

В.И.Синюков, В.А.Глухов, Е.П.Маева, О.В.Рыбас, Н.В.Бердников

# Особенности динамики русловых процессов акватории Хабаровского водного узла

Хабаровск  
2007 г

## *Предпосылки*

### *Изменения в русле Амура:*

- обмеление Амурской протоки и основного русла Амура;
- уход главного русла в Пемзенскую протоку;
- интенсивный размыв берегов и островов;
- изменение положения фарватера, формирование кос и новых островов.

### *Негативные последствия этих изменений:*

- уменьшение объема стока воды вдоль городской территории ведет к ухудшению ее качества, в том числе в местах водозаборов;
- снижение «промывающего эффекта» паводков, выносящих за пределы города загрязненные донные отложения;
- ухудшение условий судоходства;
- опасность размыва берегов и защитных сооружений в зоне моста через Амур;
- угроза важнейшим транспортным магистралям региона – железной и автомобильным дорогам;
- снижение степени экологической устойчивости водных экосистем.

## *Цель исследования*

Изучение изменения конфигурации береговой линии акватории рек Амур – Уссури в районе г. Хабаровска с 1964 по 2004 гг. на базе данных дистанционного зондирования земной поверхности космическими аппаратами различного назначения для:

- выявления тенденций процессов эрозии и аккумуляции на акватории Хабаровского водного узла;
- планирования восстановительных работ в русле Амура.

## *Исходные материалы*

В работе были использованы:

- мультивременные панхроматические и спектрзональные разномасштабные (разрешение 5-60 м) космические снимки территории, а также данные современной космической радарной съемки NASA - SRTM (Shuttle radar topographic mission) с разрешением 50-90 м;
- изданные топографические карты местности масштабов 1:200 000 и 1:100 000 разных годов издания.

## *Этапы работ*

### **I этап:**

- анализ наличия на территорию исследований цифровых космических снимков и топографических карт, и составление схемы изученности;
- анализ полученной информации на предмет временной и территориальной целостности данных и качества снимков;
- выделение трех базовых временных интервалов для анализа акватории – 1964-66 гг., 1988-89 гг., 1999-2004 гг.

### **II этап:**

- создание базовых векторных карт береговых линий акватории 60-х и 2000-х годов по изданным топографическим планшетам.

### **III этап:**

- коррекция полученных карт береговых линий акватории по данным космического зондирования.

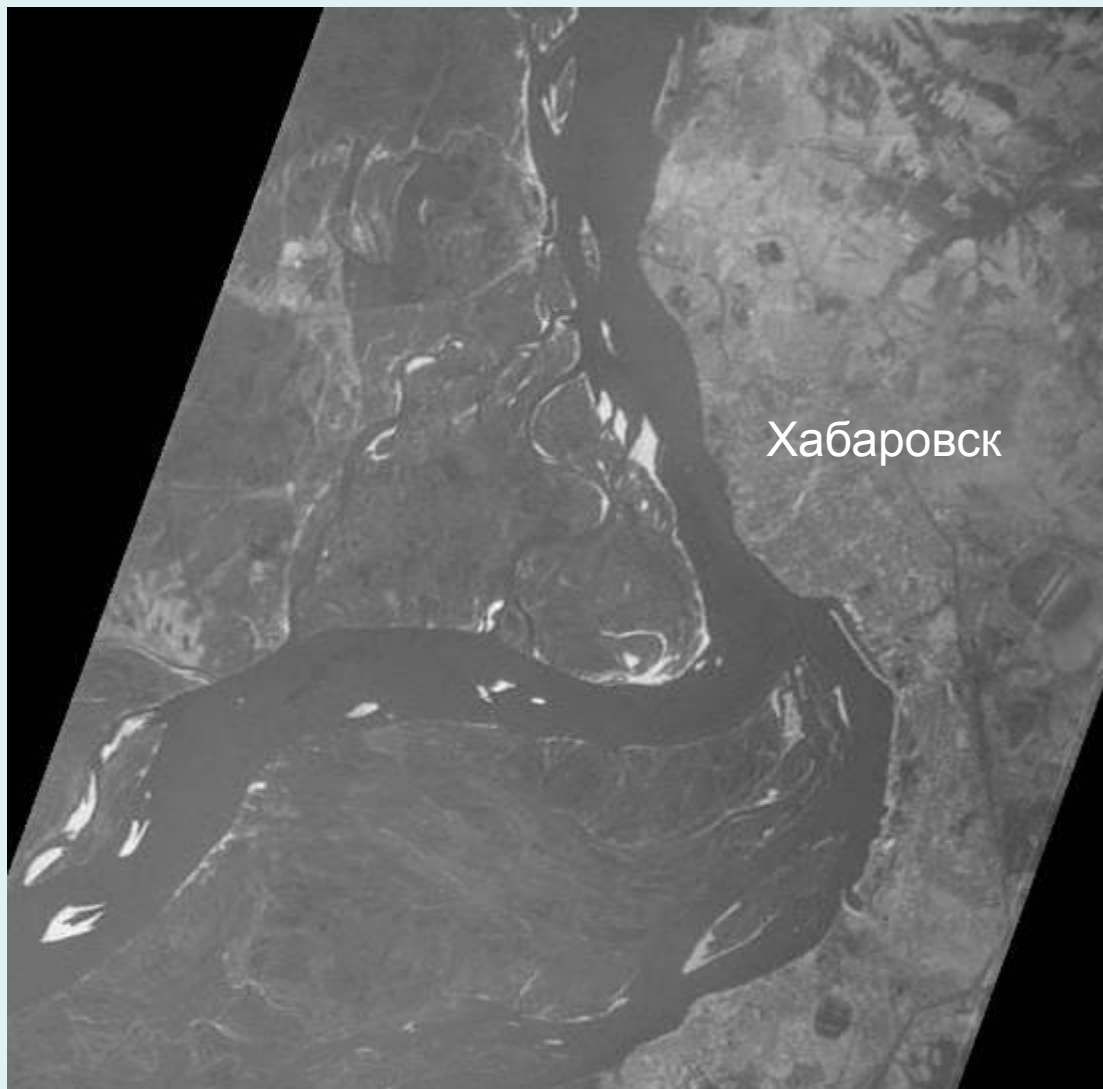
### **IV этап:**

выделение зон устойчивой аккумуляции и эрозии в русле реки с контролем корректности выделения по снимкам конца 80-х годов.

## *Результаты: 60 годы*

В качестве базовой использована топографическая карта территории **1966 г.** издания масштаба 1:100 000 и серия цифровых панхроматических космических снимков американского косморазведывательного проекта **CORONA** разрешением 40-60 м/пиксел.

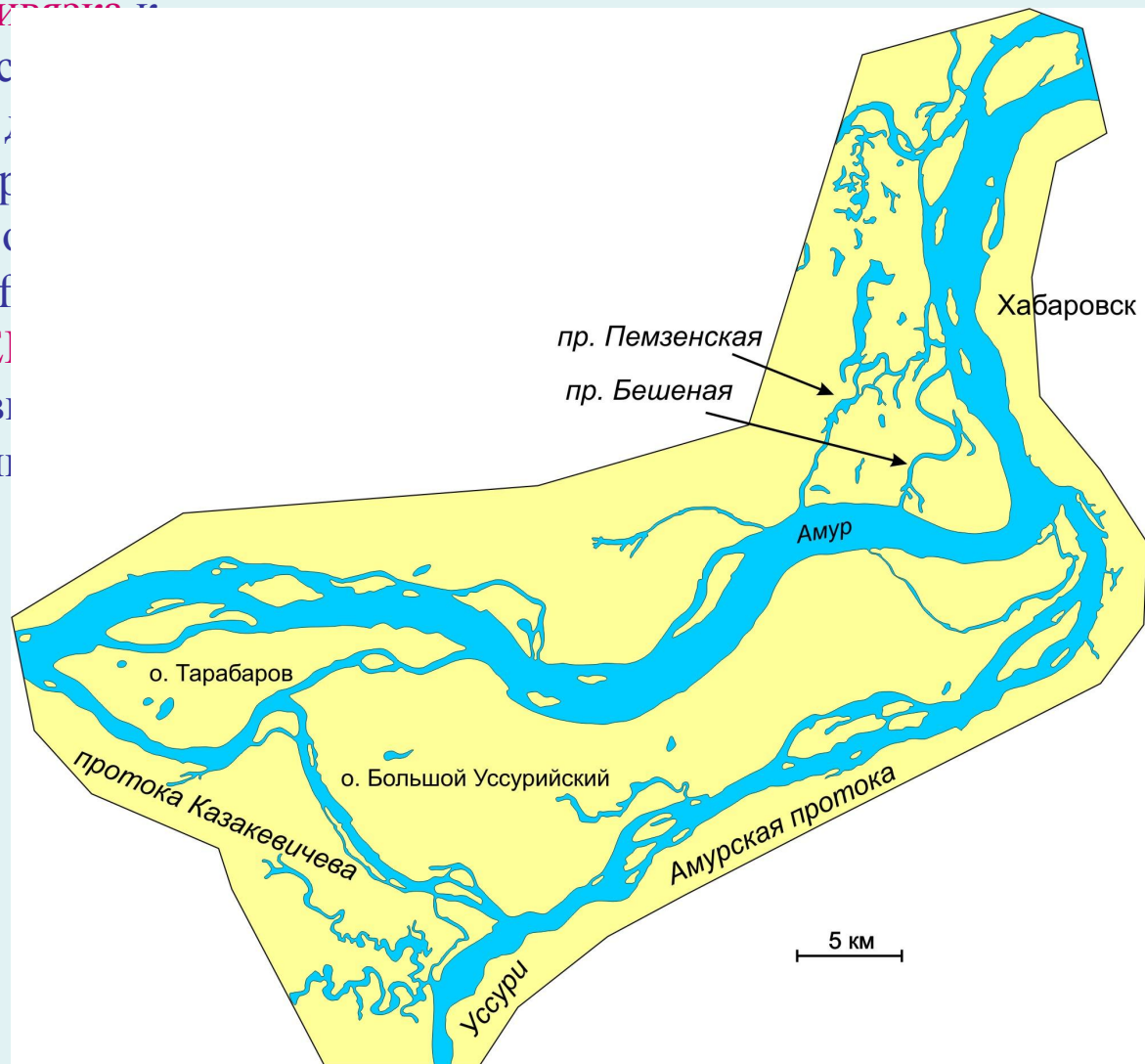
Отбирались космоснимки с уровнем воды, соответствующим контурам береговой линии основного русла на топокарте.



## Результаты: 60 годы

Обработка космоснимков (привязка к системе координат, селекция каналов, коррекция фототона для адекватного отображения гидробиологических объектов, экспорт данных в формат, воспринимаемый ГИС MapInfo) производилась в программе **ERDAS Imagine**. Результатом работ является векторная карта береговых линий и линейных гидрографических объектов территории исследований середины 60-х годов XX века.

**Точность** выделения картографических объектов оценивается в 30-50 м.

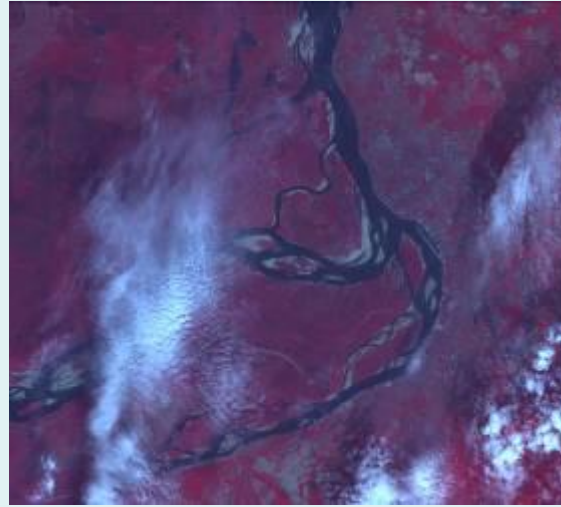


## *Результаты: 2000 годы*

Использована топооснова территории 1987 года издания масштаба 1:200000 и серия цифровых спектрзональных космических снимков:

- проект **WWF** и **BBC** «Лесная Вахта России» (LANDSAT и ASTER);
- информационная база данных КФС **Мэрилендского университета** (LANDSAT-7);
- сайт **DigitalGlobe** (QuickBird);
- данные системы **Google**.

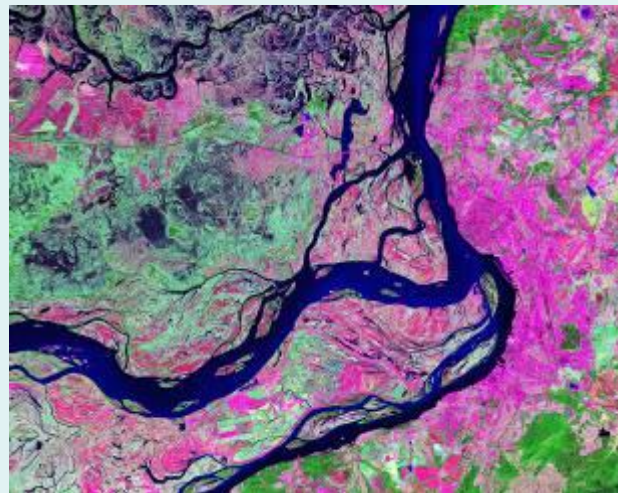
**Разрешение** от 14 до 40 м/пиксел.



КФС Aster



КФС QuickBird



КФС LandSat

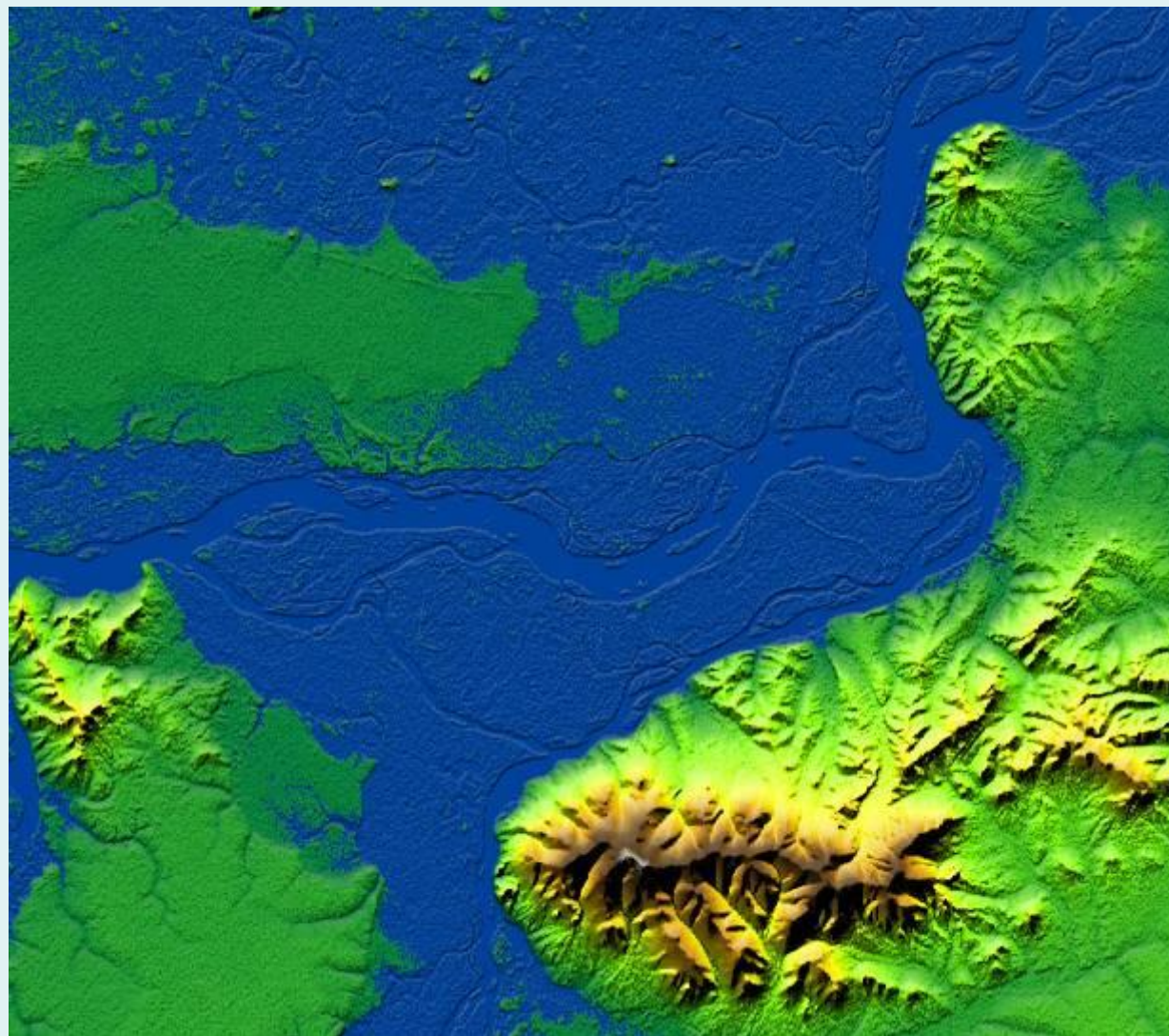


Экранная копия системы Google



## *Результаты: 2000 годы*

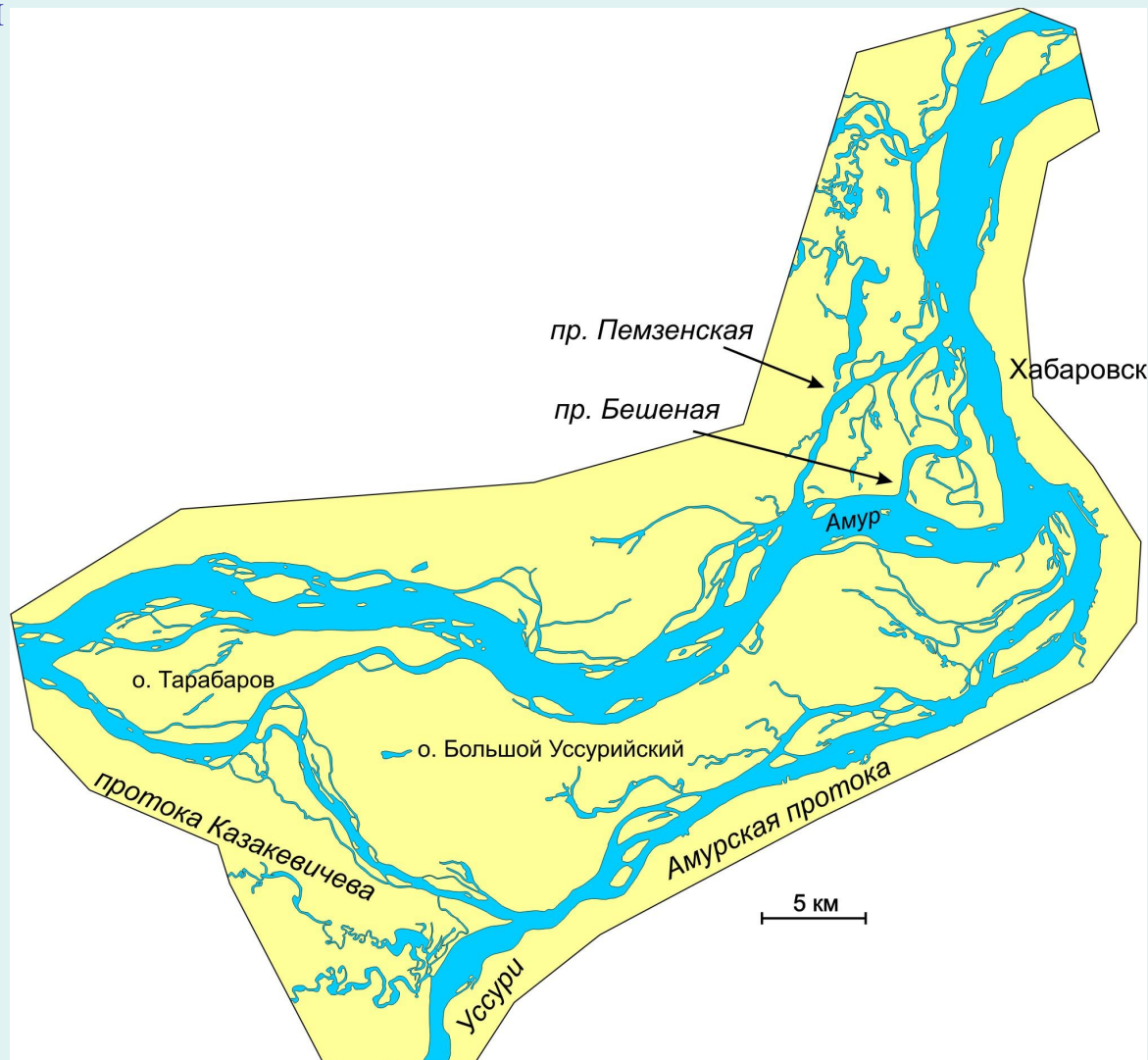
Для более точной коррекции формы береговой линии на заключительном этапе работ были использованы матрицы высот радарной съемки **SRTM**, предварительно обработанные утилитой ГИС **MapInfo VerticalMapper** и представленные в виде псевдорельефных карт («метод низкого солнца»).



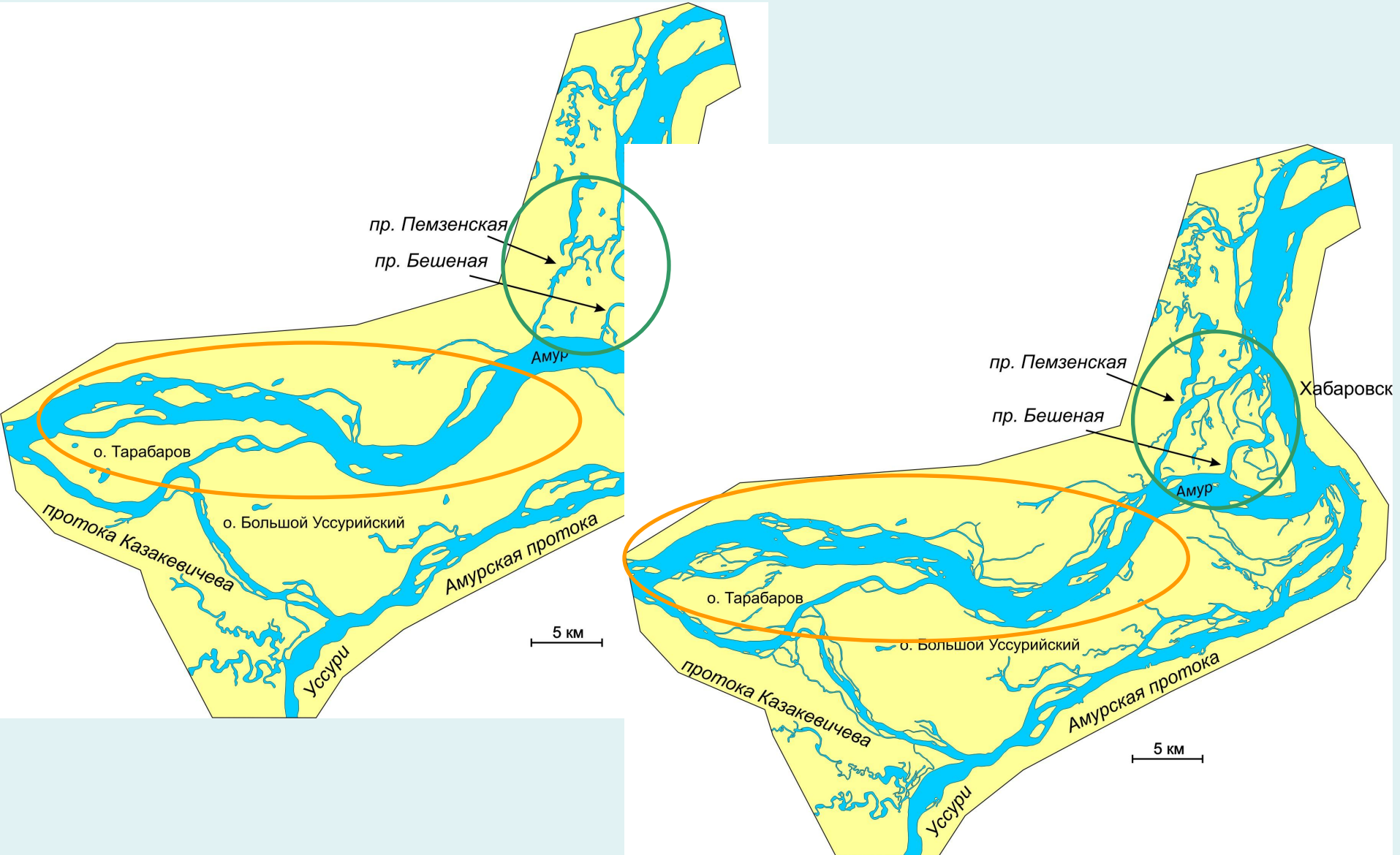
## Результаты: 2000 годы

Результатом явилась цифровая векторная карта береговых линий и линейных гидрографических объектов территории исследований начала 2000-х годов XXI века.

**Точность** выделения картографических объектов оценивается в 20-30 м.



## Результаты: сравнение



## *Методика выделения зон аккумуляции-денудации*

Выделение зон аккумуляции и денудации в русле Амура производилось в ГИС **MapInfo** в полуавтоматическом режиме на базе составленных векторных покрытий береговых линий и гидрографических объектов 60-х и 2000-х годов.

Вначале картографический материал обрабатывался штатными функциями «**географического анализа**» (сложение и вычитание картографических покрытий) ГИС, итогом работы стало полигональное векторное цифровое покрытие, отражающее зоны аккумуляции и эрозии русла реки за 40-летний период.

Далее **визуально отбраковывались** явные признаки автоматического выделения объектов и неточностей составления исходных карт – слишком мелкие полигоны, объекты не соответствующие своей функции по топографическим и гидрологическим признакам и пр.

Затем следовал анализ материала с учетом космических снимков конца 80-х годов XX века («**промежуточная коррекция**»).

Последний этап - **окончательная коррекция** по данным многолетних исследований ИВЭП ДВО РАН.

*Результаты  
аккумуляции  
в акватории  
Амур с*

