

*Ж. Е. АКЕТАЕВ***ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЙОНА БАЙКОНУР***(Представлена академиком НАН РК Г. Х. Ергалиевым)*

**Основные закономерности формирования подземных вод.** Гидрогеологические условия рассматриваемой территории сложные, весьма своеобразные. Обусловлено это приуроченностью территории к краевым частям двух крупных структур 1<sup>-го</sup> порядка – Сырдарьинской и Тургайской системам артезианских бассейнов и выходом на поверхность меловых отложений, которые в пределах бассейнов погружены на значительные глубины.

С северо-востока сюда заходит Мынбулакский артезианский бассейн 2<sup>-го</sup> порядка, а с юга – Кызылкумский артезианский бассейн 2<sup>-го</sup> порядка, являющийся частью Сырдарьинской системы. Граница между бассейнами проходит по главному Каратаускому разлому. Движение подземных вод в пределах Мынбулакского артезианского бассейна в целом направлено на юго-запад. В пределах же Кызылкумского артезианского бассейна направлено в общем на северо-запад. Таким образом, Нижнесырдарьинское поднятие, где меловые породы выходят на поверхность до абсолютных отметок 250-288 м (отметки поверхности перед поднятием 95-110 м), является как бы преградой на пути потоков подземных вод меловых водоносных комплексов.

В пределах Мынбулакской котловины, в полосе вдоль Главного Каратауского разлома, происходит явная разгрузка подземных вод, о чем свидетельствует наличие многочисленных восходящих родников. Кроме того, разгрузка может осуществляться и в Главный Каратауский разлом. Со стороны Кызылкумского артезианского бассейна нет ни того, ни другого.

При изучении образования подземных вод региона, области питания были разделены на области формирования подземных вод за счет инфильтрации атмосферных осадков и области поглощения поверхностных вод и инфильтрации атмосферных осадков одновременно. Для глубоких горизонтов питание происходит исключительно за счет перетекания подземных вод из верхних горизонтов.

К областям транзита отнесены области преобладающего латерального движения подземных

вод. Области разгрузки характеризуются преобладанием вертикальной фильтрации и дифференцируются на области разгрузки путем испарения или перетекания.

Характерной особенностью гидрогеологических условий описываемой территории, как и всего региона, является наличие двух гидродинамических условий зон водообмена, подземные воды которых резко различаются по условиям залегания, формирования и циркуляции, обуславливающим различие их минерализации и химического состава.

Верхний гидродинамический этаж расположен выше регионального водоупора палеоценовых глин и является зоной весьма интенсивного водообмена. Он включает в себя подземные воды четвертичных и, частично, верхнеплиоценовых отложений. Эти верхние горизонты содержат подземные воды либо со свободной поверхностью, либо слабонапорные, характеризующиеся высокими скоростями их продвижения. Основным источником питания подземных вод верхнего этажа является инфильтрация атмосферных осадков и просачивание вод из искусственных озер, созданных многочисленными самоизливающимися скважинами.

Нижний гидродинамический этаж охватывает водоносные комплексы меловых отложений. Значение дренажа здесь уменьшается, но он по-прежнему имеет место. Проведение нижней границы этой зоны затруднительно из-за отсутствия необходимой информации.

**Особенности водоносных горизонтов верхнего гидродинамического этажа.** В пределах описываемой территории к данному гидродинамическому этажу отнесены подземные воды средне-верхнечетвертичных, верхнечетвертичных, современных аллювиальных и верхнеплиоценовых локально-водоносных отложений. Эти горизонты содержат грунтовые и слабонапорные воды и залегают первыми от поверхности. Основным источником питания подземных вод верхнего гидродинамического этажа являются атмосферные осадки. Широкое развитие на территории эоловых песков, обладающих высокими

фильтрационными свойствами, способствует тому, что выпадающие в зимне-весенний период осадки почти полностью идут на восполнение запасов грунтовых вод. Осадки, выпадающие в летний период, в питании подземных вод не участвуют, так как полностью расходуется на испарение. Питание также происходит за счет фильтрации поверхностных вод рек Сырдарья и Куандарья. В целом воды верхней зоны носят застойный характер, что обусловлено равнинным рельефом и высокой испаряемостью. Водообмен происходит крайне медленно, что сильно влияет на повышение минерализации вод. Кроме того, на пониженных равнинных участках образуются солончаки и солонцы, которые, промываясь инфильтрующимися атмосферными осадками, являются источником поступления в грунтовые воды значительного количества легко растворимых натриевых солей. Наиболее интенсивно процессы засоления грунтовых вод происходят на участках с неглубоким (до 2 м) залеганием их уровня. Здесь широко распространено явление вторичного засоления почвы, то есть происходит интенсивное накопление солей в верхних горизонтах, куда они проникают по почвенным капиллярам вместе с водой, поступающей из неглубоко залегающих грунтовых вод.

В этих условиях в химическом составе грунтовых вод отмечается резкое преобладание анионов хлора, сульфатов и катионов натрия, как наиболее растворимых и обладающих высокой миграционной способностью. Воды всех горизонтов преимущественно солоноватые и соленые с минерализацией 5-20 г/л. Лишь в водоносном горизонте верхнечетвертичных-современных аллювиальных отложений в узкой полосе вдоль реки Сырдарья распространены менее минерализованные воды (1-3 г/л). Воды такой минерализации распространены в пределах песчаного массива Муюнкум, что обусловлено высокими фильтрационными свойствами залегающих с поверхностью эоловых песков.

Общее движение грунтовых вод ориентировано на запад, в сторону Аральского моря.

**Особенности водоносных комплексов нижнего гидродинамического этажа.** К нижней гидродинамической зоне относятся водоносные комплексы меловых отложений, образующих мощную (более 800 м) водонапорную систему. Формирование подземных вод в пределах данно-

го этажа происходит на протяжении длительного периода геологического развития региона, в течение которых отмечались многократные циклы (70-100 циклов) замещения морских вод пресными, чем и объясняется то, что в меловых отложениях седиментационные воды были полностью замещены инфильтрационными. Областью фильтрационного питания напорных вод меловых отложений являются предгорья юго-западного склона хр. Каратау, где водовмещающие породы выходят на поверхность, либо перекрыты мало мощным слоем водонепроницаемых неоген-четвертичных отложений. Модули питания здесь составляют 10-100 м<sup>3</sup>/сут. с км<sup>2</sup>. Питание подземных вод на описываемой территории происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, поглощения поверхностного стока рек Сырдарья, Куандарья и временных потоков, а также частично за счет подтока трещинных вод из палеозойских пород, который весьма значителен.

Химический состав подземных вод меловых отложений определяется характером и степенью засоления водовмещающих пород и перекрывающих их отложений. По химическому составу воды нижнего гидродинамического этажа сульфатно-хлоридные натриевые, что вполне закономерно в связи с большой удаленностью района работ от области питания. При движении подземных вод к области разгрузки происходит выщелачивание натриевых солей, хлора и сульфатов, а ионы кальция и магния адсорбируются глинами. Значительное увеличение минерализации подземных вод в пределах исследуемой территории и значительный рост содержания ионов хлора и натрия обусловлены и более затрудненными условиями движения по мере продвижения вод области разгрузки, что связано с геологическими особенностями района. На описываемой территории наблюдается закономерное увеличение степени минерализации подземных вод по мере их продвижения к области разгрузки – с юго-востока на северо-запад от 1,2 г/л до 2,2 г/л. Наблюдается также некоторое увеличение минерализации подземных вод с глубиной. Причем в южной части описываемой территории это проявляется меньше, чем в северной.

Движение подземных вод происходит в западно-северо-западном направлении, в сторону Аральского моря. Разгрузка происходит, в основном, скрытым путем в вышележащие отложения.

Из вышесказанного следует, что в Сырдарьинском артезианском бассейне существуют области питания одновременно всех горизонтов и комплексов посредством инфильтрационного питания и последующего перетекания вниз. Также существуют области только обратного знака перетекания – разгрузки комплексов вверх и, в конечном счете, испарения.

В пределах описываемой территории меловые водоносные комплексы представляют собой единую гидродинамическую систему, мощность которой колеблется от 350 до 1 350 м. Рассматриваемая территория является для них областью питания, разгрузки и транзита, причем здесь выделяются три области, различающиеся по указанным признакам.

Северо-восточная часть территории является для Мынбулакского артезианского бассейна областью разгрузки. Разгрузка подземных вод осуществляется за счет многочисленных восходящих родников из самоизливающихся скважин. Частично разгрузка происходит, вероятно, и по Главному Каратаускому разлому.

Левобережье реки Сырдарья является для меловых водоносных комплексов Кызылкумского артезианского бассейна зоной транзита. Движение подземных вод здесь направлено с юго-востока на северо-запад в сторону Аральского моря.

Правобережье в пределах Нижнесырдарьинского поднятия (зона выхода меловых пород на поверхность), занимающего преобладающую часть рассматриваемой территории, отличается более сложными условиями. Абсолютные отметки уровней здесь гораздо выше, чем в Мынбулакской котловине и на юге описываемой территории. Об этом свидетельствует положение уровней по колодцам. Величина минерализации подземных вод, составляющая 1,6-2,5 г/л и отсутствие пресных вод, характерно для областей питания. Это объясняется относительно высокой засоленностью пород и их слабой проницаемостью. Вероятно, площадь Нижнесырдарьинского поднятия является и зоной транзита для части Кызылкумского бассейна, располагающегося восточнее поднятия. Воды этой части бассейна при общем направлении движения в этой части на запад, перетекают по нижнемеловым отложениям

через Нижнесырдарьинское поднятие далее на запад в сторону общего направления движения. В этом случае вполне объяснимо наличие слабосоленоватых (1,8-2,5 г/л) вод в пределах поднятия на глубинах 200-400 м. Следует добавить, что в пользу области питания говорит факт наличия пресной (0,37-0,7 г/л) верховодки, но она располагается на очень высоких (190-220 м) абсолютных отметках и не связана общей условной поверхностью с грунтовыми и напорными водами (абсолютные отметки последних 100-120 м).

При общей относительно невысокой (преимущественно 2-5 г/л) минерализации подземных вод меловых отложений на площади поднятия аномальной выглядит полоса распространения высокоминерализованных вод. Полоса эта начинается от пос. Джусалы (8-12 г/л) и прослеживается на запад-северо-запад до ж/д Дюрменьютюбе. Здесь на глубинах 90-140 м вскрыты воды с минерализацией 18,4-19,2 г/л. Причем абсолютные отметки уровней здесь ниже, чем на прилегающих с севера и юга площадях. Вероятно, что здесь имеет место зона застойного режима, а может и скрытой разгрузки подземных вод. Это как бы подземный водораздел.

Для подземных вод меловых водоносных комплексов на рассматриваемой площади прослеживается площадная и вертикальная гидрохимическая зональность.

Наименее минерализованные (0,1-1,5 г/л) подземные воды приурочены к Мынбулакской впадине и южной части описываемой территории. На остальной площади отмечается постепенное увеличение минерализации на юго-запад от 1,6-1,8 г/л до 5,0-7,0 г/л.

В вертикальном разрезе отмечается прямая вертикальная гидрохимическая зональность. Так на 2-ой площадке космодрома Байконур опробованы подземные воды в интервалах 230-140 м, 342-367 м, 525-535 м и 606-620 м. Минерализация их составила, соответственно, 3,5; 4,4; 7,2; 14,1 г/л.

В г. Байконур, при минерализации вод верхнемеловых отложений 1,5-1,6 г/л (интервал 100-140 м), в скважине глубиной 550 м вода имеет минерализацию 8,52 г/л.

РГП «ЦАФИ» НКА РК

Поступила 02.07.07г.