



**Цель:**

- адаптивное выделение методики выделения локальных климатических зон растительности и акваторий под задачи медико-географического районирования на основе использования геоинформационных технологий

**Территории исследования:**



Волгоград и окрестности



Западная часть Московского региона

**Актуальность**

Связана с необходимостью предотвращения вспышек вирусов, способных нанести вред здоровью населения

**Эффективность**

Картографический метод анализа зарекомендовал себя как один из наиболее эффективных методов комплексного анализа, в том числе и для целей медицинской географии

**Лихорадка Западного Нила**

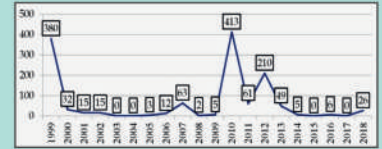
Вспышка в Волгоградской области в 2010-2011 гг.

**Трёхдневная малярия**

Вспышка в Московском регионе в 1999-2004 гг.

**Инфекционные заболевания:**

- Вспышки данных инфекционных заболеваний легли в основу исследования
- Статистические данные о заражениях послужили основой для риск-анализа



Заболеваемость ЛЗН среди населения Волгоградской области, 1999–2018 гг.

**Методика исследований**



**Подбор исходных материалов**

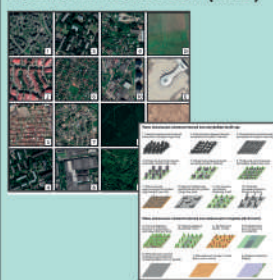
- подбор космических снимков
- для всех последующих шагов исследования были выбраны космические снимки со спутника Landsat-5, полученные с помощью сканирующего радиометра (TM) и Landsat-8 со съёмочной аппаратурой OLI (для 2020 года)
- использование снимков одной съёмочной системы обеспечило целостность результатов исследования

Волгоград	14.07.2010 06.07.2011 05.07.2001 25.07.2020
Москва	20.08.2000 02.08.2001 18.08.1999 28.08.2011

даты съёмки исходных снимков

1

**Выделение локальных климатических зон (ЛКЗ)**

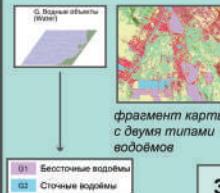


- набор эталонов дешифрирования по исходным снимкам
- выделение ЛКЗ по методике международного проекта WUDAPT, основанной на пиксельной классификации

2

**Дополнение классификации водоёмов**

- классификация водоёмов на сточные и бессточные
- глухие выборки по расположению, так как бессточные являются наиболее опасными (именно они превращаются в анафологенные)

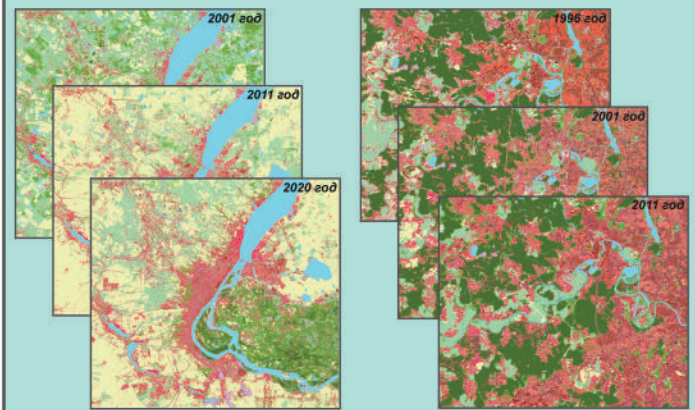


фрагмент карты с двумя типами водоёмов

3

**Составление карт локальных климатических зон**

- составление 6 карт ЛКЗ (по 3 на каждую территорию исследования). Каждая карта отражает один из трёх периодов времени: 1- период непосредственно вспышки заболевания, 2 - период до вспышки, 3 - период после вспышки
- оценка устойчивости полученных зон по отношению к набранным эталонам



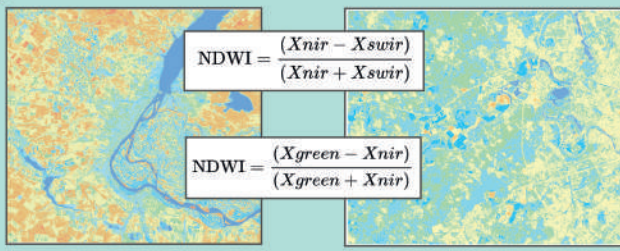
Волгоград и окрестности

Западная часть Московского региона

4

**Дополнение классификации локальных климатических зон растительности**

- составление растровых изображений за рассматриваемые периоды на основе значений нормализованного разностного водного индекса NDWI. Для классификации растительности использовался индекс Гао, для идентификации водных объектов индекс МакФитерса
- подбор наиболее оптимального количества ступеней значений NDWI
- создание более дробной классификации локальных климатических зон растительного покрова с учётом влажности



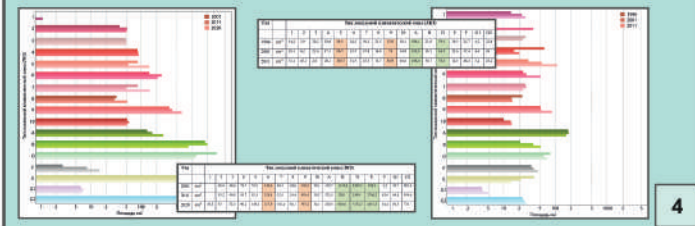
7 ступеней для Волгограда

6 ступеней для Москвы

5

**Изучение динамики локальных климатических зон**

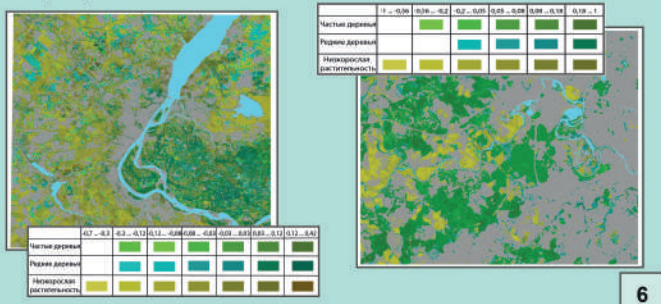
- анализ изменения площади полученных ЛКЗ в течение изучаемых периодов путём построения логарифмических шкал, отражающих соотношение площадей типов ЛКЗ по годам



4

**Интеграция ЛКЗ и результатов квантования индексных изображений**

- составление 6 карт локальных климатических подзон растительности, отражающих дифференциацию нормализованного водного индекса по локальным климатическим зонам растительности. Каждая подзона содержит уникальные значения ЛКЗ и индекса NDWI

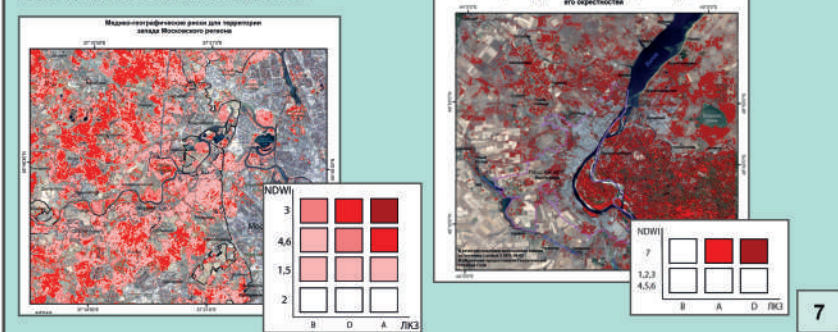


6

**Анализ медико-географических рисков**

- создание матриц рисков на основе уточнённой классификации ЛКЗ растительности и статистических данных мест регистрации случаев заражения. Вычислен процент точек, приходящийся на каждую локальную климатическую зону и количество точек, попадающее в каждую ступень значений NDWI. Насыщенность цвета в матрице показывает степень благоприятности территории для развития переносчиков
- составление 2 карт медико-географических рисков на основе матриц-рисков. Для анализа рисков были выбраны годы, на которые имелось больше данных о заражениях (2001 для Москвы и 2011 для Волгограда)

матрица для Волгограда менее дифференцируемая, так как все случаи заражения попали в зоны с максимальными значениями индекса NDWI



7

**Результаты:**

- разработан принципиально новый алгоритм выделения локальных климатических подзон для городских и пригородных территорий с целью медико-географического районирования и оценки медико-географических рисков
- выявлена прямая реакция ЛКЗ на вспышки заболеваний. Таким образом, ЛКЗ могут быть использованы как индикаторы изменений природной среды, которые могут вести к вспышкам заболеваний