

Оролбаева Л.Э., Усупаев Ш.Э.

**ТЯН-ШАН – ДЖУНГАР-ПАМИР ВЕРГЕНТТИК
ОРОГЕНДИК ГИДРОГЕОСФЕРАСЫНЫН ИНЖЕНЕРДИК
ГЕОНОМИЯЛЫК КАРТАСЫ ЖАНА МОДЕЛИ**

Оролбаева Л.Э., Усупаев Ш.Э.

**КАРТА ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОНОМИИ И МОДЕЛЬ
ГИДРОГЕОСФЕРЫ ТЯНЬ-ШАНЬ – ДЖУНГАРО-ПАМИРСКОГО
ВЕРГЕНТОГО ОРОГЕНА**

L.E. Orolbaeva, Sh.E. Usupayev

**MAP OF ENGINEERING GEONOMY AND MODEL OF
HYDROGEOSPHERE OF TIAN-SHAN – JUNGARO-PAMIRSKY
OBSERVED OROGEN**

УДК: 502.504, 553.6 : 615.014

Борбордук Азиянын Тянь-Шань жана Жунгар-Памир тоо катмарынын аймагынын мисалында жаңы тектоникалык вергенттик геоволонттук түзүлүшү менен биринчи жолу гидрогеосфераны инженердик геологиялык типтештирүү интеграцияланган картасы түзүлгөн. Дренаж кабыгы механизми аркылуу геокырсыктар менен өзгөрүлүп аткан гидрогеосфера суу айланмасынын жана полигрунттардын жаңы иштелип чыккан инженердик геонوميةлык планетардык тереңдик модели. Тянь-Шань жана Памир-Алай гидросфераларынын оптималдуу башкаруу жана геокырсыктардын комплекстүү мониторингинин иштелип чыккан стратегиясы.

Негизги сөздөр: гидрогеосфера, геосистема, тоо экосистемалары, геогидрология, жер алдындагы суулардын агымы, геогидрологиянын модели, синергиялык байланыш, геокырсыктар, геогидросинергетика.

Впервые составлены интегрированные карты инженерно-геономической типизации гидрогеосферы новейшими тектоническими вергентными геоволоновыми структурами на примере Тянь-Шань-Джунгаро-Памирской складчатой горной территории Центральной Азии. Разработаны новые инженерно-геономические планетарные глубинные модели круговорота воды, трансформирующих георисками гидрогеосферу по механизму дренажной оболочки (ДО). Выработана стратегия комплексного мониторинга георисков и оптимизированного управления гидрогеосферой Тянь-Шаня и Памиро-Алая.

Ключевые слова: гидрогеосфера, геосистема, горные экосистемы, геогидрология, гидрогеономия, потоки подземных вод, инженерная геономия, геогидрологические модели, геориски, геогидросинергетика.

For the first time it was compiled integrated maps of the engineering-geological typification of the hydrogeosphere with the latest tectonic vertex geofran structures on the example of the Tien-Shan-Dzungar -Pamir folded mountainous terrain of Central Asia. It was developed new geotechnical planetary deep-water models of the water cycle and polygons transforming the geo-skies of the hydro-geosphere by the mechanism of the drainage shell (DO). It was developed a strategy of georisks

complex monitoring and optimized control of the hydrogeosphere of Tien Shan and Pamir-Alai.

Key words: hydro-geosphere, geosystem, mountain ecosystems, geohydrology, groundwater flows, geohydrological models, synergies, geohydrosynergetics, georisks.

На рисунке 1 представлена составленная впервые на основе интегрирования серии следующих тематических карт новая инженерно-геономическая (ИГН) карта типизации и прогноза георисков:

1. «Гидрогеологического районирования» Антыпко Б.Е., Лагутина Е.И., Самариной В.С. (1976);
2. «Карты вергентных новейших движений» Садыбакасова И.С. (1990);
3. «Карты зон складчатости и разломов территории СССР и сопредельных стран» (1978), интегрированная новая «ИГН карта типизации трансформации гидрогеосферы Тянь-Шань-Джунгаро-Памирской складчатой горной территории».

На ИГН карте типизации впервые гидрогеосфера трансформирована вергентными неотктоническими движениями окрашенными в разные цвета: С-зеленый - северо-моновергентные, Ю-светло-коричневые - южномоноверегентные, Д - голубой – дивергентные, К - оранжевый – конвергентные. На границе смены знака верегентных движений наиболее нарушена и трансформирована гидрогеосфера.

Исследование водных проблем планеты и горных стран сопряжено с изучением гидросферы и особенно причинно-следственных сторон взаимодействия поверхностных и подземных вод по законам их круговорота в стратифицированных геофильтрационных горизонтах и структурно-гидрогеологических этажах с различными по направлениям течений подземного стока и темпами их водообмена [1-6].

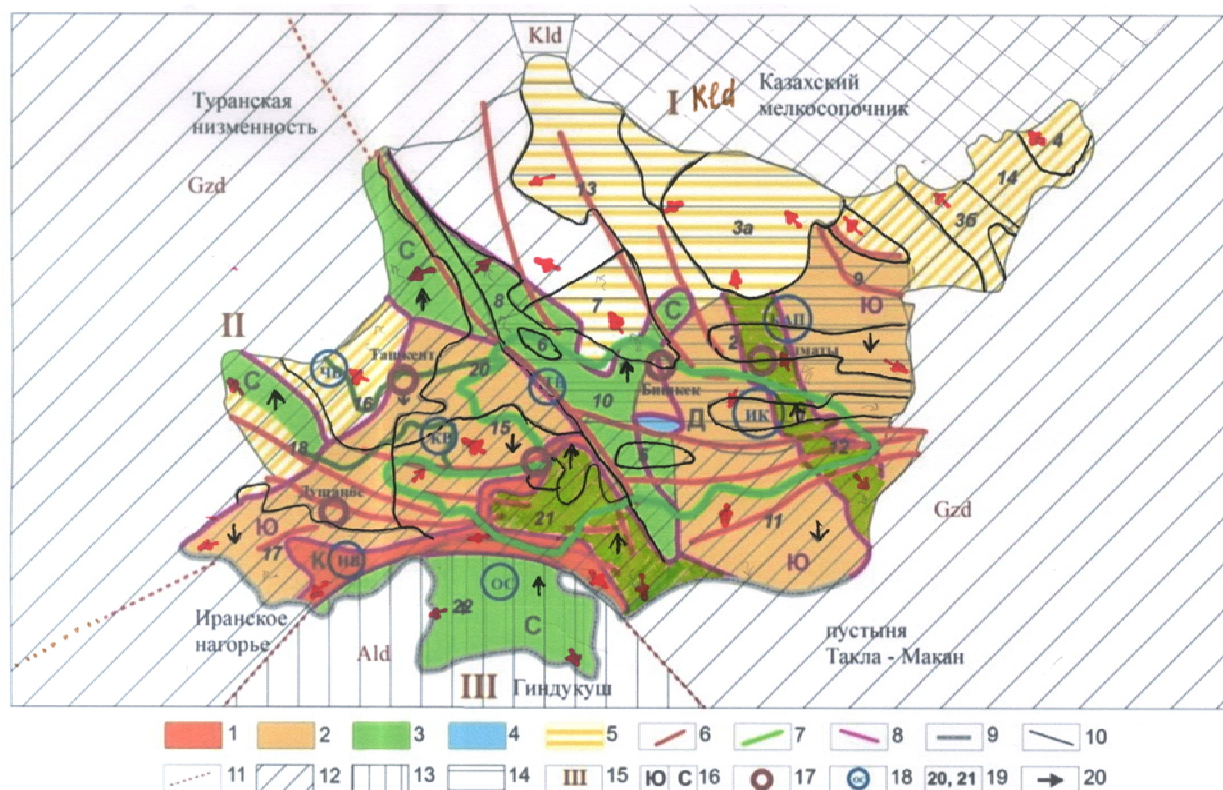


Рис. 1. ИГН карта интегрированной (гидрогеологической и геогидрологической) типизации гидрогеосферы Тянь-Шань-Джунгаро-Памирской складчатой горной области.

На условных обозначениях (рис. 1): 1-4 – неотектонические вергентные новейшие (геоволновые) тектонические движения и структуры по данным Садыбаскова И.С. (1990 г.): 1 – конвергентные; 2 – южно-моновергентные; 3 – северно-моновергентные; 4 – дивергентные; 5 – территории невергентной новейшей тектоники; 6-региональные разломы проводящие воду в глубинном геогидрологическом круговороте по механизму ДО (дренажной оболочки); 7 – граница исследуемой территории Тянь-Шаня и Памиро-Алая; 8-инженерно-геономические границы смены вергентных неотектонических геоволновых движений трансформирующие геогидросферу; 9 – границы Тянь-Шань-Джунгаро-Памирской складчатой области; 10 – границы гидрогеологических районов с межгорными и предгорными артезианскими бассейнами по данным Антышко Б.Е., Лагутин Е.И., Самарина В.С. (1976 г.); 11 – границы раздела разновозрастных складчатых структур (каледониды, герциниды, альпиниды) и особенностей рельефа; 12-14 – взаиморасположение разновозрастных орогенных горно-складчатых зон: 12-каледонского орогенеза; 13 – герцинского орогенеза; 14 – альпийского орогенеза; 15 – индексы гидрогеологических районов первого порядка; 16 – трансформирующие гидрогеосферу: а. южно-, б. северомоновергентные неотектонические структуры; 17 – трансформирующие гидрогеосферу водоотбором для питьевых и хозяйственных целей мегаполисы и крупные населенные пункты стран Центральной Азии; 18 – трансформирующие георисками гидрогеосферу естественные водоемы (ИК-Иссык-Куль, С-Сарезское озеро) и искусственные водоемы водохранилища и ГЭС (ТВ –Токтогульское, НВ – Нурекское, КВ – Кайракумское, ЧВ – Чарвакское, КАВ – Капчигайское) Тянь-Шань-Джунгаро-Памирской складчатой горной области; 19-индексы гидрогеологических районов второго порядка: [1 – Иссык-Кульский, 2 – Илийский, 3-а. – Прибалхашский, б. – Алакульский, 4 – Зайсанский, 5. – Нарынский, 6 – Таласский, 7 – Чуйский, 8 – Каратауский, 9 – Джунгаро-Алатауская, 10 – Северная часть Восточного Тянь-Шаня, 11 – южная часть Восточного Тянь-Шаня, 12 – Хан-Тенгри, 13 – Чу-Илийская, 14 – Саур – Тарбагатайская, 15 – сложный Ферганский, 16 – Приташкентский, 17 – сложный Южно-Таджикский, 18 – Зеравшанский, 19 – сложная глыбовая зона Западного Тянь-Шаня представленная: 20 – Чаткало-Кураминским и 21 – Гиссаро-Алайским; 22 – Памирский]; 20 – направления движения вергентных новейших структур и геоволновых падений горных масс.

На ИГН карте Кыргызский Тянь-Шань и Памиро-Алай выделены толстой линией зеленого цвета, внутри которой размещены 4 крупных объекта, трансформирующие гидрогеосферу – это природного генезиса оз. Иссык-Куль и техногенные Токтогульское водохранилище и ГЭС, а также влияющие на состояние ресурсов и запасов воды в гидрогеосфере интенсивно водозаборные густонаселенные города Бишкек и Ош.

На составленной «ИГН карте трансформации георисками гидрогеосферы внутриконтинентальных

орогенов вергентными неотектоническими движениями», выделены крупные водные объекты (озера, водохранилища), густонаселенные города изменяющие водозаборами балансы и ресурсы природных вод на исследуемой Тянь-Шань-Джунгаро-Памирской складчатой горной территории [3, 4].

Озеро Иссык-Куль (ИК) как природный объект участвует в трансформации гидрогеосферы. Например, воздействие глобального потепления климата в сочетании с инженерной и хозяйственной деятельностью человека, зарегулировавшего для орошения

притоки рек, совпавшее с периодом высокого испарения привели (1956-1982 гг.) к снижению уровня озера, а в период с 1984 по 1994 гг. уровень озера стабилизировался с колебаниями в 24 см.

На ИГН карте выделено озеро Сарез (ОС) как природный объект объемом 19 км³. Трансформация гидрогеосферы на Памире произошло быстрыми темпами, озеро ОС образовано сошедшим от сильного землетрясения гигантским оползнем в 1911 году. Озеро Сарез и ее плотина несут риск возможного разрушения завала и внезапного прорыва воды, несущих угрозу для населения проживающих вдоль русла реки по территории трансграничных стран Центральной Азии [3, 6].

На ИГН карте показаны изменившиеся условия, приводящие к трансформации гидрогеосферы с учетом георисков от угроз построенных с 1960 года множества ГЭС и водохранилищ, где в процессе эксплуатации гидротехнических сооружений проявились аварийные ситуации [3, 4, 6]:

- Нурекская ГЭС высотой плотины 300 м, объемом воды 10,5 км³ с 1970 г. функционировала до 1983 г., затем вынужденно в результате поступления воды в шахту турбины была аварийно приостановлена;

- Кайракумское водохранилище и ГЭС водоизмещением 3,4 км³ в 2009 г. также принудительно были приостановлены аварийные агрегаты;

- Токтогульская ГЭС водоизмещением водохранилища 19,5 км³ в 2018 г. вынуждено было приостановить турбину для устранения аварийной ситуации;

- проблемы с вынужденными ежегодными аварийным сбросами воды испытывают Чардаринское водохранилище объемом воды 5,2 км³;

- трансформируют гидрогеосферу и гидрогеологические условия построенные в регионе множество крупных водохранилищ: Капчигайское, Андижанское, Чарвакское, Кек-Сарайское.

Выделенные на ИГН карте крупные мегаполисы - города: Алматы, Ташкент, Бишкек, Душанбе и другие густонаселенные пункты в связи с урбанизацией территории и ростом водопотребления, снижают уровни подземных вод увеличивая подземные депрессионные воронки, оказывают постоянное техногенное влияние на трансформацию гидрогеосферы в сфере влияния горных мегаполисов, вызывая ранее

отсутствовавшие геориски геогидрологического водного характера [4, 6].

Нами впервые рассчитаны на основе обобщения и учета данных Гавриленко Е.С. и Дерпгольц В.Ф. (1962), Горшкова С.П., Добровольского С.Г., Каплина П.А. и др. (2006), и получены следующие распределения ресурсов подземных вод по разрезу в глубинных зонах гидрогеосферы исследуемого внутриконтинентального орогенного региона ЦА [3, 4, 6]:

- а.** Ресурсы подземных вод до глубин 2 км, распространённые под территориями составляют по странам: Кыргызстана - 27 тыс. км³, Таджикистана 19,3 тыс. км³, Узбекистана 60,4 тыс. км³, Туркменистана 66 тыс. км³, Казахстана 366 тыс. км³.

- б.** Ресурсы подземных вод распространённых до глубины 5 км под территориями стран ЦА составляют для: Кыргызстана - 70 тыс. км³, Таджикистана 50,4 тыс. км³, Узбекистана 156,8 тыс. км³, Туркменистана 170,8 тыс. км³, Казахстана 952,0 тыс. км³.

- в.** Ресурсы глубинных подземных воды кровли литосферы содержащиеся в земной коре до глубины 25 км под территориями исследуемых стран составляют соответственно: Кыргызстана - 51 тыс. км³, Таджикистана 36,5 тыс. км³, Узбекистана 114,0 тыс. км³, Туркменистана 124,5 тыс. км³, Казахстана 695,0 тыс. км³.

- г.** Ресурсы литосферных подземных вод, содержащиеся до глубин 70 км под территориями исследуемых трансграничных государств составляют: Кыргызстана- 70 тыс. км³, Таджикистана 50,4 тыс. км³, Узбекистана 168 тыс. км³, Туркменистана 183,0 тыс. км³, Казахстана 1020,0 тыс. км³.

- д.** Ресурсы мантийных вод ювенильного и кристаллизационно связанного с горными породами и полигрунтами характера под территориями исследуемых стран составили: Кыргызстана - 11,8 млн. км³, Таджикистана 8,5 млн. км³, Узбекистана 26,4 млн. км³, Туркменистана 28,8 млн. км³, Казахстана 160,5 млн. км³.

На рисунке 2 представлена впервые разработанная «ИГН по-высотно-глубинная модель закономерностей распределения, типизации и прогноза георисков водного генезиса проявляющиеся в процессе трансформации гидрогеосферы Тянь-Шаня и Памиро-Алая» [3, 4, 6].

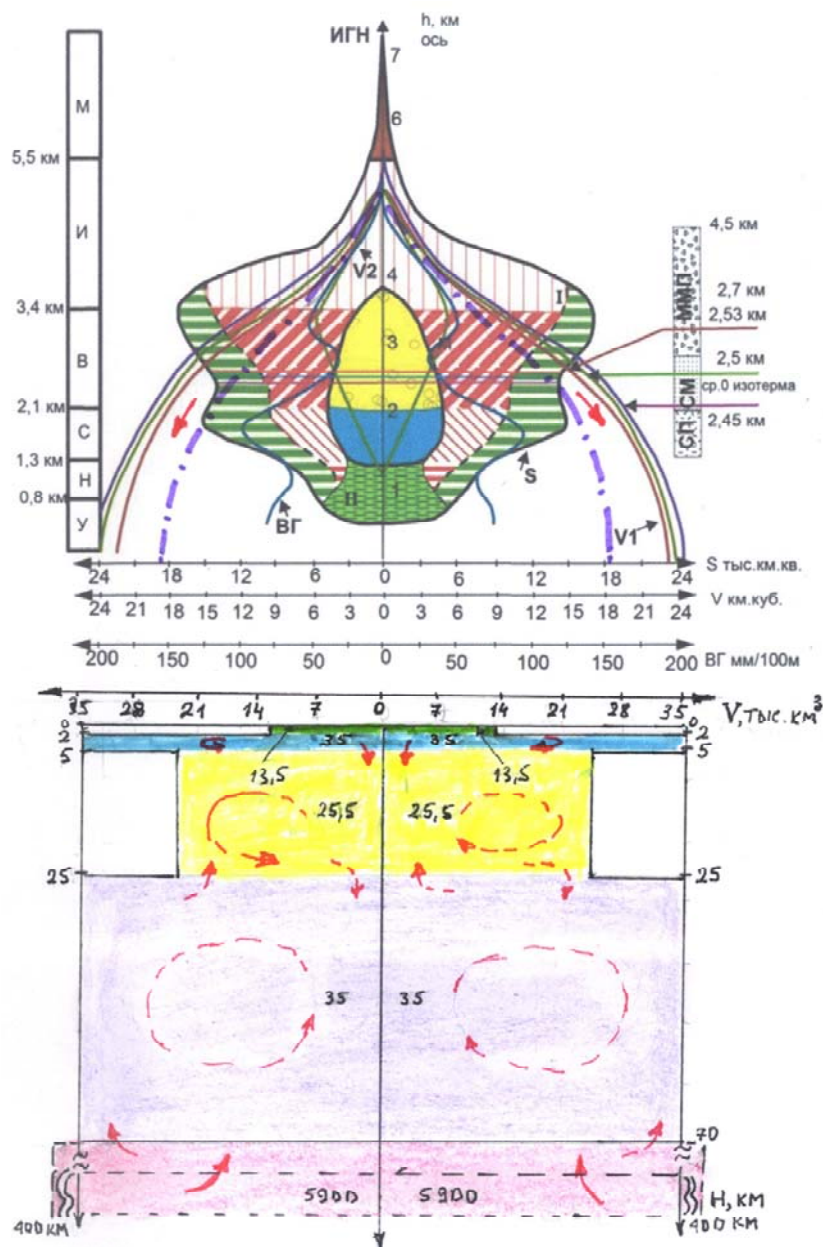


Рис. 2. ИГН по-высотная и по-глубинная модель закономерностей распределения, круговорота, типизации и прогноза трансформации гидрогеосферы Тянь-Шаня и Памиро-Алая.

На ИГН высотной модели: внешний контур черного цвета – геом территории Кыргызстан, желтый-голубой-зеленный цвет в середине модели – геом долинности. Голубым цветом на ИГН модели показан, геом распределения изменчивости атмосферных осадков по вертикали, которые имеют два пика на высотах 1,8 км и 3,2 км.

Указанные пики в связи с изменением климата и поднятием вверх нулевой изотермы, также имеют тенденции к росту высоты выпадения атмосферных осадков. Слева ИГН модели стрелками показаны высоты расположения нулевой изотермы, которая в связи с потеплением климата и деградацией ледников и многолетней мерзлоты поднялась от 2,45 км., до 2,5 км., и по прогнозу к 2030 году поднимется до 2,53 км. Проведенные на ИГН модели параллельные линии

разного цвета (фиолетового, зеленого и красного), показывают трансформацию гидрогеосферы и прогностические тренды уменьшения объема годового стока воды в результате деградации ледников. Толстая линия фиолетового цвета окаймляющая геомы на ИГН модели по-высотной-глубинной типизации георисков водного генезиса, показывает при условии деградации ледников и истощении водных ресурсов характер трансформации гидрогеосферы [6].

Для комплексного и системного принятия решений при управлении водными ресурсами, прогноза и предупреждения водных георисков рекомендуется использовать разработанные и составленные для проведения новых полевых съемочных работ геогидрологические и инженерно-геономические карты и модели.

Выводы.

1. Составлены впервые интегрированные карты инженерно-геономической типизации трансформируемой георисками водного генезиса гидрогеосферы, новейшими тектоническими вергентными геоволоновыми структурами и движениями литосферных масс Тянь-Шань-Джунгаро-Памирской складчатой горной территории Центральной Азии.

2. Результаты выполненных исследований дают возможность выбора наиболее рационального размещения инженерных объектов и, оптимальных схем целенаправленного проведения защитных мероприятий и безопасного развития горных регионов Тянь-Шаня и Памиро-Алая.

Литература:

1. Оролбаева Л.Э. Опыт-фильтрационные наблюдения в речных долинах межгорных впадин Тянь-Шаня. - Бишкек: «Илим», 1986. - 180 с.
2. Оролбаева Л.Э. Геогидрология горных стран (на примере Тянь-Шаня и Памиро-Алая). - Бишкек: «Техник», 2013. - 185 с.
3. Усупаев Ш.Э., Оролбаева Л.Э., Атыкенова Э.Э. ИГН модели трансформации георисками водного характера геогидросферы горных стран. Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №10. - Бишкек, 2015. - С. 28-34.
4. Усупаев Ш.Э., Едигенов М.Б., Оролбаева Л.Э., Клименко Д.П. Инженерно-геологические глубинные модели круговорота полигрунтов и воды в геосферах Земли. Республиканский научно-теоретический журнал Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, №11. - Бишкек, 2015. - С. 39-44.
5. Оролбаева Л.Э. Типовые геогидрологические модели горных стран. Труды школы-семинара «Моделирование гидрогеологических процессов: от теоретических представлений до решения практических задач». - М.: МГУ, 2018. - С. 37-46.
6. Оролбаева Л.Э., Усупаев Ш.Э., Ерохин С.А., Дудашивили А.С., Клименко Д.П., Абдрахманова Г.А., Гасанова А.Т. Карта типизации прогноза водных георисков в Кыргызстане. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. - Бишкек: МЧС КР, 2017. - С. 710-713.

Рецензент: д.геол.-мин.н. Садыбакасов И.С.