

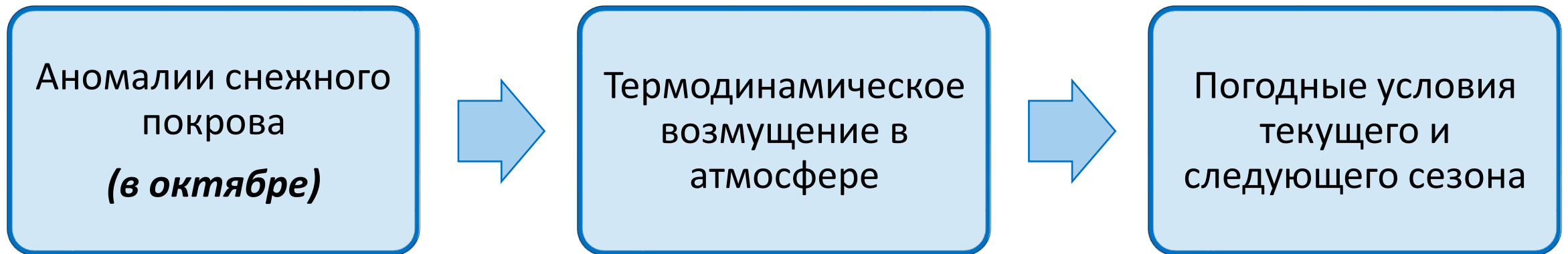
Обзор исследований вклада аномалий формирования снежного покрова в динамику атмосферы в Северном полушарии. Эволюция вопроса

Ю. В. Мартынова

ИМКЭС СО РАН, ИФА РАН

FoxyJ13@gmail.com

Введение



Начало

I. Foster J. et al., 1983 (J. Clim. App. Met.):

Снежный покров: спутниковые данные NOAA

Температура: наблюдения

(6 станций в Евразии и 7 станций в Сев. Америке)

Период: 1970-1982

Результат для Евразии: **значимая связь между снежным покровом в октябре и температурой зимой**

Механизм

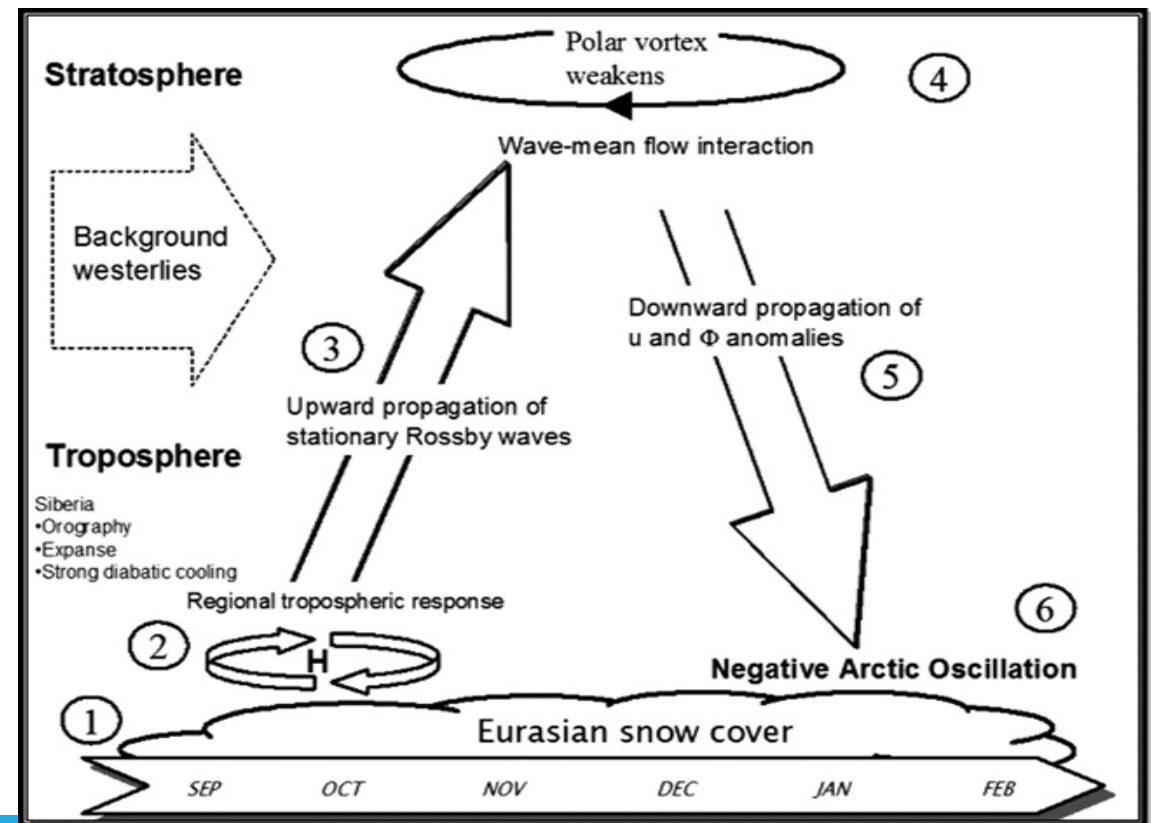
II. Cohen J. et al., 1999 -> 2009 (J. Clim.)

Данные: NCEP/NCAR

Период: 1948-2004

Результат:

предложен механизм



В моделях

III. Furtado J.C. et al., 2015:

Данные: ERA-Interim, NCEP/NCAR, MERRA, CMIP5 piControl
(средние по ансамблю)

Период: 30, 40, 50 лет

Результат :

***большинство моделей не воспроизводят связь между
снежным покровом в октябре и температурой зимой***

УСТОЙЧИВОСТЬ СВЯЗИ

IV. Peings Y., 2011 (Ph.D. Thesis) -> Peings Y. et al., 2013 (GRL) -> 2017 (J. Clim) -> 2018 (Nature):

Наблюдения, спутниковые данные, реанализы, CMIPx

Результат:

связь нестационарна и не проявляется до 1970-х гг.

Устойчивость связи

V. Попова В.В. и др., 2014:

Наблюдения: ВНИИГМИ-МЦД

Период: 1950-2008

Результат: **связь проявляется не всегда**

Устойчивость связи в моделях

VI. Douville H. et al., 2017:

Данные:

реанализы 20CR, 1851–2014; ERA-20C, 1900–2010

Результат:

предполагается стохастичность проявления

Обобщение

VII. Henderson G.R., Peings Y., 2018 (Nature):

“Snow–atmosphere coupling in the Northern Hemisphere”(Обзор)

Заключение:

- *связь между протяжённостью снежного покрова и (N)АО/NAM - загадочна*
- *может быть очень чувствительна к прогнозируемым изменениям климата в ближайшие десятилетия*

Вклад Арктики

VIII. Cohen J., Peings Y. et al., 2020:

“Divergent consensuses on Arctic amplification influence on midlatitude severe winter weather” (Обзор)

Заключение : *вопрос всё ещё открыт*

Рассматриваемые регионы

NH – Northern Hemisphere

NA – North America

EA – Eurasia

EA₁ – Part of Eurasia

[30-180°E, 40-80°N]

EA₂ – as EA₁ but [40-180°E, 35-60°N]

WEA – West Eurasian

(left from Ural Mountains)

EEA – East Eurasian

(right from Ural Mountains)

SIB₁ – Siberia

[67.5-140.5°E, 36.5-90.0°N]

SIB₂ – Siberia including Ural Mountains

[50-90°E, 50-80°N] (SIB*)

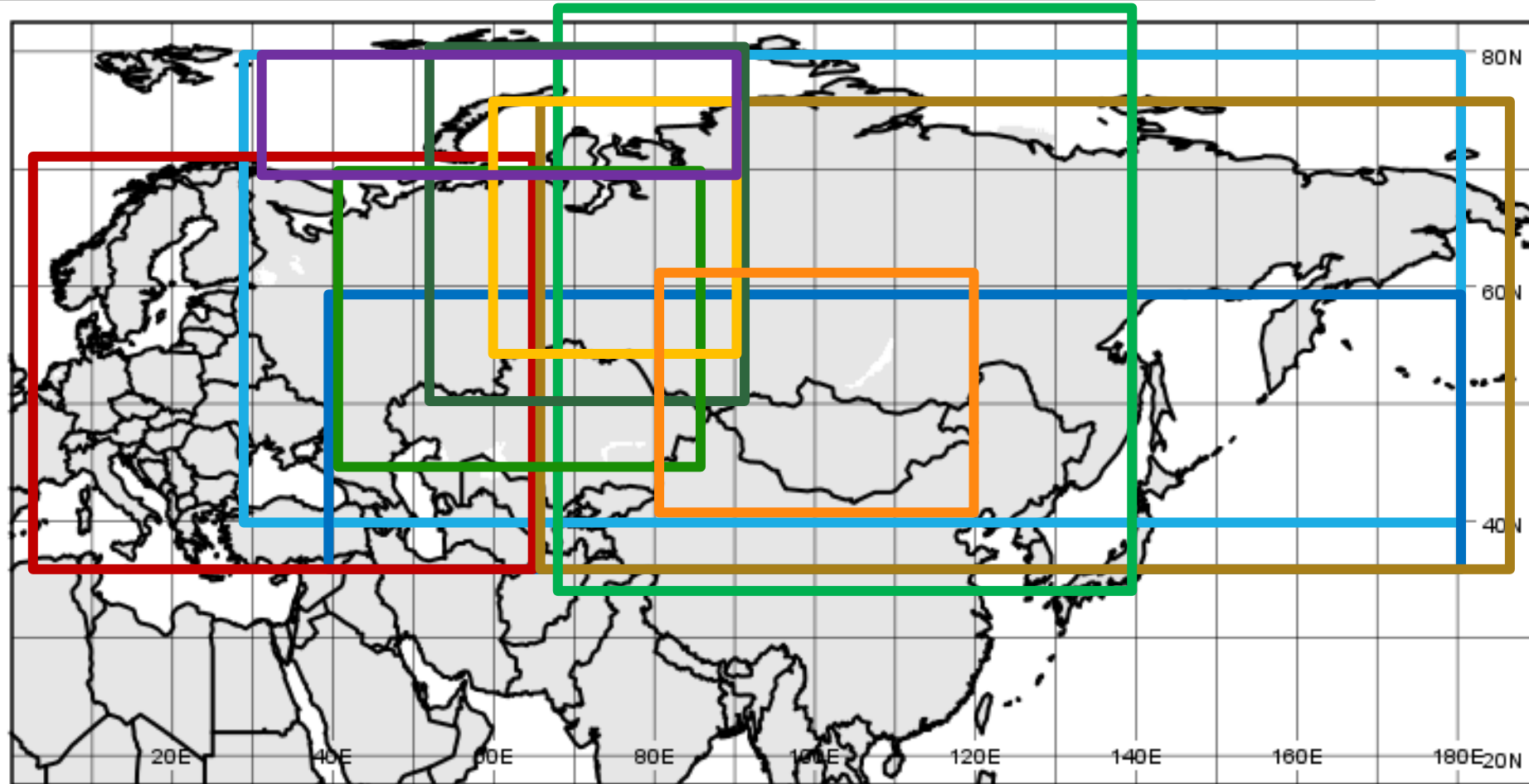
SIB₃ – as SIB₂ but [40-85°E, 45-70°N]

WS – Western Siberia

[60-90°E, 55-74°N]

ES – Eastern Siberia [80-120°E, 40-60°N]

BKS – Barents-Kara Sea



Использованные данные

ДЗЗ: NOAA / NSIDC

Метеостанции:

- 1 – WMO;
- 2 – USA (*Foster*);
- 3 – Brown's historical reconstruction;
- 4 – USAF;
- 5 – CRUTEM3 (gridded);
- 6 – The Integrated Global Radiosonde Archive Hadley Centre Sea Ice and Sea Surface Temperature data set(gridded);
- 7 – RIHMI-WDC;
- 8 – HadISST;
- 9 – NCEP-CPC (gridded);
- 10 – GPCP (gridded);
- 11 – TS4.00 (gridded)

Реанализы:

- 1 - NCEP/NCAR;
- 2 - ERA-Interim;
- 3 – ERA-20C;
- 4 - ERA-Interim Land Surface;
- 5 – MERRA;
- 6 – MERRA2;
- 7 – 20CR (20th Century Reanalysis);
- 8 – 20CRv2c;
- 9 – NCEP-R2

Модели:

- 1 – GISS GCM;
- 2 – ECHAM3 GCM;
- 3 – ECHAM6 GCM;
- 4 – “Arpege Climat” AGCM (V3.0);
- 5 – “Arpege Climat” AGCM (V4.0);
- 6 – AGCM CNRM ARPEGE-Climat V6;
- 7 – NCAR CAM3 GCM;
- 8 – PLASIM;
- 9 – CMIP3;
- 10 – CMIP5;
- 11 – FLEXPART V9.0;
- 12 – SNOWGLACE;
- 13 – ECMWF forecast model;
- 14 - AGCM NCAR WACCM4;
- 15 – INMCM4

Citation	Period*	Datasets				Regions	Summary**
		MS	SERS	RA	MOD		
Foster et al (1983)	1970-1982	1, 2	NOAA	-	-	EA, NA	EU: YES; NA: NO
Cohen et al (1999)	1972-1996	-	NOAA	1	-	NH	YES
Cohen et al (2001)	1972-1996	-	NOAA	1	1	NH	YES
Saito et al (2001)	1972-1999	-	NOAA	1	-	NH	YES; M-TST ₁
Gong et al (2002)	-	-	-	-	2	NH	YES
Saito et al (2003)	1972-1999	-	NOAA	1	-	NH, NA, EA, WEA, EEA	YES
Gong et al (2003)	-	-	-	-	2	NH, SIB ₁	SENS: YES; M-TST ₂
Cohen et al (2007)	1948-2005	3	NOAA	1	-	NH, EA	YES; M-TST ₃
Orsolini et al (2009)	1979-2000	-	NSIDC	-	4	EA	YES
Allen et al (2010)	-	-	NOAA	-	7	NH, EA, NA	SENS: YES
Martynova et al (2010)	-	-	-	-	8	NH, SIB ₂	SENS: YES
Allen et al (2011)	-	-	NOAA	-	7	NH, EA	MOD: NO; SENS: YES
Peings (2011)	1972-2006	1, 4	NSIDC	1, 2	5, 9	NH, EA, NA, EEA	OBS: YES; MOD: NO; SENS: YESs
Cohen et al (2012)	1988-2010	5, 6	NOAA	1, 5	10	NH, EA	OBS: YES; MOD: NO; AA
Peings et al (2013)	1871-2010	-	NSIDC	1, 7	-	EA	NonSTAT
Cohen et al (2014)	1979-2011	-	NOAA	5	-	EA ₁ , SIB ₃	YES
Popova et al (2014)	1950-2008	7	-	1	-	NH, EA, SIB ₃	NonSTAT
Kryjov (2015)	1979-2012	8, 9	NOAA	1	-	NH, SIB ₁	VV
Furtado et al (2015)	1979-2013	-	NOAA	1, 2, 5	10	NH, EA	MOD: NO/YESs
Wegmann et al (2015)	1979-2012	7	-	2	11	NH, EA, BKS	VV; AA
Handorf et al (2015)	1979-2012	8	NOAA	-	3	NH, EA	MOD: NO
Zhao et al (2016)	1872-2010	-	-	1, 7	-	NH, ES	YES; NonSTAT; M-X
Orsolini et al (2016)	2009/2010	-	-	2	12, 13	NH	SENS: NO/YESs; AA
Yeo et al (2017)	1979-2014	10	NOAA	2	-	EA	VV; AA
Gastineau et al (2017)	1979-2014	-	NOAA	2	10	NH, EA	OBS: nYES; MOD: NO/YESs
Peings et al (2017)	1900-2014	-	-	1, 3, 4, 7	6, 14	NH, EA ₂	MOD: NO; VV; ST
Tyrrell et al (2018)	1979-2016	-	NOAA	2	3	NH, EA	SENS: NO/YESs
Han et al (2018)	1979-2014	11	NOAA	2	-	NH, EA	nYES
Martynova (2019)	1976-2016	-	NOAA	2, 9	15	WS	NonSTAT
Wegmann et al (2020)	1851-2015	-	-	3, 6, 8	-	NH, BKS	nYES; AA

Заключение

Несмотря на длительную историю исследований, вопрос о механизме влияния аномалий осеннего снежного покрова в Северном полушарии, и, в целом, о наличии этого влияния остаётся открытым.

Заключение

Несмотря на длительную историю исследований, вопрос о механизме влияния аномалий осеннего снежного покрова в Северном полушарии, и, в целом, о наличии этого влияния остаётся открытым.

Благодарю за внимание!