

Секция «Динамика и взаимодействие гидросферы, атмосферы, литосферы, криосферы»

Оценка воспроизведения многолетней мерзлоты в модели Земной системы ИВМ РАН

Научный руководитель – Степаненко Виктор Михайлович

Стамбровская Анастасия Сергеевна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра метеорологии и климатологии, Москва, Россия

E-mail: a.stambrovskaya@gmail.com

Наличие многолетней мерзлоты (ММ) является важной особенностью территории Северной Евразии. Многолетнемерзлыми называют породы, температура которых не поднимается выше нуля в течение двух и более лет, и хотя бы часть воды перешла в кристаллическое состояние [1]. Изменение характеристик многолетней мерзлоты (занимаемой площади, профиля среднегодовой температуры почвы, вертикальной мощности многолетнемерзлых пород, льдистости мерзлых грунтов) представляет интерес для различных областей науки - например, гидрологии, биогеохимии, геоморфологии, и для прикладных задач - таких, как строительство. Таяние многолетней мерзлоты в результате изменений климата может увеличить эмиссии парниковых газов (диоксида углерода, метана) из почвы в атмосферу, что может привести к усилению парникового эффекта [3].

Для оценки термодинамического состояния многолетней мерзлоты можно использовать результаты расчетов климатических моделей. Распределение ММ, полученное с помощью таких расчетов, определяется двумя факторами - во-первых, способностью модели воспроизводить метеовеличины на больших временных масштабах и, во-вторых, способностью модели реалистично отражать особенности физических процессов в многолетнемерзлых породах.

Данная работа направлена на то, чтобы проверить качество воспроизведения многолетней мерзлоты в модели Земной системы Института вычислительной математики РАН [2] на фактических данных.

Для расчетов по модели были использованы срочные данные наблюдений основных метеорологических величин (температура воздуха, влажность, осадки, скорость и направление ветра, давление), полученные на метеорологических станциях [4]. Для сравнения с модельными расчетами был использован массив суточных значений температуры почвы под естественным покровом на стандартных глубинах 2, 5, 10, 15, 20, 40, 60, 80, 120, 160, 240 и 320 см. Также был использован архив данных Мирового центра радиационных данных МЦРД [5].

В работе были произведены расчеты с использованием блока деятельного слоя суши модели ИВМ РАН, отвечающего за процессы тепловлагопереноса (диффузия и фазовые переходы) в почве и у ее поверхности. Проведенное исследование позволило оценить применимость данной модели для задач, связанных с моделированием многолетней мерзлоты, и сравнить полученные результаты с фактическими данными на примере нескольких пунктов наблюдений.

Источники и литература

- 1) Анисимов О.А. и др. Континентальная многолетняя мерзлота // Методы оценки последствий изменения климата для физических и биологических систем. М., 2012. – С. 301-359.

- 2) Дымников В. П. Математическое моделирование динамики Земной системы // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. М., 2015. Т. 51, № 3, с.260-275.
- 3) Slater, A. and D. Lawrence. Diagnosing Present and Future Permafrost from Climate Models. // J. Climate, 2013. V. 26, p. 5608–5623.
- 4) ФГБУ "ВНИИГМИ-МЦД": <http://www.meteo.ru/>
- 5) World Radiation Data Centre: <http://wrdc.mgo.rssi.ru/>