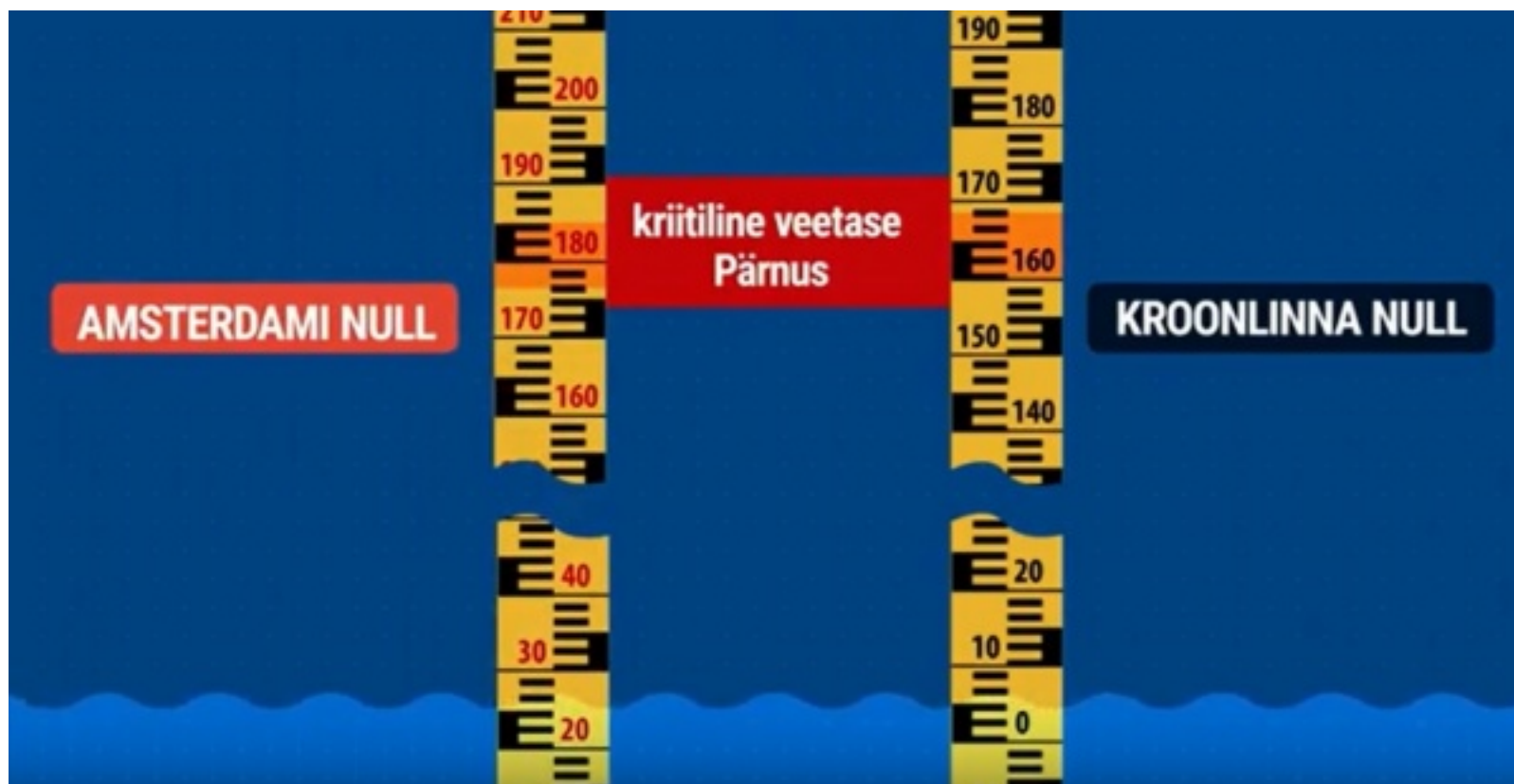




<http://NashaNatasha.turbina.ru>



- с 1707 года в Кронштадте действует футшточная служба
- 1825—1839 гг. – М.Ф. Рейнеке проводил измерения уровня моря
- 1840 г. – на каменном устое Синего моста через кронштадтский Обводный канал нанесена черта, соответствовавшая среднему уровню воды Финского залива по наблюдениям М.Ф. Рейнеке
- с 1870г. – за уровнем моря стали наблюдать с помощью мареографа
- 1871—1892 гг. – нивелирной связи нуля Кронштадтского футштока с отметками на материке
- 1886 г. – астроном-геодезист Ф. Ф. Витрам на месте нулевой метки вделал в камень медную пластину с горизонтальной чертой, которая и представляет нуль Кронштадтского футштока.
- 1913 г. – установлена новая пластина с горизонтальной чертой, которая и служит до настоящего времени исходным пунктом всей нивелирной сети России.





Балтийская система высот

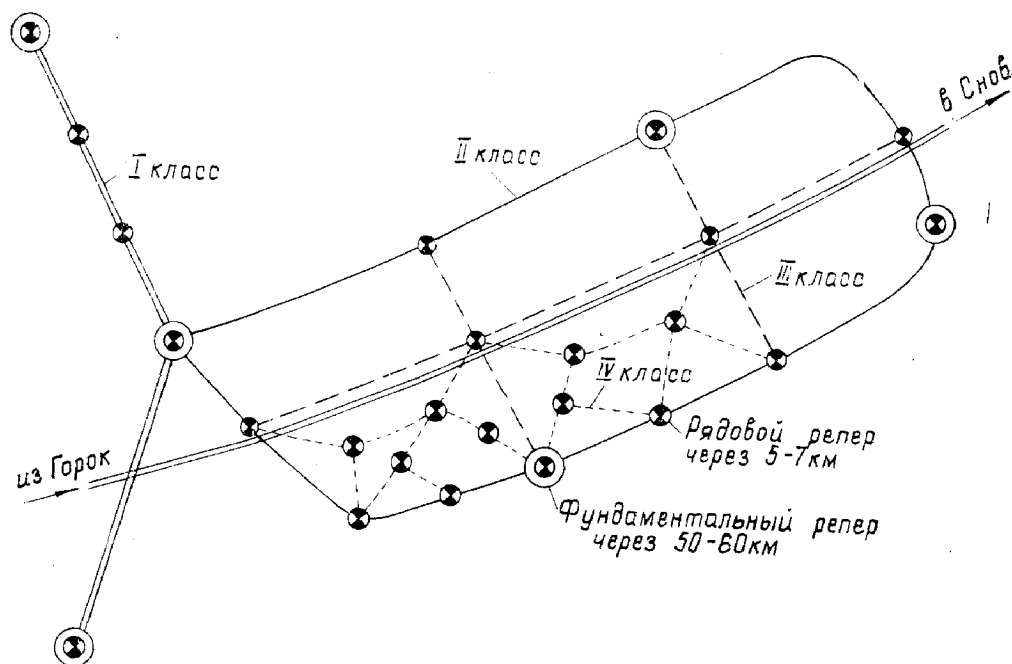
- С 1977 году в СССР была принята Балтийская система высот, которая сейчас используется в России и странах СНГ.
- Точка отсчёта – нуль Кронштадтского футштока. От данной отметки отсчитаны высоты опорных геодезических пунктов, а также морских, озерных и речных футштоков в пределах страны.





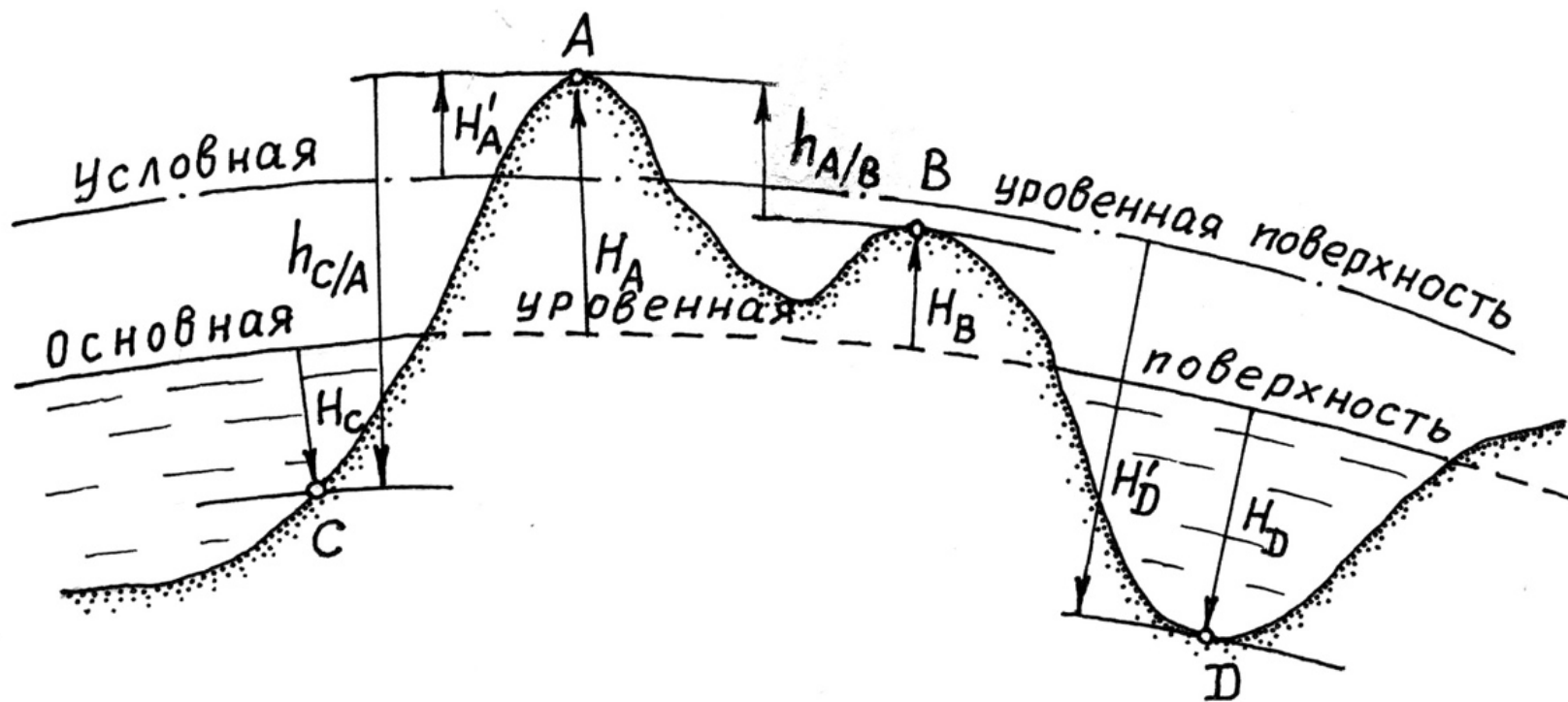
Балтийская система высот

- Для распространения единой системы высот по территории страны применяется Государственная нивелирная сеть
- Главной высотной основой сети являются нивелирные сети I и II классов.





Балтийская система высот





Вековые изменения уровня

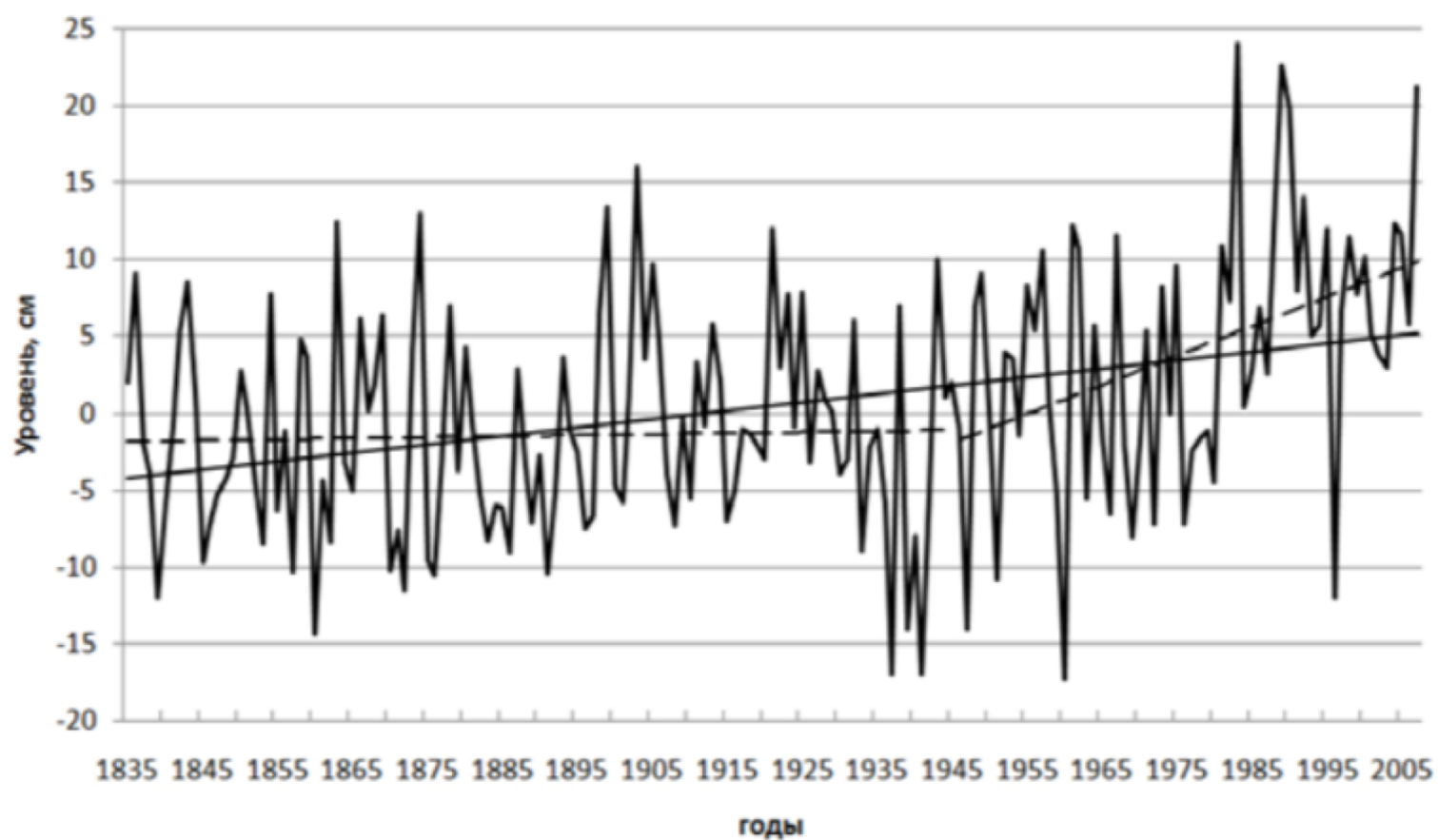


Рис. 1. Межгодовой ход уровня моря в Кронштадте за 1835–2007 гг.

(С.М. Гордеева и др.)



Вековые изменения уровня

$$\text{Tr}(h_{\text{кр}}) = \text{Tr}(h_{\text{эвст}}) + \text{Tr}(h_{\text{стер}}) + \text{Tr}(h_{\text{деф}})$$

$$V = Q_6 + U + P - E - F,$$

где ΔV – внутригодовые изменения (приращения) объема моря,

Q_6 – суммарный приток речных вод,

U – приток подземных вод,

P – количество осадков, выпавших на акваторию моря,

E – испарение с поверхности моря,

F – результирующий водообмен через Датские проливы, складывающийся из вноса североморских вод ($F+$) и выноса балтийских вод ($F-$)

Вековые изменения уровня

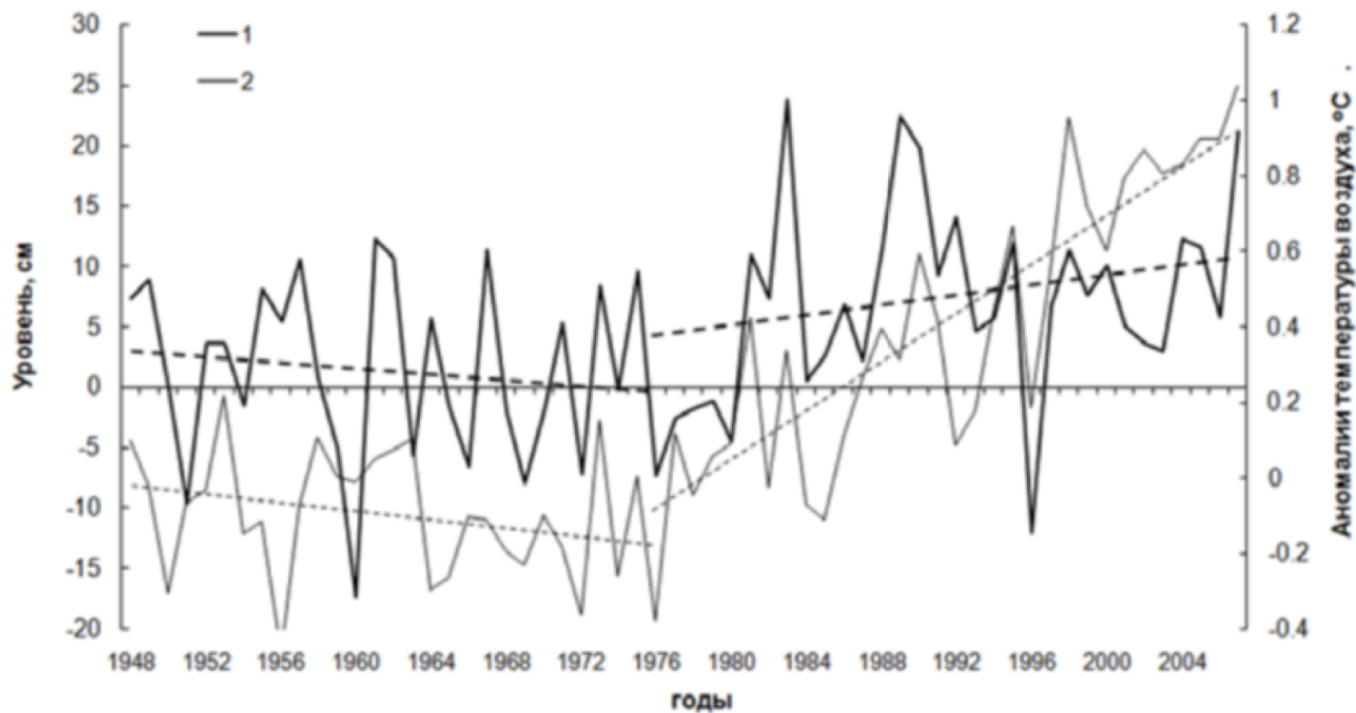


Рис. 2. Сопоставление межгодового хода уровня моря в Кронштадте $h_{кр}$ (1) и аномалий $\Delta T_{сев}$ (2) по данным архива HadCRUT3 [12].

(С.М. Гордеева и др.)



Межгодовые изменения уровня

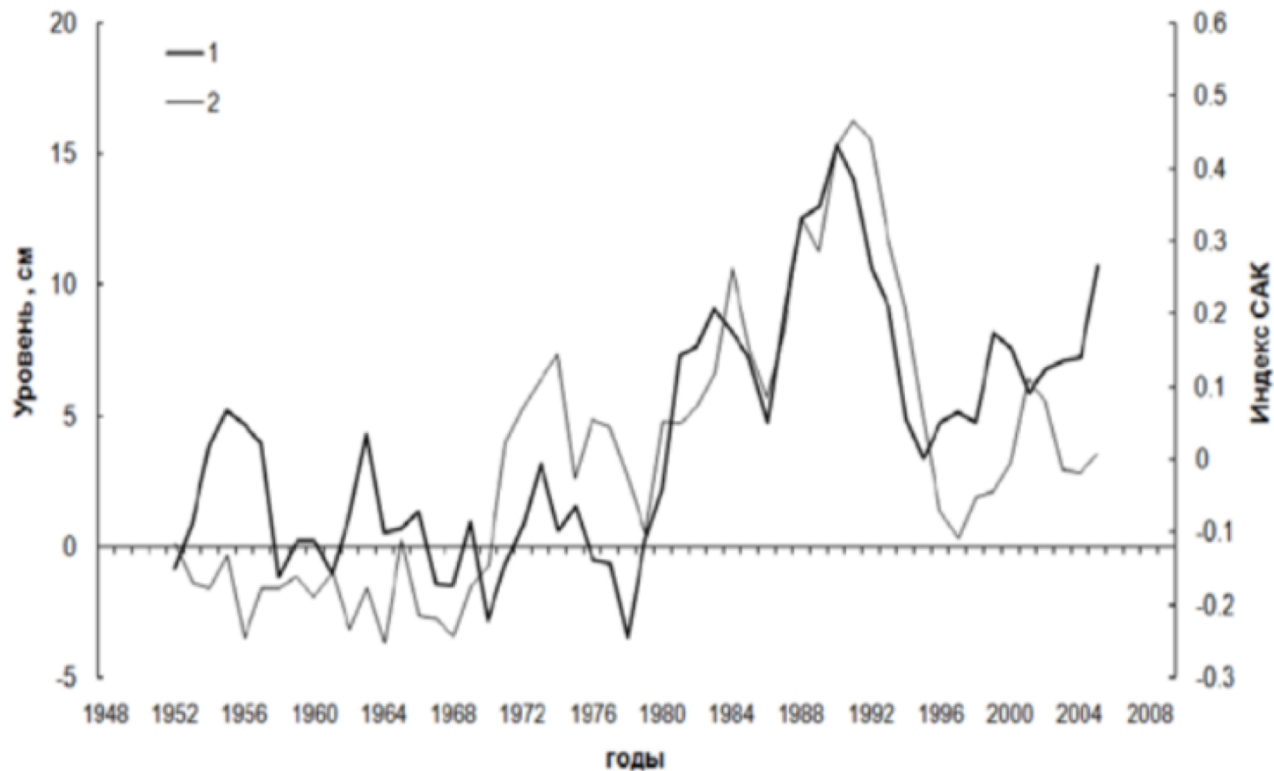


Рис. 3. Сопоставление скользящих пятилетних средних уровня моря в Кронштадте $h_{Кр}$ (1) и индекса САК (2).

(С.И. Гордеева и др.)

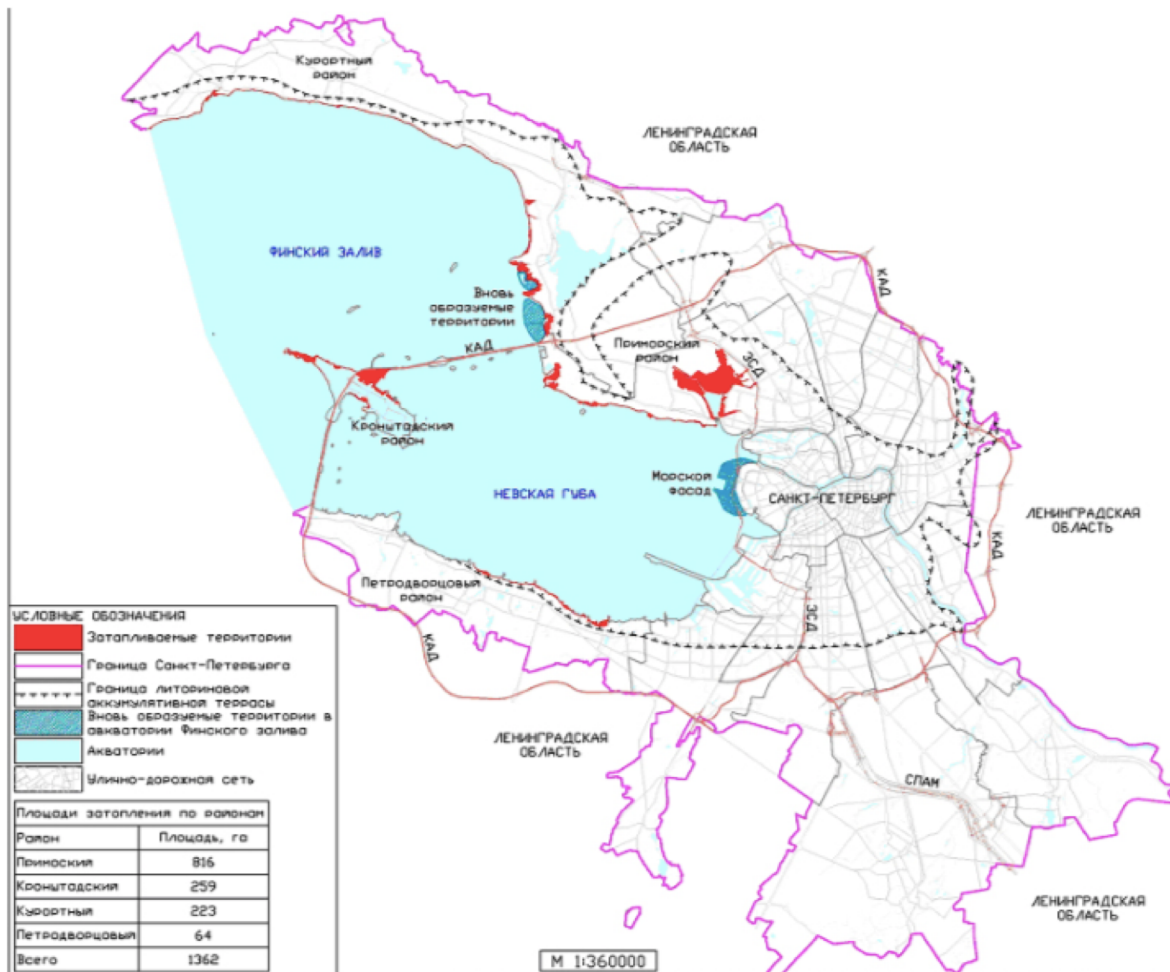


Рис. 4. Схема возможного затопления территории Санкт-Петербурга при возможном повышении уровня моря к концу столетия на 1 м [8].

(С.М. Гордеева и др.)



«Теперь я знаю, где находится пуп Земли» (с) Ю. Гагарин