

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЗАВИХРЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ТЕЧЕНИЙ И НАПРЯЖЕНИЯ ТРЕНИЯ ВЕТРА В СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКЕ

Сухонос П.А.¹, Полонский А.Б.²

rasukhonis@mail.ru¹

Морской гидрофизический институт, г.Севастополь

ИЗУЧЕННОСТЬ КАСАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ТРЕНИЯ ВЕТРА И ЕГО ЗАВИХРЕННОСТИ

□ Касательное напряжение трения ветра и его завихренность

□ для всего Мирового океана [Harrison 1989,
Hellermann 1983, Trenberth 1990, da Silva 1994, ...]

□ для Северной Атлантики [Garzoli 1983, Henin 1987,
Isemer 1987, MacVeigh 1987, Bakun 1991, Jonsson
1991, Mayer 1993, ...]

■ Различие их величин обусловлено:

- использованием различных типов данных
- разным пространственно-временным осреднением
- методическими различиями при определении
величины коэффициента сопротивления

ИЗУЧЕННОСТЬ ПОЛЯ ТЕЧЕНИЙ И ЕГО ЗАВИХРЕННОСТИ

- ❑ Общий характер циркуляции поверхностных вод в Северной Атлантике изучен хорошо [Schmitz, McCartney 1993, Schmitz 1996]
- ❑ Временная изменчивость отдельных течений ...
 - ❑ Азорское течение: усиливается зимой [Cromwell 1996, Tokmakian, Challenor 1993] / весной [Alves, Colin 1999] / летом [Klein, Siedler 1989]
 - ❑ Лабрадорское течение: не имеет внутригодовой изменчивости [Mountain 1980] / проявляет уменьшение расходов с апреля по июль [Bullard 1961] / минимум в апреле, максимум в октябре [Lazier, Wright 1993] / минимум в июле, максимум в январе [Han, Lu 2008]
- Сведения о внутригодовой изменчивости течений имеют противоречивый характер
- Информация о межгодовой изменчивости течений в некоторых регионах отсутствует
- Анализ изменчивости завихренности течений верхнего слоя океана для акватории Северной Атлантики ранее не проводился

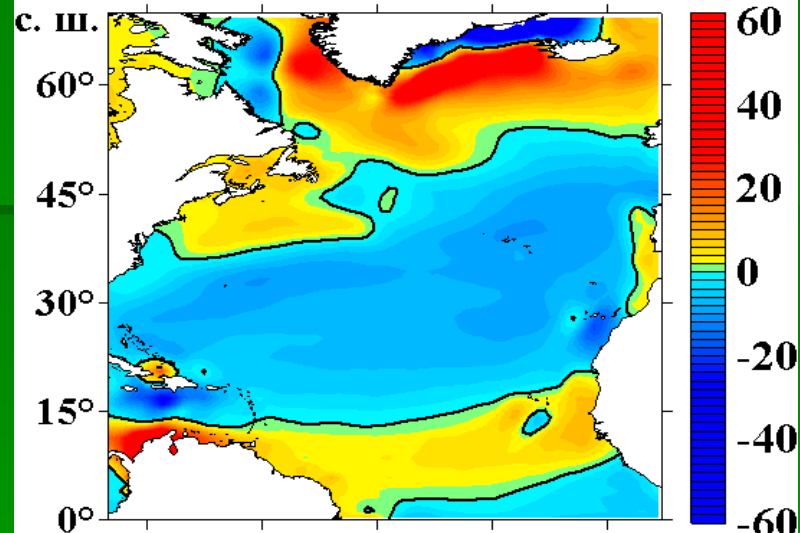
Цель работы:

Уточнение внутригодовой изменчивости
и анализ межгодовых изменений отклика
циркуляции верхнего слоя
(завихренности течений) Северной
Атлантики на атмосферное вынуждение

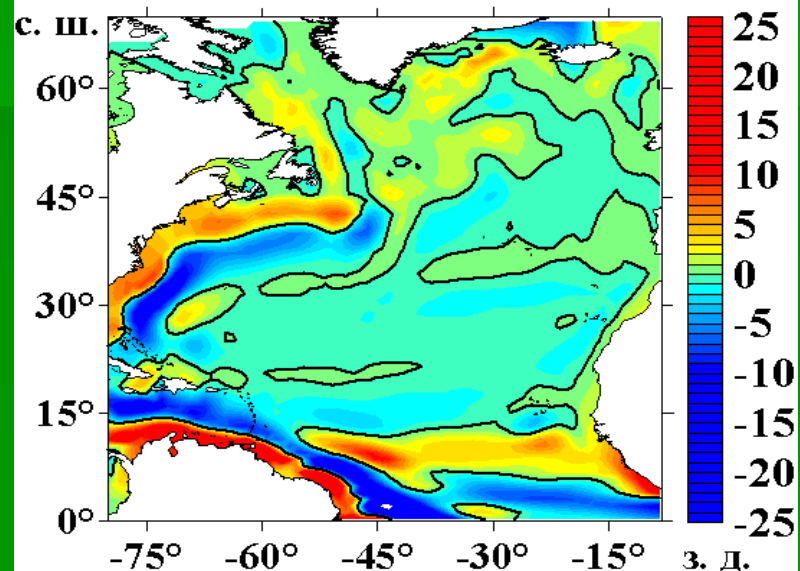
Данные:

- ❑ Скорости течений на горизонте 15 метров из океанического реанализа ORA-S3
- ❑ Касательные напряжения трения ветра из атмосферного ре-анализа ERA-40 (январь 1959 года - июнь 2002 года) и оперативный анализ NWP (июль 2002 года - декабрь 2011 года)
- ❑ Период: 1959 – 2011 гг.
- ❑ Разрешение:
 - ❑ по пространству – $1^{\circ} \times 1^{\circ}$
 - ❑ по времени – 1 месяц

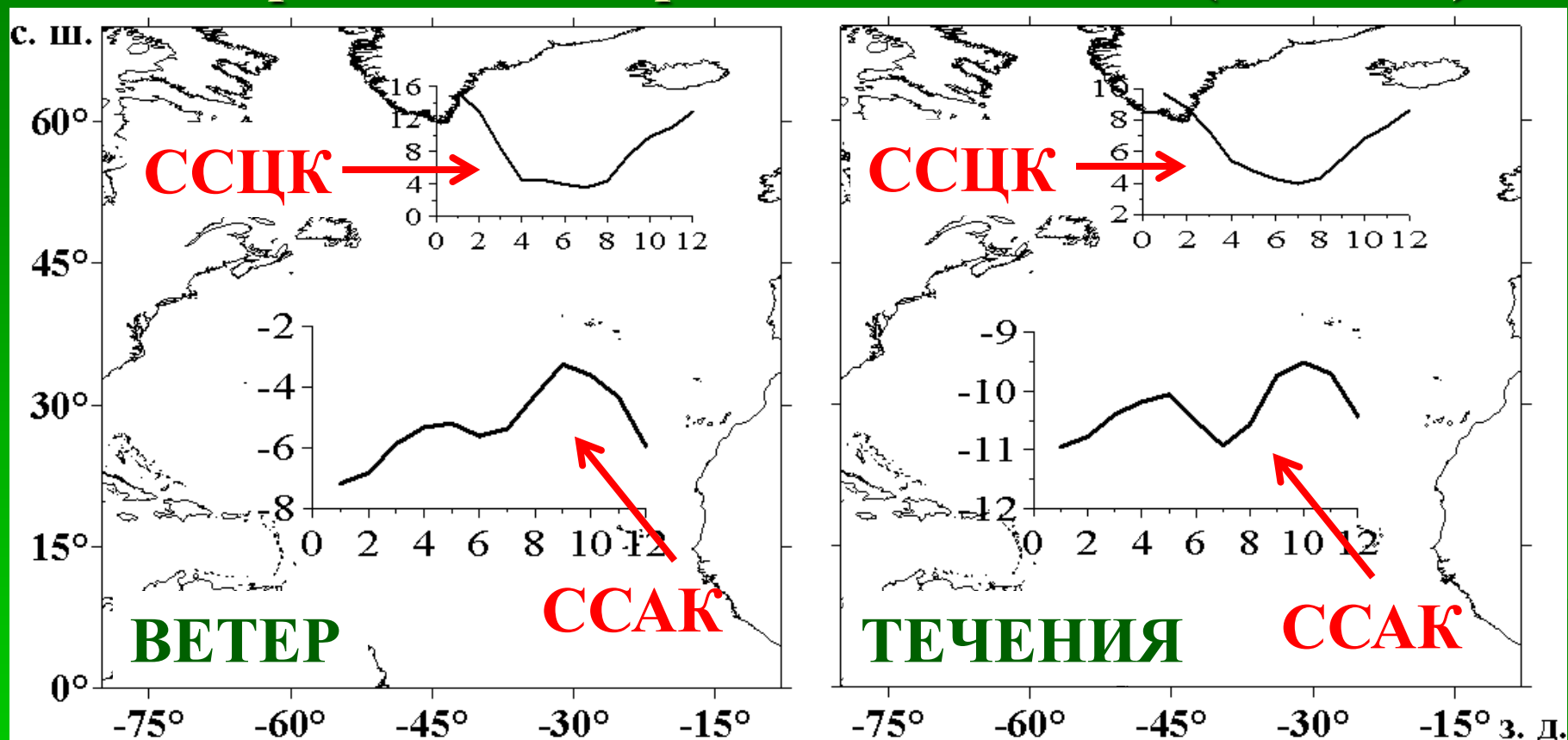
завихренность напряжения
трения ветра ($\times 10^{-8}$ Н/м³)



завихренность поверхностных
течений ($\times 10^{-8}$ с⁻¹)

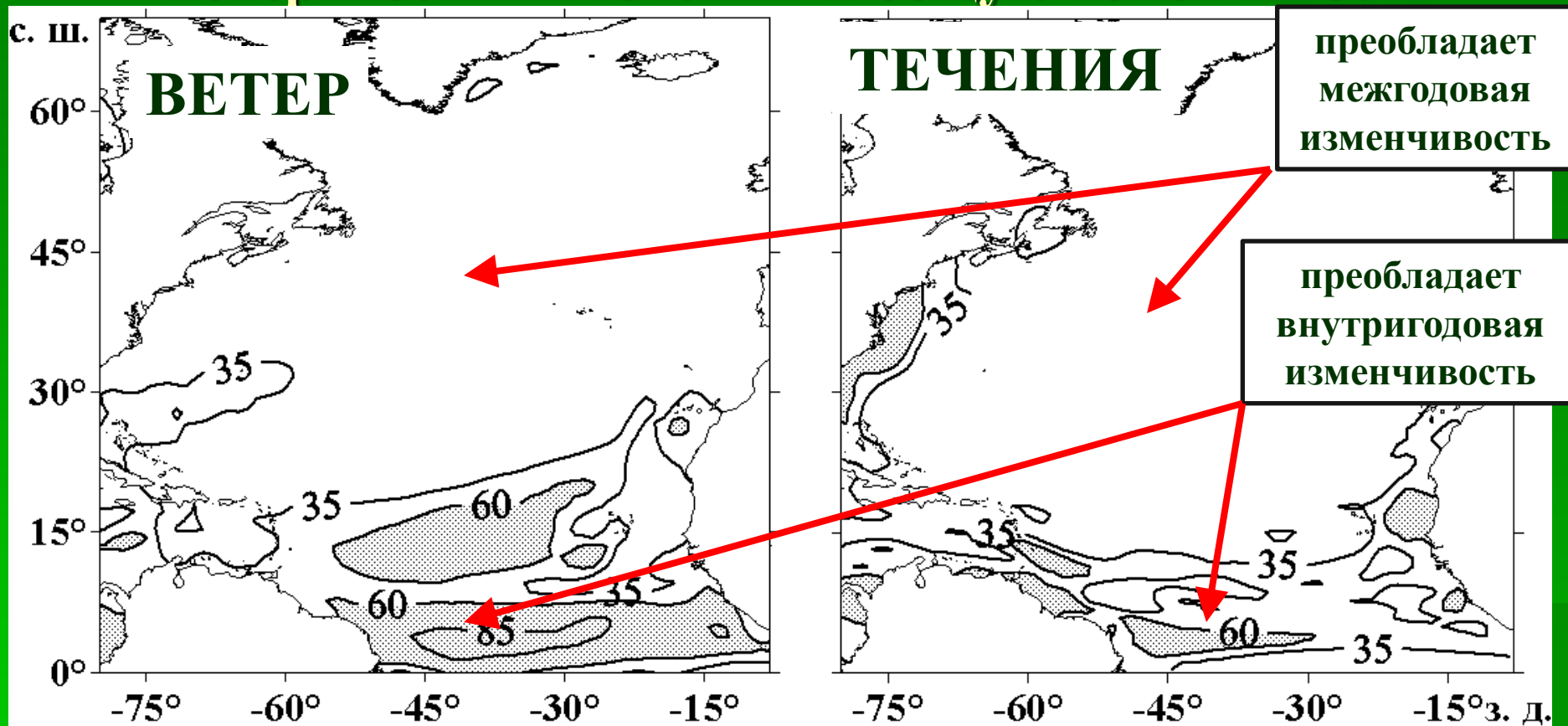


Внутригодовая изменчивость завихренности напряжения трения ветра ($\times 10^{-8}$ Н/м³) и завихренности поверхностных течений ($\times 10^{-8}$ с⁻¹)



В районах крупномасштабных круговоротов наблюдается хорошее соответствие между внутригодовой изменчивостью завихренности касательного напряжения трения ветра и завихренности поверхностных течений

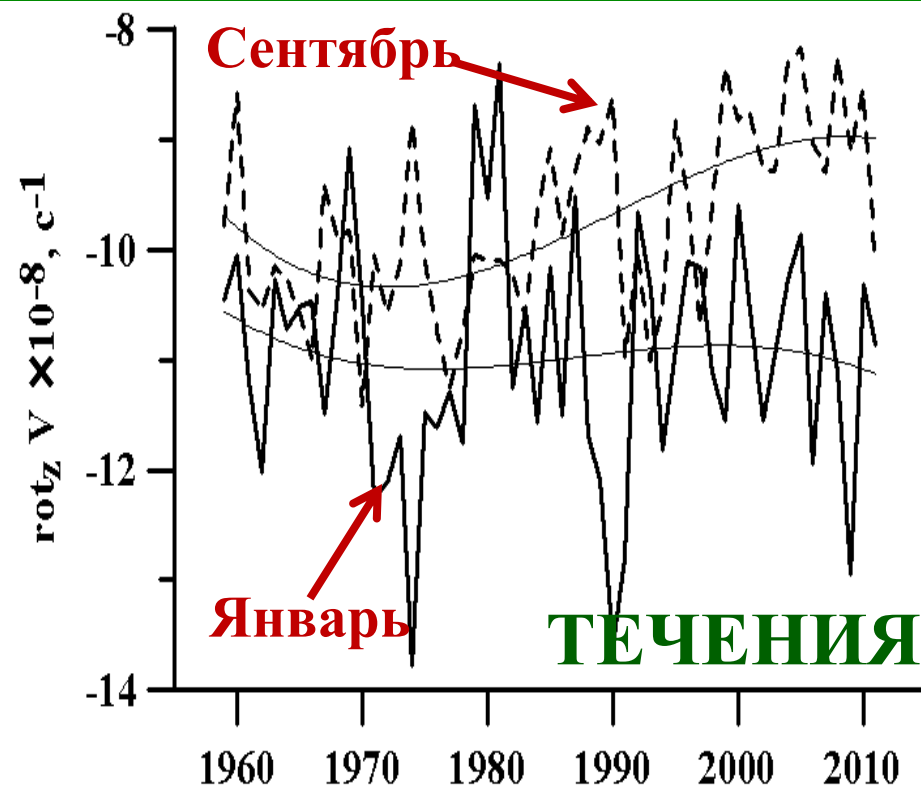
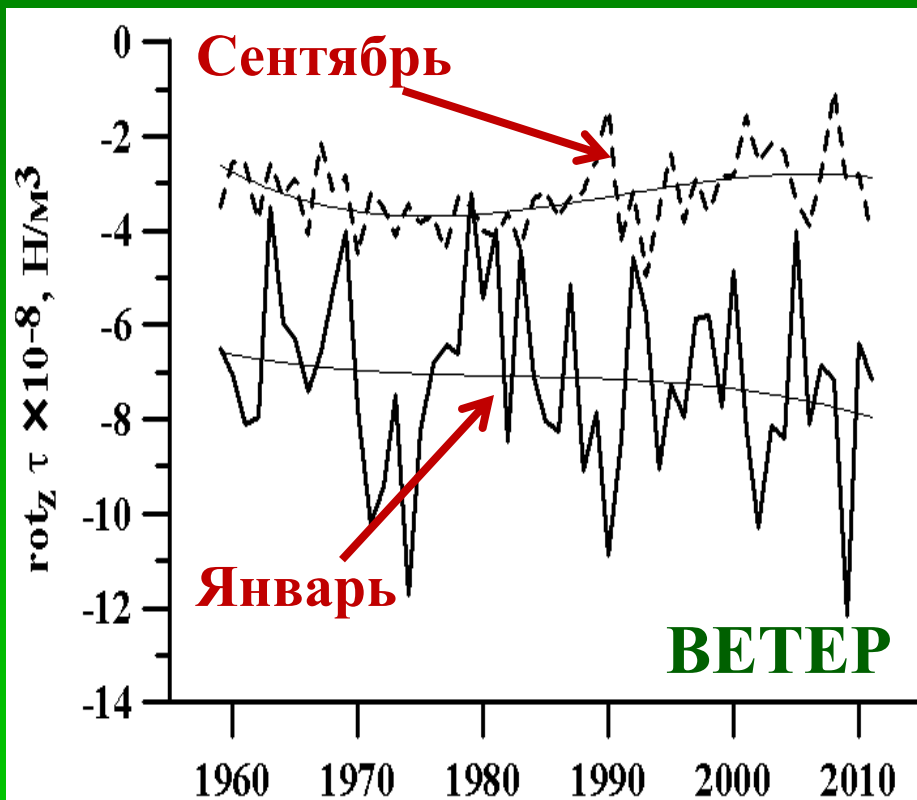
Относительный вклад (%) внутри- и межгодовой изменчивости завихренности ветра и завихренности поверхностных течений в общую изменчивость



В Тропической Атлантике проявляется наибольший вклад годового хода в суммарную изменчивость

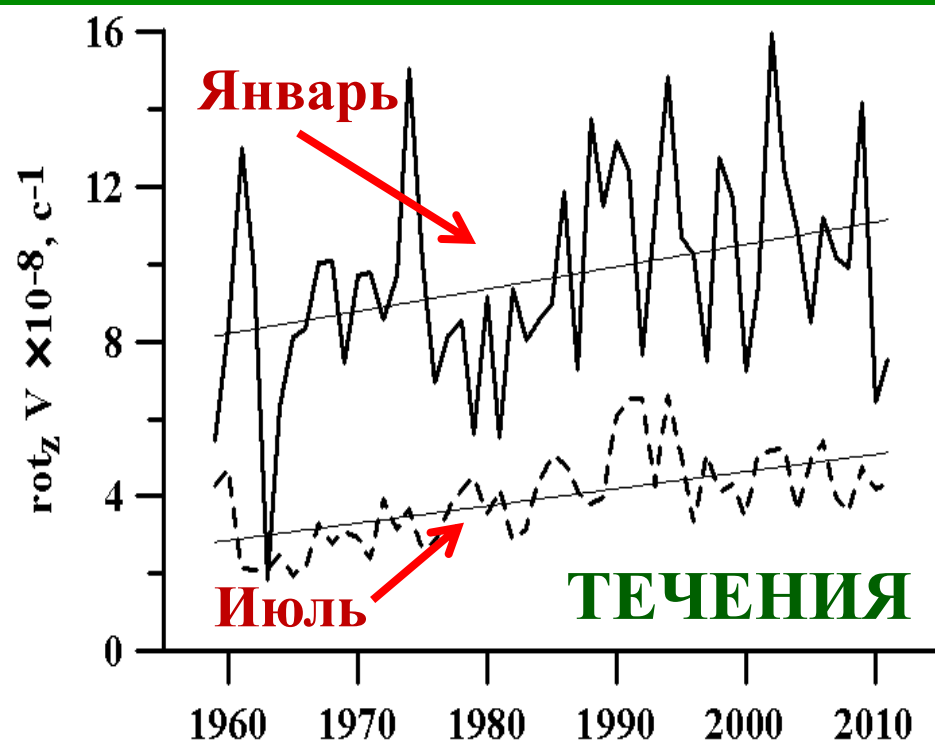
В средних и высоких широтах более половины суммарной изменчивости реализуется на межгодовом-десятилетнем масштабе

Межгодовая изменчивость завихренности ветра и течений в Северном Субтропическом Антициклоническом Круговороте



Усиление зимней циркуляции ветров и течений и ослабление осенней с середины 1970-х гг. в Субтропической Атлантике приводит к долговременному увеличению амплитуды годового хода завихренности ветра и течений верхнего слоя океана

Межгодовая изменчивость завихренности касательного напряжения трения ветра и течений в Северном Субполярном Циклоническом Круговороте



Для акватории Субполярной Атлантики характерна тенденция к увеличению интенсивности ветров и течений в период 1959-2011 гг. без значимого увеличения амплитуды годового хода

Основные результаты:

- В районах крупномасштабных круговоротов наблюдается хорошее соответствие между внутригодовой изменчивостью завихренности касательного напряжения трения ветра и завихренности поверхностных течений
- В Тропической Атлантике преобладает внутригодовая изменчивость. В средних и высоких широтах большая часть суммарной изменчивости реализуется на межгодовом-десятилетнем масштабе
- Усиление зимней циркуляции ветров и течений и ослабление осенней с середины 1970-х гг. в Субтропической Атлантике приводит к долговременному увеличению амплитуды годового хода завихренности ветра и течений верхнего слоя океана
- Для акватории Субполярной Атлантики характерна тенденция к увеличению интенсивности ветров и течений во второй половине 20-го века без значимого увеличения амплитуды годового хода