

Академия наук Республики Татарстан  
Институт истории им. Ш.Марджани

---

# **АРХЕОЛОГИЯ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ ТАТАРСТАНА**

## **Книга 4**

Посвящается памяти доктора биологических наук

**АИДЫ ГРИГОРЬЕВНЫ ПЕТРЕНКО**

(16.09.1933 – 27.01.2010)



Казань – 2011

УДК 902/904  
ББК 63.4  
А 87

**Ответственный редактор:**  
кандидат исторических наук *М.Ш. Галимова*

*Большинство статей подготовлено по результатам  
междисциплинарных изысканий, проведенных при поддержке  
Российского фонда фундаментальных исследований  
(грант № 07-06-00169)*

**Археология и естественные науки Татарстана. Книга 4.** Посвящается памяти доктора биологических наук *Аиды Григорьевны Петренко*. – Казань: ООО «Фолиант»; Институт истории им. Ш.Марджани АН РТ, 2011. – 372 с. + 16 с. вкл.

Сборник является очередной (четвертой) книгой серийного издания «Археология и естественные науки Татарстана», инициатором которого была главный научный сотрудник д.биол.н. А.Г. Петренко (16.09.1933 – 27.01.2010). В настоящую книгу вошли тринадцать статей, десять из которых написаны участниками междисциплинарного исследовательского проекта РФФИ «Первобытный человек и природная среда в Волго-Камье: методические аспекты реконструкции природопользования и хозяйственной деятельности», выполнявшегося под эгидой Института истории АН РТ в 2007–2009 гг. В статьях представлены результаты комплексного изучения различных направлений археологии Волго-Камья и отдельных первобытных памятников.

**ISBN**

© Институт истории АН РТ, 2011  
© ООО «Фолиант», 2011

## **Использование ГИС-технологий в системе охранно-спасательных археологических исследований на территории Республики Татарстан**

Данная статья является продолжением публикаций авторского коллектива, посвященных моделированию облика памятников археологии, находящихся в зоне воздействия крупных равнинных водохранилищ находящихся на территории Республики Татарстан. Подобное моделирование, представляющее собой воссоздание облика памятника и прогнозирование темпов его разрушения, является, на наш взгляд, одним из эффективных методов в охранно-спасательной археологии. Подобный метод применялся нами в исследовании объектов археологического наследия в районе с. Речное Алексеевского района РТ (Гайнуллин, Демина, Усманов, 2008, 2010). Проведение данных исследований возможно только при широком использовании возможностей ГИС-технологий в археологии. Под географической информационной системой понимают аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных, информации и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества (Геоинформатика, 2005).

На сегодняшний день можно выделить три главных направления применения ГИС-технологий в археологии:

1. Охрана археологического наследия;
2. Анализ для извлечения исторической информации из распределения археологических объектов на местности путем их моделирования;
3. Мультидисциплинарные исследования в рамках ландшафтной археологии.

Именно в сферу охраны археологического наследия попадают проводимые нами исследования уничтожающихся памятников археологии. В этом случае ГИС-технологии позволяют работать с большими базами археологических данных, обеспечивая учет информации о местоположении памятников археологии, о результатах проведенных на них археологических раскопок, разведок и т.д. При этом появляется возможность быстро получать информацию по запросам, сортировать

ее и представлять в виде археологических карт с точной локализацией памятников, что особенно важно при разработке проектно-сметной документации для мероприятий по обеспечению сохранности памятников археологии, попадающих в зоны предстоящих строительных работ (Афанасьев, Коробов, Савенко, 2004).

На территории Республики Татарстан (РТ) ныне выявлено, изучено и поставлено на учет около 4300 археологических объектов. Из них на федеральной охране – 22, на республиканской (региональной) – 278 и на местной – 23 памятника археологии. Большое их количество расположено в прибрежной зоне крупных рек, что связано с характером жизнедеятельности человека в прошлом (Изучение, охрана, реставрация, 2004). В течение года на территории Российской Федерации продолжали разрушаться 21 978 памятников археологии, в том числе: из-за гидротехнического строительства – 4619, распашки – 11 251, промышленного и дорожного строительства – 880, других видов антропогенного вмешательства (в основном грабительских раскопок) – 2065. Естественными процессами разрушается 3158 памятников археологии. В Республике Татарстан из-за подъема воды в Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах ежегодно подвергаются разрушению 900 памятников археологии (Государственный доклад, 2009).

Работы по выявлению и изучению археологических памятников в зоне будущего строительства Куйбышевского водохранилища начались еще в середине 30-х гг. XX в. под руководством А.П. Смирнова, в ходе которых осматривались памятники в районе приустьевой части Камы и левобережья Волги. Результаты исследований были обобщены А.П. Смирновым в ряде работ (Смирнов, 1939). Археологические исследования зоны будущего Куйбышевского водохранилища, прерванные в годы Великой Отечественной войны, возобновились в 1946 г. В Татарии работало три отряда Куйбышевской археологической экспедиции ИИМК АН СССР под общим руководством А.П. Смирнова. Возглавляемый им головной отряд проводил широкое изучение археологических объектов в нижней затопляемой части Болгарского городища (Смирнов, 1962). Казанский отряд под руководством Н.Ф. Калинина и А.Х. Халикова исследовал значительную зону по Волге от Зеленодольска до устья Камы (Калинин, Халиков, 1958), а также район с. Именьково (Калинин, Халиков, 1954). Проводились археологические разведки и в других частях зоны затопления. Так, Н.Д. Мец были осмотрены отдельные археологические памятники в Мамадышском и Чистопольском районах, а М.З. Паничкиной (Паничкина, 1953) велись поиски палеолитических памятников по Волге и в низовьях Камы.

С 1961 года поиски и изучение археологических памятников на всей территории РТ приобрели еще более целенаправленный характер в связи с научной проблематикой сектора археологии ИЯЛИ КФАН СССР. Начались систематические наблюдения за береговой зоной и образовавшимся абразионным уступом Куйбышевского водохранилища. В результате этих работ, удалось выявить более 600 размытых и полуразмытых водохранилищем разнообразных археологических памятников от эпохи палеолита до позднего средневековья (Смирнов, 1962).

Семидесятые годы XX в. связаны с проведением широких охранных археологических работ в зонах водохранилищ Нижнекамской и Куйбышевской ГЭС. С 1968 года начались работы в зоне готовящегося Нижнекамского водохранилища. Они велись на протяжении более 10 лет под руководством А.Х. Халикова, П.Н. Старостина и, особенно активно, Е.П. Казакова. В результате произведенных исследований в РТ была создана надежная источниковая база для написания обобщающих работ по ряду проблем археологии.

За прошедшее время большинство памятников археологии, находящихся в зоне затопления, были утрачены или находятся под угрозой уничтожения. В последнее десятилетие полевые археологические обследования береговой линии практически сошли на нет. В этих условиях, для проведения эффективных и скорейших охранно-спасательных археологических работ, мы предлагаем оценить интенсивность разрушения археологических памятников, применяя методику изучения экзодинамических процессов в зоне воздействия крупных равнинных водохранилищ, использованную сотрудниками кафедры ландшафтной экологии факультета географии и экологии при обследовании динамики береговой линии Куйбышевского водохранилища. Организация такой оценки включает в себя следующие этапы:

1. Выбор приоритетных участков, наиболее подверженных разрушению или опасности оною.

2. Сбор информации (литературные, картографические источники, архивные данные, аэро- и космоснимки и т.д.). Изучение данных дистанционного зондирования (ДДЗ) на исследуемую территорию, выбор ключевых участков.

3. Полевой этап, основной задачей которого является изучение эволюции берегов с целью выявления общих закономерностей переформирования, определение количественных значений влияния различных факторов на размер, форму и скорость переработки берегов и уточнение краткосрочных прогнозов и методов прогноза берегообрушения. Также он включает в себя работы по инвентаризации состояния памятников с

использованием методики производства археологических разведок и раскопок, топосъемки местности и береговой линии.

4. Камеральная обработка (построение карт, пополнение реестра памятников), дешифрирование разновременных снимков (береговая линия, экзогенные процессы) с целью выявления опасности разрушения памятников.

5. Создание региональной археологической ГИС, включающей в себя разработку СУБД и программную оболочку, обеспечивающую работу с данными по памятникам археологии Республики Татарстан.

Одной из приоритетных задач, которую можно решить с помощью рассматриваемой геоинформационной системы, представляется оценка интенсивности разрушения памятников археологии вследствие переработки берегов Куйбышевского водохранилища.

Археологическая геоинформационная система, включает в себя картографические данные на территорию, занимаемую водохранилищами и данные о находящихся в этой зоне памятниках археологии. В качестве основы для создания электронных картографических слоев использованы электронные топографические карты генерального штаба масштаба 1:200000 на территорию РТ, созданные «ГосГИСцентром» (г. Москва) в проекции Гаусса-Крюгера (координатная система Пулково 1942 г.) (рис. 1).

Геоинформационная система (ГИС) любого уровня в общем случае представляет собой унифицированный набор следующих функциональных компонент: подсистема сбора данных, база данных (БД), подсистема анализа данных, подсистема вывода данных и пользовательский интерфейс.

**Подсистема сбора данных.** В качестве информационных ресурсов для рассматриваемой ГИС могут служить различные источники: фондовые и архивные материалы, данные государственных органов, материалы полевых исследований прошлых лет и современных обследований, картографические источники, данные дистанционного зондирования, GPS и др. Для использования перечисленных источников в ГИС используются различные средства ввода, например для перевода карт в цифровой вид программы векторизаторы (Easy Trace, DigitMap), обработки данных дистанционного зондирования Erdas Imagine и т.д. Для обеспечения возможности импорта цифровых данных от различных источников подсистема сбора и ввода данных ГИС должна иметь возможность ввода данных различных форматов.

**Подсистема базы данных.** Позиционная составляющая базы данных характеризует положение географических объектов и представлена в виде электронных картографических слоев, сгруппированных по следующему блоку.

Общегеографическая основа включает следующие слои – гидрографическая сеть, большие по площади водохранилища, озера и пруды, контура лесной и луговой растительности, населенные пункты, дорожная сеть, административные границы.

Операционно-территориальные единицы анализа представлены несколькими видами. Политико-административное деление представлено слоями административных районов, лесных и охотничьих хозяйств. Регулярные сетки различной размерности, которые в настоящее время наиболее часто используются при геоинформационном анализе территорий.

Перечисленные выше единицы территориального анализа часто содержат различную информацию, и могут органично дополнять друг друга в процессе геоинформационного анализа.

Памятники археологии. Здесь представлены данные о археологических памятниках, входящих в зону воздействия водохранилища. Данные учитывают по возможности все признаки объекта археологического наследия, и археологический памятник может быть представлен в виде следующих характерных признаков:

**1. Координаты**

1.1. Широта Долгота

**2. Справочник водоёмов**

2.1. Наименование водоёма

**3. Тип водоёма**

3.1. Краткое наименование типа водоёма

3.2. Полное наименование типа водоёма

**4. Тип размывания**

**5. Тип террасы**

5.1. Наименование типа террасы

**6. Тип расположения берега**

**7. Датировка**

7.1. Наличие точного значения

7.2. Датировка исследователя

**8. Эпоха**

**9. Культурная принадлежность**

9.1. Наименование культурной принадлежности

9.2. Период культуры

9.3. Наименование периода культуры

## **10. Исследование**

- 10.1. Год исследования
- 10.2. Описание исследования

## **11. Персона**

- 11.1. Фамилия Имя Отчество
- 11.2. Год рождения Год смерти

## **12. Организация**

- 12.1. Краткое наименование организации
- 12.2. Полное наименование организации ИНН

## **13. Тип исследования**

- 13.1. Наименование типа исследования

## **14. Находки**

## **15. Документ**

- 15.1. Номер Дата
- 15.2. Наименование документа
- 15.3. Дата начала Дата окончания
- 15.4. Описание

## **16. Тип документа**

- 16.1. Наименование типа документа
- 16.2. Имеет категорию охраны
- 16.3. Является приложением

## **17. Раздел документообеспечения**

- 17.1. Наименование раздела документообеспечения

Указанные связи максимально охватывают признаки памятника археологии, позволяя систематизировать их по различным признакам, включая категорию охраны, датировку, местоположение, литературу, исследователей и пр. и проводить анализ данных (*рис. 2*)\*.

**Подсистема анализа данных.** Включает различные процедуры обработки данных, манипулирования пространственными и семантическими данными, выполняемые при отработке пользовательских запросов. К таким средствам относятся, в частности, операции наложения графических контуров, выделение объектов археологии по указанным выше заданным признакам, например: пространственный анализ памятников по датировке, местоположению, водоему, риску разрушения и современному состоянию для составления индекса первоочередности охраны и пр.. Также используются методы и алгоритмы

---

\* Разработка и внедрение программного обеспечения подсистемы базы данных «Памятники археологии» осуществлялась А.В. Касимовым, при создании использовалась СУБД Firebird.

статистического анализа данных, обработка аэрокосмических изображений и т.п. Для исследования процессов, происходящих в береговой зоне водохранилища, широко используются как полевые методы, так и методы дистанционного зондирования, позволяющие в сжатые сроки охватить порой труднодоступные территории, существенно уменьшить объем полевых работ при большой экономии материальных средств, физических сил и получить точный и весьма объективный материал. Важное достоинство аэрокосмической съемки – повторность съемок, т.е. фиксация состояния в разные моменты времени и возможность прослеживания динамики. Поскольку современные коммерческие ГИС, к которым относится MapInfo Professional, не могут обеспечить решение всего комплекса операций, необходимых при проведении оценки разрушения памятника археологии, на этом этапе предполагается использование дополнительного программного обеспечения. Блок анализа взаимодействует с группой слоев, содержащих различные ОТЕ, «наполняя» их результатами обработки данных.

Особое внимание необходимо уделить анализу топографических материалов, ситуационным планам-схемам, полученных в ходе многолетних обследований памятников археологии на территории РТ. Их интеграция в геоинформационную систему и совмещение с данными дистанционного зондирования позволят проводить более точный анализ динамики разрушения объектов археологического наследия.

**Подсистема вывода данных.** Позволяет отображать итоговые данные в виде таблиц, графиков, диаграмм, а также создавать тематические, комплексные и синтетические карты, хранить, редактировать, выводить на печать картографическую информацию. Для нас наиболее актуальными являются

1. Инвентаризационная карта объектов;
2. Карта динамики смещения береговой линии или переформирования берегов с указанием скорости смещения, площадей и объемов переработки, удельных показателей переформирования берегов;
3. Прогнозная карта разрушения памятников археологии.

Для оценки интенсивности разрушения памятников археологии вследствие переработки берегов Куйбышевского водохранилища с помощью рассматриваемой геоинформационной системы, в качестве примера авторами данной публикации были выбраны фрагменты береговой линии Куйбышевского водохранилища у с. Речное Алексеевского района (участок №1), с. Макаровка Лаишевского района (участок №2), пгт. Лаишево Лаишевского района (участок №3) и с. Измери Спасского района РТ (участок №4). Интерес в изучении данной территории представляют как процессы переработки берегов, так и доста-

точно высокая плотность археологических объектов на относительно небольшой по площади территории. Для проведения работы использовались материалы аэрофотосъемки залета 1958 г. масштаба 1:17000 (N-39-17-B-г) и топографическая карта М 1:50000, а также космический цифровой снимок очень высокого разрешения 2005 г., полученный с геосервиса «Google.Earth». Таким образом, авторами рассматривался временной промежуток в 47 лет. На начальном этапе работы проводилась координатная привязка пяти аэроснимков, покрывающих исследуемую территорию, в программе PCI Geomatica V9.1., при этом за рабочую основу был принят цифровой космический снимок, полученный с сервиса «Google». Путем сопоставления снимков за разные годы выявлялись реперные объекты, например – церковь, жилые строения, квартальная сетка населенных пунктов, для которых с цифрового снимка брались пространственные координаты. В результате обработки получены трансформированные геокодированные аэроснимки, собранные в единое изображение (*рис. 3*).

Дальнейшая работа осуществлялась в программе MapInfo Professional, где снимки разных лет были открыты в виде слоев, и проводилось дешифрирование береговой линии с одновременным созданием электронных слоев береговой линии за разные временные отрезки. На следующем этапе работы определялись величины отступления береговой линии с целью количественной оценки его динамики.

Результатом проведенной работы являются следующие данные.

**Участок № 1.** Наиболее интенсивно на данном участке идет разрушение уникального памятника археологии – Остолоповского селища болгарского домонгольского периода, занимающего полуостров близ устья р. Шантала (*рис. 4*).

Разрушение берега происходит под воздействием целого ряда факторов и, прежде всего, ветрового волнения, колебания уровня водоема. Кроме того, берег данного участка низкий, сложенный малоустойчивыми к размыву четвертичными суглинками. Максимальная величина отступления 66,8 м, минимальная – 35,4 м. Соответственно скорость смещения береговой линии колеблется в пределах от 0,75 до 1,4 м/год. По нашим подсчетам площадь острова в 1958 г. составляла 52710 м<sup>2</sup>, тогда как в 2005 г. 25310 м<sup>2</sup>, т.е. за эти десятилетия уничтожена площадь 27400 м<sup>2</sup>. Следует предположить, что примерно через 45 лет (если не принять мер по укреплению берега) исчезнет и этот археологический памятник.

**Участок № 2.** Здесь находятся памятники археологии – городище Ташкирмень I (VI–VII вв. н.э.), Ташкирменьский могильник I (VI–VII вв. н.э.), Ташкирменьское селище II (VI–VII вв. н.э.).

Наблюдательный участок находится на восточной окраине с. Макаровка Лаишевского района на выровненной поверхности третьей надпойменной террасы р. Кама. Длина наблюдательного участка по фронту берегового уступа составляет примерно 860 м. Расстояние от бровки берегового уступа до ближайшего строения составляет около 20 м.

Отступление бровки склона практически на всем протяжении наблюдательного участка минимально – 0,5–1 м. Тем не менее, на отдельных отрезках произошли существенные изменения. Так, в 40 м к северу от створа № 1 произошел блоковый оползень длиной по фронту около 16 м, шириной 7 м.

**Участок № 3.** Здесь находятся памятники археологии: Лаишевское селище I (XIII–XIV вв.), Лаишевское селище II (IV–VII вв.), Лаишевский могильник III (рис. 5).

На исследуемом участке, в Лаишево за пятидесятилетний период (с 1956 по 2006 гг.) произошли значительные изменения. Берег отступил на расстояние от 80 до 200 м. Максимальная величина отступления бровки берегового уступа за данный период составила 211 м. Таким образом, на большей части исследуемого берега скорость отступления составила 1,5–2 м/год. Максимальная скорость отступления составила на восточной окраине участка 4,2 м/год. На западной части берега за 50 лет был размыт большой по площади (0,02 км<sup>2</sup>) выступающий мыс. В целом по участку была размыта большая по площади территория – 0,098 км<sup>2</sup>.

На неукрепленных участках берег отступил дальше, чем на укрепленных. Особенно это заметно в восточной части исследуемой территории в районе размещения створа №1. Интенсивность разрушения на данном участке максимальна. Восточнее укрепительных сооружений, на отрезке 70 м берег отступил на расстояние от 1,5 до 5,7 м. Отступление по линии створа №1 составило 2,93 м. На в центральном и западном отрезках исследуемого берега интенсивность разрушения мала и не превышает 0,6 м/год.

**Участок № 4.** Здесь находятся памятники археологии: Измерское селище (VIII–VI вв.), Измерский могильник I (X–XIII вв.), Измерский могильник III (IV–VII вв.)

Берег абразионно-обвального типа, на протяжении 6 км крутизной до 90° и высотой до 7–9 м, сложен толщей лессовидных суглинков глыбистой структуры, с многочисленными вертикальными трещинами, возникающими в процессе набухания и усадки суглинков. Интенсивность береговых процессов чрезвычайно высока (отступление бровки берега составляет 2–2,5 м/год).

На данной территории за время наблюдений (к 1987г.) было безвозвратно потеряно 13600 м<sup>2</sup> земли, что составляет 469 м<sup>2</sup>/год, скорость отступления 1,7 м/год. Так как скорости отступления на период 2003–2005 гг. увеличились, можно утверждать, что с 1958 г. по 2005 г. было потеряно около 22510 м<sup>2</sup> почво-грунтов. Памятники, расположенные на данном участке, подвержены особой опасности разрушения и следует предположить что, если не принять мер по укреплению берега, эти археологические памятники будут уничтожены.

### **Выводы и результаты:**

1. Проведенная авторами работа при содействии специалистов факультета географии и экологии Казанского федерального университета с использованием современных ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования, показала достаточно высокую интенсивность береговых процессов в зоне размещения исследованных памятников.

2. С созданием региональной археологической ГИС возможно осуществление систематизации данных по археологическим объектам, в том числе по состоянию археологических памятников в зонах интенсивных берегоформирующих процессов. Использование в АГИС материалов разновременной аэрофотосъемки существенно облегчает работу по количественной и качественной оценке развития береговых процессов и оценке состояния памятников археологии. Наличие материалов аэрофотосъемки за разные годы позволило провести сплошное обследование береговой полосы на выбранных участках, получив тем самым сведения об интенсивности процессов переформирования берегов до начала проводимых с 2002 г. работ по обследованию береговой полосы Куйбышевского водохранилища. Применение данных подходов в дальнейшем, с использованием материалов дистанционного зондирования последних годов залета поможет в проведении обоснованных полевых археологических охранно-спасательных работ.

3. Мониторинговые исследования объектов культурного наследия, с учетом методов, используемых в ландшафтной экологии, позволит насыщать АГИС новыми данными, проводить оценку интенсивности разрушения археологических памятников через скорость разрушения берега, оценку наносимого ущерба, но только при проведении дополнительных полевых исследований и использовании информации о ценности объекта, величине культурного слоя и т.д. Результатом нашей работы мы видим оптимизацию работы археологов, создание единой информационной системы состояния памятников археологии и формирование обоснованной единой системы проведения археологических исследований.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Гайнуллин И.И., Дёмина Ю.В., Усманов Б.М.* Оценка интенсивности разрушения археологических памятников в зоне влияния Куйбышевского водохранилища // Журнал экологии и промышленной безопасности. – №4–5. – Казань, 2008.
2. *Гайнуллин И.И., Демина Ю.В., Усманов Б.М.* Опыт применения ГИС-технологий для оценки интенсивности разрушения археологических памятников в зоне влияния Куйбышевского водохранилища // Археология и геоинформатика. – Вып. 6. – М., Ин-т археологии РАН, 2010 (CD-ROM).
3. *Геоинформатика: Учеб. для студ. вузов / Под ред. В.С. Тихунова.* – М.: Издательский центр «Академия», 2005.
4. *Афанасьев Г.Е., Савенко С.Н., Коробов Д.С.* Древности Кисловодской долины. – М.: Научный мир, 2004.
5. *Изучение, охрана, реставрация и использование* недвижимых памятников истории и культуры в Республике Татарстан. Информационный сборник. Выпуск №4. Археологическое наследие / Под ред. Гайнуллина И.И., Нестеренко И.М. – Казань, 2004.
6. *Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2006 году».* – М., 2009.
7. *Калинин Н.Ф., Халиков А.Х.* Именьковское городище // Материалы и исследования по археологии СССР. – №80. – М., 1958.
8. *Калинин Н.Ф., Халиков А.Х.* Итоги археологических работ КФАН СССР за 1945–1952 гг. – Казань, 1954.
9. *Паничкина М.З.* Разведка палеолита на Средней Волге // Советская археология. – Вып. XVIII. – М., 1953.
10. *Смирнов А.П.* История Прикамья в I тыс. н.э. // Труды Государственного исторического музея. – Вып. VIII. – М., 1939.
11. *Смирнов А.П.* Работы Поволжской экспедиции 1960 г. // Краткие сообщения Института археологии. – Вып. 90. – М., 1962.

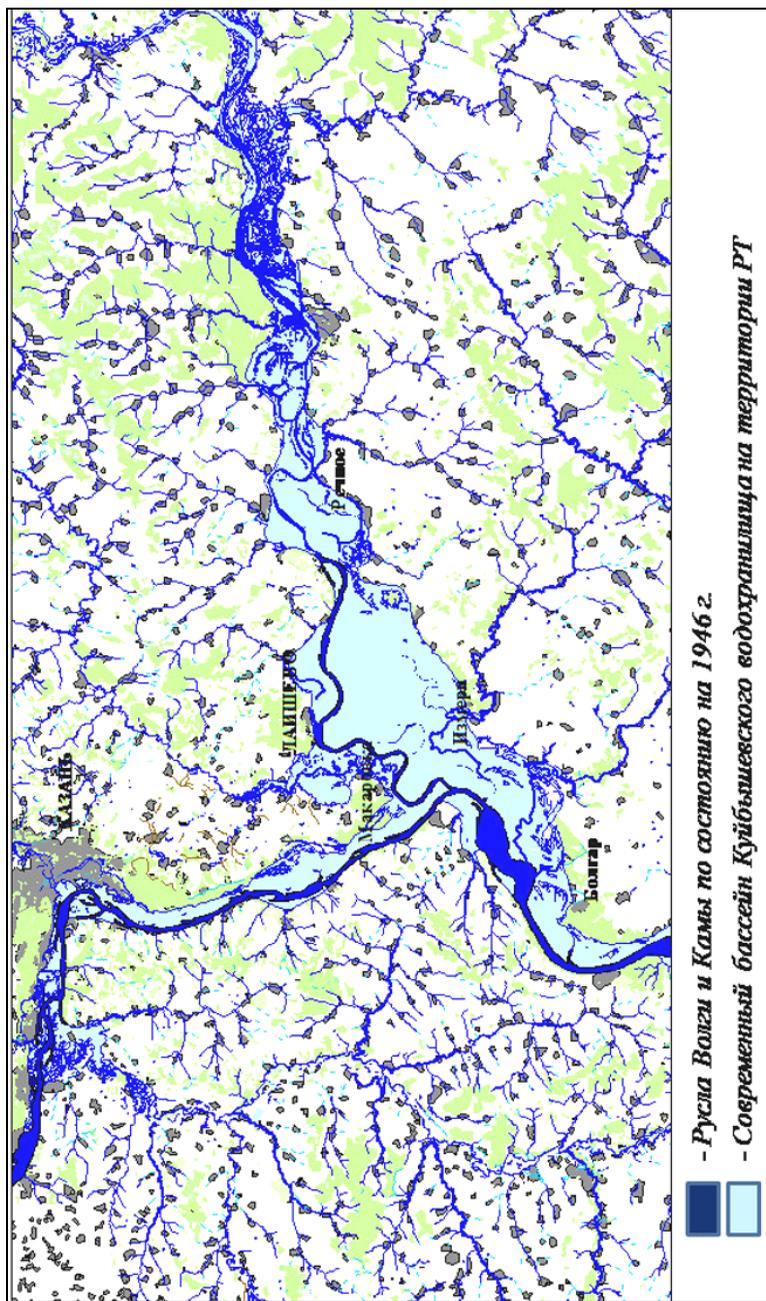
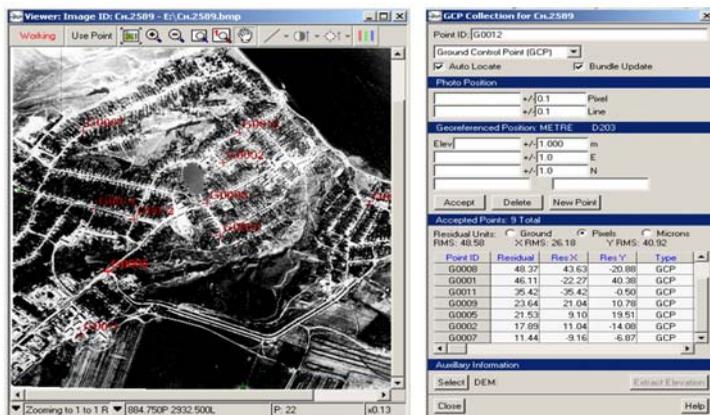


Рис. 1. Электронная карта масштаба 1:200000 на территорию РТ с указанием русла Волги и Камы до и после разлива Куйбышевского водохранилища.





Регистрация топокарты в программе MapInfo

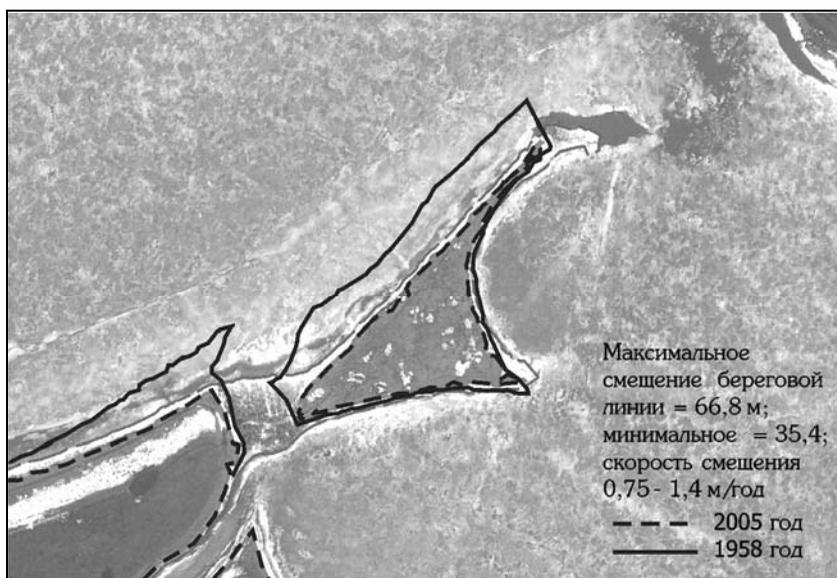


Привязка снимка в программе PCI Geomatica V 9.1

Рис. 3. Система подготовки и регистрация аэрофотоснимков береговой линии для дешифровки.

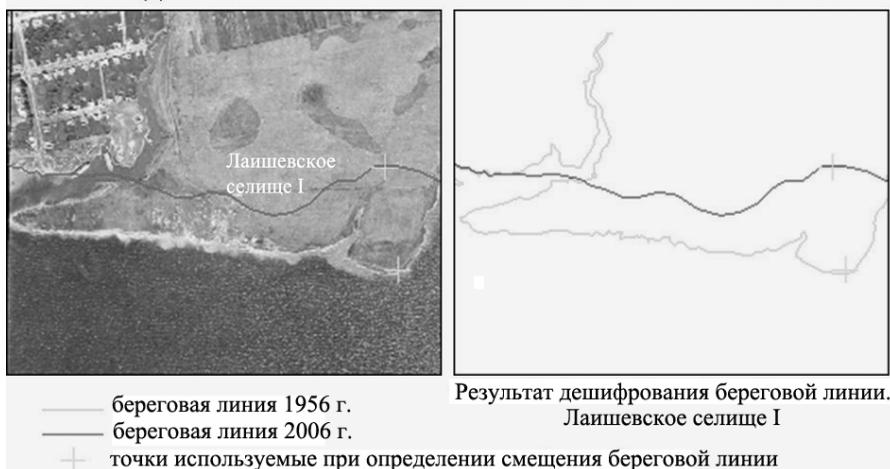


Мозаика, полученная из двух снимков



**Рис. 4.** Наблюдательный участок береговой линии близ с. Речное – устья Шанталы. Остолоповское селище.

**НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ У С. ЛАИШЕВО**



**Рис. 5.** Наблюдательный участок береговой линии у пгт. Лаишево. Лаишевское селище I.