

*Кучин А.Г.*

**ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ВОДОНОСНЫЕ ГОРИЗОНТЫ КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ И РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

*A.G. Kuchin*

**TRANSBOUNDARY AQUIFERS THE KYRGYZ REPUBLIC AND  
REPUBLIC KAZAKHSTAN**

УДК: 556.324

*Приведены результаты оценки трансграничных водоносных горизонтов Кыргызской Республики и Республики Казахстан, рассмотрена вероятность возникновения проблемных ситуаций, связанных с ними.*

*Results of an estimation of transboundary aquifers of the Kirghiz Republic and the Republic of Kazakhstan are cited, the probability of the problem situations connected to them is considered.*

Оценка и изучение трансграничных водоносных горизонтов является актуальной задачей современной гидрогеологической науки и управления. Причиной тому является возможное возникновение трансграничных проблем связанных с истощением или загрязнением подземных вод.

Кыргызстан и Казахстан имеет три общих трансграничных водоносных горизонта: Чуйский, Северо-Таласский и Южно-Таласский. В соответствии с международными документами [1,2], *трансграничный водоносный горизонт* - это водоносный горизонт, части которого находятся в разных государствах, а система *трансграничных водоносных горизонтов* (трансграничный бассейн подземных вод) - это серия из двух или более трансграничных водоносных горизонтов, которые гидравлически связаны и части которых находятся в разных государствах.

**В Чуйском трансграничном водоносном горизонте**, который представляет собой внешнеороженный артезианский бассейн, государственная граница проходит через все гидрогеологические зоны, характерные для предгорных бассейнов в аридных условиях. Общий поток трансграничных подземных вод Чуйского горизонта формируется в Кыргызстане с расходом  $7,9 \text{ м}^3/\text{с}$  и движется на север к границе с Казахстаном. Для орошения земель и хозяйственно-питьевого водоснабжения в Казахстане из горизонта извлекается  $3,04 \text{ млн. м}^3/\text{год}$ . Площадь горизонта в пределах Казахстана  $6,3 \text{ тыс. км}^2$ . Протяженность государственной границы -  $232 \text{ км}$  [3-5]. Трансграничный поток разделяется на 4 участка (рис. 1).

Значительный участок границы протяженностью около  $76 \text{ км}$  проходит по р. Чу - главной реке бассейна (рис.1, 4 - тип 4). Водоносный средне-верхнечетвертичный аллювиально-пролювиальный горизонт связан с рекой через водоносный современный аллювиальный горизонт. Подземный поток дренируется р. Чу и формирует часть ее стока. Направление потока подземных вод совпадает с направлением течения реки, то есть, трансграничный поток подземных вод отсутствует. Изменения подземного стока (сокращение в результате водозабора или увеличение в результате орошения) сказываются только на величине расхода трансграничной р. Чу.

На участке, где государственная граница пересекает предгорную равнину Кыргызского Алатау в зоне напорных вод и вторичного погружения грунтовых и разгрузки подземных вод в реки (рис.1, 4 - тип 9), трансграничный поток подземных вод практически полностью формируется в Кыргызстане. Основное питание он получает за счет инфильтрации атмосферных осадков, фильтрации поливных вод и особенно поверхностных вод горных речек, стекающих со склонов Северного Тянь-Шаня [3-5]. На территории Кыргызстана известны очаги загрязнения подземных вод, есть вероятность продвижения загрязненных подземных вод на территорию Казахстана.

Далее государственная граница проходит по р. Аспара через конус выноса, где пересекает границу зон формирования и разгрузки подземных вод средне-верхнечетвертичного аллювиально-пролювиального комплекса. Водоносный комплекс представляет собой многослойную толщу с чередованием водоносных и слабоводоносных прослоев мощностью от  $2-10 \text{ м}$  в зоне предгорного шлейфа до  $15-300 \text{ м}$  и более в северной части района.

Для участка зоны формирования подземного стока характерен (рис.1, 4 - тип 5) радиальный расходящийся от р. Аспара подземный поток средне-верхнечетвертичного аллювиально-пролювиального комплекса, который на территории Казахстана направлен на север-северо-запад. И такой же поток в Кыргызстане направлен в северо-северо-восточном направлении. Изъятие речного стока из русла главной реки может привести к сокращению питания подземных вод в зоне формирования подземного стока средне-

верхнечетвертичного аллювиально-пролювиального комплекса.

На участке зоны разгрузки подземного стока (рис.1, 4 - тип 6) потоки подземных вод дренируются р. Аспара, у них отсутствует трансграничная составляющая. При эксплуатации подземных вод возможно возникновение трансграничного потока за счет снижения пьезометрического уровня трансграничного водоносного горизонта в одной из стран. К примеру, на данном участке в Казахстане близ государственной границы разведано и эксплуатируется Аспаринское месторождение подземных вод. Эксплуатационные запасы его утверждены в 1983 г. в количестве 129,6 тыс.м<sup>3</sup>/сутки [8]. Снижение уровня в результате эксплуатации Аспаринского месторождения может привести к снижению уровней подземных вод на территории Кыргызстана, где также разведаны месторождения подземных вод. Освоение всех разведанных месторождений с производительностью, равной эксплуатационным запасам, будет происходить в условиях взаимодействия водозаборов.

**В Северо-Таласском трансграничном водоносном горизонте**, площадь которого в пределах Казахстана 0,689 тыс. км<sup>2</sup>, протяженность государственной границы 58 км. Основной интерес представляет участок государственной границы, пересекающий междуречье Асса-Талас (рис. 2), где распространены гидравлически связанные водоносные среднечетвертичный-современный аллювиальный (аQII-IV) и водоносный плиоценовый (N<sub>2</sub>) горизонты [3,6,7].



Рис. 1. Чуйский трансграничный водоносный горизонт



Рис. 2. Северо-Таласский трансграничный водоносный горизонт



Рис. 3. Южно-Таласский трансграничный водоносный горизонт

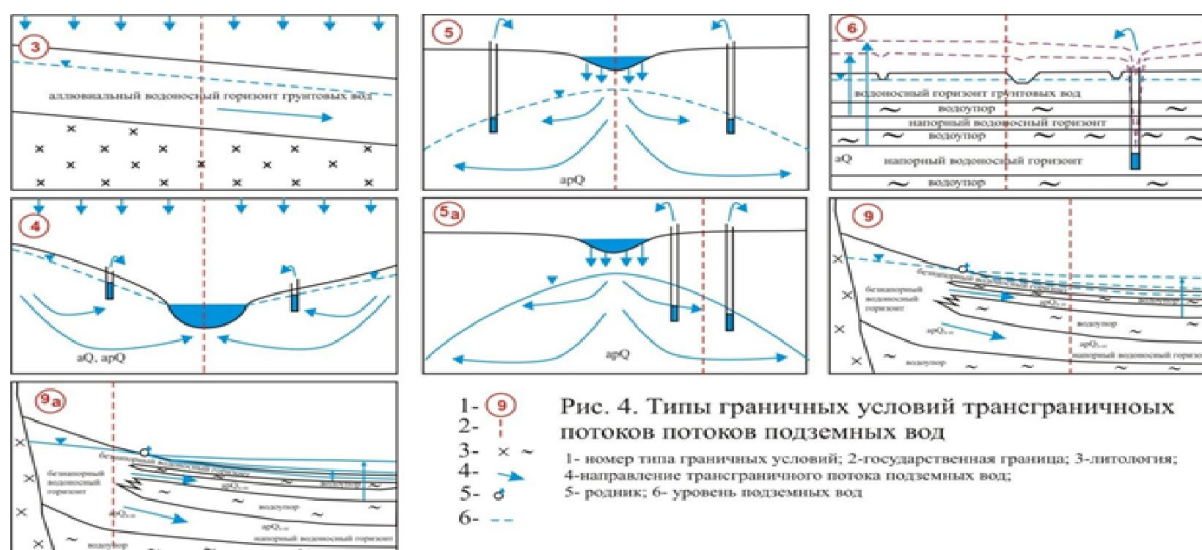


Рис. 4. Типы граничных условий трансграничных потоков подземных вод  
 1- номер типа граничных условий; 2-государственная граница; 3-литология;  
 4-направление трансграничного потока подземных вод;  
 5- скважина; 6- уровень подземных вод

Водоносный среднечетвертичный-современный аллювиальный горизонт ( $aQ_{II-IV}$ ) пользуется наибольшим площадным распространением в пределах Северо-Таласского бассейна. Глубина залегания уровня воды колеблется до 25,0 м. На равнинной части (к северу от гор Улькен-Бурул и Киргизского хребта) грунтовые воды залегают на глубинах от 0,9 м до 8,8 м. В предгорьях горизонт сложен галечниками и валуно-галечниками. Мощность горизонта изменяется от 8 до 98 м. Подземные воды питаются за счет фильтрации поверхностных вод рек Асса и Талас с расходом  $10,4 \text{ м}^3/\text{с}$  и инфильтрации атмосферных осадков и поливных вод ( $5,7 \text{ м}^3/\text{с}$ ), в сумме -  $16,1 \text{ м}^3/\text{с}$ . Поток подземных вод Северо-Таласского трансграничного водоносного горизонта практически полностью формируется в Кыргызстане и движется на север-северо-запад (рис.2,4 - тип 3). Расход потока, приходящего в Казахстан из Кыргызстана, рассчитанный по Дарси, ориентировочно равен  $4,09 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Водоносный плиоценовый горизонт ( $N_2$ ) сложен песчаниками, конгломератами, реже галечниками, песками. Мощность его изменяется в пределах 0-50 м. Дебиты отдельных скважин достигают 10 л/с при понижениях уровня до 33,3 м. Питание горизонта, происходит за счёт вод вышележащего водоносного среднечетвертичного-современного аллювиального горизонта [3,6,7].

В пределах Северо-Таласского трансграничного водоносного горизонта в Казахстане разведано Талас-Ассинское месторождение, эксплуатационные запасы которого утверждены в 1975 г. в 725 тыс.  $\text{м}^3/\text{сутки}$ . Водоотбор на 01.01.09 составляет 95,02 тыс.  $\text{м}^3/\text{сутки}$  [8].

В настоящее время трансграничных проблем нет, однако при интенсификации забора подземных вод на сопредельной территории может произойти снижение их уровня и эксплуатационных запасов в Казахстане.

В Южно-Таласском трансграничном водоносном горизонте, площадь которого в пределах Казахстана  $1160 \text{ тыс. км}^2$ , протяженность государственной границы оставляет 54 км. Систему Южно-Таласского трансграничного водоносного горизонта образуют трансграничные водоносные средне-верхнечетвертичный аллювиально-пролювиальный ( $apQ_{II-III}$ ) и водоносный плиоценовый комплексы ( $N_2$ ) [6,7].

Водоносный средне-верхнечетвертичный аллювиально-пролювиальный комплекс ( $apQ_{II-III}$ ) сложен валуно-галечниками, его мощность вблизи гор составляет более 500 м. Глубина залегания подземных вод резко меняется от 150 м в предгорьях до 10-12 м и до нуля по периферии конусов выноса. Питание водоносного комплекса осуществляется главным образом за счет фильтрации поверхностного стока многочисленных рек и ручьев, имеющих постоянный или временный сток.

Водоносный плиоценовый комплекс ( $N_2$ ) сложен песками, гравелистыми песками и галечниками. Мощность обводнённых прослоев в центральной части впадины и далее на север колеблется от 3-5 до 10-15 м. Воды комплекса используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения [6, 7].

Государственная граница пересекает Южно-Таласский трансграничный водоносный горизонт с юга на север, проходя через все гидрогеологические зоны, характерные для межгорных артезианских бассейнов. Можно выделить 4 участка границы с различными типами граничных условий: первый - государственная граница проходит по конусу выноса по р. Коксай в зоне формирования подземного стока; второй - граница пересекает восточную часть конуса выноса; третий - граница проходит на северо-восток по зоне формирования; четвертый - граница проходит зоне разгрузки подземных в разных направлениях.

На первом участке трансграничный поток подземных вод (рис.3, 4 - тип 5) отсутствует. Радиальный

поток на территории Казахстана направлен на север северо-запад, такой же поток в Кыргызстане направлен на северо-северо-восток. Изъятие речного стока из русла главной реки может привести к сокращению питания подземных вод в зоне формирования подземного стока аллювиально-пролювиального комплекса.

На втором участке государственная граница пересекает зону формирования подземного стока конуса выноса р. Коксай (рис.3,4 - тип 9а). Трансграничный поток подземных вод формируется в Кыргызстане, при эксплуатации подземных вод на его территории возможно снижение расхода потока.

На третьем участке государственная граница пересекает зону формирования под углом приблизительно 45° к потоку подземных вод Коксайского конуса выноса (рис. 3, 4 - тип 5а). Трансграничный поток подземных вод направлен к границе со стороны р. Коксай. При эксплуатации подземных вод возможно снижение расхода подземного потока. В настоящее время какой либо трансграничных проблем нет.

На четвертом участке трансграничный поток подземных вод пересекает предгорную равнину в зоне разгрузки подземных вод. Граница проходит вдоль (рис.3, рис.4 -тип 6) и поперек (рис.3,4 - тип 9) потока подземных вод. При эксплуатации подземных вод возможно возникновение трансграничного потока подземных вод за счет снижения пьезометрического уровня.

В центральной части Южно-Таласского трансграничного бассейна на конусе выноса рек Коксай, Аксай, Топшек разведано Жуальинское месторождение подземных вод. Месторождение приурочено к водоносному средне-верхнечетвертичному аллювиально-пролювиальному комплексу конусов выноса рек. В 1980 г. утверждены эксплуатационные запасы подземных вод по категориям А+В в 3,98 м<sup>3</sup>/с. Современный водозабор составил 5,62 тыс. м<sup>3</sup>/сутки [6-8]. При современной интенсивности эксплуатации Жуальинского месторождения подземных вод влияние на территории Кыргызстана не предвидится.

Вторая оценка трансграничных подземных вод Кыргызстана и Казахстана [9], показала, что в настоящее время трансграничные проблемы отсутствуют [3]. Они могут возникать при интенсификации забора подземных вод на сопредельной территории, что может привести к истощению запасов подземных вод. Или возможно продвижение загрязненных подземных вод со стороны Кыргызстана в Казахстан. Для своевременного выявления опасности возникновения трансграничных проблем, связанных с подземными водными ресурсами, и информационного обеспечения управления трансграничными водоносными горизонтами Казахстана и Кыргызстана необходима организация специального полигона мониторинга подземных вод и создание и совместная эксплуатация постоянно действующих математических моделей трансграничных водоносных горизонтов.

#### **Литература:**

1. Руководящие Принципы по Мониторингу и Оценке Трансграничных Подземных Вод. / Лелистад, 2000, 68 с.
2. Puri Sh., Internationally shared (transboundary) aquifer resources management - A framework Document [M] //IHP-VI non serial documents in hydrology, Paris, France, UNESCO, 2001, p. 9-36.
3. Кучин А.Г. Оценка трансграничных подземных вод Казахстана. Бишкек, // Наука и Новые Технологии №7, 2011.
4. Ахмедсафин У.М., Джабасов М.Х., Батабергенова М.Ш., Дубровина З.Т. Артезианские воды Чу-Сарысуйской впадины - Алма-Ата, 1979. 160 с.
5. Джакелов А.К. Формирование подземных вод Чу-Сарысуйского артезианского бассейна. - Алматы: Ғылым, 1993.-240 с.
6. Ахмедсафин У.М., Батабергенова М.Ш., Джабасов М.Х.и др. Артезианские бассейны Южного Казахстана. - Алма-Ата, Наука КазССР, 1968. 124 с.
7. Гидрогеология ССР. Южный Казахстан. Том XXXVI. - Москва, Недра, 1970, 472 с.
8. Месторождения подземных вод Казахстана. Справочник в 3-х томах. Алматы: Комитет геологии и недропользования РК, 1999.
9. Вторая оценка трансграничных рек, озер и подземных вод. / ООН, Женева, 2011, с 119-124.

**Рецензент: д.геол.-мин.н., профессор Мухамеджанов М.А.**