

## ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОПРОСОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НИЗОВИЙ АМУДАРЬИ

Хозяйственная деятельность человека обуславливает изменение исконных мест обитания животных и растений, превращая их в культурные агроландшафты с комплексом новых экологических условий. В бассейне р. Амударьи нарастают процессы аридизации климата и опустынивания, высыхания естественных озёр, сокращения видового разнообразия флоры и фауны. Когда-то исключительное многообразие существующих здесь ландшафтов определяло обитание более 400 видов позвоночных животных. Фауна отличалась древностью и сложными генетическими связями. Интенсификация использования водных ресурсов в орошаемом земледелии привела к существенным изменениям экологии региона. Исследования последних лет показали, что гидрохимический режим поверхностных вод Узбекистана изменяется под влиянием физико-географических и антропогенного факторов [1–5].

Водные ресурсы Амударьи, их распределение в пространстве и во времени являются определяющим фактором изменения экосистемы региона. В настоящее время зоны формирования и рассеивания стока главных водных артерий Средней Азии находятся в разных государствах. Изменились как источники и потоки загрязнённых водных ресурсов, так и места их аккумуляции в зоне основного водопотребления, оказавшихся на территории различных государств.

В наших исследованиях основное внимание было уделено распределению главных ионов в водах Амударьи, то есть содержащих-

ся в наибольшем количестве –  $\text{Cl}$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{HCO}_3$ ,  $\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{K}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Ca}$ . По физико-химическому составу они разделены на 4 группы: главные ионы ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ ); загрязняющие вещества органического (синтетические поверхностно-активные, фенолы ( $\text{H}_3\text{PO}_5$ ), нефтепродукты,  $\alpha$ -GHCG,  $\beta$ -GHCG) и неорганического происхождения; тяжёлые металлы ( $\text{Cu}$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{As}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Hg}$ ,  $\text{Mn}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Cd}$ ); биогенные компоненты ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ , фосфаты).

По результатам исследований выделены направления и размеры потоков различных легкорастворимых солей (хлориды, сульфаты, натрий, магний и т.д.), а также загрязнение различными микроэлементами ( $\text{Cu}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Hg}$ ,  $\text{Cr}$  и др.) с выделением областей речных бассейнов по методу «пластики рельефа».

Материал, собранный во время полевых экспедиций, позволил проследить изменения химического состава и гидрохимических стадий бассейнов магистральных коллекторов КС-1, КС-3, ККС и др.

Проанализированы также процессы половодья в реках ледниково-снегового и снегового питания в связи с изменением климата (бассейны рек Сурхандарья и Кашкадарья).

В процессе исследований выделены наиболее характерные химические элементы, являющиеся индикаторами экологического состояния речных бассейнов. Выявлены границы и размеры зон миграции водно-солевых потоков в пределах крупных речных бассейнов с установлением гидрохимических стадий засоления поверхностных вод в различных частях бассейна р. Сурхандарья.

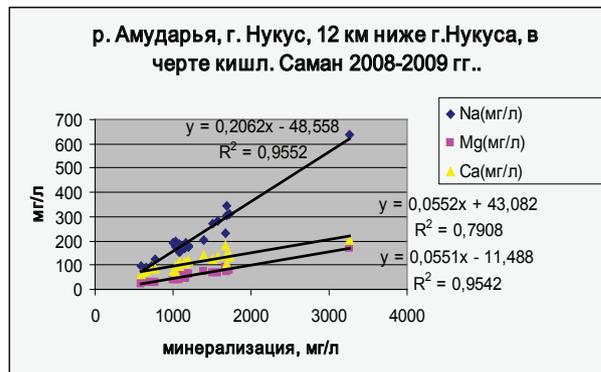
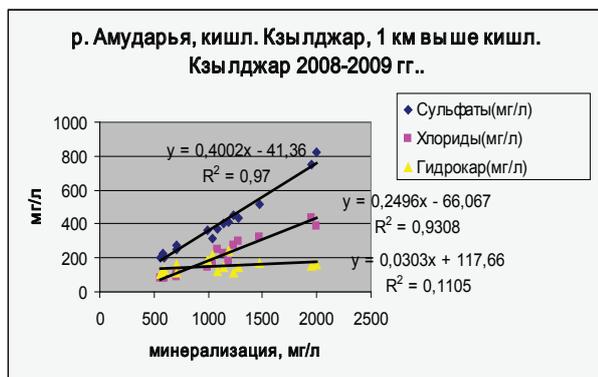


Рис.1. Содержание главных ионов, определяющих минерализацию воды в р. Амударье



Рис. 2. Направления водных потоков и особенности макрорельефа дельты р. Амударьи

Морфо-гидрогеометрическим методом посредством проведения линии по точкам прогиба горизонталей (морфоизографов) на топографических картах и с привлечением аэрокосмических данных составлены карты «пластики рельефа», позволившие установить границы и размеры различных зон миграции водно-солевых потоков в пределах крупных речных бассейнов.

С помощью ГИС-технологии в условиях дестабилизации природной среды разработаны методы картографирования гидрохимической и гидроэкологической ситуации. При этом использовались традиционные и современные методы: статистический, картографический, количественные показатели, математическое моделирование, аналитический, пространственный и сравнительный анализы, оценка социально-экономической ситуации, современные компьютерные технологии, в первую очередь ГИС. Результаты этой работы позволяют перейти к более сложной стадии создания системы поддержки решений на основе собранных данных, прогнозировать и

моделировать на компьютере экологическую и социально-экономическую ситуацию региона с учётом экологических проблем.

Большое внимание было уделено вопросам безопасности гидротехнических сооружений бассейна р. Амударьи.

Разработанная методика позволяет на основе усовершенствованной модели расчёта определять зоны затопления и безопасной застройки прибрежных зон и выбирать наиболее эффективные архитектурно-планировочные решения. На основе модели расчёта прорывной волны можно разработать обобщённую компьютеризированную систему поддержки принятия решений по предупреждению и выявлению опасных зон затопления для безопасной застройки прибрежных территорий долин рек с применением ГИС-технологий [6–8].

В перспективе намечено выявить основные источники загрязнения водных объектов Узбекистана и разработать мероприятия по снижению их воздействия на окружающую среду и устойчивое использование водно-земельных ресурсов речных бассейнов.

Научно-исследовательский институт  
иригации и водных проблем  
при Ташкентском институте  
иригации и мелиорации  
(Республика Узбекистан)

Дата поступления  
25 апреля 2015 г.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чембарисов Э.И., Насрулин А.Б., Лесник Т.Ю. Методика гидроэкологического мониторинга оценки качества поверхностных вод // Пробл. осв. пустынь. 2005. №1.

2. Насрулин А.Б. Оценка использования коллекторно-дренажных вод Узбекистана на базе ГИС-технологий // Мат-лы Междунар. науч. конф. «Значение Туркменского озера «Алтын асыр» в улучшении

экологического состояния региона» (24–25 марта 2010 г.). Ашхабад: Ёлым, 2010.

3. *Чембарисов Э.И.* Изучение коллекторно-дренажных вод Узбекистана с целью их использования в сельском хозяйстве // Мат-лы Междунар. науч. конф. «Значение Туркменского озера «Алтын асыр» в улучшении экологического состояния региона» (24–25 марта 2010 г.). Ашхабад: Ёлым, 2010.

4. *Чембарисов Э.И.* Проблемы деградации орошаемых земель Узбекистана и пути их улучшения // Тез. Междунар. науч. конф. «Достижения науки и передовые технологии по восстановлению засоленных земель и улучшению эксплуатации ирригационных сооружений» (2–3 апреля 2011 г.). Ашхабад: Ёлым, 2011.

5. *Чембарисов Э.И., Насрулин А.Б., Лесник Т.Ю., Чембарисов Т.Э.* Минерализация и химический состав речных вод бассейна Амударьи // Пробл. осв. пустынь. 2013. №3-4.

6. *Шаазизов Ф.Ш., Насрулин А.Б.* Применение

ГИС-технологий при моделировании и совершенствовании методики расчёта разделяющихся потоков // Мат-лы Междунар. конф. «Использование географических информационных систем и симуляционных моделей для исследования и принятия решений в бассейнах рек Центральной Азии. Ташкент, 2004.

7. *Nasrulin A.B., Shaazizov F.Sh., Lieth H.* Computer supported system for the risk assessment and action recommendation for the water objects Uzbekistan based on the databank already developed // International conference on Biosaline agriculture and High salinity tolerance. The first international symposium on Sabkha management. Tunis, 3–8 November 2006, Tunisia.

8. *Nasrulin A.* Computer supported system for Hydroecological and Hydraulic engineering monitoring of delta river Amudarya on the basis of GIS technologies // Proceedings of INTERNATIONAL CONFERENCE: Water in the Anthropocene – Challenges for Science and Governance. Indicators, Thresholds and Uncertainties of the Global Water System. 21–24 May 2013 Bonn. Germany.

**A.B. NASRULIN, E.I. ÇEMBARISOW, F.Ş. ŞAAZIZOW, T.YU. LESNIK**

### **AMYDERÝANYŇ AŞAKY AKYMYNYŇ SUW BAÝLYKLARYNDAN REJELI PEÝDALANMAGYŇ TEJRIBESI**

Suw hojalygyna ornaşdyrylan häzirkі zaman informasion (maglumat) tehnologiýalaryny (tilsimatlaryny) peýdalanmak, aýratyn-da Amyderýanyň mysalynda gidroekologik gözegçiligiň usulyýetini işläp taýýarlamak boýunça geçirilen seljermäniň netijeleri getirilýär. GMU-dan peýdalanmagyň beýleki jähtleri hem görkezilýär.

**A.B. NASRULIN, E.I. CHEMBARISOV, F.Sh. SHAAZIZOV, T.Yu LESNIK**

### **EXPERIENCE OF RATIONAL USE OF WETER RESOURCES OF LOWER REACHES OF THE AMUDARYA RIVER**

Article is devoted the analysis of use of modern information technologies in the field of a water management, first of all creations of a technique of hydroecological monitoring on an example of the river Amudarya. The material shines also other aspects of use GIS on concrete examples. Political and economical stability of Uzbekistan depends on an effective consumption of water resources and environmental policy. Over past decade we have been engaged in hydro-ecological monitoring, which resulted from GIS (Geographical Information System).