

## **КЛИМАТИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**О.Е. Лазарев, Е.Д. Махрова, А.М. Петина**

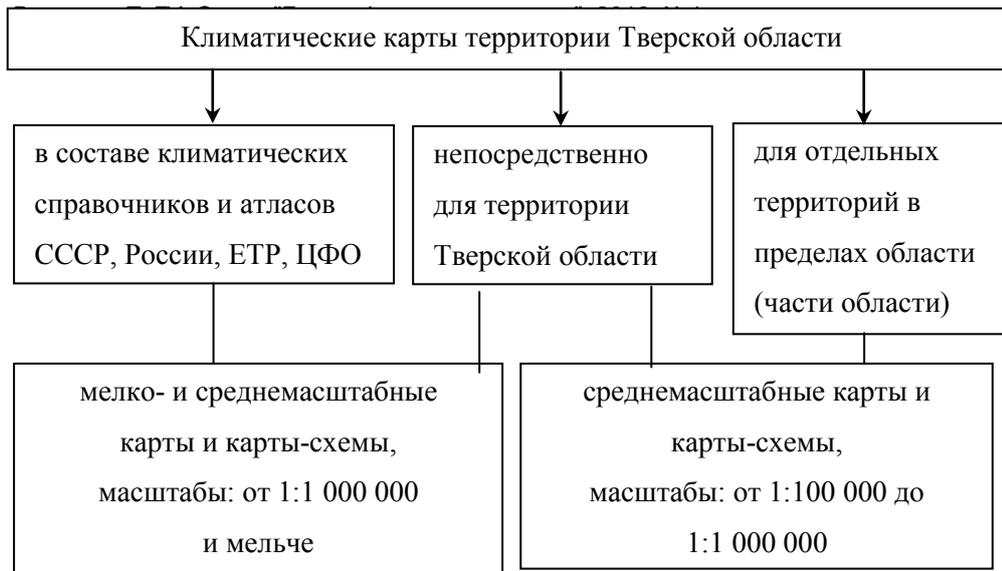
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь

Приводится описание существующих климатических карт Тверской области, сгруппированных по охвату территории и масштабу. Рассмотрены перспективы дальнейших работ по составлению климатических карт Тверской области.

**Ключевые слова:** *климат, климатическая карта, агроклиматическая карта, web-карта, электронная карта, Тверская область.*

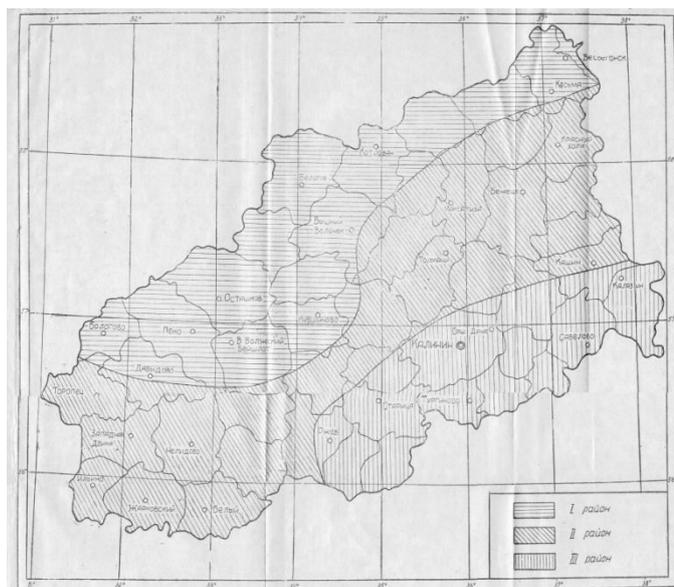
На климатических картах показывается распределение того или иного климатического показателя или показателей в пространстве. К таким картам относятся составленные по многолетним данным (по многолетним рядам наблюдений) карты средних, крайних, преобладающих, суммарных и т.д. значений метеорологических элементов, их амплитуд, повторяемостей, сроков, продолжительности существования, а также повторяемостей комплексов значений метеорологических элементов [12]. Климатические карты могут составляться по среднегодовым, среднемесячным и сезонным значениям. Отдельно можно выделить карты распределения типов климата (карты климатического районирования), а также синоптические карты или карты погоды – географические карты, на которые цифрами и условными знаками наносят данные одновременных наблюдений за погодой.

Существующие климатические карты и карты-схемы территории Тверской области, находящиеся в составе атласов и климатических справочников, в материалах научных публикаций, размещенные на интернет-ресурсах, представлены в виде трех групп (рис. 1): карт и карт-схем в составе климатических справочников и атласов СССР, России, европейской территории России (ЕТР), Центрального федерального округа (ЦФО); группой карт, составленных непосредственно для территории Тверской области; картами для отдельных территорий в пределах Тверской области (или картами для части области).



Р и с .1. Климатические карты Тверской области [10]

Среди климатических карт первой группы можно отметить серию мелкомасштабных карт-схем в составе справочников по климату СССР 1964–1967 гг., климатические карты из национального атласа России (том 2) [<http://национальныйатлас.рф/cd2/index.html>], климатические карты из физико-географических атласов СССР.



Р и с . 2. Карта агроклиматических районов Калининской области [2]

К климатическим картам второй группы относятся:

1. Карта агроклиматических районов из «Агроклиматического справочника по Калининской области» [2]. Масштаб карты не указан, на карте обозначены метеостанции и штриховкой показаны три агроклиматических района (рис. 2).

2. Карты: изотерм, осадков, агроклиматических районов, подготовленные Н.С. Широковой [11]. Карты носят схематический характер, масштаб карт не указан, метеостанции отмечены выборочно (рис. 3).

3. Карты «Годовое количество осадков и температуры», «Сумма средних суточных температур воздуха за период с устойчивой температурой выше 5<sup>0</sup>С», «Средние температуры и суммы осадков по сезонам», «Снежный покров» из «Атласа Калининской области», подготовленные Н.С. Широковой [13].



Р и с . 3 . Карта осадков [11]

Масштаб карт: 1:3 500 000. На картах, выполненных в цвете, присутствуют объекты гидрографии, границы административных областей, крупные населенные пункты (рис. 4).

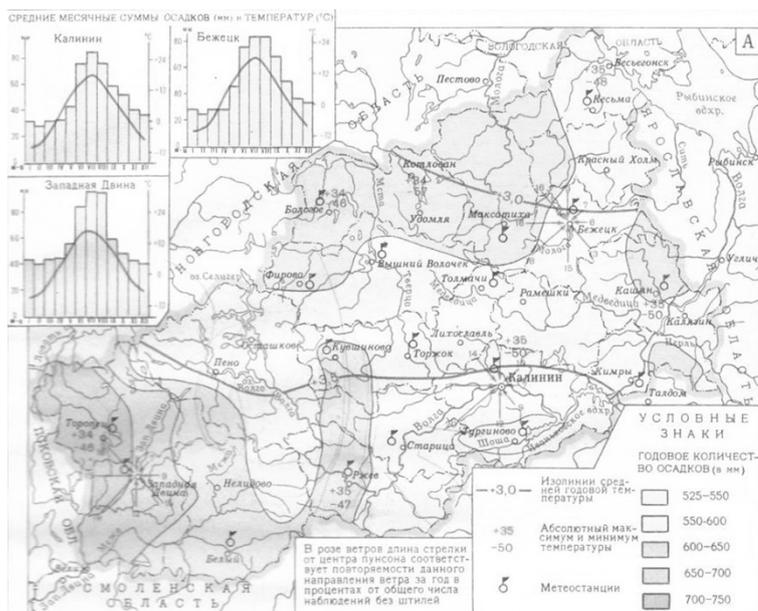


Рис. 4. Карта годового количества осадков и температуры [13]

4. Карты «Агроклиматические районы», «Термические ресурсы области», «Влагообеспеченность вегетационного периода», «Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха и средняя высота снежного покрова за декаду с наибольшей его высотой», «Даты перехода температуры воздуха через  $15^{\circ}\text{C}$  и  $5^{\circ}\text{C}$  осенью», «Даты перехода температуры воздуха через  $15^{\circ}\text{C}$  и  $5^{\circ}\text{C}$  весной» из справочного издания «Агроклиматические ресурсы Калининской области» [1]. Масштаб карт не указан, не отмечены метеостанции. На каждой из карт акцент сделан на соответствующий картируемый элемент (рис. 5).

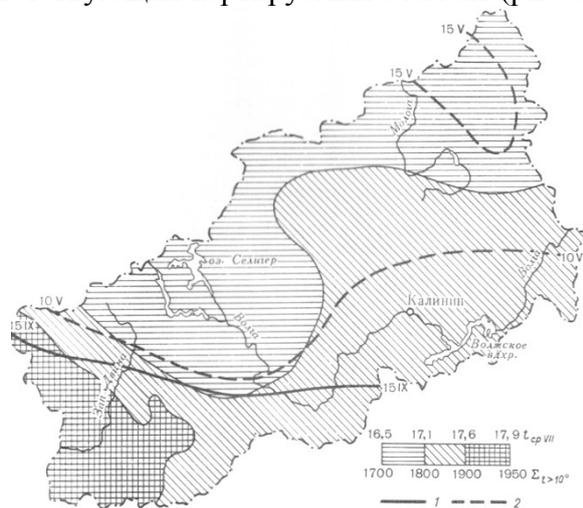


Рис. 5. Термические ресурсы [1]

5. Климатическая карта Тверской области, подготовленная А.А. Дорофеевым и А.Ю. Щербаковым [3]. Масштаб карты не указан. На карте отображены изотермы января и июля, абсолютные максимумы и минимумы температуры, годовое количество осадков (рис. 6).

6. Карта температурного режима в масштабе 1:3 500 000, размещенная в 2010 г. на геопортале ТвГУ (рис. 7) [15] и в 2013 г. в научном журнале «Вестник ТвГУ. Серия "География и геоэкология"» [5], а также климатические карты Тверской области: «Среднемесячные многолетние температуры воздуха» (рис. 8), «Среднемесячная многолетняя температура воздуха (динамическое представление)», «Осадки на территории Тверской области», входящие в блок web-карт «Физическая география Тверской области» [15]. Карты построены по осредненным метеоданным за период с 1961 по 1990 г. (стандартное климатическое 30-летие).

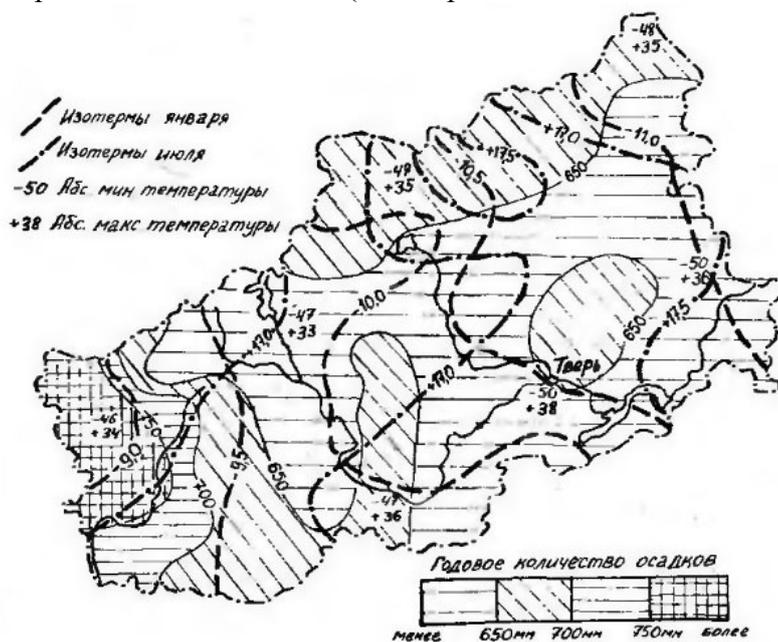
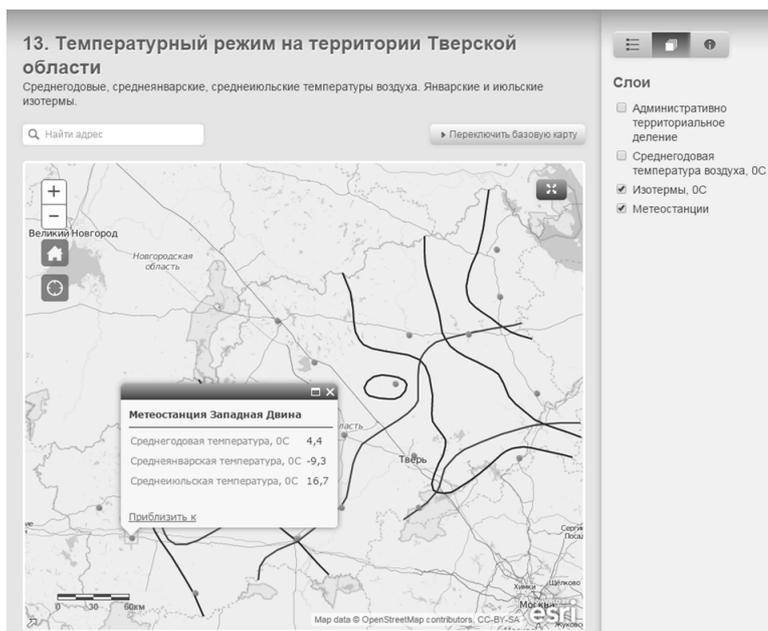
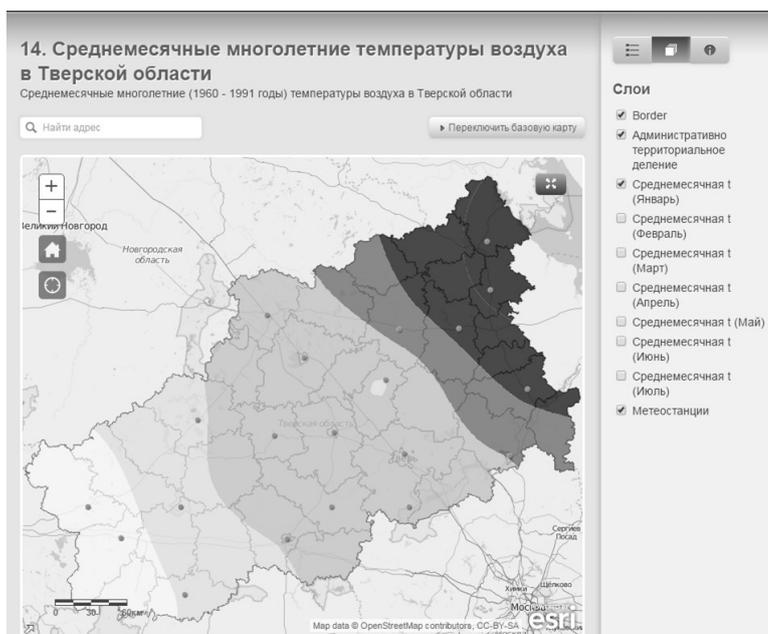


Рис. 6. Климатическая карта Тверской области [3]



Р и с . 7. Карта температурного режима на территории Тверской области



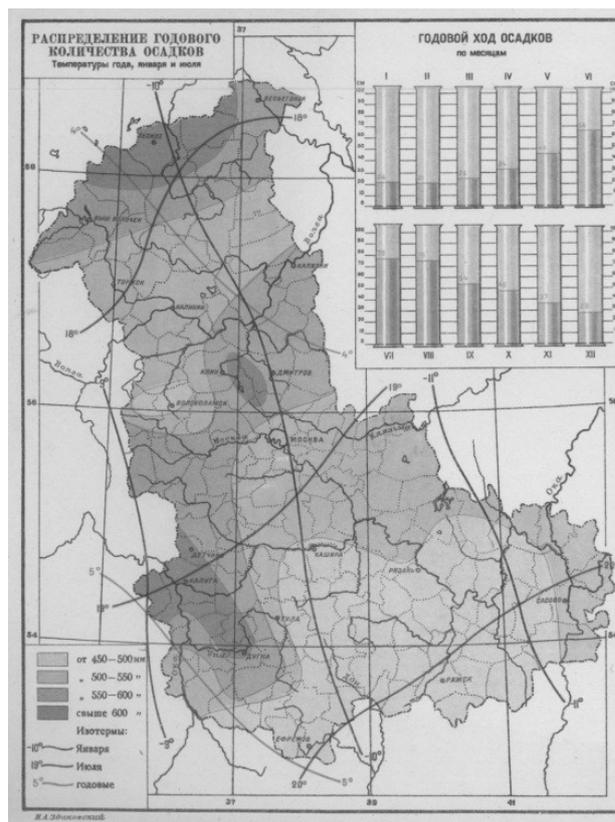
Р и с . 8. Карта среднемесячных многолетних температур воздуха в Тверской области (показаны средне январские температуры)

К климатическим картам третьей группы относятся:

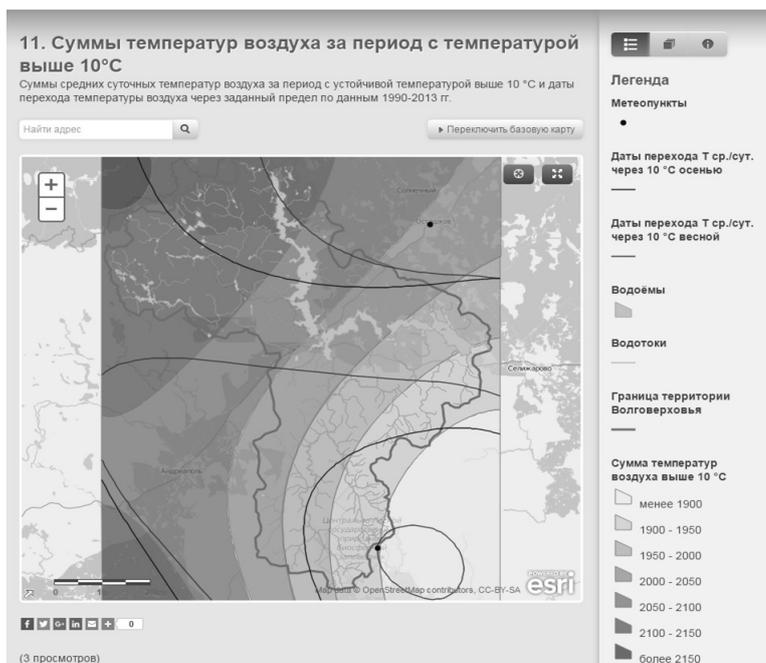
1. Карты из атласа Московской области 1934 г. (восточная часть нынешней Тверской области на момент составления карт входила в состав Московской области), на которых отражено распределение темпе-

ратуры воздуха и количества осадков (рис. 9), мощность снегового покрова [14].

2. Серия web-карт Волговерховья (бассейна реки Волги от истока до бейшлота в п. Селище), размещенных на геопортале ТвГУ (рис. 10), [6-8; 15] (<http://geoportal.tversu.ru/Atlas/Volga/index.html>). В серию входят карты: среднегодовых температур воздуха и сумм осадков, четыре карты средних температур и сумм осадков по сезонам, карта теплого периода, карта безморозного периода, карты сумм температур воздуха за период с температурой выше  $10^{\circ}\text{C}$ , выше  $5^{\circ}\text{C}$ , карта количества осадков за вегетационный период, карта степени увлажнения территории.



Р и с . 9 . Распределение годового количества осадков на территории Московской области, 1934 г. [14]



Р и с . 10 . Карта сумм температур воздуха за период с температурой выше  $10^{\circ}\text{C}$  (входит в серию климатических карт Волговерховья)

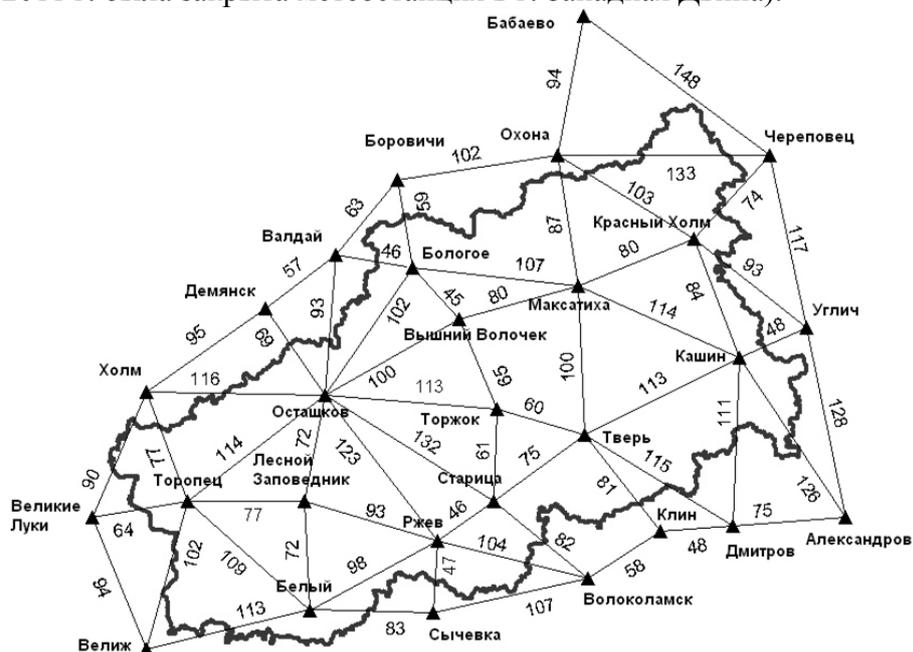
Последние по времени своего появления климатические карты, размещенные на геопортале Тверского госуниверситета в блоке «Физическая география Тверской области» (рис. 7, 8) [15], составлены по осредненным значениям метеоэлементов за период с 1961 по 1990 г. Климатические карты Волговерховья (рис. 10) [15] составлены по осредненным значениям за период с 1990 по 2011 г., но охватывают незначительную часть территории области.

Климатические карты для территории Тверской области с использованием метеорологических данных после 1990 г. до настоящего момента не созданы, что связано в том числе с уменьшением количества метеостанций после 1990 г. и недостаточной плотностью современной метеорологической сети [5].

Наблюдения над температурой и влажностью воздуха, облачностью можно с достаточной степенью точности интерполировать на равнине по станциям на расстоянии 50–60 км друг от друга [4]. В другом источнике [9] говорится, что необходимая точность интерполяции значений метеорологических величин любого пункта территории между станциями на равнинной местности достигается при расстоянии между станциями 60–70 км. При этом для необжитых районов допускается расстояние 100–150 км.

После закрытия ряда метеостанций в 1990-е гг. шаг метеорологической сети стал составлять в среднем 80–100 км (рис. 11). Проблема

недостаточной густоты пунктов наблюдений продолжает усугубляться и в настоящее время, т.к. их количество все более сокращается (10 мая 2011 г. была закрыта метеостанция в г. Западная Двина).



Р и с. 1 1 . Расстояния между существующими метеостанциями, км [5]

Можно выделить ряд трудностей, возникающих при составлении климатических карт Тверской области:

1. Проблема исходных метеорологических данных. В идеальном случае для составления карт необходимо использовать данные с метеорологических станций и постов за весь период инструментальных наблюдений. Однако сеть метеопунктов изменялась со временем: открывались новые метеопункты, посты преобразовывались в станции и наоборот, а после 1991 г. сеть претерпела существенное сокращение. Кроме того, по отдельным метеопунктам за некоторые годы данные носят фрагментарный характер.

2. Проблема использования данных с метеопунктов соседних административных областей. На открытых интернет-ресурсах метеорологической и климатологической направленности имеются данные с ограниченного числа станций. Поэтому для привлечения подобных данных необходимо налаженное взаимодействие с Гидрометцентрами соответствующих областей.

3. Недостаточная густота существующих пунктов метеонаблюдений (рис. 11).

С учетом имеющихся климатических карт Тверской области и описанных выше трудностей картографирования в настоящее время актуально продолжение работ по следующим направлениям:

1. Составление карт распределения температур, осадков, снежного покрова, показателей увлажнения, ветрового режима, атмосферного давления и др. по данным за стандартное климатическое 30-летие, рекомендованное Всемирной метеорологической организацией (ВМО) для расчета климатических норм (1961–1990 г.). За данный период имеются метеорологические данные, и густота сети метеостанций до 1990 г. в целом достаточна [5].

2. Обработка и использование метеоданных до 1961 г. для расширения временного ряда и, как следствие, для достижения большей репрезентативности составляемых климатических карт.

3. Использование метеоданных с пунктов наблюдений соседних административных областей.

4. Использование метеоданных после 1990 г. и до настоящего времени с применением математических методов восстановления рядов данных по закрытым пунктам наблюдений.

5. Использование современных средств и технологий представления климатических карт: в виде web-карт с возможностью включения/отключения слоев информации, в виде картографических анимаций. Современные технологии существенно расширяют возможности использования и анализа климатических карт заинтересованными пользователями.

### **Список литературы**

1. Агроклиматические ресурсы Калининской области. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 131 с.
2. Агроклиматический справочник по Калининской области. Л.: Гидрометеиздат, 1958. 170 с.
3. География Тверской области: книга для учителя / А.А. Дорофеев, А.А. Ткаченко, А.С. Щукина и др. Тверь, 1992. 289 с.
4. Давитая Ф.Ф., Дроздов О.А., Рубинштейн Е.С. Изученность климатических ресурсов СССР и их использование в народном хозяйстве // Материалы к III съезду географического общества СССР. Л., 1959. С. 1–9.
5. Лазарев О.Е., Колосова И.В., Мартыанова И.А. Пространственные и временные особенности распределения температуры воздуха на территории Тверской области // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. «География и геоэкология». 2013. № 29. С. 105–116.
6. Лазарев О.Е., Мартыанова И.А. Изучение температурного режима и режима осадков территории Волговерховья с использованием современных метеорологических данных // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. «География и геоэкология». 2012. № 30. С. 65–83.

7. Мартянова И.А. Характеристика вегетационного периода территории Волговерховья // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. «География и геоэкология». 2014. № 1. С. 3–14.
8. Мартянова И.А., Мидоренко Д.А., Лазарев О.Е. Создание web-карт с использованием облачного ресурса ArcGIS online (на примере серии климатических карт территории Волговерховья) // Эколого-географические проблемы регионов России: материалы V Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию естеств.-геогр. ф-та ПГСГА (Самара, 15 янв. 2014 г.). Самара, 2014. С. 281–285.
9. Моргунов В.К. Конспект лекций по курсу «Метеорология и климатология». Ч. 3. Метеорологические приборы и методы наблюдений. Новосибирск: Новосибир. гос. академия водн. транспорта, 2003. 98 с.
10. Петина А.М., Махрова Е.Д. Климатические карты Тверской области // География, экология, туризм: научный поиск студентов и аспирантов: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. студентов и аспирантов (Тверь, 25 апр. 2014 г.). Тверь: Изд-во Твер. гос. ун-та, 2014. С. 39–42.
11. Природа и хозяйство Калининской области / КГУ. Калинин, 1960. 654 с.
12. Хромов С.П., Мамонтова Л.И. Метеорологический словарь. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 567 с.
13. Атлас Калининской области. М.: Главное управление геодезии и картографии государственного геологического комитета СССР, 1964. 34 с.
14. Атлас Московской области. М.: Редакционно-издательский сектор Мособлисполкома, 1934. 67 с.
15. Образовательный геопортал Тверского государственного университета [Электронный ресурс]. URL: <http://geoport.tversu.ru/Atlas/> (дата обращения: 10.04.2016 г.).

#### CLIMATIC MAPPING OF THE TERRITORY OF THE TVER REGION: STATUS AND PROSPECTS

O. E. Lazarev, E.D. Makhrova, A. M. Petina

Tver state University, Tver

The description of existing climatic maps of the Tver region, grouped by coverage area and scale. The prospects of further work on the preparation of climate maps of the Tver region.

**Keywords:** *climate, climate map, agroclimatic map, web map, electronic map, Tver region.*

*Об авторах:*

**ЛАЗАРЕВ Олег Евгеньевич** – старший преподаватель кафедры физической географии и экологии ТвГУ, действительный член РГО.  
e-mail: [Lazarev\\_TVGU@mail.ru](mailto:Lazarev_TVGU@mail.ru)

**МАХРОВА Екатерина Денисовна** - студентка I курса магистратуры по направлению «Экология и природопользование» ТвГУ.  
e-mail: katerinamahrova@yandex.ru

**ПЕТИНА Анна Михайловна** – студентка I курса магистратуры по направлению «Экология и природопользование» ТвГУ.  
e-mail: ramm23fan@gmail.com

**LAZAREV Oleg Evgenyevich** - senior lecturer, Department of physical geography and ecology of the Tver state University, member of the RGS.  
e-mail: Lazarev\_TVGU@mail.ru

**МАХРОВА Ekaterina Denisovna** – year student of master degree in «Ecology and nature» of TSU.  
e-mail: katerinamahrova@yandex.ru

**PETINA Anna Mikhailovna** – year student of master degree in «Ecology and nature» of TSU.  
e-mail: ramm23fan@gmail.com