



Восьмой объединенный всероссийский метеорологический и гидрологический съезд

Современные тенденции в режиме рек Беларуси в условиях изменения климата



И.С. Данилович, к.г.н., доцент

Ведущий научный сотрудник, Институт природопользования НАН Беларуси, Минск, Беларусь,
irina-danilovich@yandex.ru

В.Ф. Логинов, д.г.н., профессор, академик

Главный научный сотрудник, Институт природопользования НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Санкт-Петербург
29-31 октября 2024 года

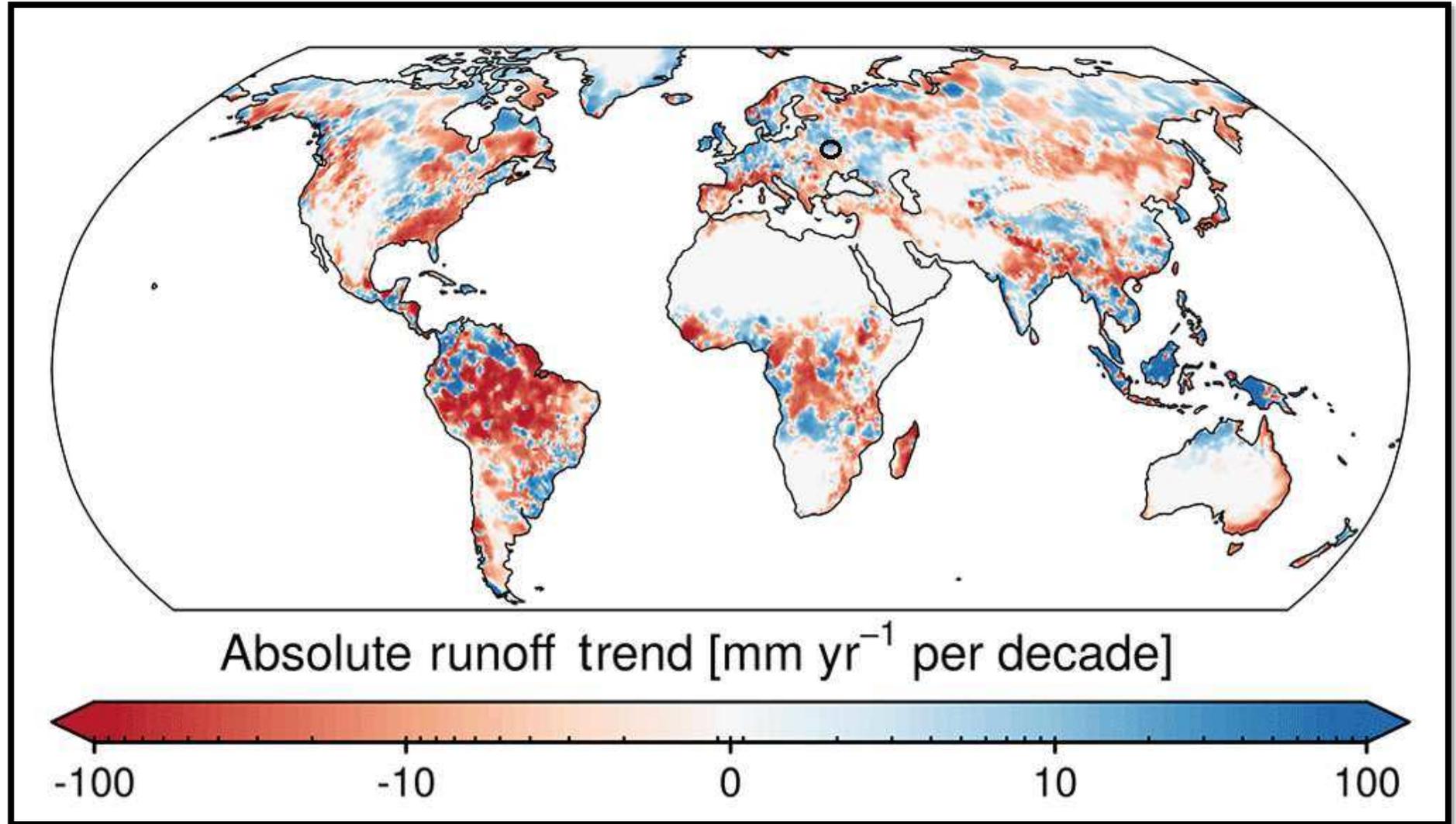
Изменение годового стока в период 1971-2014 гг.

Data sets

GRUN : Global Runoff Reconstruction G. Ghiggi, V. Humphrey, S. I. Seneviratne, and L. Gudmundsson
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.9228176>

Источник:

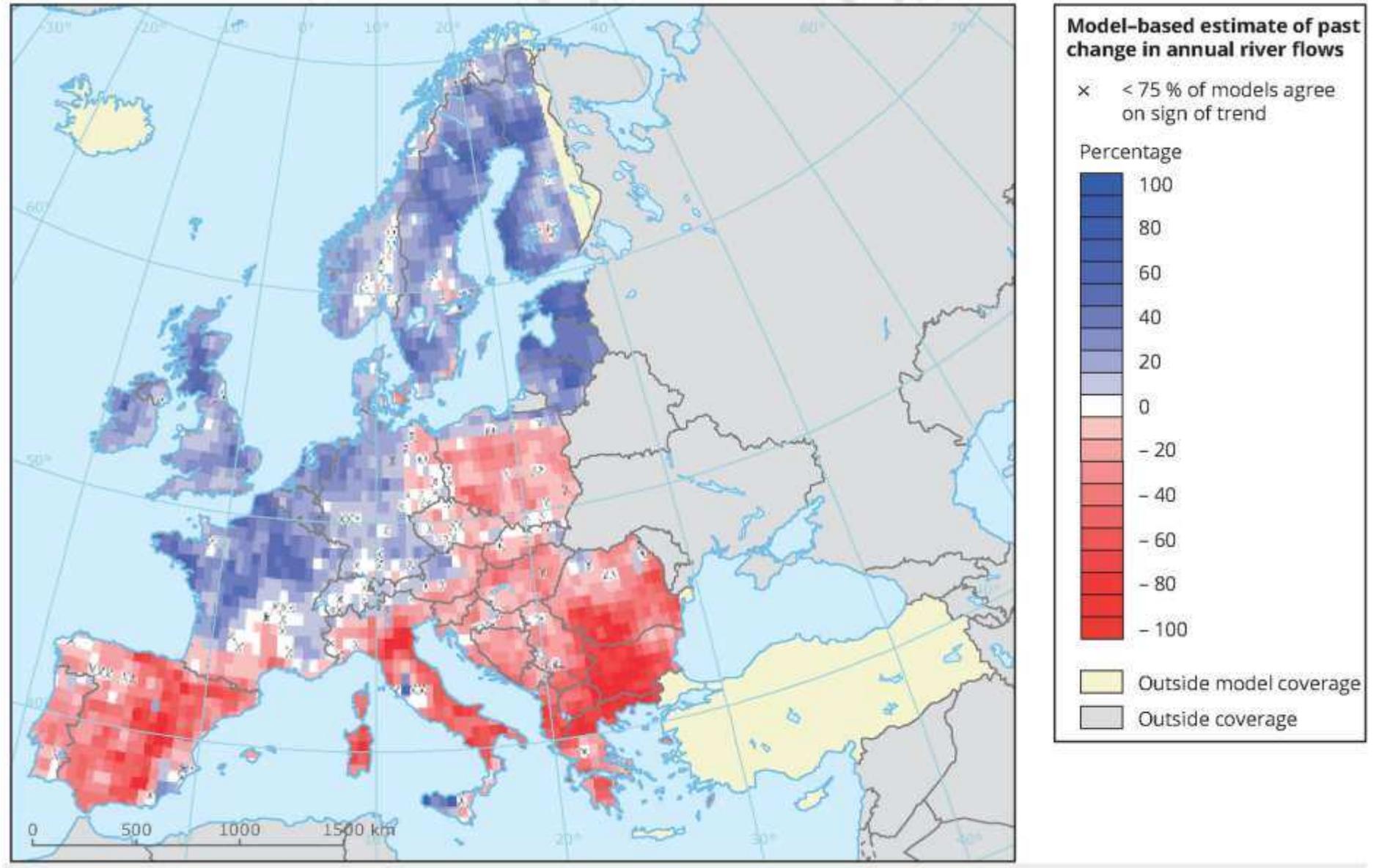
Ghiggi, G., Humphrey, V., Seneviratne, S. I., and Gudmundsson, L.: GRUN: an observation-based global gridded runoff dataset from 1902 to 2014, *Earth Syst. Sci. Data*, 11, 2019, 1655–1674, <https://doi.org/10.5194/essd-11-1655-2019>,



Изменение годового стока в Европе 1962-2004 гг

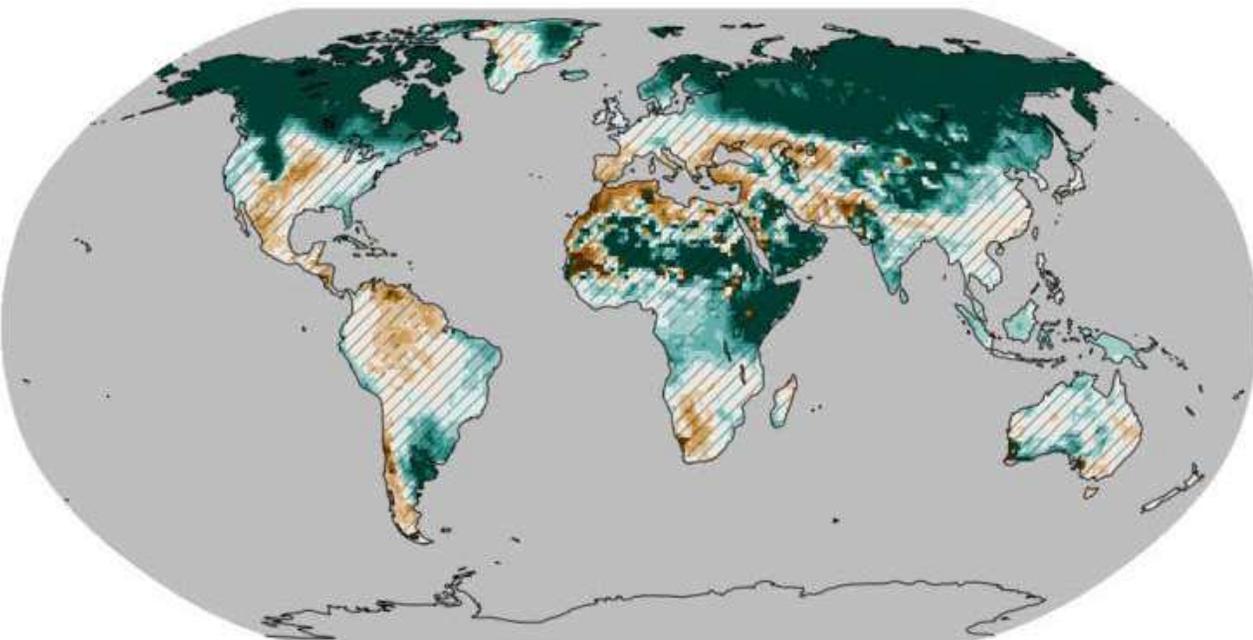
Источник:

K. Stahl et al., 'Filling the White Space on Maps of European Runoff Trends: Estimates from a Multi-Model Ensemble', Hydrology and Earth System Sciences 16, no. 7 (11 July 2012): 2035–47, doi:10.5194/hess-16-2035-2012.

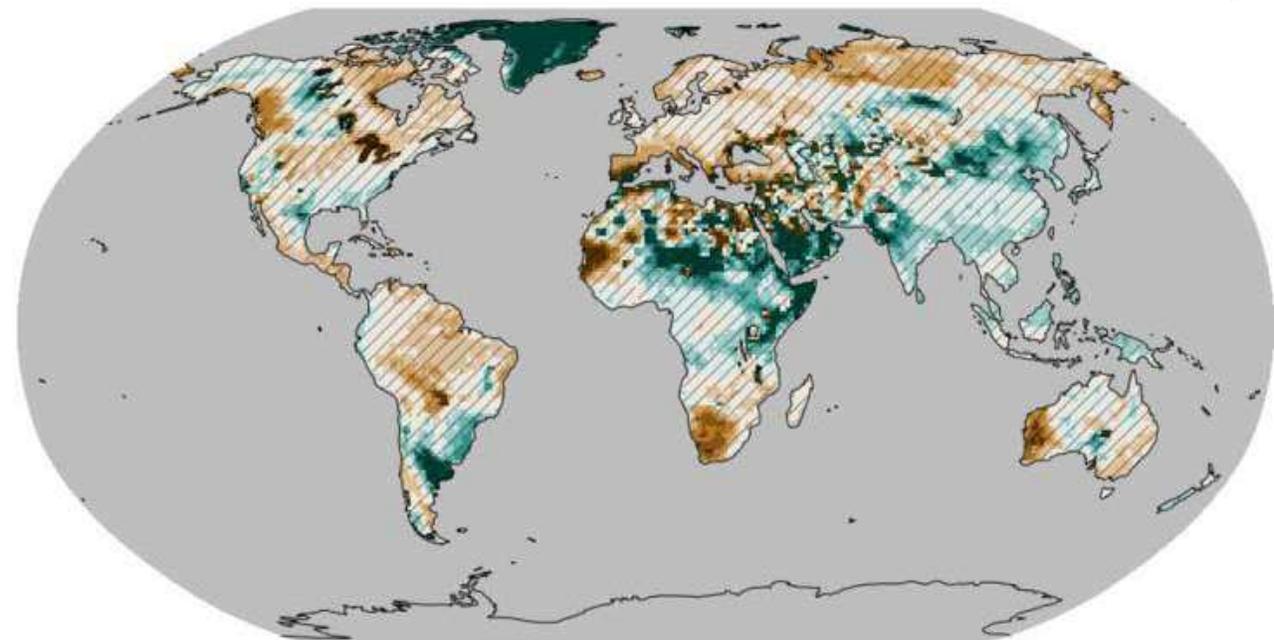


Ожидаемые изменения сезонного стока (2081-2100 гг. по сравнению с 1995-2014 гг.)

SSP2-4.5 DJF
Зима (декабрь-февраль)



SSP2-4.5 JJA
Лето (июнь-август)



Источник:

Birkmann, J., E. Liwenga, R. Pandey, E. Boyd, R. Djalante, F. Gemenne, W. Leal Filho, P.F. Pinho, L. Stringer, and D. Wrathall, 2022: Poverty, Livelihoods and Sustainable Development. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 1171-1274,

<https://doi:10.1017/9781009325844>

Годовой сток на территории Беларуси

Что известно?

Отсутствие значимых трендов годового речного стока

Логинов, В. Ф. Водный баланс речных водосборов // Логинов, В. Ф., Волчек, А. А. Минск : Тонпик. - 2006. - 160 с..

Полищук, А.И. и Чекан, Г.С., [ред.]. Гидрологический мониторинг Республики Беларусь. Минск : Кнігазбор. - 2009. - 275 с.

Волчек, А.А. Водные ресурсы Беларуси и их прогноз с учетом изменения климата / Волчек, А.А., Корнеев, В.Н. Брест : Альтернатива. - 2017. - 240 с.

Лопух, П. С. Влияние атмосферной циркуляции на формирование гидрологического режима рек Беларуси / Лопух, П. С., Партасенок, И. С Минск : БГУ. - 2014. - 224 с.

Данилович, И.С. Особенности формирования водности рек Беларуси в последние десятилетия / Данилович, И .С.; Журавович, Л. Н.; Нагибина, М. Е.; Квач, Е. Г. // Природные ресурсы. - 2017. - № 2. - С. 5-12.

Изменение годового стока



Динамика водных ресурсов территории Беларуси в период 1900-2020 гг.

Изменение гидрометеорологических условий в зимний сезон

Рост температуры воздуха

Увеличение сезонных сумм осадков

Снижение запасов воды в снеге

Увеличение доли зимнего стока во внутригодовом распределении

Возрастание минимальных расходов воды зимней межени

Рост/снижение высоты зимних паводков

Более поздние сроки начала ледовых явлений

Сокращение толщины льда

Увеличение частоты зажорных явлений на реках

Сток в период зимней межени

Что известно?

Увеличение речного стока в зимний сезон

Увеличение ср.мес.расходов зимой 1989-2002/1945-1988 гг.
Полищук, А.И. Гидрологический мониторинг Республики Беларусь / А.И. Полищук, Г.С. Чекан. Минск: Кнігазбор. 2009. – 260 с.

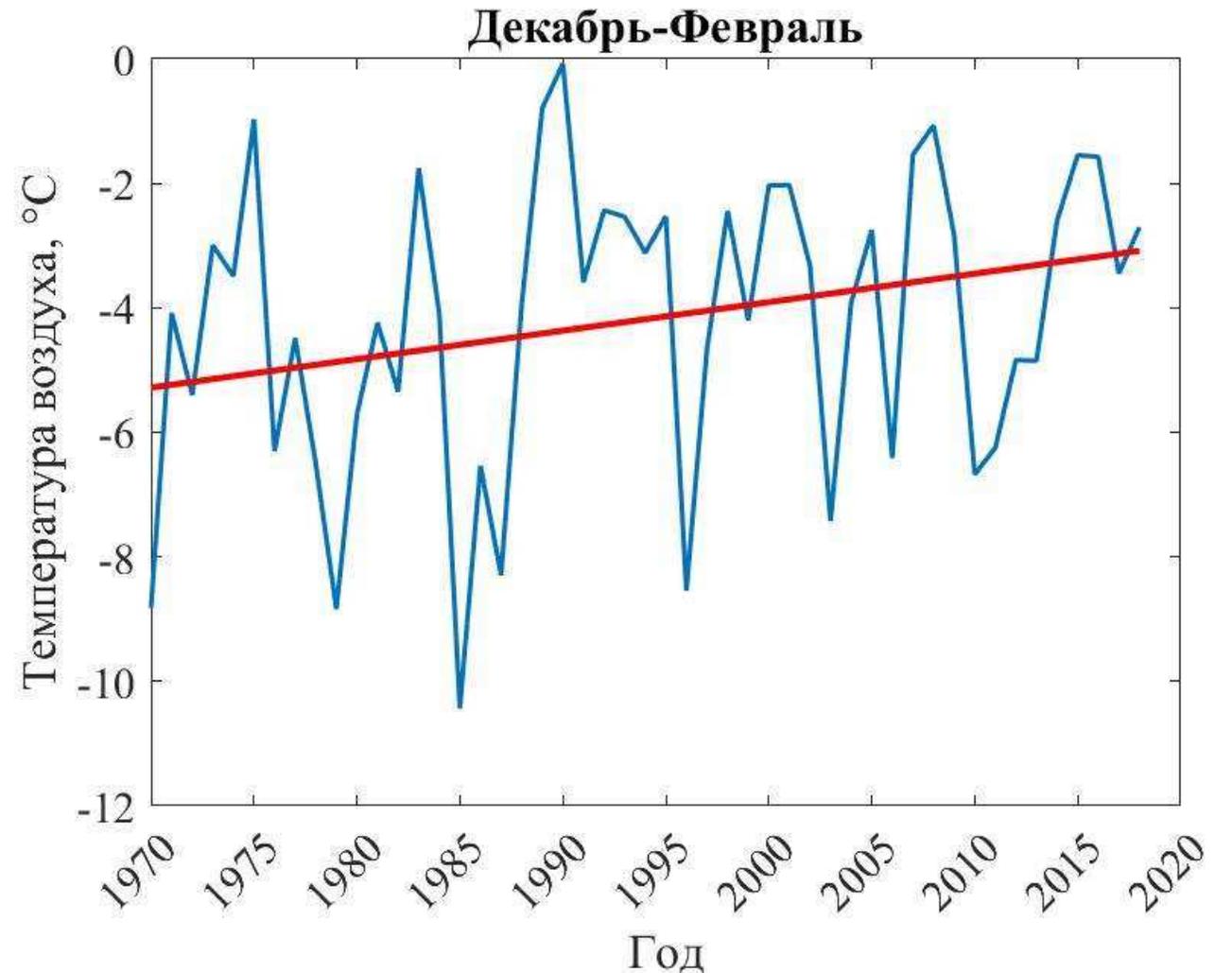
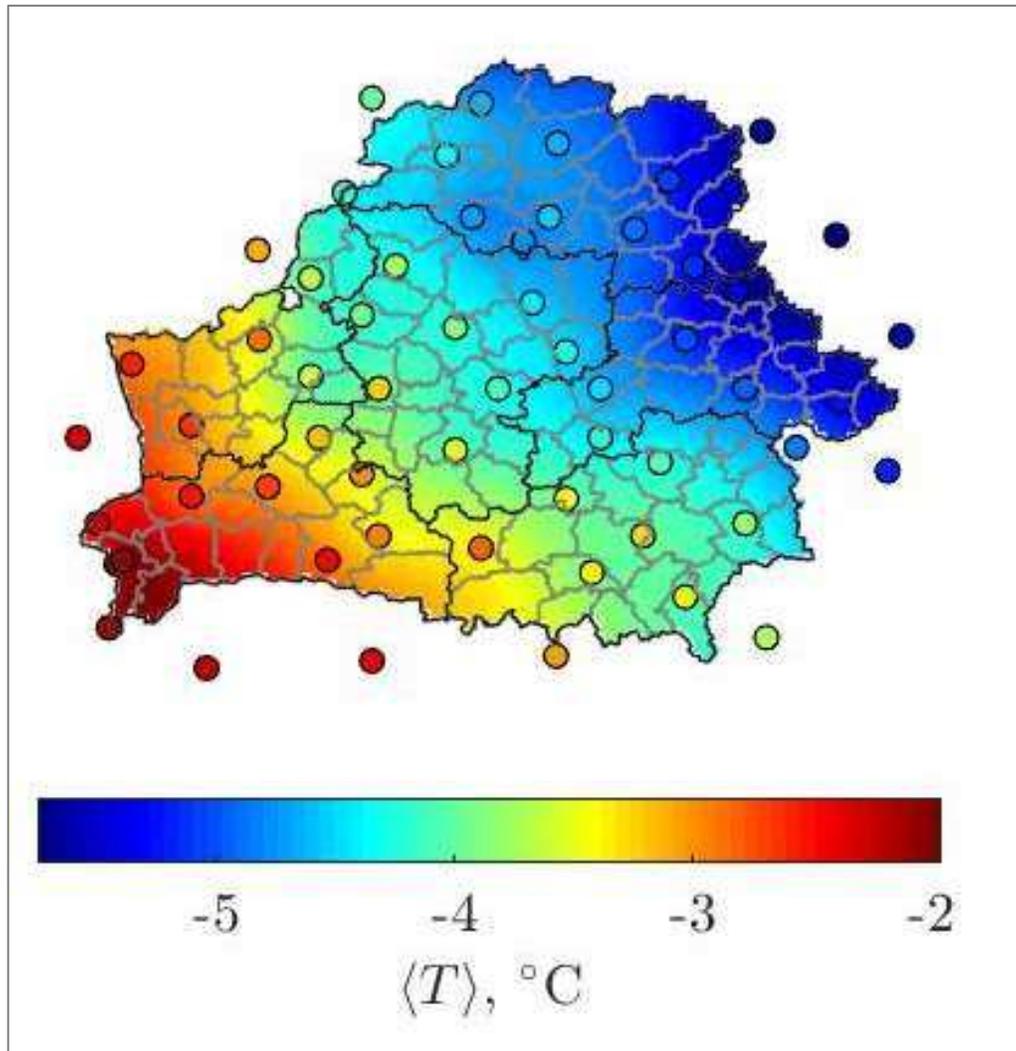
Данилович, И.С. Особенности формирования водности рек Беларуси в последние десятилетия / И.С. Данилович, Л.Н. Журавович, М.Е. Нагибина, Е.Г. Квач // Природные ресурсы. 2017.- №2. – С. 5-12.

Рост паводочных расходов (1988–2010/1966–1987 гг.) : от 10-20% в бас. Припяти до 20-40% в бас.Зап.Двины. Снижение на 20–40 % в бас. Зап.Буга.
Волчек А.А., Шелест Т.А., 2016.

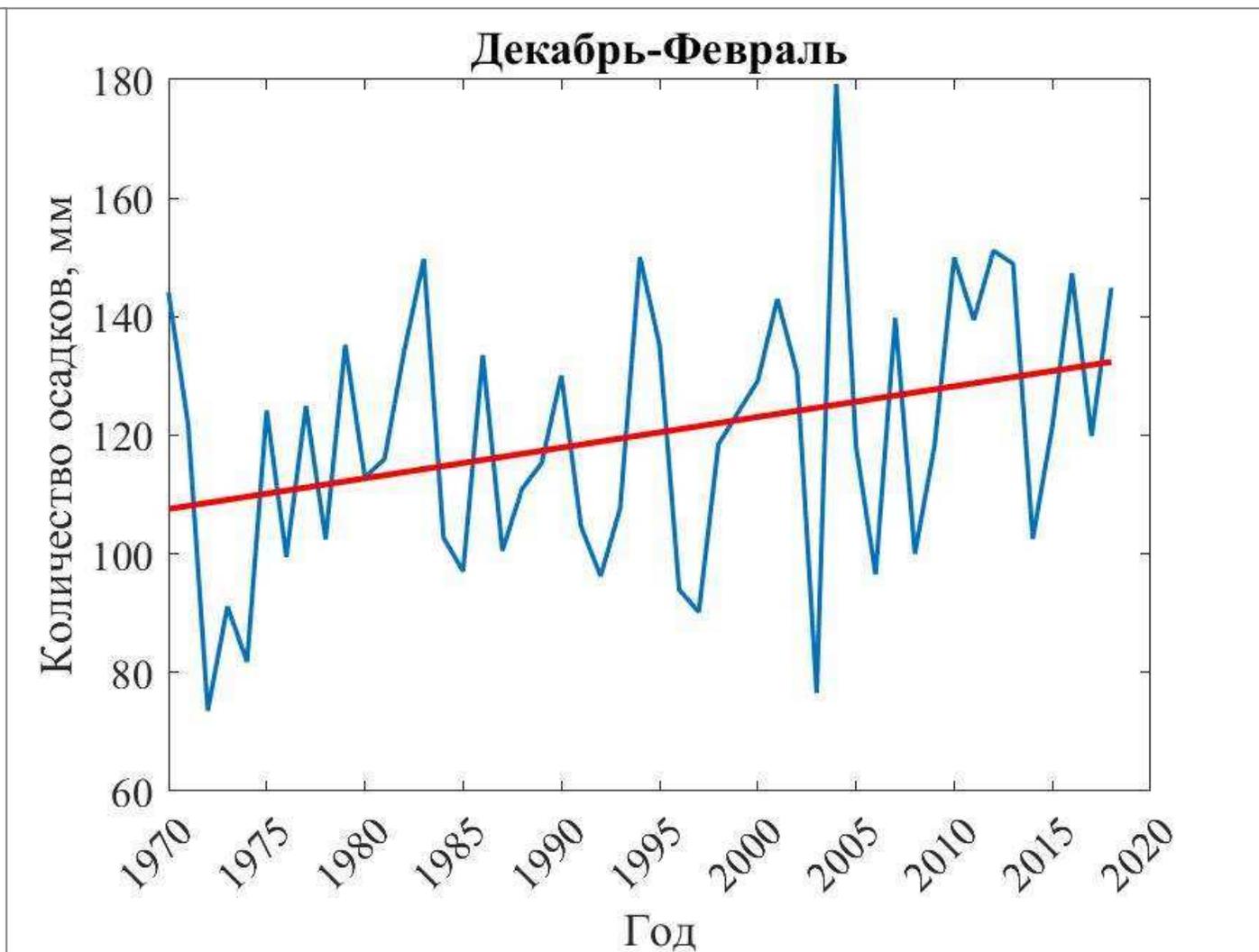
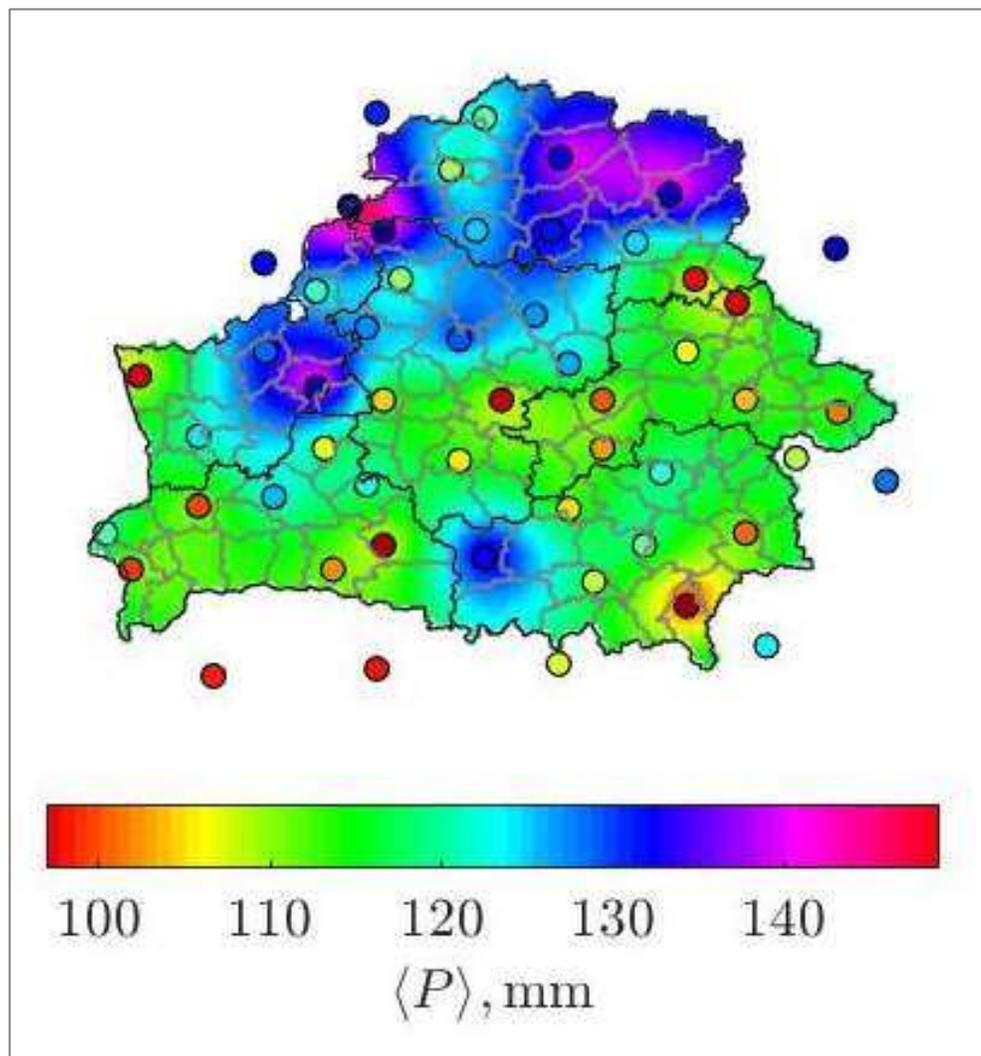
Рост зимних расходов воды
Логинов В. Ф. и Волчек А. А. Водный баланс речных водосборов. - Минск : Тонпик, 2006. - стр. 160.

Повышение зимнего стока
Волчек, А.А. Водные ресурсы Беларуси и их прогноз с учетом изменения климата / А.А. Волчек, В.Н. Корнеев. Брест: Альтернатива. 2017. – 240 с.

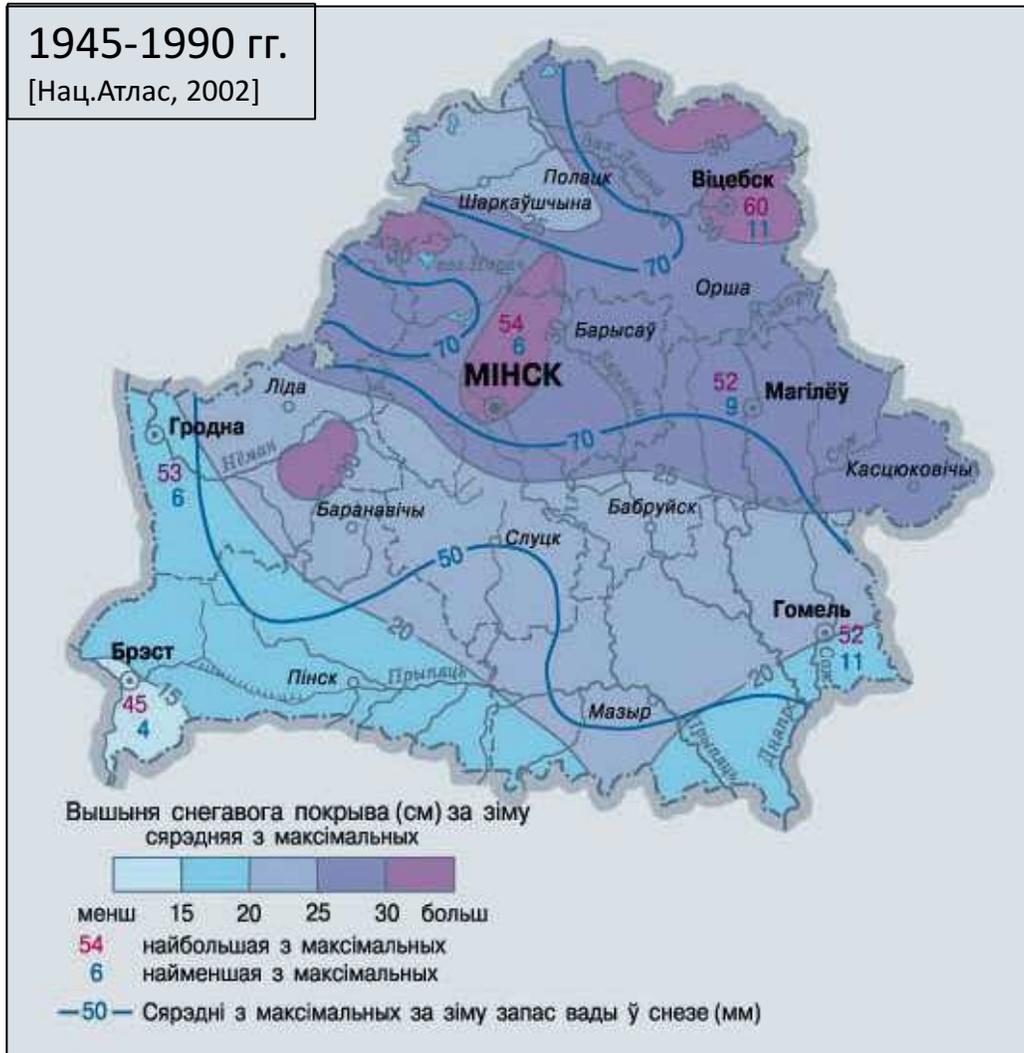
Пространственное распределение и изменение температуры воздуха на территории Беларуси в зимний сезон в период 1971-2020 гг.



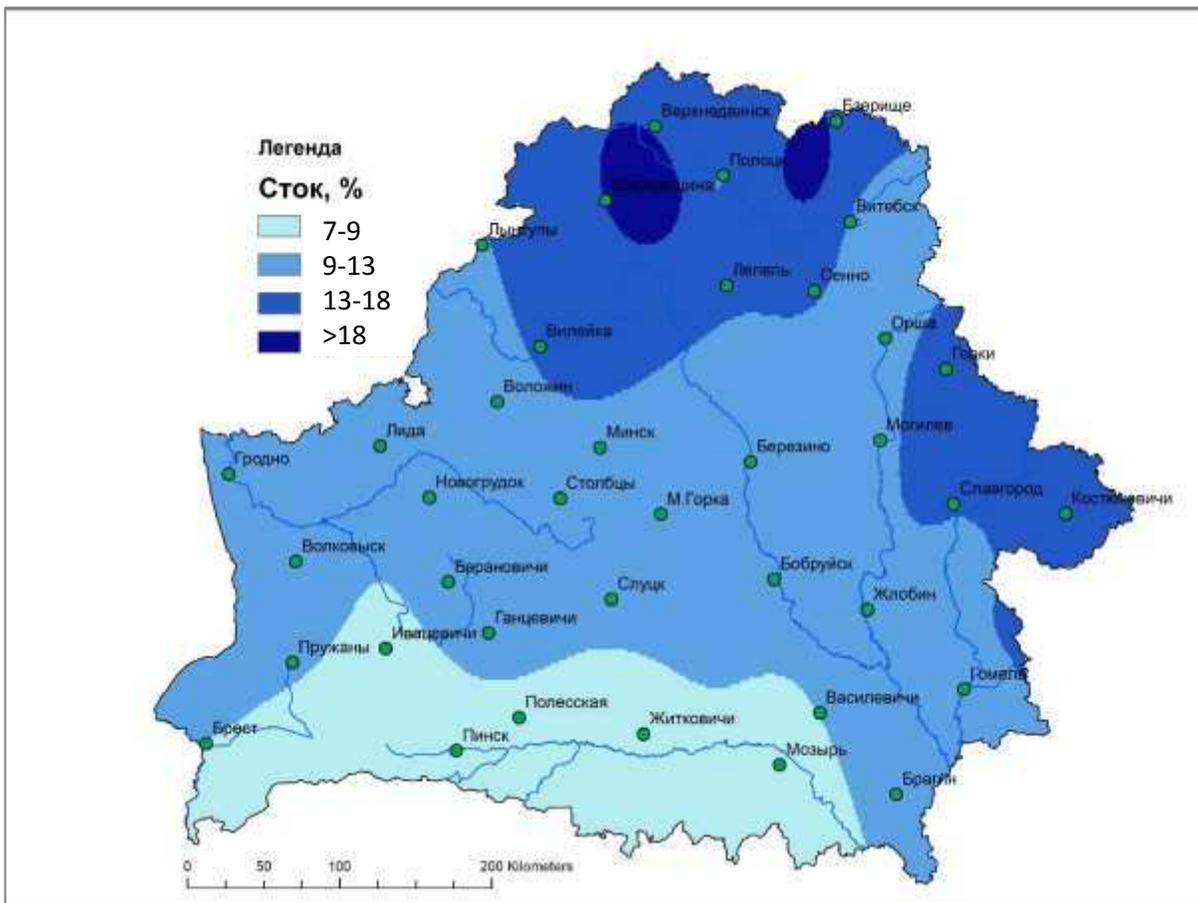
Пространственное распределение и изменение осадков на территории Беларуси в зимний сезон в период 1971-2020 гг.



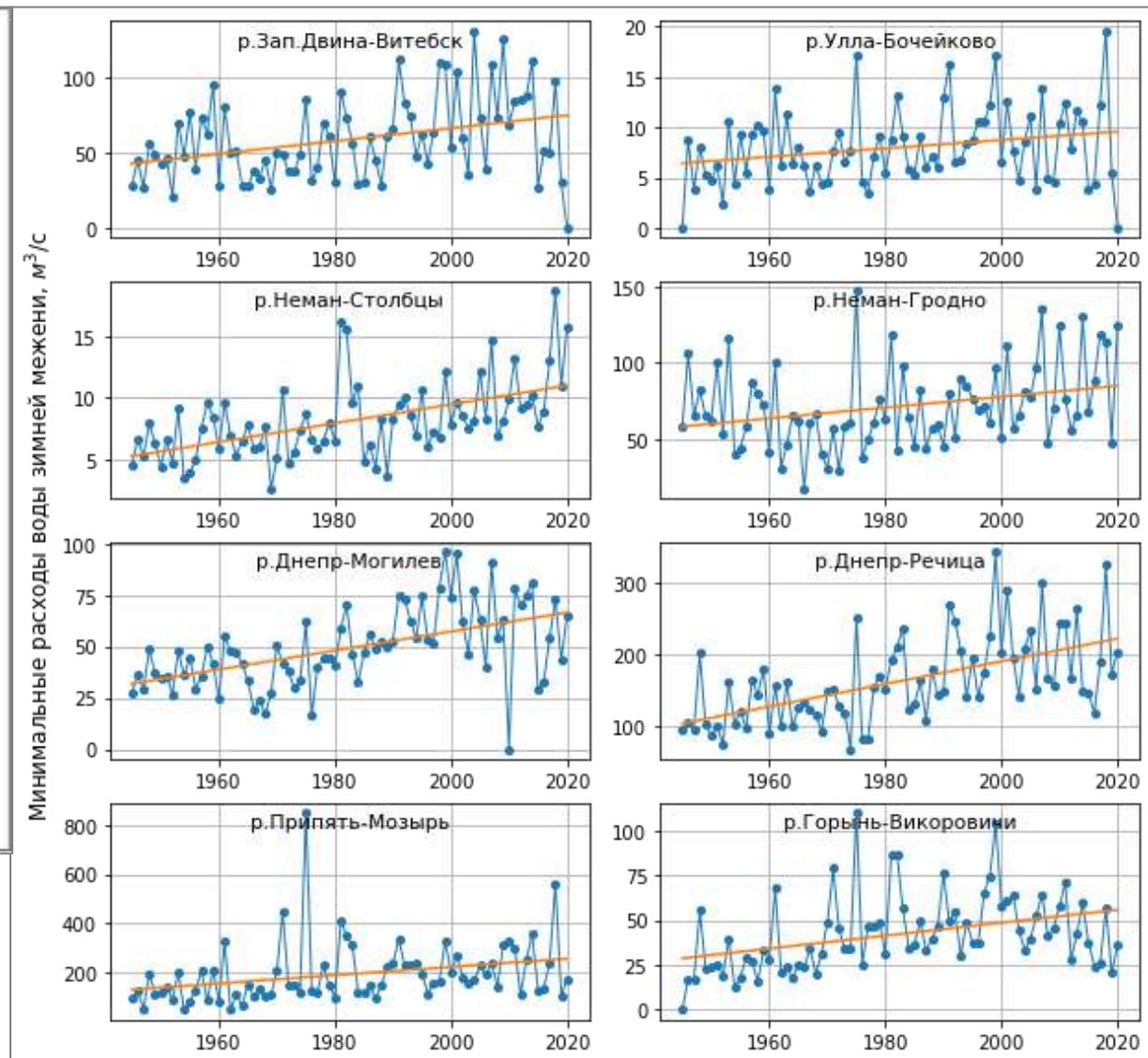
Пространственное распределение высоты снега и максимальных запасов воды в снеге



Изменение гидрологических характеристик в период зимней межени (доля зимнего стока во внутригодовом распределении)

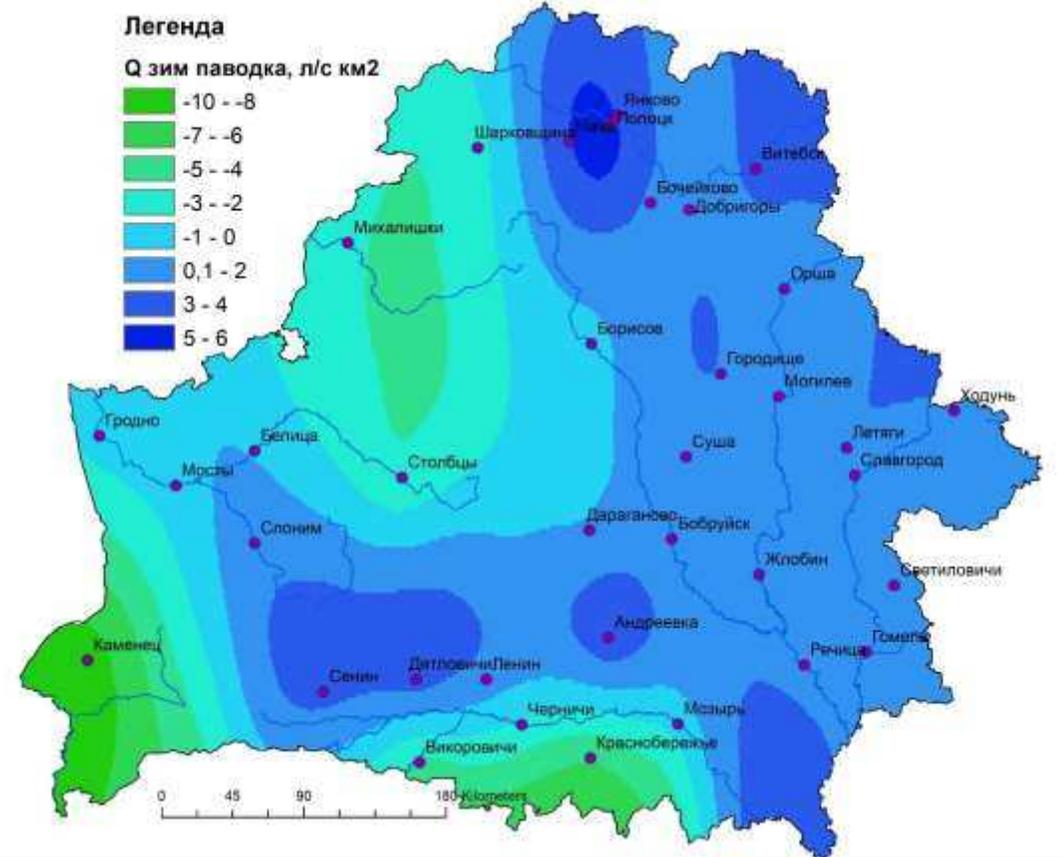
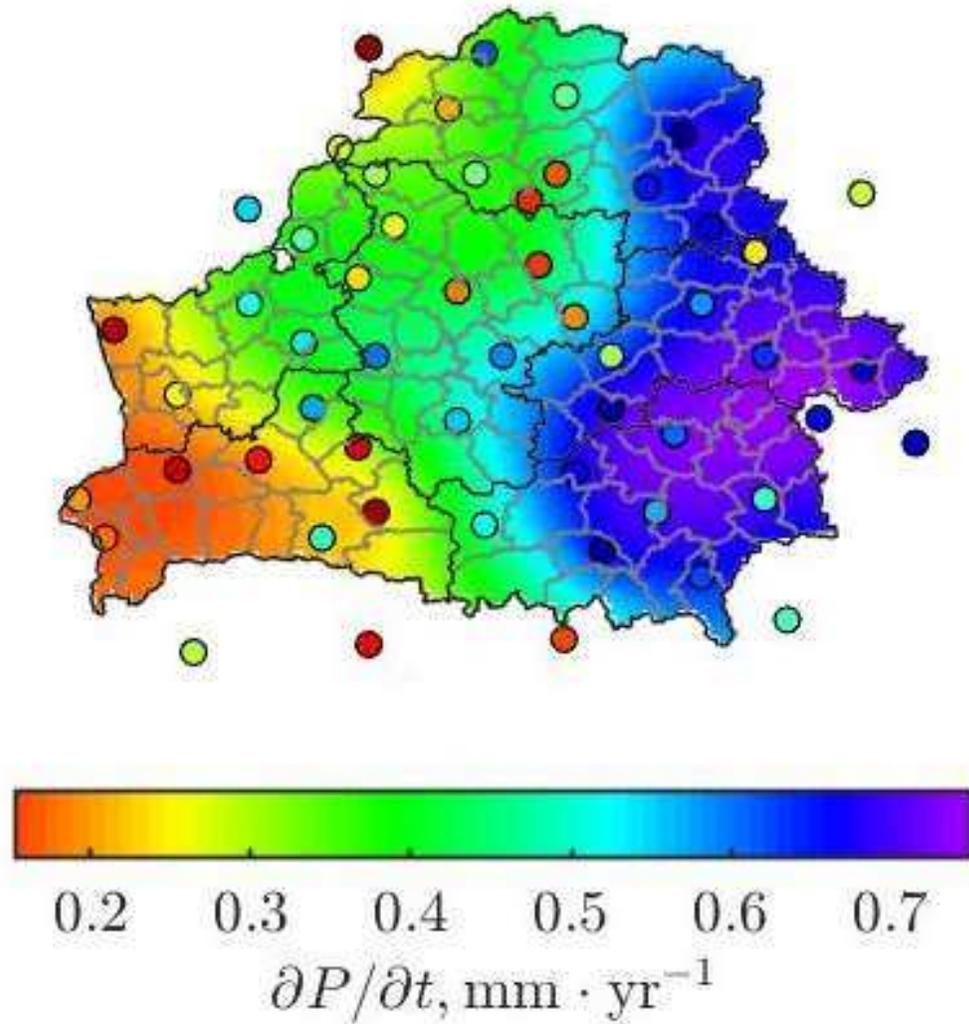


Распределение трендов доли зимнего стока
(%) за период 1945-2020 гг.



Изменение гидрологических характеристик в период зимней межени (максимальные расходы зимних паводков)

Распределение трендов сезонных сумм осадков
зимой в период 1971-2020 гг.



Распределение трендов максимальных расходов
зимних паводков (л/с км²) за период 1945-2020 гг.

Высокие зимние паводки



Характеристика паводков	Выдающиеся (повторяемостью 1 раз в 55-100 лет)	Большие (повторяемостью 1 раз в 10-50 лет)
Годы с паводками, сопровождающиеся подтоплением прилегающих территорий	1974-75, 1980-81, 1998-99	1947-48, 1974-75, 1981-82, 1988-89, 1990-94, 1997-98, 1998-99, 1999-00, 2002-03, 2008-09, 2009-10, 2010-11, 2012-13, 2022-23
	3 случая	16 случаев

Р. Припять у г.Мозыря, январь 2023 г.



17.01.2023 10:15

Р. Припять у г.Мозыря, январь 2023 г.



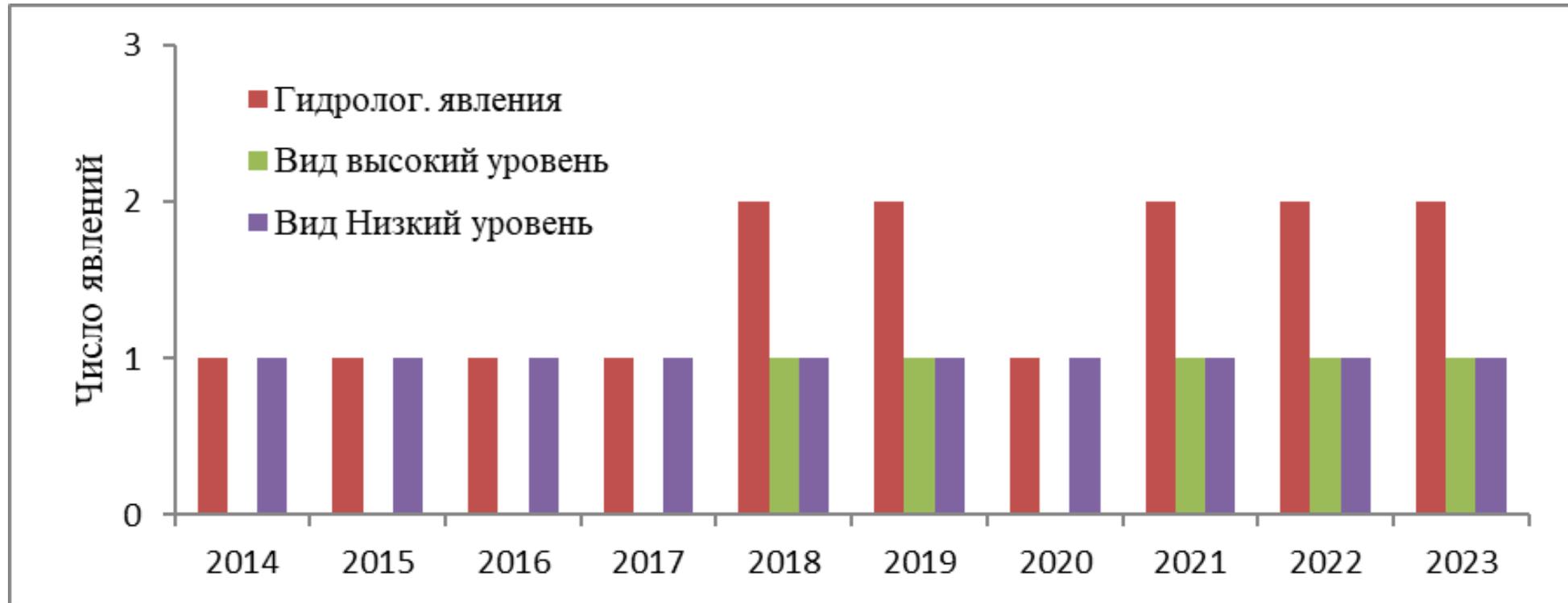
Р. Виля у г.п.Стешицы, январь 2023 г.



Р. Виля у г.п.Стешицы, январь 2023 г.



Опасные явления на реках Беларуси



Динамика опасных гидрологических явлений на реках Беларуси за последние 10 лет : 2014-2023 гг.

Сток летне-осеннего периода

Что известно?

Разнонаправленные тенденции изменения расходов воды в период летне-осенней межени

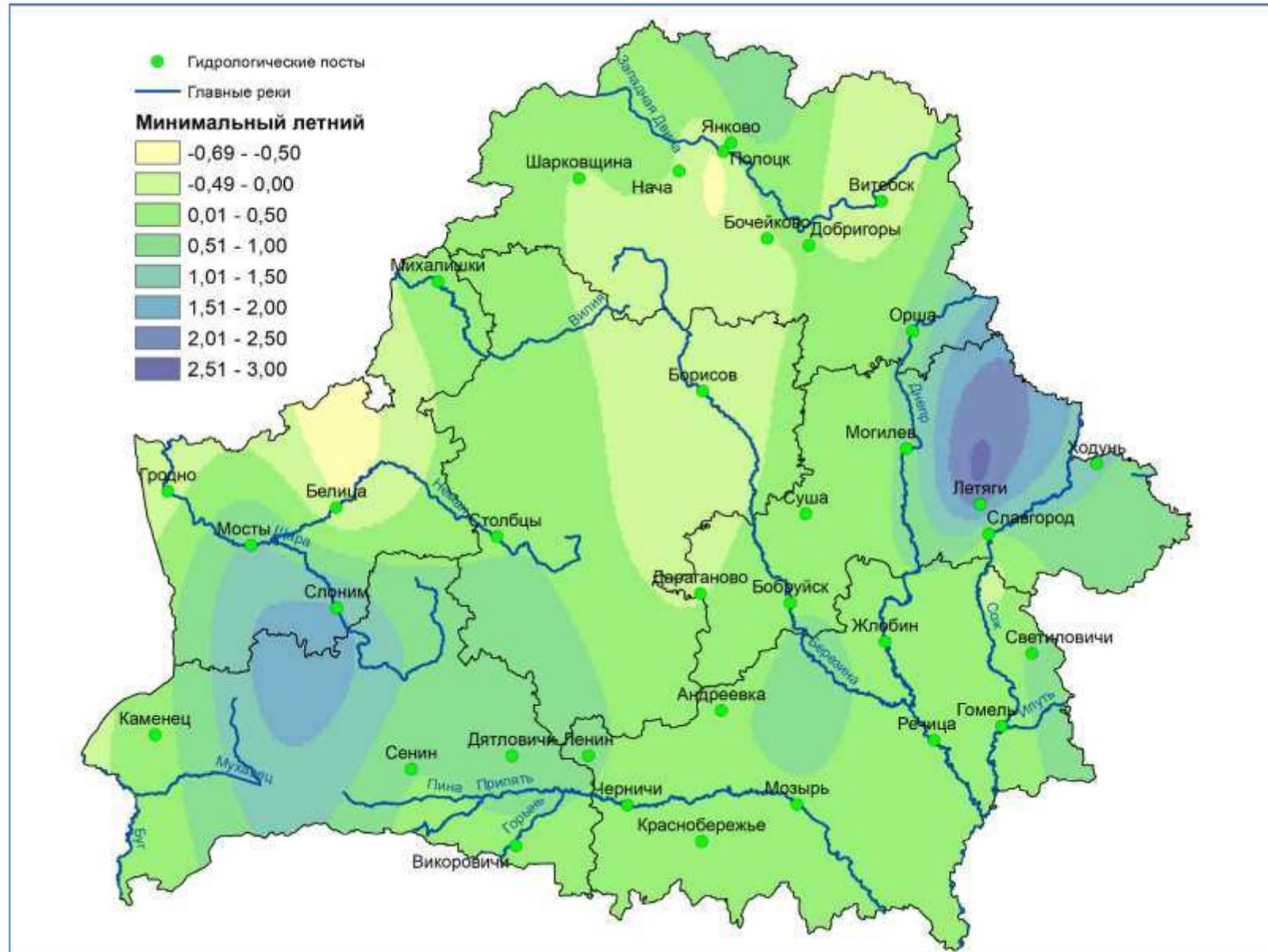
Мин. летне-осенний сток в период 1966-2000 гг. по сравнению с 1932-1965 гг. увеличился на большинстве рек РБ
Волчек, А.А., Грядунова, О.И., 2010

В бас. Западной Двины, Немана и Днепра в период 1966-2010 гг. отмечается уменьшение величины дождевых паводков, в бассейне р. Припять – в основном увеличение на 10-20%.
Волчек А.А., Шелест Т.А., 2016

Увеличилась высота дождевых паводков на 1-5 л/с км² за период 1989-2020 гг. в бас. ЗД и верховье Днепра. В бас. Неман снизилась высота дождевых паводков теплого периода (на 2-6 л/с км²). Во всех бассейнах рост повторяемости гидрологических засух.
Данилович, И.С., Журавович Л.Н. Квач Е.Г., Пискунович Н.Г. , 2021.

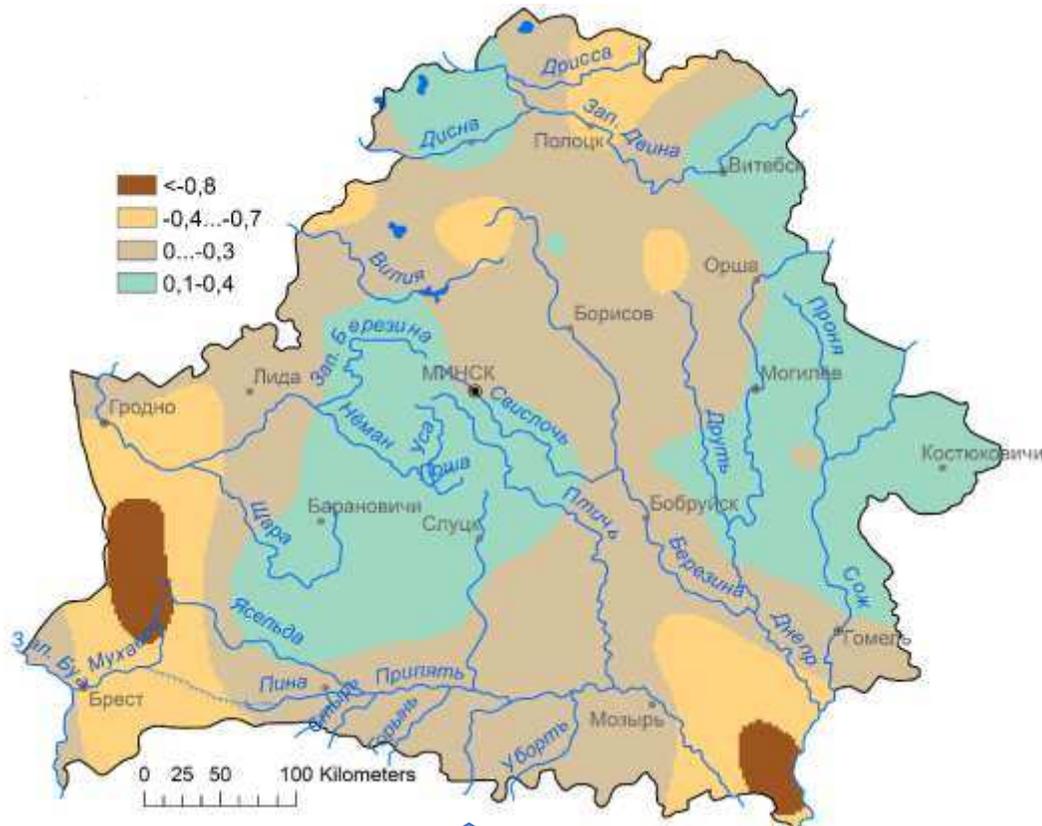
Минимальный сток летне-осеннего периода

Величины
линейных
трендов
модулей
наименьший
расходов воды
летне-осенней
межени
(л/с км²)
за 1945-2020 гг.

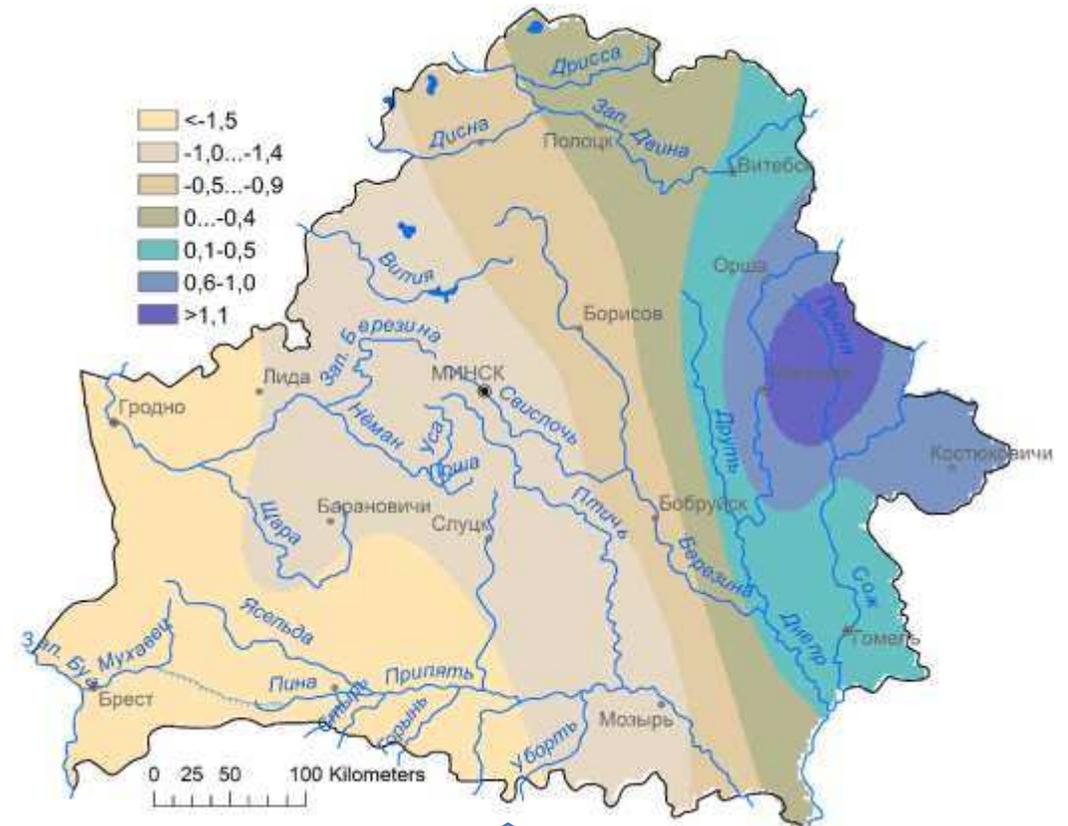


Гидроклиматические особенности летне-осеннего периода

Усиление засушливости климата на территории Беларуси



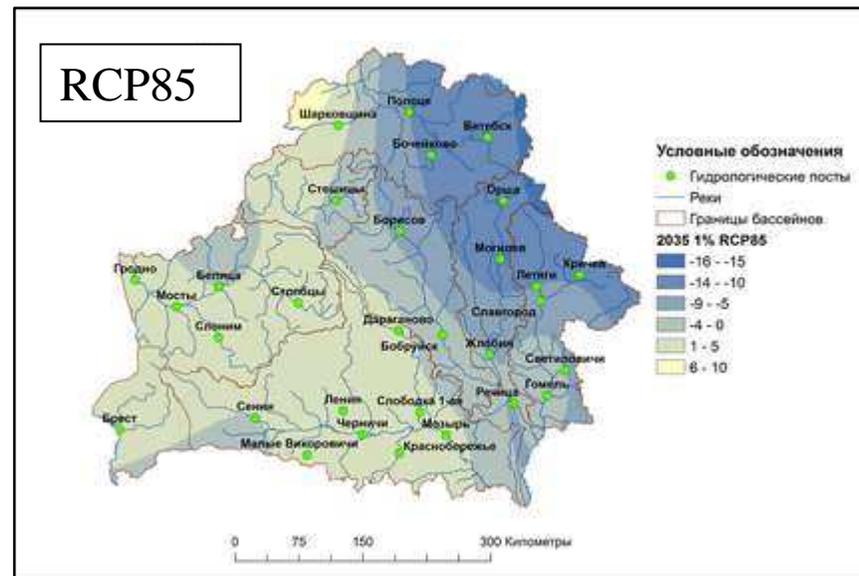
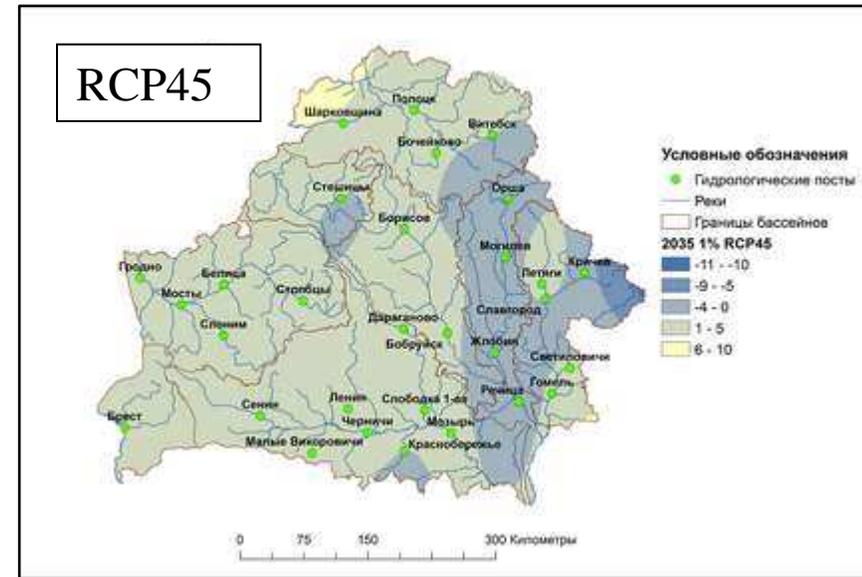
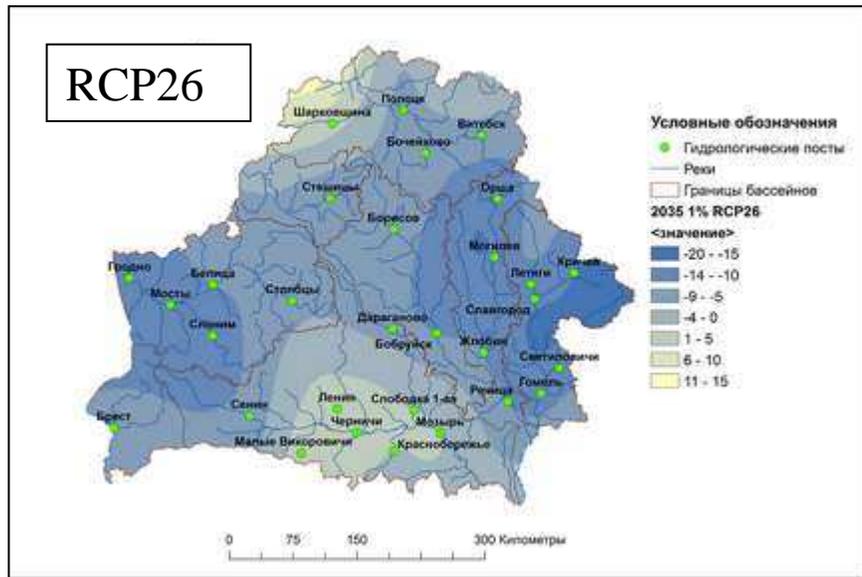
Величины линейных трендов
стандартизованного индекса осадков (SPI-3)
в июне-августе за период 1971-2020 гг.



Величины линейных трендов
стандартизованного индекса стока (SSFI-3)
в июне-августе за период 1971-2020 гг.

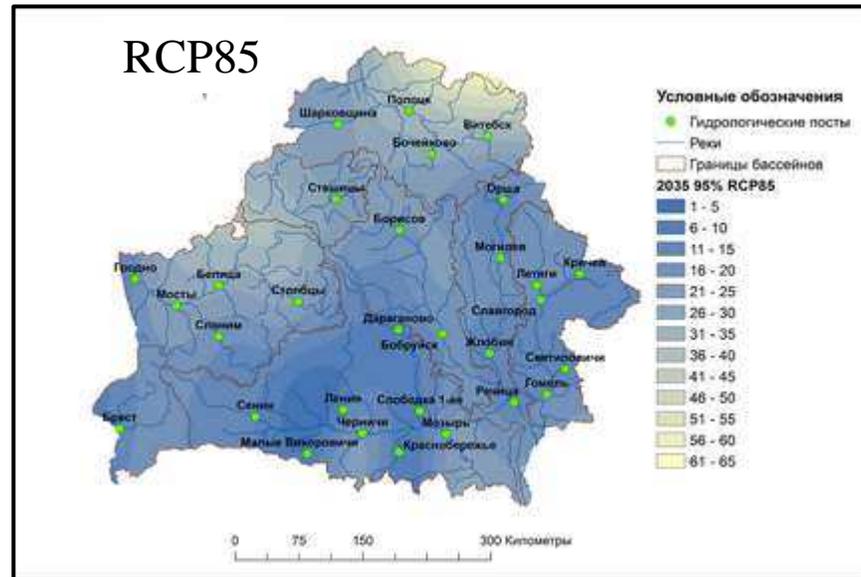
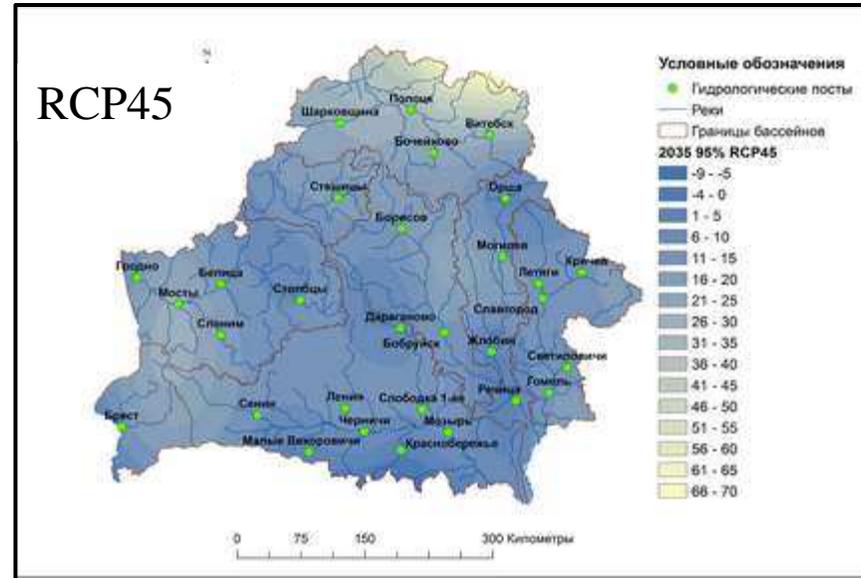
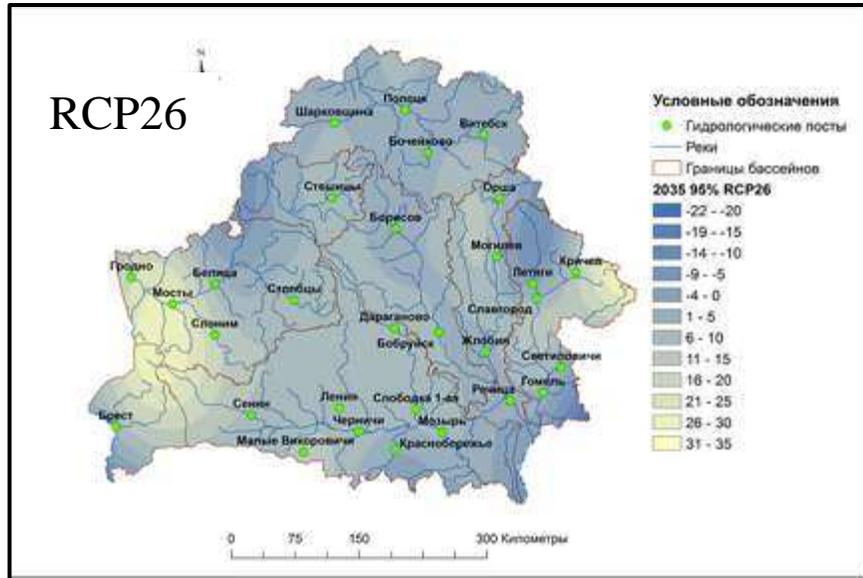
Ожидаемые изменения максимального стока весеннего половодья к 2035 г. при 3-х сценариях концентрации парниковых газов, %

Прогнозные оценки изменения стока рек Беларуси



Ожидаемые изменения минимального стока летне-осенней межени к 2035 г. при 3-х сценариях концентрации парниковых газов, %

Прогнозные оценки изменения стока рек Беларуси



Спасибо за внимание!