

Аномалии влагосодержания почвы весной на юге Европейской части России по наземным и спутниковым данным и их связь с изменениями климата

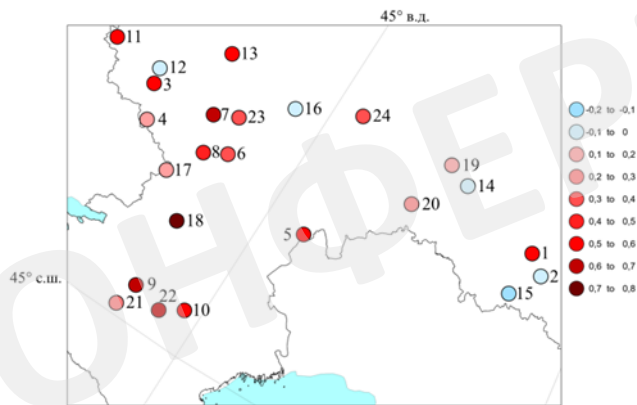
Черенкова Е.А.

Институт географии РАН

Сравнение фактической и объемной почвенной влажности

Выполнено сравнение фактической и объемной почвенной влажности в поверхностном и метровом слоях почвы в апреле на юге Европейской части России (ЕЧР) в период 1981-2020 гг.:

- по наблюдениям на агрометеостанциях и
- по модели GLEAM, основывающейся на спутниковых данных.



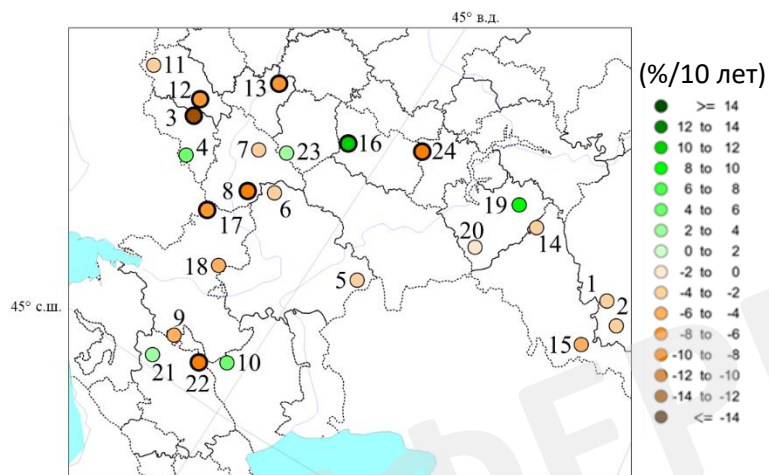
Корреляция между временными рядами влажности почвы по спутниковым и наземным данным

Влажность почвы по данным GLEAM по сравнению с данными in-situ:

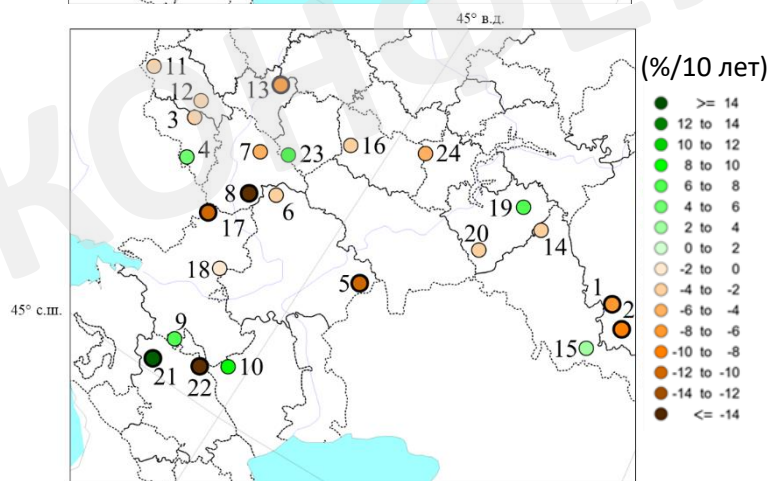
- воспроизводилась с минимальными искажениями в поверхностном слое
- недооценивалась в среднем в 1.7 раза в метровом слое почвы

Наибольшая согласованность межгодовых изменений влагосодержания почвы в апреле по наземным и спутниковым данным отмечалась в поверхностном слое почвы в период 2003-2020 гг.

Тренды влажности почвы в апреле в 1981-2020 гг. на юге ЕТР по наземным данным



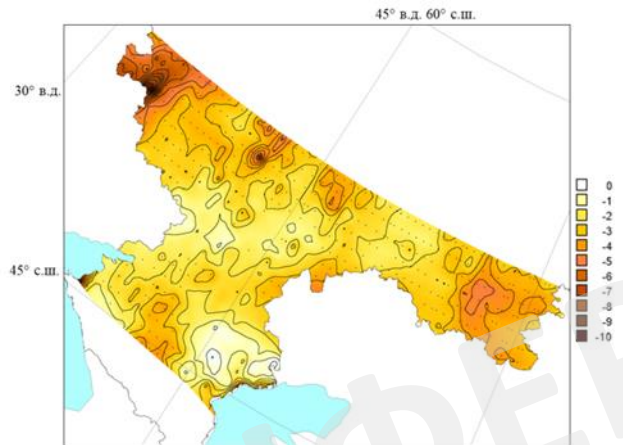
в поверхностном
слое



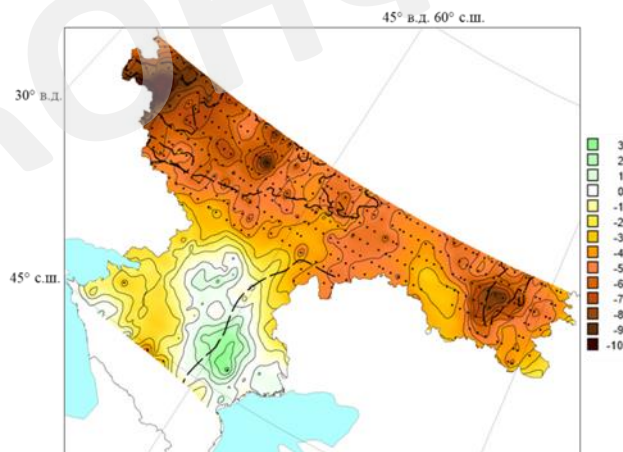
в метровом слое
почвы

Результаты исследования свидетельствуют об уменьшении запасов почвенной влаги в пахотном слое под яровыми зерновыми культурами в апреле в период 1981-2020 гг. по данным большинства агрометеостанций, расположенных на территории основных зернопроизводящих регионов на юге ЕТР.

Тренды влажности почвы в апреле в 1981-2020 гг. на юге ЕТР по спутниковым данным



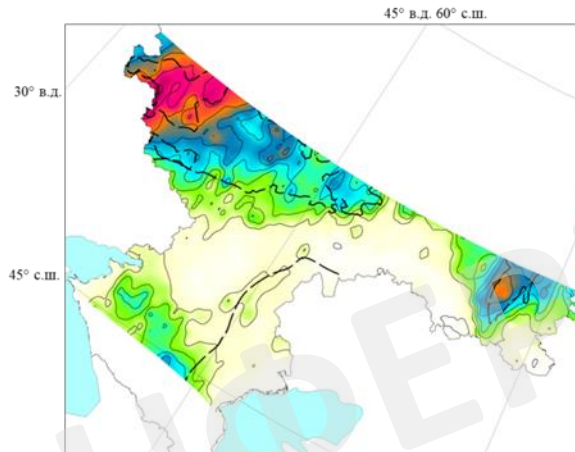
в апреле



в октябре

- Тенденции уменьшения влагосодержания почвы по спутниковым данным в период наибольшего ее накопления в поверхностном, а также в метровом слое почвы наблюдались практически на всей территории исследования.
- Наибольшее и статистически значимое снижение влажности почвы в поверхностном и метровом слое почвы (до 12% и 14% за 10 лет соответственно) отмечалось в лесной зоне, на севере лесостепной зоны, а также на востоке степной зоны.

Климатические факторы, влияющие на изменения влагосодержания почвы весной в период 1981-2020 гг.

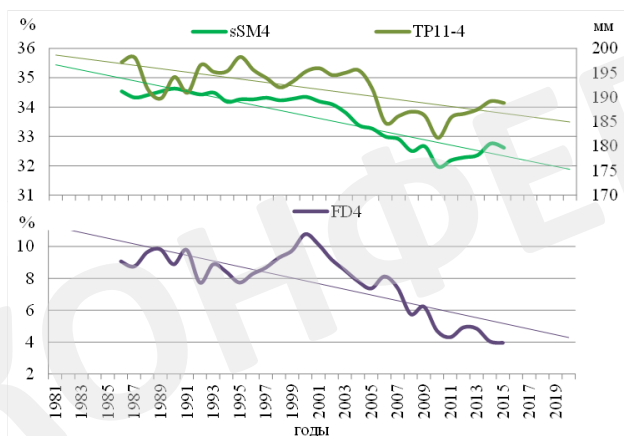


Вклад (%) изменений SM осенью в объясненную изменчивость SM в апреле в период 1981-2020 гг.

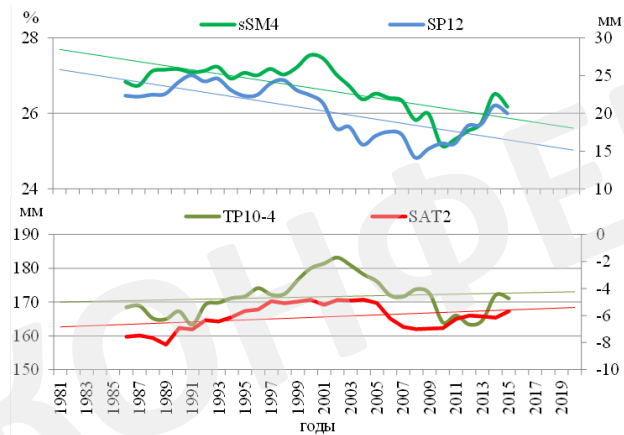
- В лесной и лесостепной зоне тенденции статистически значимого уменьшения влажности почвы весной были обусловлены снижением влагосодержания почвы осенью.
- Ощутимая доля изменчивости почвенных влагозапасов в апреле
 - от 20% до 50% в лесостепи
 - от 30% до 60% в лесахпроисходила за счет вариаций влажности почвы в октябре.

Климатические факторы, влияющие на изменения влагосодержания почвы весной в период 1981-2020 гг.

Многолетние изменения 11-ти летних скользящих средних влажности почвы в апреле в поверхностном слое почвы и климатических факторов, влияющих на ее формирование



лесная зона

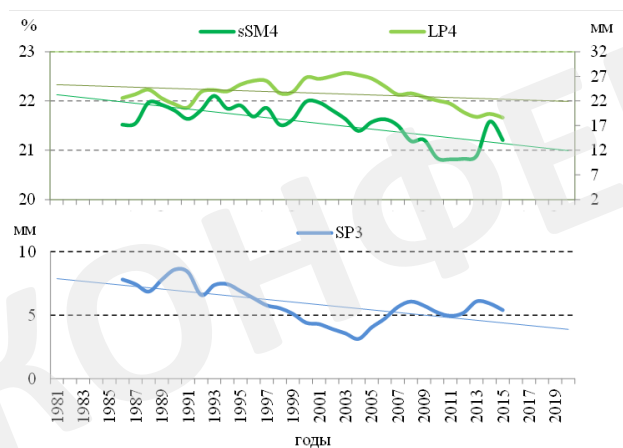


лесо-степная зона

- За счет изменений количества твердых осадков в феврале происходило от 12% до 21% вариаций влажности почвы в апреле в лесной и лесостепной зоне. Влияние изменений количества твердых осадков на почвенные влагозапасы весной проявилось во всех суббореальных ландшафтах юга ЕЧР кроме полупустынной зоны.

Климатические факторы, влияющие на изменения влагосодержания почвы весной в период 1981-2020 гг.

Многолетние изменения 11-ти летних скользящих средних влажности почвы в апреле в поверхностном слое почвы и климатических факторов, влияющих на ее формирование



полупустынная зона

- Изменение осадков, накопленных за холодный период, является немаловажным фактором, формирующим от 10% до 24% изменчивости влагосодержания почвы весной в степной и полупустынной зоне. Вместе с тем, треть ее изменений в полупустынной зоне была связана с осадками в апреле, количество которых ощутимо снижалось с начала XXI-го века.

Выводы

- Наблюдаемые за последние сорок лет тенденции статистически значимого снижения ресурсов почвенной влаги весной по спутниковым данным сопровождались тенденциями еще более существенного уменьшения влагосодержания почвы осенью на большей части суббореальных равнинных ландшафтах ЕЧР. Более низкие темпы потерь почвенной влаги отмечались в степи и полупустыне по сравнению с лесными и лесостепными ландшафтами. Установлены основные климатические факторы, влияющие на межгодовые изменения влагосодержания почвы и на его многолетние тенденции. Влажность почвы осенью определяла от 20% до 60% изменчивости весенних влагозапасов в лесной и лесостепной зоне. Важным фактором снижения весенних почвенных влагозапасов в степной и полупустынной зоне являлось уменьшение количества осадков холодного периода с начала XXI-го века, а также твердых осадков на фоне продолжающегося зимнего потепления и сокращения периода отрицательных температур.

Спасибо за внимание!