

Влияние растительного покрова Восточно-Европейской равнины на воспроизведение пространственной изменчивости снегозапасов по данным спутниковой информации

Китаев Л.М., Титкова Т.Б.
Институт географии РАН

Цель исследований состоит в уточнении зональных различий распределения снежного покрова в связи с неоднородностью растительного покрова Восточно-Европейской равнины – с оценкой, в том числе, репрезентативности использования спутниковых данных.

Наши исследования в подзоне смешанных лесов центра Восточно-Европейской равнины выявили различия величины снегозапасов лесных участков с разным породным составом (Китаев, Аблеева, Асаинова, 2015) при заметных различиях стандартного отклонения и трендов многолетних рядов. Попытка количественно оценить значимость растительного покрова для анализа изменчивости фактических и восстановленных снегозапасов произведена нами с использованием вегетационного индекса NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – на основе допущения о том, что значения NDVI, будучи связанными с характером лесной растительности, могут быть использованы для уточнения особенностей снегонакопления в зоне лесов.

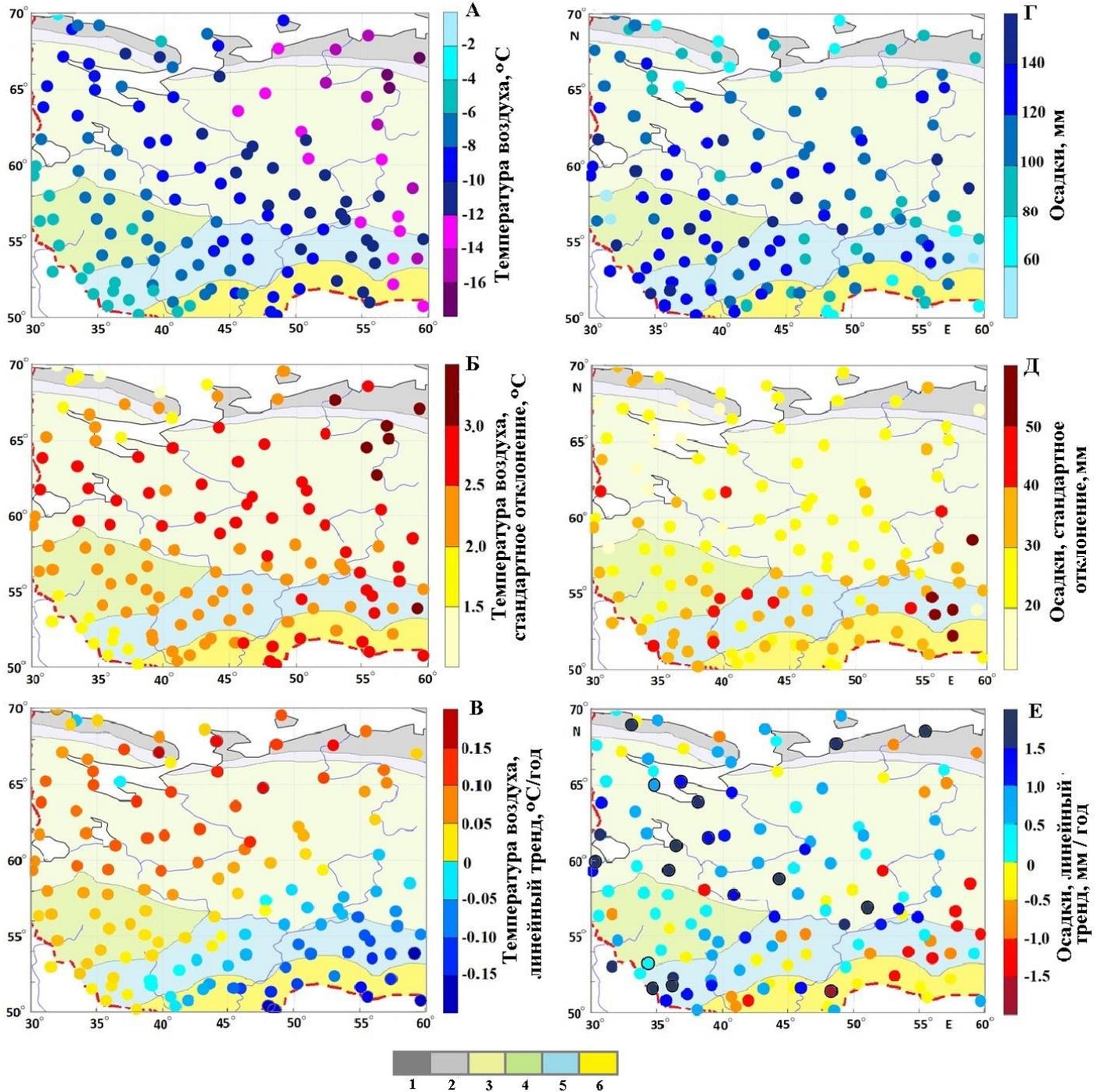
Методические подходы

Региональные (зональные) особенности воспроизведения снегозапасов рассмотрены на примере Продукта GlobSnow(SWE) - ESA (Pulliainen, 2006) – в сравнении фактическими с данными наблюдений метеорологических станций Восточно-Европейской равнины.

Попытка количественно оценить значимость растительного покрова для анализа изменчивости фактических и восстановленных снегозапасов произведена нами с использованием вегетационного индекса NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – на основе допущения о том, что значения NDVI, будучи связанными с характером лесной растительности, могут быть использованы для уточнения особенностей снегонакопления в зоне лесов.

Ошибка зональных восстановленных снегозапасов относительно фактических составляет 14-17 % для тундры, лесотундры и зоны лесов с увеличением ошибки до 22-29 %, в лесостепной и степной зонах, что может быть связано с наличием в условиях теплых зим на юге региона повышенной влажности и ледяных включений в снежной толще. Вариабельность многолетних рядов восстановленных снегозапасов повсеместно превышает вариабельности их фактических значений в 1.2 - 1.4 раза, при максимумах стандартного отклонения в зоне лесов/ Многолетние тенденции в ходе снегозапаов повсеместно отрицательны и незначимы. Снижение согласно линии тренда за период 2000-2019 гг. восстановленных снегозапасов происходит быстрее в сравнении со снижением фактических снегозапасов – соответственно 6-16 и 3-7 мм.

Распределение восстановленных и фактических снегозапасов по площади схожи; величина стандартного отклонения фактических снегозапасов имеет более равномерное распределение по территории; восстановленные снегозапасы, в отличие от фактических, практически по всей территории имеют заметную скорость многолетнего снижения.

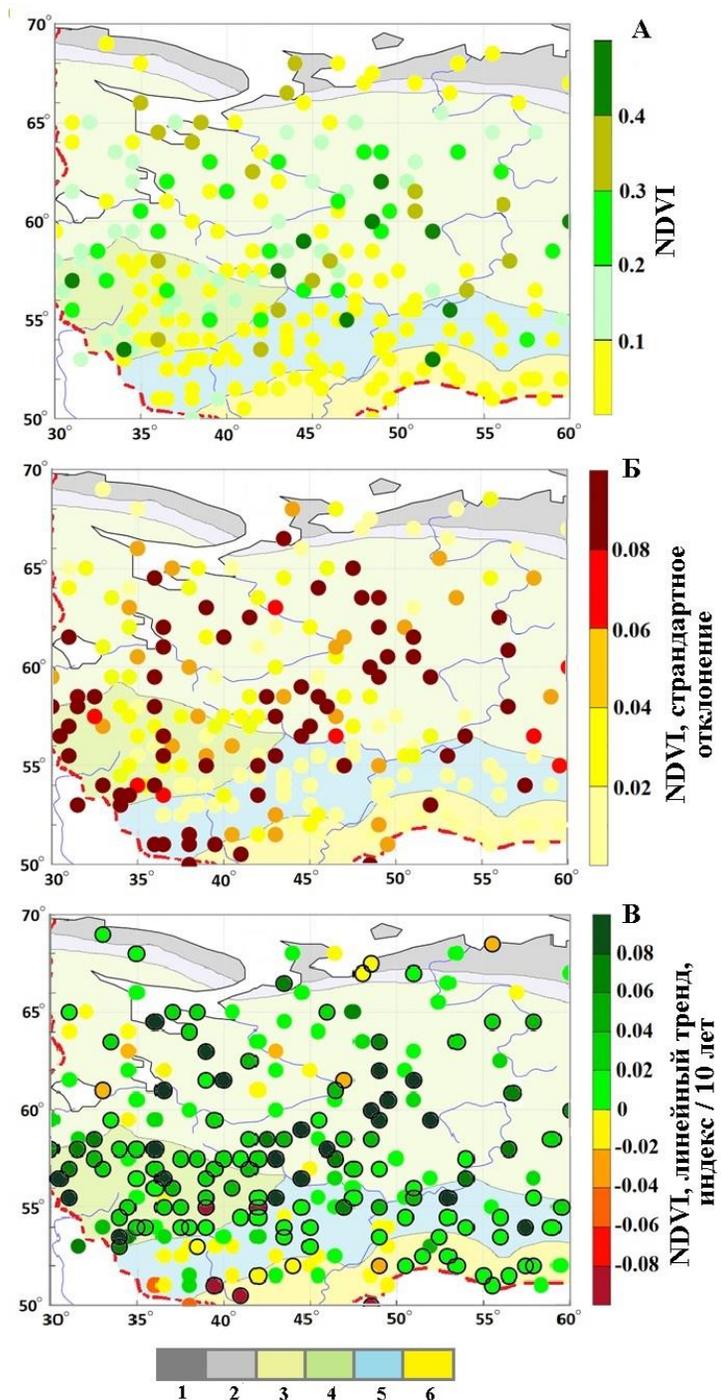


Пространственное распределение температуры воздуха (слева) и осадков (справа):

А и Г – среднемноголетняя, Б и Д – стандартное отклонение, В и Е – линейный тренд.

Цвета фона:

- 1 – тундра,
- 2 – лесотундра,
- 3 – тайга,
- 4 – смешанные и широколиственные леса,
- 5 – лесостепь,
- 6 – степь.



Пространственная изменчивость значений NDVI:

А – среднемноголетние,

Б – стандартное отклонение,

В – линейный тренд.

Цвета фона:

1 – тундра,

2 – лесотундра,

3 – тайга,

4 – смешанные и широколиственные леса,

5 – лесостепь,

6 – степь.

Соответственно проведенному регрессионному анализу, вклад приземной температуры воздуха в многолетнюю изменчивость превышает вклад осадков – как для фактических, так и для восстановленных снеготпасов. Вклад изменчивости значений NDVI, в изменчивость восстановленных снеготпасов велик не только в зоне лесов, но и на открытых территориях и незначим вовсе для хода фактических снеготпасов, в связи с чем представляется несостоятельным предположение о возможности использования данного показателя для уточнения алгоритма восстановления снеготпасов.

Таким образом, при разнице абсолютных значений, восстановленные по спутниковым данным снеготпасы и снеготпасы, наблюдаемые на метеорологических станциях имеют сходство зональной многолетней изменчивости и пространственного распределения.