

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 – Усури 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.

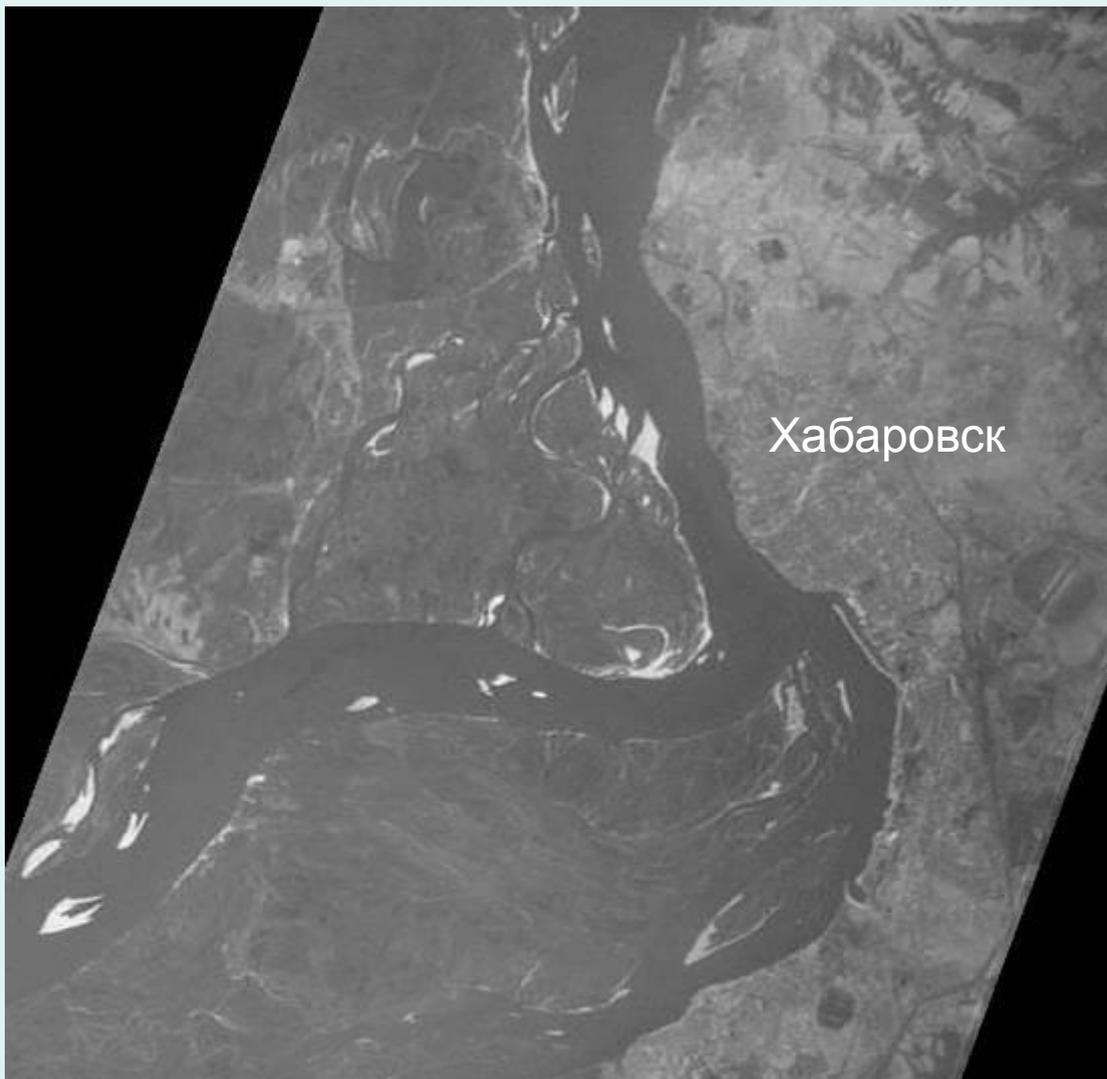
IV этап:

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

Результаты: 60 годы

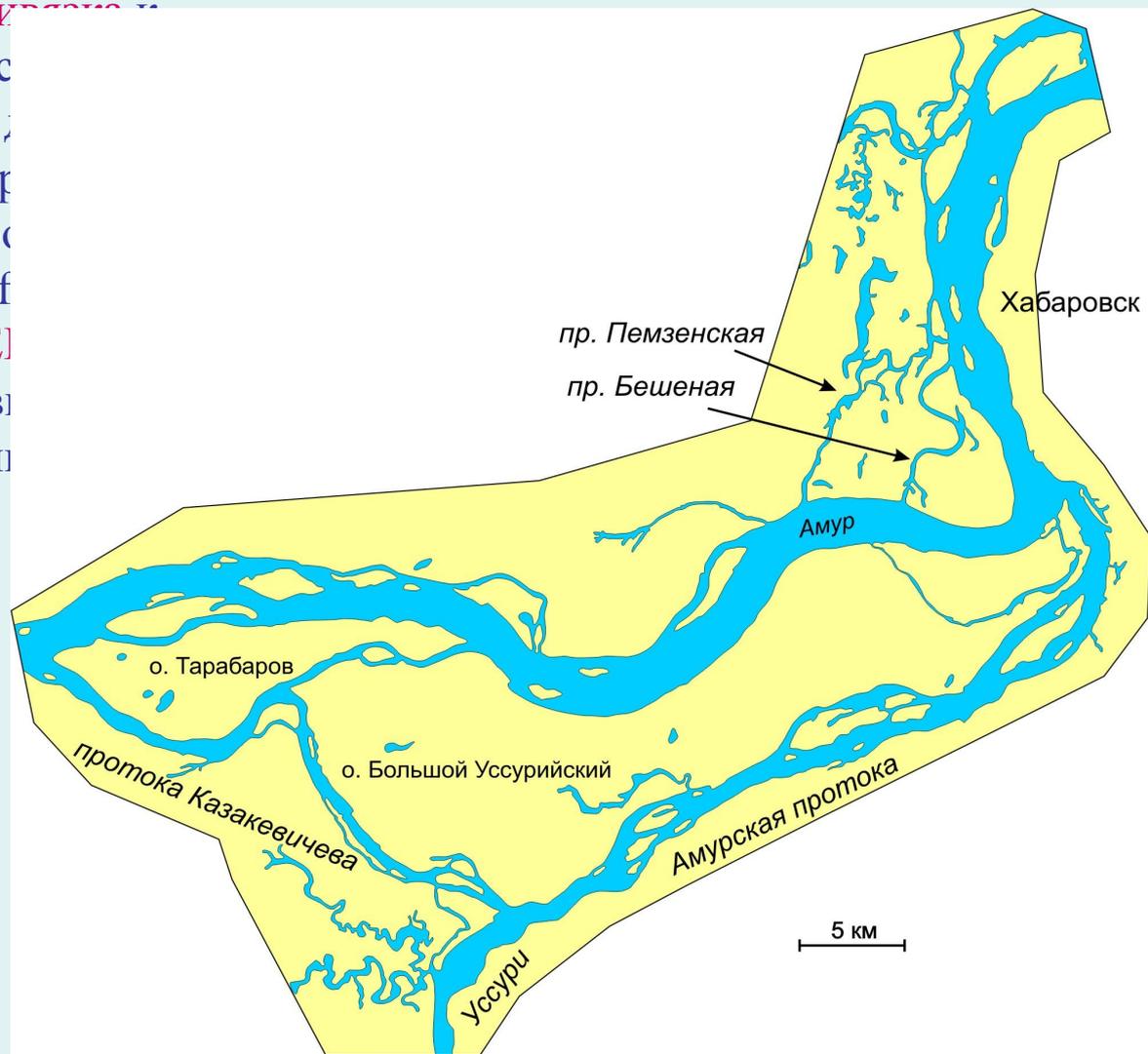
В качестве базовой использована топографическая карта территории **1966 г.** издания масштаба 1:100 000 и серия цифровых панхроматических космических снимков американского косморазведывательного проекта **CORONA** разрешением 40-60 м/пиксел.

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



Результаты: 60 годы

Обработка космоснимков (приращение 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



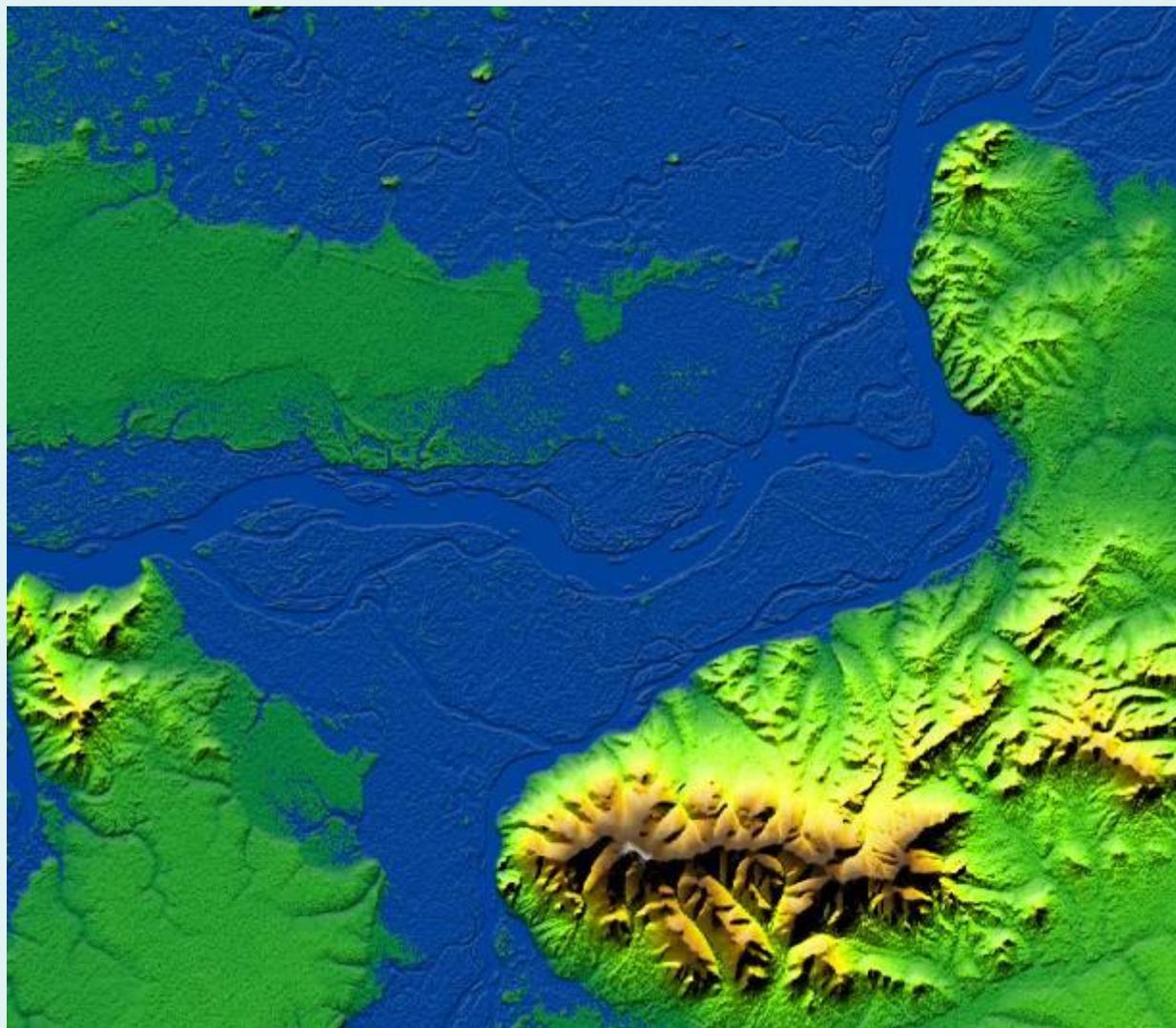
КФС LandSat



Экранная копия системы Google

Результаты: 2000 годы

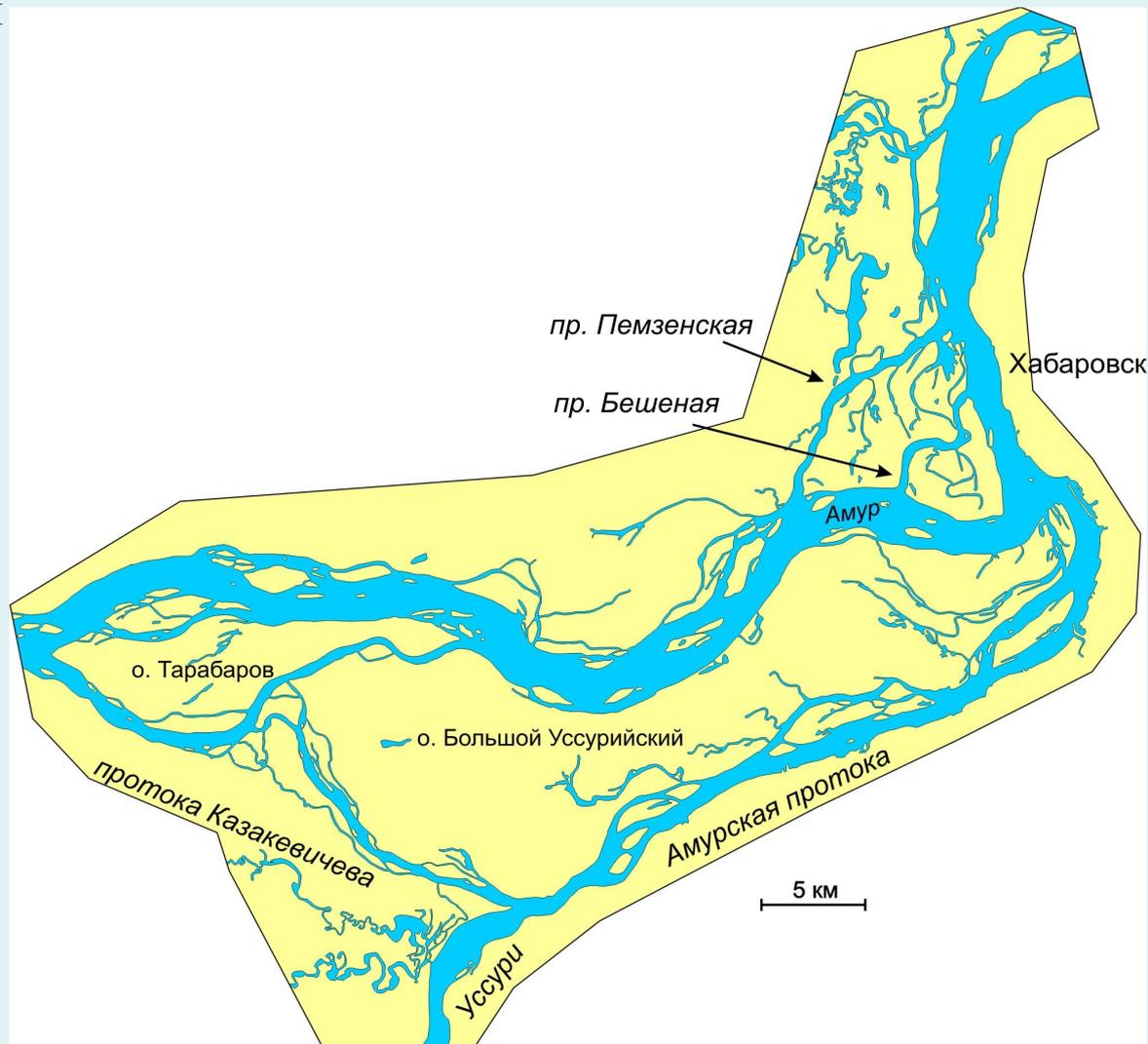
Для более точной коррекции формы береговой линии на заключительном этапе работ были использованы матрицы высот радарной съемки **SRTM**, предварительно обработанные утилитой ГИС **MapInfo VerticalMapper** и представленные в виде псевдорельефных карт («метод низкого солнца»).



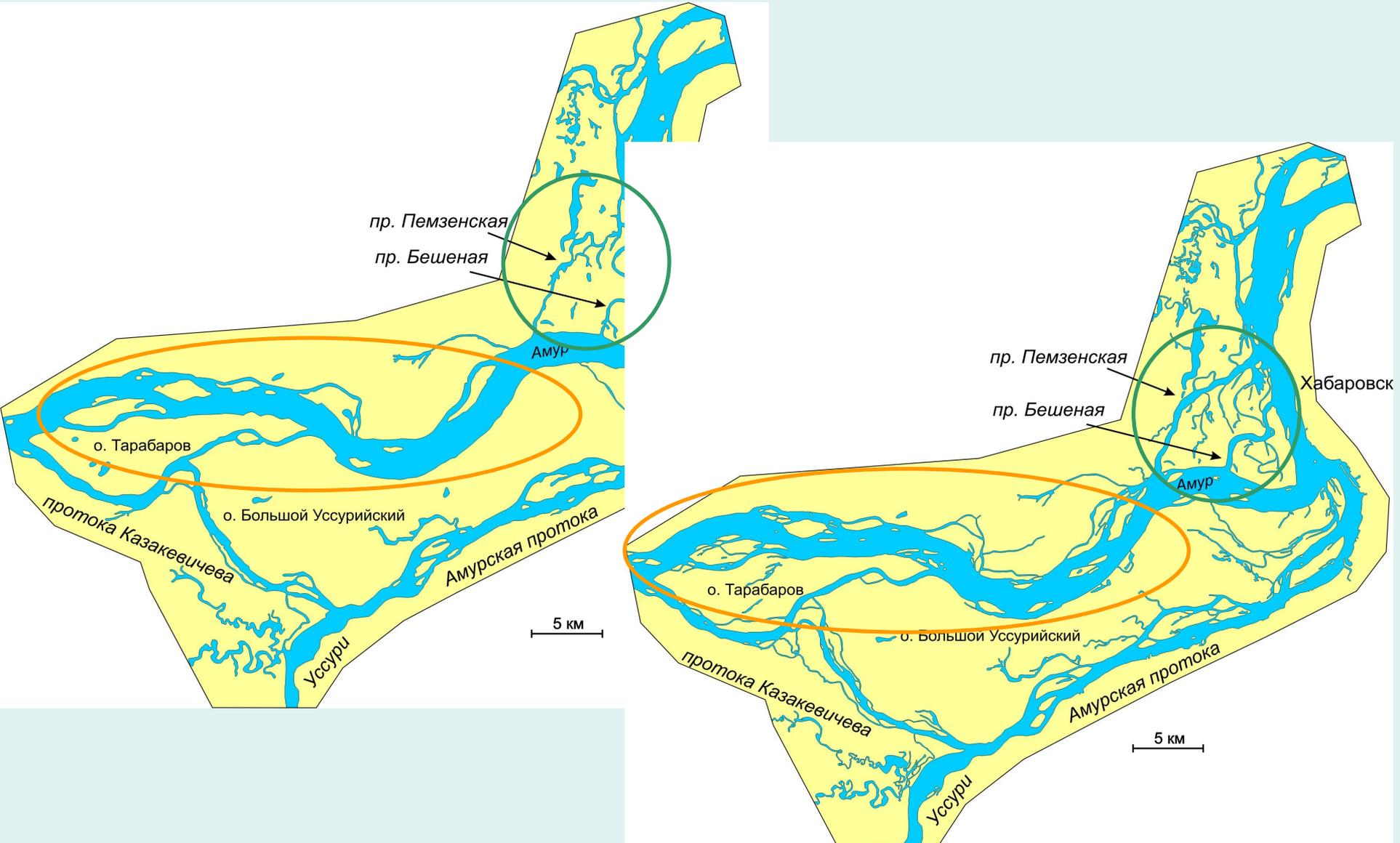
Результаты: 2000 годы

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*

