

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ УРОВНЯ ВОДЫ В АЙДАРО-АРНАСАЙСКОМ ВОДНОМ КОМПЛЕКСЕ И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ХОЗЯЙСТВЕННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В Национальном центре геодезии и картографии в рамках проектов Центра науки и технологий (ЦНиТ) проводятся научно-исследовательские работы по анализу, оценке и прогнозу на базе ГИС-технологий возможной чрезвычайной ситуации, вызванной переполнением Айдаро-Арнасайского водного

обсыхание на огромной площади дна Аральского моря, то в данном регионе причиной дестабилизации природной среды явился целый комплекс факторов.

Основным фактором, кардинальным образом повлиявшим на экологическое состояние рассматриваемого региона явилось начавшееся в 1969 году искусствен-

ное затопление ранее безводной Арнасай-Айдаркульской депрессии. Сформировавшийся здесь к настоящему времени рукотворный водоем является экологическим антиподом исчезающего Аральского моря. Его неустойчивый режим влечет за собой вполне ощутимый экологический урон для естественных экосистем и природы региона в целом и значительный экономический ущерб для населения региона. В результате появления рукотворного водоема многие земли сельскохозяйственного назначения оказались в зоне затопления. Неустойчивый режим Айдаро-Арнасайского водного комплекса создает угрозу затопления ряда территорий в его окрестностях, включая и близкорасположенные населенные пункты.

Выполняемый проект направлен на анализ, оценку динамики уровня воды в озерном комплексе, расчет зон возможного затопления на основе геоинформационных технологий, оценку последствий затопления и разработку мероприятий по минимизации ущерба в случае возникновения чрезвычайной ситуации в регионе. Для достижения поставленных целей в рамках проекта выполнены следующие конкретные задачи:

- *сбор, обобщение и анализ информационных, ретроспективных, статистических и картографических материалов о состоянии Айдаро-Арнасайского водного комплекса и прилегающих к нему районов;

- *проведены контактные и дистанционные наблюдения района Айдаро-Арнасайского водного комплекса;

- *разработана цифровая кар-

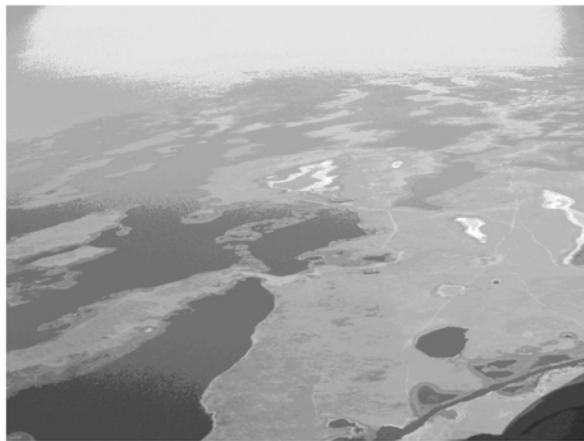


Рис.1. Северный берег оз. Айдаркуль по состоянию на август 2007 г.

комплекса.

Выбор района исследования обусловлен следующими обстоятельствами. Он определяется тем, что Айдаро-Арнасайский водный комплекс наряду с Приаральем является классическим примером территории с экологически дестабилизированной, т.е. выведенной из природного равновесия средой. Как и в кризисном экорегионе Приаралья причиной смены коренных экосистем рассматриваемого региона производными, являются мощные антропогенные факторы. Причем, если единственным фактором развития экологического кризиса в Приаралье является антропогенное изъятие на нужды ирригации части стока Сырдарьи и Амударьи за пределами этого региона и, соответственно, последовавшая за ним деградация гидроморфных дельтовых экосистем этих рек, обнажение и

обсыхание на огромной площади дна Аральского моря, то в данном регионе причиной дестабилизации природной среды явился целый комплекс факторов. Основным фактором, кардинальным образом повлиявшим на экологическое состояние рассматриваемого региона явилось начавшееся в 1969 году искусственное затопление ранее безводной Арнасай-Айдаркульской депрессии. Сформировавшийся здесь к настоящему времени рукотворный водоем является экологическим антиподом исчезающего Аральского моря. Его неустойчивый режим влечет за собой вполне ощутимый экологический урон для естественных экосистем и природы региона в целом и значительный экономический ущерб для населения региона. В результате появления рукотворного водоема многие земли сельскохозяйственного назначения оказались

в зоне затопления. Неустойчивый режим Айдаро-Арнасайского водного комплекса создает угрозу затопления ряда территорий в его окрестностях, включая и близкорасположенные населенные пункты. Выполняемый проект направлен на анализ, оценку динамики уровня воды в озерном комплексе, расчет зон возможного затопления на основе геоинформационных технологий, оценку последствий затопления и разработку мероприятий по минимизации ущерба в случае возникновения чрезвычайной ситуации в регионе. Для достижения поставленных целей в рамках проекта выполнены следующие конкретные задачи:

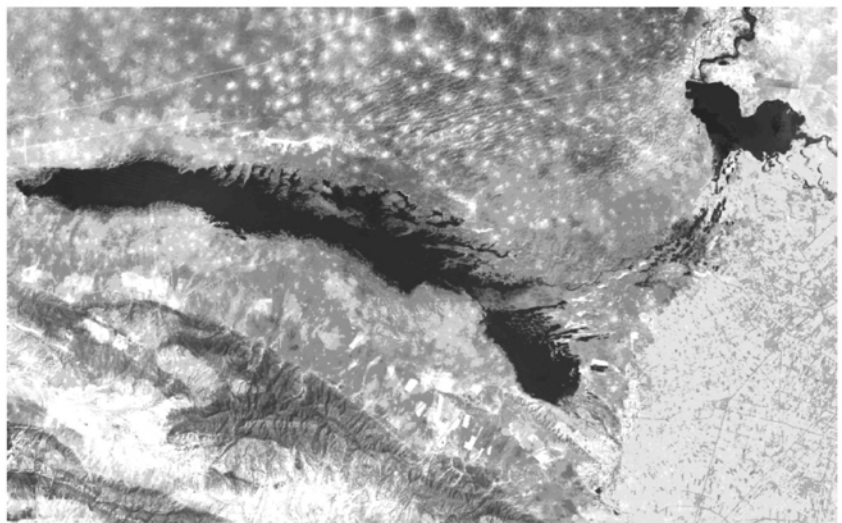


Рис.2. Космический снимок Айдаро-Арнасайского водного комплекса (1990 г.)

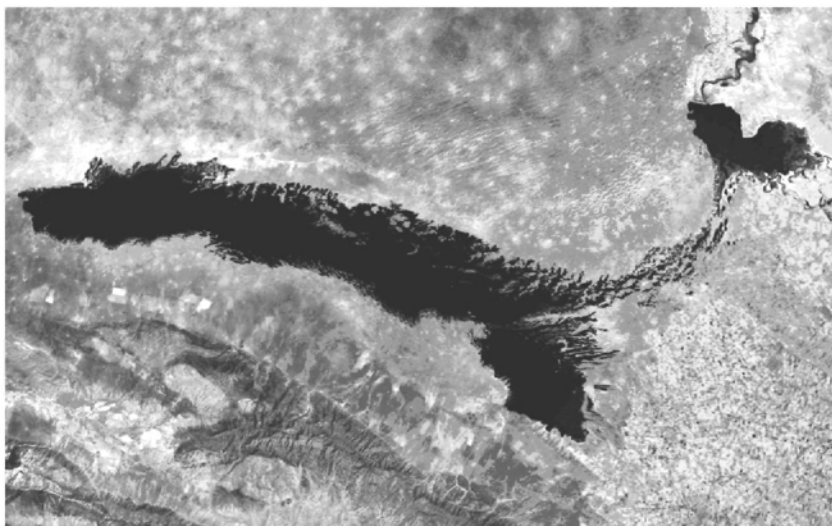


Рис.3. Космический снимок Айдаро-Арнасайского водного комплекса (2000 г.)

та с трехмерным представлением местности на территорию возможного затопления в масштабе 1:200 000;

*сформирован банк данных цифровой картографической и статистической информации, разновременных материалов космических съемок;

*произведена орторектификация космических снимков с учетом рельефных эффектов.

С целью детального изучения динамики Айдаро-Арнасайского водного комплекса и прилегающих к нему районов было проведено полевое обследование исследуемого региона и использованы разновременные космические снимки. На рис. 1 представлен снимок исследуемого региона, выполненный в 2007 г., а на рис. 2-3 представлены космоснимки за 1990 г. и 2000 г.

Результаты анализов материалов дистанционного зондирования, информационных, статистических и картографических материалов о состоянии Айдаро-Арнасайского водного комплекса показывают что, начиная с 1993 года, практически ежегодно осуществляются сбросы воды из Чардаринского водохранилища. Суммарный объем сбросов за 1993-2005 гг. составил более 38 км.куб. (рис. 4)

В качестве интегральных показателей водных ресурсов Айдар-Арнасайской озерной системы приняты кривые изменения

объема и площади зеркала воды в озере в зависимости от уровня, которые приведены на рис.5 и 6.

Результаты оценки изменения объема и площади Арнасайского понижения в период с 1993 по Н, м

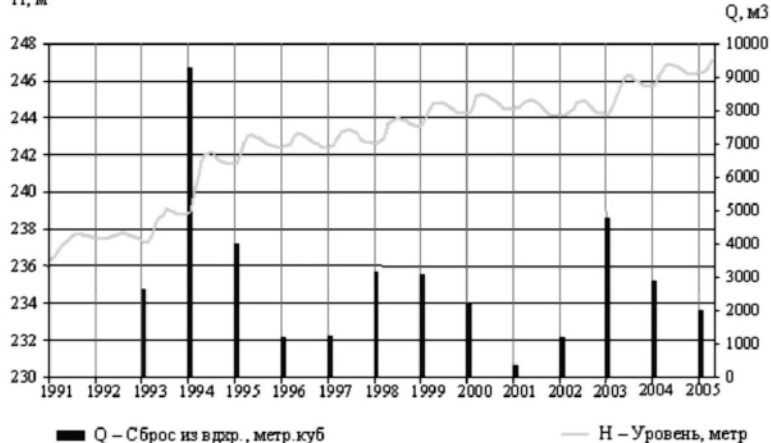


Рис.4. Уровень и сбросы воды в Арнасайское понижение за период 1991-2005 гг.

2005 год показаны на рис 7.

Из рисунка становится очевидным, что с 1993 года наблюдается непрерывный рост объема воды и площади зеркала в озерной системе, при этом значительные приросты величин приходятся на 1994- 2005 года.

Увеличение объема Айдар-Арнасайской озерной системы сопровождается затоплением освоенных земель и возрастанием зоны влияния водоема на экологическое состояние прилегающих территорий.

В 2005 году наблюдалось пиковое повышение уровня Тузкан-

Арнасай-Айдаркульской озерной системы.

В 2006 году в период проведения полевых обследований наблюдалось понижение уровня примерно на 68 см. Во время полевых обследований выявлены следующие основные факторы:

1. Негативные факторы увеличения акватории Арнасай-Айдаркуль-Тузканской озерной системы и их воздействие на:

1.1. Пастбищное животноводство.

1.1.1. Сформировавшийся водоем привел к сокращению площади существовавших здесь ранее пустынных белосаксауловых пастбищ по меньшей мере на 250000 га.

1.1.2. В результате сокращения общей площади пастбищ многократно увеличилась нагрузка выпасаемым скотом на сохранившиеся пастбищные массивы.

Это, в свою очередь, повлекло за собой деградацию растительности на используемых в настоящее время пастбищах и развитие ветровой эрозии почв на пастбищных массивах. Факты затопления и деградации пастбищ отмечены нами на землях Отделения №5 совхоза Чимкуртан.

1.2. Земледелие

1.2.1. В результате увеличения площади акватории нового водоема в ряде случаев привело к затоплению массивов богарных земель и выводу их из сельскохозяйственного оборота. Данный факт зарегистрирован нами в

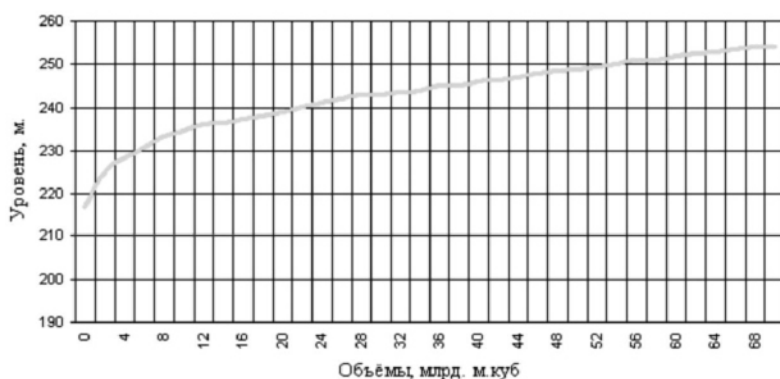


Рис.5. Объёмы воды Арнасайской впадины

окрестностях поселка Тузкан на восточном побережье одноименного озера.

1.2.2. Повышение уровня грунтовых вод на окружающих территориях и вызванное им засоление почв явилось фактором вывода из сельскохозяйственного оборота также массивов орошаемых земель. Это явление наблюдается в частности на территориях Отделений №3 и №5 совхоза Чимкурган, расположенных на восточном и юго-восточном побережье озера Тузкан.

1.3. Инженерные сооружения.

1.3.1. Вывод из хозяйственного оборота орошаемых земель и прекращение эксплуатационного обслуживания систем лотковых оросителей привело к их полному разрушению. Это нами зарегистрировано также на землях Отделений № 3 и № 5 совхоза

Чимкурган.

1.3.2. Затопление водами образовавшегося водоема, прилегающих к нему территорий вызвало размыв автомобильных дорог на ряде участков по трассе Цен-

пролегающей между южным побережьем озера Тузкан и горами Писталитау.

1.3.3. Повышение уровня воды в Арнасай-Айдаркуль-Тузканской озерной системе и ее проникновение по каналам и коллекторам вглубь западной части Голодной степи привело к разрушению части мостов на протоках данного водоема и автодорогах по трассе Центральная усадьба совхоза Чимкурган - Плотина № 2.

2. Воздействие последствий увеличения акватории Арнасай-Айдаркуль-Тузканской озерной системы на хозяйственную деятельность населения.

2.1. Повышение уровня воды в Айдаро-Арнасайском водном

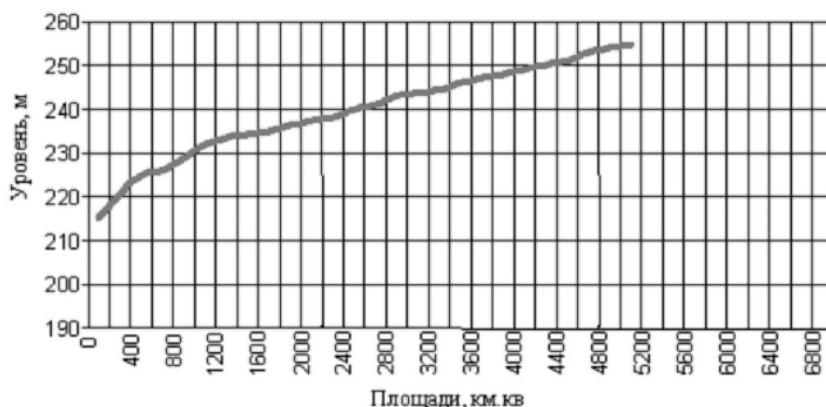


Рис.6. Площади водной поверхности Арнасайской впадины

тральная усадьба совхоза Чимкурган - Плотина № 2 на протоке, соединяющей Арнасайские озера и озеро Айдаркуль и автодороги,

комплексе привело к затоплению значительной части орошаемых и богарных земель. Хозяйства, занимавшиеся земледелием в дан-



Рис.7. Объёмы воды и площади водной поверхности Арнасайского понижения в период 1993-2005 гг.

ном регионе, вынуждены были переквалифицироваться на промысловое рыбоводство.

2.2. Новый водоем – экологический антипод Аральского моря явился также фактором развития по его берегам новых для региона форм рекреации – видов спортивной охоты (в т.ч. – соколиной, привлекающей богатых туристов из дальнего зарубежья) и рыбалки, купания и т.п.

Одной из главных задач в первом этапе данного исследования было обобщить и проанализировать собранные ретроспективные информационные, статистические и картографические материалы о состоянии Айдаро-Арнасайского водного комплекса с использованием ГИС-технологий. Использование программно-технологического комплекса INTERGRAPH и Leica Geosystems позволило вести исследование на базе интегрированной ГИС. Разработка интегрированной ГИС предоставляет возможность рационального сочетания широкого спектра материалов, используемых в качестве исходной информации и получен-

ных разнообразными методами из различных источников, в том числе:

- *топографических карт;
- *фондовых тематических карт;
- *результатов многолетних наблюдений за уровнем воды;
- *других статистических материалов;
- *материалов системы глобального позиционирования (GPS-технологий);
- *материалов космодатасъемки (аналоговой и цифровой) и др.

Перспективы развития ГИС заложены в увеличении объема и расширении спектра информации, используемой в аналитических и прогнозных задачах.

Для достижения поставленной цели, разработана цифровая карта и трехмерное представление местности на территорию возможного затопления в масштабе 1:200 000 (рис. 8.)

Собраны материалы дистанционного зондирования на исследуемую территорию и в данный момент проводится их обработка. Применение современных методов обработки космических снимков наряду с использованием

методов трехмерного моделирования позволят успешно решить поставленную в проекте задачу.

Реализация проекта будет способствовать разработке и планированию комплекса наиболее оптимальных мероприятий, направленных на минимизацию ущерба в случае возникновения чрезвычайной ситуации в регионе.

В настоящее время в рамках данного исследования решаются следующие конкретные задачи:

Моделирование расчетных зон затопления при различных уровнях воды в Айдаро-Арнасайском водном комплексе;

Разработка мероприятий по минимизации ущерба и для обеспечения безопасности населения от возможного затопления в районе Айдаро-Арнасайского водного комплекса.

На заключительном этапе будут разработаны рекомендации и план мероприятий по минимизации ущерба и для обеспечения безопасности населения от возможного затопления в районе Айдаро-Арнасайского водного комплекса.

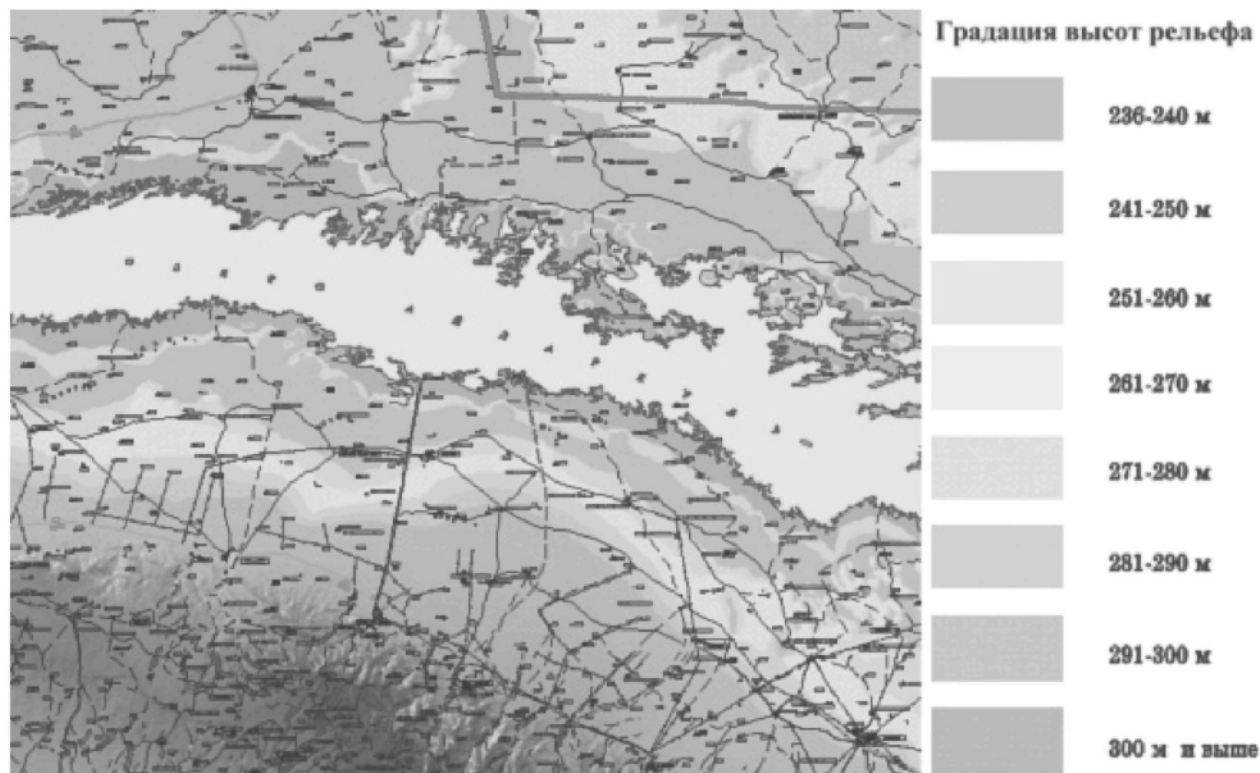


Рис.8. Фрагмент разработанной цифровой карты с трехмерным представлением рельефа на территорию возможного затопления в масштабе 1:200 000 и градация высот рельефа