

**В.Духовный, профессор,  
А.Шапиро, кандидат геолого-минералогических наук  
И.Рузиев, кандидат технических наук  
Ю.Рысбеков, кандидат технических наук**

**Подземные водные ресурсы  
Чирчик-Ахангаранского бассейна (Центральная Азия):  
проблемы управления количеством и качеством**

**1. Чирчик-Ахангаранский бассейн (ЧАБ)** расположен на территории трех республик Центральной Азии – Республики Узбекистан (полностью Ташкентская область), Республики Казахстан (часть Шымкентской области, получающая воду из реки Чирчик: Келесский массив), Кыргызской Республики (часть Джалалабадской области в верховьях реки Чаткал).

Среднегодовое водные ресурсы ЧАБ (или ЧАКИРа<sup>1</sup>) оцениваются в 9,32 куб.км, или 20,5% общего объема водных ресурсов бассейна реки Сырдарья. Среднегодовой подземный сток ЧАКИРа составляет 350млн.куб.м, или менее 4% от общего объема водных ресурсов ЧАБ, но они играют важную роль в жизнеобеспечении населения.

В Республике Узбекистан разведано 88 месторождений подземных вод, их эксплуатационные запасы<sup>2</sup> оцениваются в 622,4 куб.м/с. Согласно «Генеральной схеме...»<sup>3</sup> Ташкентская область располагает одним из самых крупных запасов подземных вод (70,9 куб.м/с) в республике наряду с Ферганской (87,5), Наманганской (70,9) и Самаркандской (64,3 куб.м/с) областями. Значительная часть эксплуатационных запасов подземных вод Ташкентской области являются пресными. Так, из 70,9 куб.м/с 44,3 куб.м/с (63,8%) составляют воды с минерализацией до 1г/л (по республике 233,2 куб.м/сек или 37%), остальной объем – от 1,0 до 3,0г/л. По запасам пресных (до 1г/л) подземных вод Ташкентская область в Узбекистане уступает только Самаркандской области (51,4 куб.м/с).

Частью подземных вод являются родниковые воды, которые распространены в горных и предгорных районах. Сток родников используется на бальнеологические и питьевые нужды населения, а также на орошение небольших земельных участков.

Сток родников в целом по Узбекистану оценивается в 244млн. куб.м/год., из которых на Ташкентскую область приходится 33млн.куб.м. Больше сток родников в Наманганской (56млн.), Самаркандской (47млн.) и Андижанской (44млн. куб.м/год) областях.

Подземные воды аллювиальных отложений современных речных долин, к которым, в целом, относятся долины рек Чирчик и Ахангаран, являются

---

<sup>1</sup> ЧАКИР – Чирчик-Ахангаран-Келесский ирригационный район.

<sup>2</sup> Эксплуатационные запасы подземных вод - объемы подземных вод, возможные к получению рациональными в технико-экономическом отношении водозаборными сооружениями при заданном режиме эксплуатации и качестве вод, удовлетворяющем требованиям их целевого использования.

<sup>3</sup> Генеральная Схема развития орошаемого земледелия и водного хозяйства Республики Узбекистан на период до 2015 года». Сводная записка. – Ташкент, «Водпроект». 2002г.

важнейшим источником питьевого и технического водоснабжения. Крупнейшими месторождениями подземных вод в Ташкентской области являются Чирчикское и Ахангаранское.

**2. Чирчикское месторождение подземных вод** охватывает верхнюю и нижнюю пойму, I-ю, II-ю, III-ю надпойменные террасы долины реки Чирчик. Подземные воды Чирчикского месторождения приурочены к 2-х слойной четвертичной толще рыхлых валунно-галечниковых отложений с песчаным галечником и с прослоями конгломератов и песчано-суглинистым заполнителем. Мощность верхнего слоя изменяется в пределах от 10-15 до 20-25м, нижнего - 20-50м. Общая мощность двухслойной водоносной толщи возрастает вниз по долине и на траверсе г.Ташкента достигает 50-75м. Коэффициенты фильтрации верхнего слоя варьируют от 35-50 до 100-150м/сут, нижнего - от 5-15 до 25-30м/сут. Подземный сток в долину реки Чирчик со стороны предгорий (боковая приточность) незначителен и не оказывает существенного влияния на восполняемые ресурсы подземных вод Чирчикского месторождения. Сформировавшийся поток подземных вод движется в юго-западном направлении к реке Сырдарья и частично ею ориентируется.

Ресурсы подземных вод Чирчикского месторождения формируются попутно и в основном за счет потерь поверхностных вод - их инфильтрации в рыхлые галечники и в покров мелкоземов, мощность которых колеблется в пределах 2-5м.

Ежегодно восполняемые ресурсы и режим подземных вод Чирчикского месторождения неразрывно связаны с объемом и режимом поверхностных вод. Соответственно, сокращение поверхностного стока в ареале месторождения приводит к уменьшению ресурсов подземных вод. Однозначная взаимозависимость поверхностных и подземных вод подтверждается внутригодовым режимом изменения зеркала грунтовых вод. Наивысшее положение уровней подземных вод приходится на июль-сентябрь, минимальные их отметки отмечаются в феврале-марте. Годовая амплитуда изменения уровней подземных вод изменяется на различных участках месторождения от 1,5-2,5м до 3,5-6м.

Влияние атмосферных осадков на питание подземных вод незначительное, в том числе эффективных зимне-весенних. Они обычно расходуются лишь на увлажнение зоны аэрации, мощность которой в этот период составляет более 3м.

Пойма реки Чирчик, имея ширину до 1-2км, является базисом подземного стока и дренирует его: объем дренажа рекой Чирчик достигает величины 100-120 л/с на 1пог.км.

Оценка водных ресурсов Чирчикского месторождения, как ежегодно восполняемой величины питания подземных вод, неоднократно проводилась в 1970-1990гг. По данным различных авторов (Н.Ходжибаев, Л.Шерфетдинов, В.Понамарев и др.), среднегодовой расход подземных вод Чирчикского месторождения колеблется в значительных пределах - от 45 (Ю.Ковалев, 1970) до 96куб.м/с (С. Мирзаев, 1970). Анализ фактического материала и оценка достоверности данных с учетом изменчивости стока в бассейне позволили получить следующие данные по динамическим запасам подземных вод Чирчикского месторождения.

Динамические запасы (ежегодно восполняемые ресурсы подземных вод) Чирчикского месторождения для площади 1400кв.км оцениваются в 29-30куб.м/с (по среднегодовому расходу); при этом на нижнюю часть долины к юго-западу от

Куйлюкского траверса (72% площади Чирчикского месторождения) приходится 64%.

Согласно ТЭД Объединения “Водпроект” (“Проблема хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Республики Узбекистан на период до 2010 года”. В.Антонов, Г.Кулешов, Б.Бочаров, Г.Дегтярев), ГПП “Узбекгидрогеология”, Государственными Комиссиями на 2004г. по разным промышленным категориям утверждены запасы подземных вод в 1800тыс.куб.м/сут (20,8куб.м/с по среднегодовому расходу). Из этого количества на долю Кибрайского водозабора (для г.Ташкента) приходится 936 тыс.куб.м/сут (10,8куб.м/с). Если учесть, что в расходе 10,8куб.м/с доля речного стока (магасинирования) составляет не менее 50% (468тыс.куб.м/сут, или 5,4куб.м/с по расходу), то зарезервированный и утвержденный Комиссиями расход собственно подземных вод составляет 1306тыс.куб.м/сут, или 15,1куб.м/с по среднегодовому расходу.

Эта цифра и должна резервироваться для централизованного водоснабжения населения городов и поселков в Чирчикской долине Ташкентской области. Из утвержденных запасов в объеме 1800тыс.куб.м/сут (20,8куб.м/с); используется около 864тыс.куб.м/сут (10 м<sup>3</sup>/с), т.е. 48%. При общих динамических запасах подземных вод Чирчикского месторождения 29-30куб.м/с не зарезервированные ресурсы оцениваются в 14-15куб.м/с.

**3. Ахангаранское месторождение подземных вод** имеет много общего с Чирчикским месторождением подземных вод (2-слойная водоносная толща, условия формирования и режим подземных вод, связь поверхностных и грунтовых вод, и др.).

Интенсивные геологоразведочные работы в долине реки Ахангарана проведены ГПП “Узбекгидрогеология” в 1958-1994гг. По Ахангаранскому месторождению для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения Государственными Комиссиями на 2004г. по разным промышленным категориям утверждены динамические запасы подземных вод в объеме 1172тыс.куб.м/сут (13,6куб.м/с по среднегодовому расходу).

Дополнительными (резервными сверх водоснабжения населения и для промышленных целей) ресурсами подземных вод Ахангаранское месторождение не располагает. Обусловлено это истощением поверхностного стока в долине реки Ахангаран, так как ресурсы подземных вод формируются практически полностью за счет поверхностного стока.

**4. Загрязнение подземных вод.** Подземные воды правобережной зоны Чирчикского месторождения подвержены загрязнению нитратами, тяжелыми металлами промышленных стоков предприятий города Чирчик, вследствие чего часть запасов подземных вод этой зоны не рекомендуется использовать в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения.

На Правобережном Кибрайском водозаборе, в зоне 2-го пояса санитарной охраны, имеются источники промышленного и сельскохозяйственного загрязнения. В частности, загрязнение азотом происходит за счет сбросов УзКТЖМ (Узбекского комбината тугоплавких и жаропрочных металлов) и ПО «Электрохимпром». Особую опасность представляют очистные канализационные сооружения 2-го бассейна города Чирчик, которые вследствие перегруженности сбрасывают неочищенные стоки в реку Чирчик. Так, на хозяйственно-питьевом водозаборе г.Чирчик зафиксировано содержание азотных соединений в 1,5-3,0

ПДК, подземные воды загрязнены азотом на расстоянии 15-20км. В пределах депрессионной воронки Кибрайского водозабора Чирчикского месторождения подземных вод имеют место утечки сточных вод из межрайонного канализационного коллектора.

По данным Института Гидроингео, наибольшее загрязнение грунтовых вод наблюдается на участке Чирчикского месторождения ниже г.Чирчик. Так, ДДТ обнаружено в 7 скважинах (концентрация до 0,003 мг/л), граница загрязнения распространяется на Кибрайский водозабор. В частности, содержание пестицидов в водах реки Чирчик значительно меньше, чем в грунтовых водах, что говорит о их вымывании из почв в грунтовые воды.

В подземных водах Кибрайской зоны Чирчикского месторождения также обнаружены соединения азота, превышающие ПДК в несколько десятков раз.

Качество подземных вод значительно лучше в Левобережном Кибрайском водозаборе, которое отвечает требованиям государственного стандарта Узбекистана стандарта Oz Dst «Вода питьевая». Для сохранения качества воды на водозаборе, зона 2-го пояса санитарной охраны должна быть установлена по руслу р.Чирчик до Верхнечирчикского гидроузла, в которую должны впадать очищенные стоки ПО «Электрохимпром».

Одним из основных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения Ташкентской области является Ниязбашский водозабор, расположенного на землях рисоводческого хозяйства. Результаты анализов свидетельствуют о наличии в его подземных водах высоких содержаний особо токсичных пестицидов - базаграна и пропанида (от 3,0 до 7,0 ПДК)

Вниз по долине реки Чирчик качество подземных вод значительно ухудшается: увеличивается до сверхнормативных значений минерализация, общая жесткость, содержание фенолов, тяжелых металлов, что не позволяет использовать их для хозяйственных и питьевых целей. Они используются предприятиями, в основном, для технических целей.

В пределах Ахангаранского месторождения подземных вод, в зоне влияния Алмалыкского горно-металлургического комбината (АГМК), имеет место загрязнение подземных вод марганцем, стронцием, аммонийным азотом. Подземные воды месторождения по Геджикентской ветке, вследствие сбросов промышленных и хозяйственно-бытовых стоков, загрязнены сульфатами (концентрация до 1,3 г/л) нитратами (до 40 мг/л), имеют повышенную минерализацию (до 2г/л) и непригодны для использования в питьевых целях.

Дальверзинское месторождение подземных вод (Бекабадская зона) используется для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения г.Бекабада, других прилегающих населенных пунктов. В последние 15 лет качество питьевых вод на Бекабадском водозаборе резко ухудшилось и стала непригодной для питья из-за повышения общей жесткости (до 12-15 мг/экв/л). В этой зоне требуется проведение разведывательных работ по поиску новых водоносных горизонтов, отвечающих требованиям хозяйственно-питьевого водоснабжения.

**5. Проблема очистки сточных вод.** Так как имеется тесная зависимость между поверхностными и подземными водами в ЧАБ, острой остается проблема качества очистки сточных вод промышленными предприятиями и другими субъектами экономики ЧАБ.

Так, в стоках Ангреновского очистного сооружения (АОС) обнаружено превышение предельно-допустимых сбросов (ПДС): по фосфатам - до 13 ПДК, аммиаку - 6 ПДК, взвешенным веществам - 3,5 ПДК, железу - 3 ПДК и т.д.

Эффективность очистки АОС составляет в среднем 50-60%. Такое положение дел с очисткой сточных вод складывается практически на всех очистных сооружениях области.

Так, на очистных сооружениях г.Алмалык эффективность очистки в среднем по всем загрязнителям составляет до 50-60%, по нитратам - 19%, ионам аммония - 45%; предприятий СП «Кабул-Узбек текстиль» - 60%, АО «Урта-Чирчикпарранда» - менее 40%, и т.д. Очистные сооружения области имеют морально устаревшее оборудование, не позволяющее производить качественную очистку сточных вод.

Соответственно, сточные воды многих предприятий имеют повышенные концентрации вредных веществ, а в ряде случаев они сбрасываются в поверхностные водные источники без очистки, что оказывает негативное воздействие на качество подземных вод.

Так, в сточных водах промышленных предприятий бассейнов рек Чирчик и Ахангаран обнаружены концентрации вредных веществ:

**- бассейн реки Чирчик:** ПО «Электрохимпром»: по взвешенным веществам - 24 ПДК, азоту аммонийному - до 10 ПДК, нитритам - до 7 ПДК, нефтепродуктам - до 3 ПДК; Ново-Михайловский, Ташаульский, Курганчинский лубяные заводы, в среднем: по взвешенным веществам - до 150 ПДК, по азоту аммонийному - 12 ПДК; промышленный комплекс Сергели: по азоту аммонийному - до 200 ПДК; и т.д. В частности, сточные воды предприятия «Капролактан» (г.Чирчик) имели превышение ПДК по нефтепродуктам в несколько десятков раз, Чиназского комбината строительных материалов и конструкций - по взвешенным веществам до 500 ПДК. Аналогичная картина наблюдается на Асфальтобетонном заводе г.Ходжикента и ряде других предприятий бассейна реки Чирчик. В частности, Ремонтно-производственное предприятие Газалкентского АПК МСХВ Узбекистана загрязненные стоки в объеме 25-30куб.м/сут, в которых содержание нефтепродуктов превышает ПДК от 120 до 160 раз, не имеет возможности очистить их из-за неудовлетворительного состояния отстойников, построенных 30 лет назад и сбрасывает в реку Чирчик.

**- бассейн реки Ахангаран:** Ангренинский угольный разрез: по фторидам - 13 ПДК, азоту аммонийному - 5 ПДК, железу - 4,6 ПДК, сульфатам 4 ПДК; Ангренинская ТЭС: по взвешенным веществам и нефтепродуктам - до 4 ПДК, хлоридам - до 3 ПДК; АГМК: по меди- 11,5 ПДК, взвешенным веществам - до 8 ПДК, цинку - до 3 ПДК; и т.д.

Ряд предприятий работают без очистных сооружений. Так, Ангренинская нефтебаза не очищенные сточные воды, в которых содержание нефтепродуктов составляет до 100 ПДК и более, сбрасывает прямо в Дукент-сай - приток реки Ахангаран. Неочищенные стоки АГМК, ряда промышленных предприятий (по производству удобрений завод, цветных металлов, фосфогипса), с промышленных карьеров, хвостохранилищ и отвалов сбрасываются в Алмалык-сай и попадают в реку Ахангаран. В этих стоках установлены превышения ПДС по взвешенным веществам - 6,8 раз, аммиаку - 9,2 раз, железу до 4 раз.

К другим источникам загрязнения водных ресурсов относятся стоки коммунально-бытовые, животноводческих комплексов, возвратные воды с

орошаемых земель, в определенной степени - крупные свалки мусора в зоне санитарной охраны вод.

**5. Качество поверхностных вод.** Неудовлетворительная очистка промышленных и иных стоков, а также возвратные воды оказывают негативное влияние на качество поверхностных водных ресурсов ЧАБ, от которых загрязнение идет к подземным водам.

Одним из крупных загрязнителей поверхностных водотоков и водоемов ЧАБ являются коллекторно-дренажные воды (КДВ), образующиеся вследствие орошения.

По данным Ташкентской областной Гидрогеолого-мелиоративной экспедиции (ГГМЭ) в последние 20 лет объем сбросных вод с полей орошения в годовом разрезе колебался в пределах 1354млн. (маловодный 1985г., ) - 2570млн.куб.м (многоводный 1990г.). В 2003г. объем возвратных вод составил 1883млн.куб.м, с возвратными водами отведено 1,75млн. тонн, а с оросительной водой поступило 1,57млн. тонн солей, что свидетельствует о благоприятном водно-солевом балансе орошаемых территорий области. Весь объем КДВ сбрасывается в реки через коллекторно-дренажную сеть (КДС), что приводит к ухудшению качества воды в них. Контроль агрохимического загрязнения осуществляется на речных гидростаях Узгидромета Узбекистана.

Анализы показывают, что во многих пробах из подземных и поверхностных водных источников имеется остаточное количество ядохимикатов, что свидетельствует о вымывании использованных на орошаемых землях ядохимикатов и попадании их в реку.

**В бассейне р.Чирчик** воды ее верховий (р.Пскем, р.Чаткал, р.Коксу и др.) характеризуются хорошим качеством и относятся к классам вод «очень чистая» и «чистая».

Ниже Чарвакского водохранилища до г.Чирчик воды р.Чирчик подвергаются умеренному антропогенному загрязнению вследствие стоков небольших предприятий г.Чарвак, г.Газалкент и ряда других населенных пунктов (Искандер, Таваксай и др.).

На участке р.Чирчик выше г.Газалкент на современном уровне концентрация многих вредных веществ находится в пределах ПДК. В тоже время, содержание фенолов и хрома достигало 10 ПДК, нитритов - 5,4, нефтепродуктов - 2,8, ртути - 2, цинка - 1,7 ПДК.

В зоне от г.Чирчик до р.Сырдарья речные воды подвергаются большой антропогенной нагрузке. В этой зоне расположены крупные города (г.Ташкент, г.Янгиюль) и мощный промышленный комплекс, мясокомбинаты, хлебозаводы и др. Неочищенные сбросы этих предприятий, содержащие биогенные элементы, органические вещества, тяжелые металлы, оказывают отрицательное воздействие на качество вод р.Чирчик.

На участке реки ниже г.Чирчик, в период интенсивного развития промышленности (до 1990гг.) содержание фенолов в водах р.Чирчик превышало ПДК в 210 раз, ртути - в 50, нефтепродуктов - в 4 раза. В последние годы (2000-2003гг.) загрязнение вод значительно снизилось: содержание ртути для водоемов ХПВ было в пределах ПДК, фенолов - до 7 ПДК, нефтепродуктов - до 1,8 ПДК. Значительно хуже обстояло дело для водоемов рыбохозяйственного водопользования (РХВ): ртуть и фенолы - 8 ПДК, цинк - 1,5 ПДК, хром - 9 ПДК, азот аммония - 1,9 ПДК, азот нитритов - 6,7 ПДК.

На участке реки ниже г.Ташкент в последние годы в речных водах концентрация нефтепродуктов составляла до 3 ПДК, фенолов – до 7 ПДК. Для водоемов РХВ содержание фенолов снизилось до 7 ПДК, нефтепродуктов и ртути до 6, хрома - до 5 ПДК.

На участке реки ниже п. Новомихайловка в последние годы концентрация вредных веществ составила: ртути - до 14 ПДК, азота нитритов до - 13,9, нефтепродуктов до - 8,8, фенолов - до 7, цинка - до 3, азота аммония - до 2,6, хрома до - 1,5 ПДК.

В устьевой части р.Чирчик в последние 3 года зафиксированы следующие параметры загрязнения по вредным веществам для водоемов РХВ: ртути – до 15 ПДК, фенолов - до 11, , нефтепродуктов - до 4,8, хрома - до 3,6, азота аммония - до 2,6 ПДК.

**В бассейне р.Ахангаран**, в верхнем течении, воды имеют не высокую минерализацию (за 2000-2003гг. - от 0,11 до 0,25 г/л при максимуме 0,41 г/л. Ниже по течению реки минерализация воды повышается. Так, в нижнем бьефе Тюябугузского водохранилища она достигает 0,79 г/л, в районе Солдатского и в устье реки –1,5 г/л.

Анализ пригодности вод Ахангарана для хозяйственных целей показал:

В верхнем течении реки (0,4 км ниже устья р.Ирташ) на современном этапе наблюдается улучшение качества воды: содержание ртути не превышает ПДК, количество нефтепродуктов снизилось до 1 ПДК, фенолы в среднем составили 1 – 3 ПДК и, в единичных случаях достигали 14 ПДК. Для водоемов РХВ содержание вредных веществ превышали ПДК: по фенолам - до 14 раз, нефтепродуктам до 2, азоту нитритов до 3,4, ртути до 3 раз.

Ниже Тюябугузского водохранилища превышали ПДК: по БПК - до 1,9 раз, ХПК - до 1,2 и фенолам до 20 раз.), а для водоемов РХВ: фенолам - до 20 ПДК, азоту нитритов - 3, ртуть - 31, хром шестивалентный - 4 ПДК. Ниже п.Солдатский на современном уровне этапе: ХПК - до 1,8 ПДК, фенолам - до 5, минерализации - 2, общей жесткости - до 1,6 ПДК, а для водоемов РХВ: цинк - 3,3 ПДК, фенолы – 5, азот нитритов - 13,9, ртуть – 18, хром – 6,4 ПДК.

В устье р.Ахангаран содержание вредных веществ для водоемов ХПВ: по БПК - до 2,4 ПДК, ХПК - до 2,3, фенолам - до 8, нефтепродуктам - до 3, ртути - до 2, минерализации - до 1,5, общей жесткости - до 1,9 ПДК, а для водоемов РХВ: содержание цинка достигало 3,4 ПДК, фенолов – 8, нефтепродуктов - 6, азота нитритов – 10,4, ртути – 101, хрома шестивалентного – 9,7 ПДК.

По всему стволу р.Ахангаран в речных водах обнаружены пестициды.

**7. Проблемы управления подземными водами** в бассейнах рек Чирчик и Ахангаран ЧАБ сводятся к следующим основным:

- *проблема управления качеством подземных вод*, о чем сказано выше;
- *проблема межведомственной координации при управлении поверхностными и подземными водами*. Управление подземными водами и контроль их качества осуществляет Министерство геологии и минеральных ресурсов (МГМР), поверхностными – Главное управление водного хозяйства Министерства сельского и водного хозяйства (ГУВХ МСВХ) Узбекистана. Так как в бассейнах Чирчика и Ахангарана поверхностные и подземные воды динамически взаимосвязаны, в частности, загрязнение подземных вод идет от поверхностных к подземным, управление поверхностными и подземными водами

должно осуществляться согласованно и совместно подразделениями обоих ведомств – МГМР и ГУВХ МСВХ.

Не согласованные с водохозяйственными организациями Ташкентской области откачки подземных вод подразделениями МГМР сильно осложняют управление водными ресурсами и в ЧАБ, особенно в маловодные годы, а также их качеством.

Особенно остро проблема управления количеством и качеством подземных вод стоит в Ахангаранском бассейне, который отличается низкой водообеспеченностью.

В маловодные годы в летние месяцы русло Ахангарана практически высыхает. Усугубляют ситуацию сбросы в реку сточных вод объектов промышленности бассейна.

Определенное негативное влияние на управляемость подземными водами оказывает *ухудшение состояния режимной наблюдательной сети*. Так, из действовавших в ЧАБ в начале 1990гг. 1078 наблюдательных колодцев в настоящее время годны к эксплуатации - 539, забиты - 268, остальные (277) – исчезли по разным причинам.

Так как от качества подземных вод, которые являются основным источником питьевого водоснабжения, непосредственно зависит здоровье населения, а от качества вод в целом – и состояние экосистем ЧАБ, в управлении их качеством должны быть вовлечены органы здравоохранения и охраны природы. В управлении подземными водами должны быть заинтересованы субъекты экономики, их использующие и влияющие на их качество и количество, а также население. Исходя из этих соображений, можно сделать вывод, что в бассейне ЧАБ должен быть создан общественный орган по управлению подземными водами из представителей всех заинтересованных сторон.

В зоне ЧАБ в настоящее время реализуется международный проект «Rivertwin», одной из целей которого является повышение эффективности управления водными ресурсами бассейна через переход на интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР), которое предполагает широкое участие всех заинтересованных сторон в управлении водными ресурсами, включая представителей общественности. В перспективе состояние водохозяйственного комплекса ЧАБ и эффективность его функционирования в значительной степени будет зависеть от внедрения принципов ИУВР, чему может способствовать реализация проекта. При этом основные усилия должны быть направлены на достижение главной цели проекта «Rivertwin» - переход на гидроэкологическое управление в ЧАБ.

Реализация проекта может во многом способствовать уточнению параметров такого перехода, а также корректировке официальных планов развития ЧАБ. В целом ориентация на ИУВР в ЧАБ повысит устойчивость управления водными ресурсами, что, в свою очередь, послужит устойчивому социально-экономическому развитию речного бассейна.