

## **Картография и ГИС**

УДК 910.27

### **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЛЬНИЦ В ТВЕРСКОЙ ГУБЕРНИИ ПО АРХИВНЫМ ДАННЫМ С УЧЕТОМ УРОЖАЯ ЗЕРНОВЫХ**

**В.Г. Щекотилов<sup>1</sup>, Н.И. Любская<sup>2</sup>, М.В. Щекотилова<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ТвРООООО – Общества «Знание» России, Тверь

<sup>2,3</sup>Тверской государственный университет, Тверь

В исследованиях использован Интернет-ресурс по топографической межевой карте Тверской губернии. Построена карта распределения ветряных и водяных мельниц в Тверской губернии в XIX в. Показана связь распределения мельниц и урожая зерновых. Результаты исследований могут использоваться географами, историками, краеведами.

**Ключевые слова:** архивная карта, ветряная мельница, водяная мельница, Интернет-ресурс, электронная карта, Тверская губерния, А.И. Менде.

С конца XX в. в ряде стран происходит активное использование ветровой энергетики в хозяйственных целях. Для оценки потенциальных возможностей энергии ветра проведено исследование особенностей ее использования в Тверской губернии в XIX в.

Регионы Северо-Запада России имеют огромное значение в истории и культуре нашей страны. На Северо-Западе сосредоточено большое количество историко-культурных и природно-ландшафтных памятников, научных и промышленных центров, отражающих богатство и разнообразие российской цивилизации [2].

По данным диссертации И.А. Заяц [там же] на 1847 год. в Тверской губернии при 1340 тыс. населения было 611 водяных и 1312 ветряных мельниц. С исторической, географической и краеведческой позиций представляет интерес локализация местоположения такого большого числа объектов. Информация о местоположении и, соответственно, количестве мельниц содержится на крупномасштабных архивных картах.

В XIX в. в процессе перехода от планов генерального межевания к топографическим картам крупномасштабные карты в части Тверской губернии представлены одно и двухвертными топографическими межевыми картами съемки А.И. Менде (Мендт) [1]. Данные карты являются уникальным картографическим произведением, т.к. работы по исправлению губернских атласов были начаты в Тверской губернии, выполнены наиболее полно, соответственно на картах представлен наибольший объем информации. При создании карт последующих 7 губерний работы постепенно уменьшались в объемах.

При проведении исследований анализировалась информация как по ветряным, так и по водяным мельницам.

Исходными данными для проведения исследований по определению местоположения мельниц были:

- крупномасштабные архивные карты Тверской губернии 1853 г.;
- статистические данные по Тверской губернии;
- современные карты и пространственные данные.

Для Тверской губернии в рамках работ по съемке А.И. Менде были созданы одно- (1: 42 000) и двухверстная (1: 84 000) топографические межевые карты.

По двухверстной карте ранее был создан комплекс растровых электронных карт в форматах: ГИС MapInfo, Global Mapper. Также создан Интернет-ресурс с использованием формата тайлов Google Maps с доступом к нему через программу САС.Планета (URL: <http://sasgis.ru/forum/viewtopic.php?f=45&t=1038>) и Интернет-браузер (URL: <http://boxpis.ru/>) [1]. Дополнительно произведено формирование электронных карт в формате трехмерного электронного глобуса Google Earth (URL: <http://www.google.com/intl/ru/earth/index.html>) с доступом к созданным файлам через программу Google Планета.Земля и ее API в Интернет-браузере.

Была произведена оценка равноинформативности одноверстной и двухверстной архивных карт в части данных о мельницах. На рис. 1 представлен пример группового расположения мельниц около деревень Бежецкого уезда. У д. Старое Гвоздево показано 10 мельниц, у д. Прокино 7, у д. Грудино 4. Анализ показывает совпадение количества и местоположения мельниц на разномасштабных картах. Соответственно, последующие результаты, полученные по двухверстной карте, не должны значительно отличаться по данным одноверстной карты.

В процессе исследований по двухверстной карте были сформированы векторные слои положения ветряных и водяных мельниц для Тверской губернии.

С учетом того, что данная карта является крупномасштабной, а территория значительна использование единой на всю губернию растровой электронной карты в профессиональной ГИС (MapInfo) оказалось затруднительно по причине требований больших объемов памяти. Данное обстоятельство сильно замедляло работу программы ГИС при выполнении операций перемещения, масштабирования, редакции карты.

Для повышения скорости создания векторных слоев было предложено использовать тайловый формат Google Maps (URL: <http://support.google.com/maps/?hl=ru>) растровой электронной карты и программу САС.Планета. Небольшие размеры тайлов (блоков) рас-

тровой карты (256x256 пикселей), наличие заранее рассчитанных блоков для различных масштабов и автоматический режим подгрузки необходимых тайлов позволяют проводить быструю навигацию по карте с масштабированием и нанесением точечных объектов не зависимо от размеров и детальности карты. Апробация данного подхода также преследовала цель оценки возможности его практического применения в других исследованиях.

Результаты векторизации, импортированные в ГИС MapInfo, представлены на рис. 2 – ветряные мельницы и на рис. 3 – водяные мельницы.



а  
б  
Рис. 1. Д. Старое Гвоздево:  
а-двухверстная карта; б-однорверстная карта

Программа SAS.Планета функционально позволяет наносить и редактировать точечные, линейные и площадные объекты, а также подписи. При этом могут привлекаться архивные и современные карты, космические и аэрофотоснимки из различных источников (URL: <http://google.ru>, <http://yandex.ru>, <http://kosmosnimki.ru>, <http://boxpis.ru> и т.п.). При этом объекты могут быть нанесены по различным слоям. Для слоев и отдельных объектов возможно задание атрибутов визуализации.

Для выбранных слоев и отдельных объектов реализована функция экс-

порта в формат kml (Keyhole Markup Language, URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/KML>).



Р и с . 2. Распределение ветряных мельниц в Тверской губернии

В интересах возможности согласованного представления архивной карты Тверской губернии совместно с картографическими материалами из других источников тайловая электронная карта для нее реализована в проекции «широта-долгота» WGS-84.

Далее kml формат векторных слоев водяных и ветряных мельниц сначала преобразовывался в формат mif/mid ГИС MapInfo, импортировался в нее и затем трансформировался в проекцию «Гаусса-Крюгера, Пулково-42», 6-я зона.

В части представленного на рис. 2 распределения ветряных мельниц можно отметить следующее:

- наибольшее число в северо-восточной части Бежецкого уезда;
- значительное число в юго-восточной части Весьегонского, юго-западной части Кашинского, центральной части Вышневолоцкого, восточной части Торжокского, юго-западной части Тверского, южной части Ржевского уездов;
- малое количество в Осташковском уезде.

После сопоставления местоположения ветряных мельниц и матрицы высот местности отмечено, что наибольшее их скопление находится в западной и северной частях Сонковской возвышенности.

В отношении распределения водяных мельниц, представленного

на рис. 3, можно отметить:

- большое число в Вышневолоцком, Торжокском и Осташковском уездах;
- малое число в Тверском и Калязинском уездах.



Р и с . 3. Распределение водяных мельниц в Тверской губернии

Для оценки различных объективных причин существенно-различного количества мельниц по уездам было произведено сопоставление числа мельниц, засеваемых зерновыми площадями и собираемого урожая.

В таблице представлены данные: о количестве мельниц в уездах Тверской губернии [5]; о площади пахотной земли (тысяч квадратных десятин) [6]; о количестве пахотной земли на одну ревизскую душу (квадратных десятин) [там же]; об объеме собираемого урожая зерновых [4].

Анализ этих данных показывает:

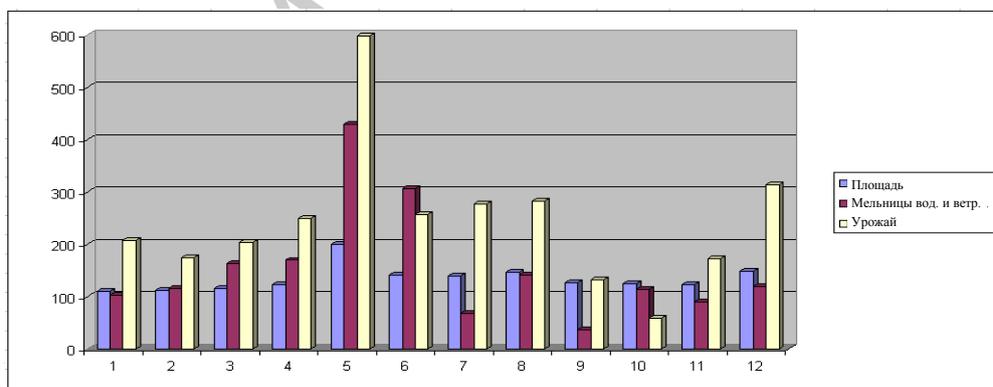
- количество мельниц по уездам значительно превышает их число по данным карты;
- площадь пахотной земли (десятин) на мужскую душу незначительно различается по уездам (минимальна – 2.5 в Бежецком, Тверском; максимальна - 3.3 в Вышневолоцком; различаются на 32 % от минимального);

- пахотные площади значительно различаются по уездам (минимальна – 111.2 в Тверском; максимальна - 199.8 в Бежецком; различаются на 80% от минимального);

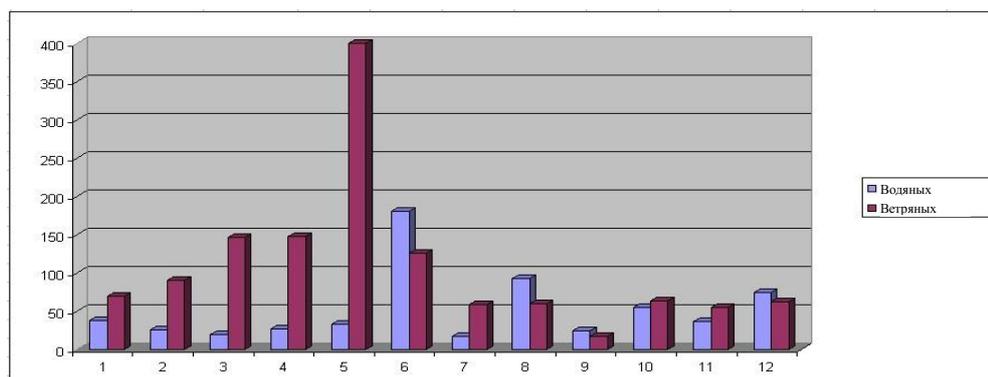
- урожай зерновых значительно различается по уездам (минимален – 59.9 в Ржевском; максимален – 597.7 в Бежецком; различаются на 898% от минимального).

Ведомость количества мельниц по уездам за 1847 год

№ п/п	Уезд	Водяных	Ветряных	Итого	Пах., тыс.д.	Муж., дес.	Озимых.	Яровых
1	Тверской	38	69	103	111,2	2,5	79,4	128,9
2	Корчевской	26	90	116	112,1	2,7	59,8	115,4
3	Калязинский	19	146	164	116,5	2,8	64,1	139,5
4	Кашинский	27	147	170	122,7	2,6	83,5	167,0
5	Бежецкий	33	400	430	199,8	2,5	162,7	435,0
6	Весьегонский	181	126	306	140,8	2,8	60,3	197,2
7	В.Волоцкий	17	58	69	139,0	3,3	82,5	194,8
8	Н.торжокский	93	60	142	147,1	2,8	94,2	187,7
9	Осташковский	25	17	38	127,8	3,2	47,0	86,0
10	Ржевский	55	64	114	124,9	3,2	49,4	10,5
11	Зубцовский	37	55	91	123,8	3,2	35,6	136,9
12	Старицкий	74	62	119	149,2	3,0	92,3	221,5
	<b>Всего</b>	<b>625</b>	<b>1294</b>	<b>1909</b>				



Р и с . 4. Сравнение пахотных земель, количества мельниц и урожая



Р и с . 5. Количество ветряных и водяных мельниц

Меньшее число мельниц, показанное, на карте можно объяснить нанесением на карту не всех мельниц. Поуездное сопоставление количества мельниц с пахотными площадями и урожаем в форме диаграммы представлено на рис. 4. Здесь показано суммарное число ветряных и водяных мельниц. Диаграмма показывает зависимость количества мельниц и урожайности, что может служить одним из объясняющих факторов большого числа мельниц в Бежецком уезде.

Сопоставление по уездам количества ветряных и водяных мельниц показано в форме диаграммы на рис. 5.

Можно предположить функциональное взаимное дополнение количества ветряных и водяных мельниц и соответственно малое количество водяных мельниц при наличии значительного числа ветряных.

Несмотря на меньшее число мельниц, представленных на карте съемки А.И. Менде, данные о распределении их по площади губернии и конкретном местоположении представляют несомненный интерес не только для географов, но и историков, краеведов, музейных работников [7]. В частности, предложенный автоматизированный подход формирования и использования общедоступного Интернет-ресурса с архивными крупномасштабными картами XIX в. как источника данных о местоположении ветряных и водяных мельниц вызвал практический интерес на 6-х Всероссийских краеведческих чтениях (URL: <http://boxpis.ru/svg/?p=1863>) и на Российско-Голландском семинаре по проблемам изучения, реконструкции и музеефикации исторических мельниц в музее «Новый Иерусалим» (URL: <http://boxpis.ru/svg/?p=1902>).

Предложенный подход для использования крупномасштабных архивных картографических произведений Тверской губернии при исследовании ветряных и водяных мельниц XIX в. может быть развит в следующих направлениях:

- исследование распределения мельниц на территории Тверской

области с использованием уже сформированных Интернет-ресурсов по военно-топографическим картам XIX в. на сопредельные губернии, территории которых сейчас входят в Тверскую область;

- исследование распределения мельниц на топографических межевых картах съемки А.И. Менде иных губерний (Интернет-ресурсы по Владимирской, Нижегородской и Симбирской уже сформированы; по Ярославской, Рязанской, Тамбовской, Пензенской - в стадии формирования);

- исследование распределения мельниц в Украине, Белоруссии, Молдове, Прибалтике, Польше с использованием созданного Интернет-ресурса по трехверстной военно-топографической карте Европейской России XIX в.;

- формирование целевого Интернет-ресурса с представлением обобщенных данных о местоположении мельниц в XIX в. на основе крупномасштабных архивных карт.

Таким образом, в проведенных исследованиях на основе привлечения крупномасштабной топографической межевой карты Тверской губернии 1853 г. и комплекса ГИС-технологий с применением электронных карт растровых и векторных форматов, различных проекций предложен и практически апробирован подход исследования распределений ветряных и водяных мельниц по данным XIX в.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ и Правительства Тверской области в рамках гранта № 11-11-69008а/Ц, 2011–2012 гг.

### **Список литературы**

1. Веб-картография и навигация. Двухверстная топографическая межевая карта Тверской губернии 1853 г. URL: <http://sasgis.ru/forum/viewtopic.php?f=45&t=1038&start=10#p17383> - 12.06.2012 г.
2. Заяц И.А. Водяные и ветряные мельницы северо-западного региона России. История и перспективы сохранения. Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. архитектуры: специальность 18.00.01 "Теория и история архитектуры, реставрация и реконструкция ист.-архитектур. наследия", СПб., 2007.
3. Обработка и представление архивных карт. URL: [www.boxpis.ru](http://www.boxpis.ru) - 12.06.2012 г.
4. Памятная книжка Тверской губернии на 1868 г. Тверской Губ. Стат. Комитет. Тверь, 1868 г.

5. Преображенский В.А. Описание Тверской губернии в сельскохозяйственном отношении. СПб.: Типография Министерства государственного имущества, 1854.
6. Сборник материалов для статистики Тверской губернии, составленный по поручению Тверского губернского земского собрания, В. Покровским. Тверь, 1877.
7. Щекотилова М.В. Использование ветроэнергетики в Тверской губернии по данным XIX века. // География, геоэкология, туризм: научный поиск студентов и аспирантов: материалы межвуз. науч. конф. (Тверь, 26 апреля) / ТвГУ. Тверь, .2012. С.74-77.

#### **DISTRIBUTION THE MILL IN TVER REGION ACCORDING TO THE ARCHIVES BASED GRAIN HARVEST**

**V.G. Shcekotilov<sup>1</sup>, N.I. Lubskaia<sup>2</sup>, M.V. Shcekotilova<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>TvRPOARPO-Society "Znanie" of Russia, Tver

<sup>2,3</sup> Tver State University, Tver

The study used Internet-based source of topographic survey map for Tver province. We created a map, that depicts the distribution of wind and water mills across Tver province in the XIX c. The relationship between the distribution of mills and grain yield is represented. The results of research can be utilised by geographers, historians, ethnographers.

**Keywords:** *archival maps, a windmill, watermill, the Internet resource, electronic map, Tver province, A.I. Mende.*

*Об авторах:*

ЩЕКОТИЛОВ Владимир Геннадьевич– старший научный сотрудник, старший научный сотрудник, ТвРООООО – Общество «Знание» России, e-mail: [globus-t@yandex.ru](mailto:globus-t@yandex.ru)

ЛЮБСКАЯ Нина Ивановна – студентка, ТвГУ, e-mail: [ni-na\\_bugrova@mail.ru](mailto:ni-na_bugrova@mail.ru)

ЩЕКОТИЛОВА Мария Владимировна– студентка, ТвГУ, e-mail: [maria-geo@yandex.ru](mailto:maria-geo@yandex.ru)