

ГЕОЛОГИЯ ИЛИМДЕРИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
GEOLOGICAL SCIENCE

Усунаев Ш.Э., Оролбаева Л.Э., Атыкенова Э.Э.

**ТООЛУУ ӨЛКӨЛӨРДӨГҮ ГЕОГИДРОСФЕРАНЫ СУУ МҮНӨЗҮ ГЕОКОРГОЧУУ
КУРУЛУШТАРДАН ЖАРАЛГАН ТРАНСФОРМАЦИЯ ИГН МОДЕЛИ**

Усунаев Ш.Э., Оролбаева Л.Э., Атыкенова Э.Э.

**ИГН МОДЕЛИ ТРАНСФОРМАЦИИ ГЕОРИСКАМИ ВОДНОГО ХАРАКТЕРА
ГЕОГИДРОСФЕРЫ ГОРНЫХ СТРАН**

Sh.E. Usupaev, L.E. Orolbaeva, E.E. Atikenova

**IGN TRANSFORMATION MODEL GEORISK GEOGIDROSFERY WATER NATURE OF
THE MOUNTAIN**

УДК 551.1 : 551.4; 556

В статье приведена инженерно-геономическая модель трансформации геогидросферы и геогидрологические решения в типизации георисков водного характера горных стран на примере Кыргызского Тянь-Шаня и Памиро-Алая.

Ключевые слова: геориски, полигрунты, геогидросфера, дренажная оболочка, инженерная геономия, геогидрология.

Макалада Кыргызстан жана Памиро-Алай тоолуу өлкөлөрдөгү геогидросферанын трансформация жана суу георисктерге геогидрология инженердик геономиялык модели типизация маселелери чечүү жолу берилген

Негизги сөздөр: геокоргоочу курулуштар, геогидросфера, полигрунт, дренаж кабыгы, инженердик геономия, геогидрология.

The article describes the engineering geonomicheskaya transformation model geogidrosfery and geogidrologicheskije solutions typing geohazards the aqueous nature of the mountainous country on the example of the Kyrgyz Tien Shan and Pamir-Alai.

Key words: geohazards, poligrunty, geohydrosphere, drain cover, engineering geonomy, geohydrology.

Формирование водных ресурсов планеты, сопряжены с ИГН палео-катастрофическими ударными столкновениями небесных тел и трансформациями Геоида георисками энд- и экзогенного характера, где особая роль принадлежит геогидрологическим процессам и явлениям [1-12].

В исследованиях Виноградова А.П. (1959 г.) «Химическая эволюция Земли», мантия планеты есть единственный источник воды, распространенный как на поверхности, так и в недрах Земли. В трудах «Гидрохлоросфера Земли» и «Глубинная гидросфера Земли» Гавриленко Е.С. и Дерпгольцом В.Ф. (1971 г.) были разработаны научные основы нового направления в науках о Земле «Геогидрология» [1, 2, 8-11].

В Кыргызстане для исследования трансформации геогидросферы и георисков водного характера развиты основы геогидрологии. По Оролбаевой Л.Э. геогидрология, как наука получила обоснование и теоретическое развитие в трудах Шестакова В.М. и Позднякова Н.К. (2003), которые рассматривают подземный сток как пространственное выражение

региональной структуры движения и баланса подземных вод, приуроченных к определенной территории со свойственными ей физико-географическими и геолого-структурными особенностями [6].

По Лагутину Е.И. геогидрология, наука о подземном стоке, то есть гидродинамическом процессе, происходящем в зоне активного водообмена, где температурная зональность подземных вод контролируется выделяемыми геогидротермическими зонами: крио-, флювиа-, паро- и моногидросферами. Геогидрология пользуется методами наук о Земле: геологии, гидрогеологии, инженерной геологии, геокриологии и других смежных дисциплин [5, 11].

Подстилающая земную кору и литосферу астеносфера, является одной из наиболее активных геосфер, генерирующей ювенильную воду выделяющуюся из флюидов геогидросферы, которая по глубинным разломам поступает из мантии и мигрирует в вышележащие полигрунты Земли. Ювенильная вода вытесняясь из нижележащей астеносферы, активно принимает участие в процессах формирующих геориски в полигрунтах в виде метаморфизма, метасоматоза и гранитообразования, и далее освободившаяся часть воды в виде постмагматических и метаморфогенных «отработанных» растворов вытесняются в выше расположенные осадочные слои смешиваясь с водами экзогенного происхождения. Из выше указанного следует, что в настоящее время поступает вверх преодолевая сопротивления стратифицированных по свойствам границ геоболочек пронизывая тектоносферу земной коры под регионом Центральной Азии из мантии ювенильная вода в т. ч. под территорию Кыргызского Тянь-Шаня [8-12].

Глобальное изменение климата влияет и вызывает трансформацию геогидросферы и ее податливых компонентов полигрунтов на Тянь-Шане и Памиро-Алае в связи с геогидрологическими и геофильтрационными особенностями строения горных сооружений, в условиях изменения климата происходит трансформация состояния наземной и подземной гидросферы влияющие на режим и структуры потоков подземных вод и развитию

георисков водного характера: истощение и загрязнение подземных вод, сели и паводки, подтопление, просадки, прорывы высокогорных озер, оползни, эрозия.

Истощение водных ресурсов сопряжены с их загрязнением и связано с сокращением питания от потоков подземных вод в зоне их формирования из речных долин и предгорных шлейфов конусов выноса к которым приурочены основные месторождения подземных вод горных стран. Особо опасная ситуация с истощением водных ресурсов, характерна для чувствительных как к природным, так и антропогенным воздействиям закрытых бассейнов, где незначительные изменения в области формирования и питания, приведут к потерям транзита и разгрузки подземных вод истощая водные ресурсы в замкнутых условиях водообмена [6, 7].

Изобилие потоков подземных вод, при их искусственном ирригационном зарегулировании в водохранилищах и ГЭС, пропуска по оросительным каналам с инфильтрующим дном приводит к подъему уровня грунтовых вод и вызывает подтопление территорий и к их заболоченности [6, 7, 12].

Подтопление территорий связано с изменением хозяйственной деятельности увеличения расходов инфильтрационных потерь из дна каналов и ирригационных сооружений, создания водоупорных экранов при строительстве, выхода из строя оросительной и коллекторно-дренажных сетей, нерациональной планировки и застройки территорий, уменьшения отбора подземных вод.

Селе-паводковые геориски связаны с уничтожением горных лесов, что приводит к сокращению водоудерживающей способности выпадающего количества атмосферных осадков, сокращает приходные составляющие баланса ледников и снижению ледникового питания подземных вод. Уничтожение лесного покрова особенно в пойме рек приводит к резкому росту расхода речного стока и к разрушительным паводкам в среднем и нижнем течении водотока [6, 7].

Для интегрирования наук о Земле геогеологии, геоэкологии, глубинной инженерной геологии, инженерной геологии требуется введение понятий геориски и полигрунты [10, 11].

Геориски, это быстрые и/или медленные изменения окружающей среды, сопряженные с опасными процессами и явлениями, приводящими к разрушениям инфраструктуры населенных пунктов, объектов хозяйствования, нарушению нормальных условий функционирования жизнедеятельности человека, несущие материальные, экономические, экологические и социальные последствия с потерями и ущербами. Грунты, изучаемые глубинной инженерной геологией и ИГН (инженерной геологией) содержат в себе месторождения подземных вод, нефтегазородные и нерудные полезные ископаемые, газо-плазмо-флюидные источники их формирования, и представляются сверх-многокомпонентными по их составу и физическим полям, в связи с этим следует их именовать полигрунтами.

Полигрунты, есть многокомпонентная форма движения и развития материи в виде геосфераций, литоплит, субформаций, формаций, фаций, горных пород, почв, рудных и нерудных минералов, кристаллов, надатомно-блочных структур т.е. множества грунтов. Полигрунты содержат полифазные гидриды, газы, живую и косную биоту, плазмифлюиды, искусственные материалы, пронизаны полями вещества, изменяющиеся во времени, которые способны подвижными компонентами совершать круговороты в распределении ресурсов вещества. Месторождения подземных вод, углеводородов, рудных и нерудных полезных ископаемых не принято именовать в инженерной геологии грунтами, одновременно вода, руда, газ, нефть являются минералами или компонентами грунта. Поэтому месторождения подземных вод предлагаем называть водными полигрунтами, при этом грунтовые воды водоносными полигрунтами, а артезианские месторождения подземных вод водонапорными полигрунтами. По аналогии, месторождения россыпного золота следует именовать золотоносные полигрунты, коренного золота рудные полигрунты. Вода в связи с процессами глобального и сопряженного регионального изменения климата трансформирует георисками водного характера полигрунты геогеосферы горных стран на примере Кыргызского Тянь-Шаня в следующих геогеологических обстановках [11].

Гидрологическая компонента. Источниками питания и формирования полигрунтов водой являются на территории Кыргызстана более 25 тысяч рек и их притоков длиной 10 км и более. Вода прежде чем погрузиться в полигрунты выпадает в зависимости от орографических особенностей в виде снежного покрова в пределах 4-ех высотных поясов: 1. на высотах 3,2-4,8 км и выше с постоянным их залеганием; 2. от 1,5 – 3,2 км с устойчивым залеганием, длительностью их сохранения от 3 до 6 месяцев, снижением сроков по мере снижения высотности рельефа; 3. Неустойчивого залегания от 0,6 до 1,5 км. Высота снежного покрова варьирует от 8-13 см до 65 см. Водность снега варьирует от 150 мм до 650 мм [4].

Компонента испарения. В круговороте воды обязательным условием появления атмосферных осадков на суше и акватории относится процесс испарения. Испаряемость на 53,3 % территории Кыргызстана варьирует от 500 до 1000 мм в год, а на оставшейся 42,6 % ее площади от 350 до 450 мм в год. При этом большие значения испаряемости характерны до высоты 0,75 км, незначительно растет с 0,75 до 2, 75 км, выше данной высоты уменьшается существенно [4].

Гляциальная и снежниковая компоненты. Ледники Тянь-Шаня, для многих рек являются основным источником питания. Доля ледниковых вод в годовом объеме стока меняется от 5,9% р.Сыр-Дарьи, р. Аму-Дарьи составляет- 21%, до 38% у р. Тарим и достигает 48,9% р.Сары-Джаз. В летнее время она возрастает в 2-3 раза. Наибольшее количество рек до 46% характеризуется ледниково-

снеговым типом питания, около 43% рек имеют снегово-ледниковое питание, значительно меньше рек снегового питания (10%), ещё меньше рек имеют снегово-дождевое питание [4].

Флористическая компонента. Горные леса, как наиболее уникальная флора Тянь-Шаня имеет огромное влияние на водообеспеченность рек и представлены четырьмя видами: орехо-плодовыми, хвойно-еловыми, арчовыми и пойменными. Площадь, покрытая лесом, составляет 849,5 тыс. га, или 4,25% от территории республики. Леса покрывая склоны гор и поймы рек сдерживают образование оползней, снежных лавин, селевых потоков, а также регулируют расходы воды в реках, способствуя процессам инфильтрации и питанию подземных вод. На Тянь-Шане годовые суммы инфильтрационного питания с площадей развития лесов в 2 раза превышают их значения по сравнению с безлесными территориями [6].

Геокриологическая компонента. К полигрунтам относятся многолетне-, сезонно-, и кратковременно мерзлые горные породы. Так многолетне-мерзлые полигрунты развиты на высотах от 2,8 км и выше и занимают 34 % территории Кыргызстана. Мощность мерзлых полигрунтов варьирует от первых метров до 100 м и более [11].

Гидродинамические особенности геогидрологических бассейнов определяются их размерами, малыми расстояниями от области питания до области разгрузки (в пределах 10-60 км), значительной мощностью осадочного чехла (до 3-4 км), невыдержанностью по площади и разрезу водоносных и водоупорных пластов, блоковостью строения большинства структур, наличием в пределах межгорных впадин большого числа малых артезианских бассейнов, с самостоятельными водными циклами.

Компонента подземных вод. Подземные воды геогидросферы горных стран как правило содержатся в геофильтрационной среде полигрунтов в трех структурно-геологических этажах: нижней, средней и верхней, которые отличаются литологическим составом водовмещающих пород, характером водопроницаемости и особенностями динамики стока распространения подземных вод.

Нижний этаж состоит из полигрунтов палеозойского и протерозойского возраста, где преобладает трещинная водопроницаемость. Средний этаж имеет условия затруднённого и весьма затруднённого движения потока подземных вод, представлен часто водоупорными полигрунтами мезозойско-кайнозойского, неоген-нижнечетвертичного возраста, с порово-трещинной и трещинной водопроницаемостью. Верхний этаж имеет условия свободного водообмена от водоразделов к базисам дренирования, повсеместно включает различные по генезису и составу большой мощности аллювиально-пролювиальные четвертичные отложения и водоносные горизонты с поровым характером водопроницаемости. Данный этаж наиболее изучен и в

большей степени подвержены техногенному воздействию [5, 6].

Являясь компонентом полигрунтов, подземные воды зоны активного водообмена по геофильтрационным средам ежегодно совершают водообменные круговороты. Общая величина возобновляемых ресурсов подземных вод Кыргызстана составляет 350 м³/с (11 км³/год). [4,6]

В полигрунтах происходят процессы динамического изменения «рельефа» уровня поверхности подземных вод. Среднегодовая амплитуда изменения «рельефа» водной поверхности из-за колебаний УГВ составляет от 0,5 до 3,0 м. В водонапорных полигрунтах артезианских бассейнов четвертичных водоносных горизонтов сосредоточено около 650 км³ емкостных (статических) запасов пресных подземных вод. [4,6]

Компонента водохранилищ и ГЭС. Источниками ирригационного назначения являются 40 водохранилищ сезонного регулирования в Кыргызстане где сосредоточено 2,5 км³ объема пресной воды [4, 12].

Токтогульское водохранилище многолетнего регулирования и ирригационно-энергетического использования имеет объем водоизмещения 19,5 км³. Водохранилища и ГЭС индуцируют геориски вызывая искусственные землетрясения в результате дополнительных нагрузок на кровлю литосферы, обводнения тектонических разломов, изменения порового давления. При напоре воды 100 м в 1977 году увеличилось число слабых землетрясений с гипоцентром на глубине 5 км близ плотины Токтогульской ГЭС. В 1979 и 1980 годах при наполнении водохранилища объемом более 17 км³ Число землетрясений резко возросло, эпицентры распределились вокруг водоема на расстояние от 15 до 20 км, гипоцентры достигли глубины 8 км. С позиций глубинной инженерной геологии и геогидрологии, сферы влияния нагрузок от водохранилищ и ГЭС и чрезмерных темпов извлечения нефти и газа на компоненты полигрунтов проникают в литосферу от 5-10 до 30-70 км., т.е. до глубин триггерного проявления землетрясений [1, 6-8, 13].

Влияние добычи полезных ископаемых. Добычи полезных ископаемых прямо воздействуют на процесс изменения климата. Например, заплытие ближних и удаленных пространств поверхности ледников при освоении месторождений, приводят к интенсивному их таянию, деградация которых ведет к подъему слагающих горные сооружения и росту георисков, а закон изостазии компенсирует дефицит масс в астеносфере до 100-150 км [10, 11].

Наряду с вышеприведенными компонентами влияющими на развитие георисков водного характера, на горную геогидросферу оказываю воздействия процессы планетарного масштаба. Геогидросфера охватывает экзогенные (совпадает с верхней границей атмосферы) и эндогенные планетосферы Земли, а подземные воды содержатся на глубинах до

На материках мощность дренажной оболочки варьирует в пределах 5-10 км., под горными областями от 15 и более км, под океанами имеет мощность 3 км. Гидростатическое давление дренажной оболочки кровли литосферы на дне океана достигает 1 тыс. атм., а на континенте при мощности земной коры 30-60 км возрастает до 3-6 тыс. атм. Пористость изменяется от 5% до 10% и более. Ежегодно в ДО Земли проникает до 150 км³ атмосферных вод, в виде 4-5 % раствора, этот флюидный поток выносит из коры материков ежегодно до 2,5 км³ (5-6 млрд. т.) твердого вещества [9, 11].

На рисунке 2. приведена разработанная ИГН модель круговорота компонент полигрунтов Земли. На рисунке 2 Б. компоненты полигрунтов представлены: 1. горными сооружениями; 2. платформами; 3. океаном; 4. зонами гидратов на суше и газогидратов под океанами; 5. зонами нефтегазород; 6. дренажной оболочкой круговорота вещества; 7. астеносферным слоем. Направления круговорота и перемещения полигрунтов: 8. подземных вод и их растворов в жидкой форме вертикально вниз в недра; 9. гидридов и флюидов в паробразной форме вертикально вверх; 10. латеральные миграции выносимых из под континентов компонент полигрунтов под планетарные базальтовые водоупоры дна акваторий; 11. наземного круговорота в результате денудации и переноса грунтов в базисы эрозии на дно океанов и морей, 12. глубинного в подошве литосферы круговорота полигрунтов из гидратированных океанических литоплит погру-

жающихся и обезвоживающихся под континентами. 13. граница между тонкой и средней частями кровли литосферы; 14. красными стрелками показаны круговороты компонент полигрунтов в стратифицированных зонах: активного водообмена и круговорота полигрунтов с поверхности и от 2 до 16 км в зоне влияния границы 4; замедленного круговорота компонент полигрунтов и водообмена с 16 до 25 км выше границы 13; круговорота компонент полигрунтов на глубинах от 25 до 70 км в виде высокоминерализованных флюидов, выше границы 6; круговорот полигрунтов и водообмен в форме химически связанной и ювенильных вод, с плазмогенными компонентами на глубинах от 70 до 100 км. На модели желтым цветом выделен стратифицированный горизонт с эффектом глубинной подземной денудации и выноса из под континентов полигрунтов под водоупорные базальтовые слои дна океанов [9, 11].

Полигрунты, обладающие дренирующими эффектами, распределены в литосфере следующим образом: Мощность коры континентов в пределах развития активных орогенов составляет в Северном Тянь-Шане 55-60 км., на Памире и Гималаях до 75-85 км. При этом по данным Артемьева М.Е. и Голланд В.Э. (1983 г.) полная компенсация орографических масс происходит на глубинах 100-150 км. Нагрузки на 65% изостазийно гасятся в пределах земной коры, а оставшиеся 35 % уравниваются в верхней мантии [2, 11].

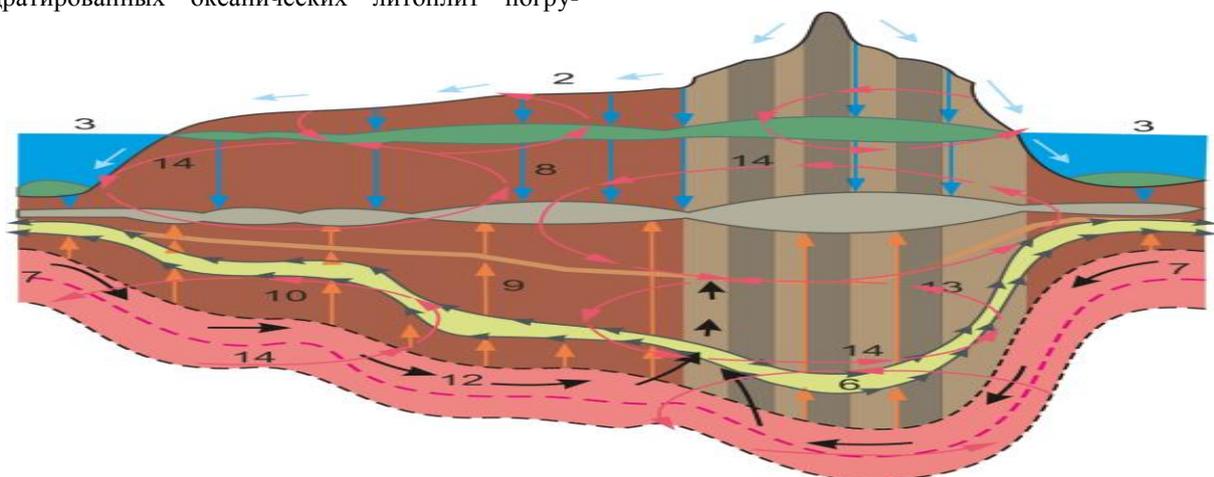


Рис. 4. ИГН принципиальная модель планетарного геогидрологического круговорота компонент полигрунтов Земли.

На рисунке 5 приведена ИГН карта трансформации георисками водного характера кровли литосферы горных стран (Кыргызский Тянь-Шаня и Памиро-Алай), где дано распределение участков и зон проявления опасных процессов и явлений связанных с воздействием воды: подтопления территорий, высокогорные прорывоопасные озера, сели и паводки. Фиолетовыми толстыми линиями

выделены границы развития многолетнемерзлых полигрунтов где получили развитие геокриологические геориски. Прямоугольниками красного цвета выделены участки с развитие георисков трансграничного характера, требующие детальных исследований с позиций как гидрогеологии так и геогидрологии. При трансформации геогидросферы в связи с глобальным изменением климата в

круговороте воды в том числе и подземный сток происходят изменения приводящие к развитию георисков природного, техногенного и экологического характера.

Из ИГН карты видно, что 34% территории Кыргызстана покрыта многолетне-мерзлых полигрунтами, где подземные воды за исключением редких таликов находятся в замерзшем состоянии.

Поскольку горные области являются зоной формирования подземных вод, на оставшейся 66% площади Кыргызстана сосредоточены ресурсы и запасы пресных питьевых подземных вод.

На рисунке 6 приведена ИГН карта типизации и прогноза геоэкологических георисков в Кыргызстане и трансграничных районах со странами Центральной Азии. Из карты видно, что межгорные впадины поражены различного характера и интенсивности георисками.

Чуйская впадина. К наиболее опасным по Малышеву Ф. гидрохимическим аномалиям при наличии 1-2 элемента и содержащие ≥ 10 ПДК по

микрокомпонентному составу относится Центральная часть Чуйской впадины и ее южное горное обрамление. **Иссык-Кульская впадина.** Здесь выделены 11 гидрохимических аномалий. Максимальные значения суммарного показателя загрязнения составляет 155 единиц и расположены в центральной части северного берега озера Иссык-Куль. **Таласская впадина.** В пределах низких предгорий выявлены четыре гидрохимических аномалии. Максимальные значения суммарного показателя загрязнения составляет 109 единиц в юго-восточной части области. **Нарынская впадина.** Здесь выделено пять участков гидрохимических аномалий. Максимальные значения суммарного показателя загрязнения составляет 134 единиц и размещены в юго-западной части впадины. **Ферганская впадина.** Выделено 21 гидрохимических аномалий, с максимальным значением суммарного показателя загрязнения до 625 единиц в районе с. Советское на юго-западной краевой части впадины [10].

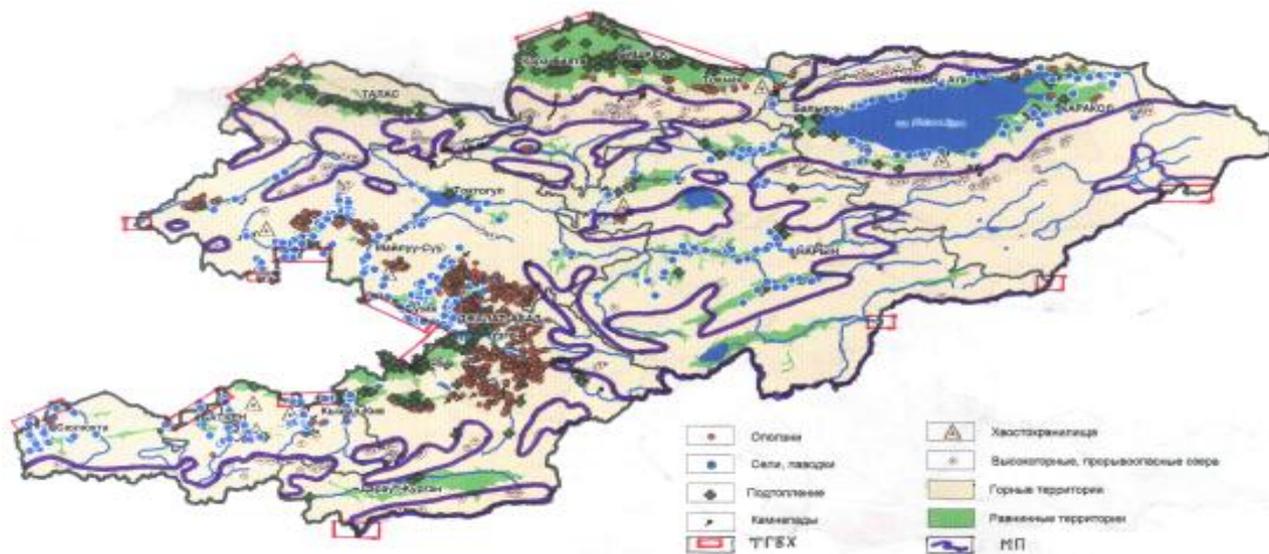


Рис. 5. ИГН карта трансформации георисками водного характера кровли литосферы горных стран (Кыргызский Тянь-Шаня и Памиро-Алай).

На разработанной ИГН карте типизации и прогноза георисков различными цветами показаны районы с суммарным загрязнением от опасных веществ представленными превышающей в количестве раз по возрастанию ПДК : 1 >1-2 раз, 2 > 2-3раз, 3 >3-5раз, 4 >5-8 раз, 5 >8-13, 6 >11-15 раз, 7 >15-20 раз, 8 >20-30 раз, 9 >30-50 раз, 10 >50-80 раз, 11 >80-110 раз, 12 >110-150 раз, 13 >150-300 раз, 14 >300 раз .

На ИГН карте в диссертации, штрихами показаны области с прогнозируемыми георискам от

гидрогеохимических аномалий в уменьшающем порядке: 15-Нарынская, 16-Иссык-Кульская, 17-Чуйская, 18-Ошская, 19-Жалал-Абадская, 20-Баткенская, 21-Таласская, 22-региональные глубинные разломы, 23 а-границы водоразделов бассейнов стока рек, 23 б-границы административных областей, 24-меридиональные скрытые рудо-концентрирующие сейсмоактивные системы нарушений.

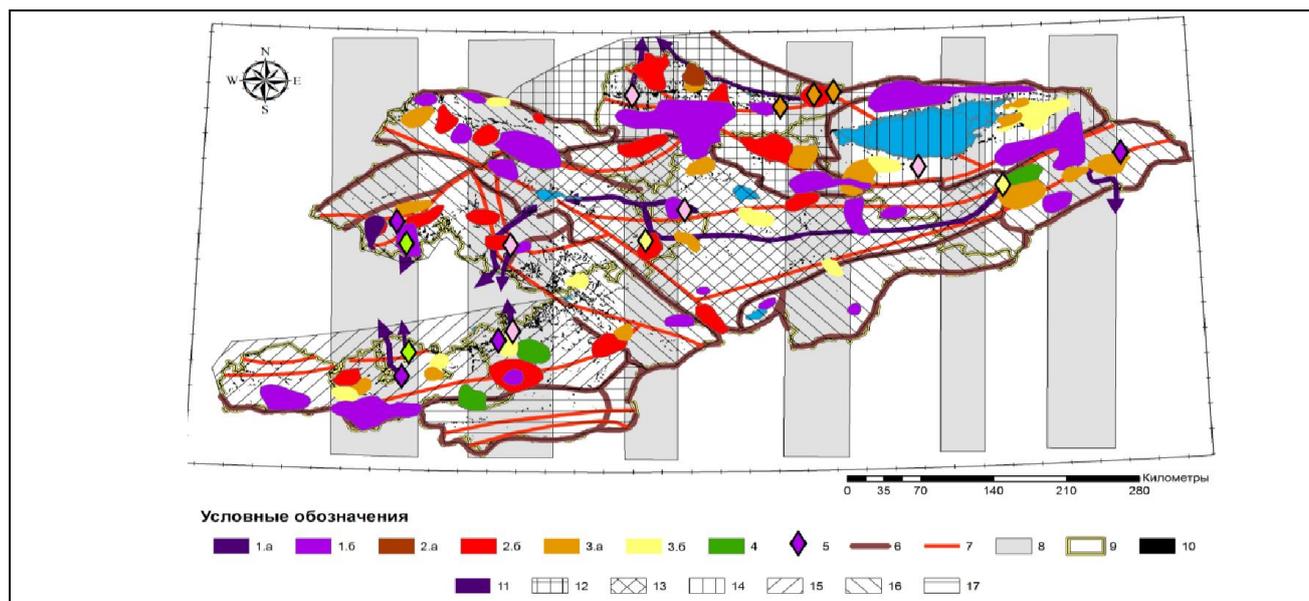


Рис. 6. ИГН карта типизации и прогноза геозкологических георисков в Кыргызстане и трансграничных районах со странами Центральной Азии

Оролбаевой Л.Э. в развитие нового научного направления геогидрологии на территории Тянь-Шаня и Памиро-Алая выделяются подземные потоки гидрогеологических горных массивов, со значительной эрозией расчлененностью рельефа и потоки артезианских бассейнов межгорных впадин, которые представлены потоками подземных вод речных долин, предгорных шлейфов, подгорных шлейфов, подгорных равнин, междуречных водораздельных потоков.

Полигрунты Тянь-Шаня и Памиро-Алая представлены от валунно-галечников до переслаивания песков и гравия с суглинками и относятся к следующим геофильтрационным схемам: 1. однородного пласта, 2. однородного пласта с покровом суглинков, 3. пласта, состоящего из переслаивающихся песчаных и гравийно-галечниковых слоёв, 4. однородного пласта с одним разделяющим слоем; 5. однородного пласта с двумя разделяющими слоями.

Особого внимания и более подробного рассмотрения заслуживают области интенсивных потерь речного стока на питание подземных вод, составляющих до 50-70% общего стока рек при их выходе из предгорий во впадины. Именно здесь происходит формирование запасов месторождений подземных вод используемых для питьевого водоснабжения. Оролбаевой Л.Э. осуществлено картирование территории Кыргызстана и типизированы территории защищенности от загрязнения подземных вод четвертичного возраста: защищены на 10% площади распространения, условно-защищены – на 3%, слабо защищены на 87% площади их распространения.

Выводы

1. Разработана ИГН модель круговорота компонентов полигрунтов в геогидрологии (гидрогеологии тектоносферы) Земли.

2. ИГН принципиальная модель позволяет выявить стратифицированные горизонты формирования гидридов, газогидратов, нефтегазородоноакпления и пути глубинной

дренажной денудации в круговороте компонентов полигрунтов из под горных сооружений и материков под океаны.

3. ИГН круговорот полигрунтов требует их учета при геогидрологических, гидрогеологических, металлогенических и иных исследованиях георисков.

Литература

- Абрамов Л.С. Что такое круговорот воды / Круговорот воды. М.: Знание, 1966. С. 6-22.
- Павлов А.Н. Геологический круговорот воды на Земле. Л.: Недра, 1977. 143 с.
- Артемьев М.Е. Изостазия территории СССР/Ин-т физики Земли им. О.Ю.Шмидта. М.: Наука, 1975. –215с.
- Маматканов Д.М., Бажанова Л.В., Романовский В.В. Водные ресурсы горного Кыргызстана на современном этапе. Бишкек, Илим. 2006. 266 с.
- Григоренко П.Г., Лагутин Е.И. и др. Гидрогеология СССР, т.XL - Киргизская ССР. - М., «Недра», 1971. 487с.
- Оролбаева Л.Э. Геогидрология горных стран (на примере Тянь-Шаня и Памиро-Алая). Б.: «Текник», - 2013. – 185 с.
- Оролбаева Л.Э., Усупаев Ш.Э., Узаква Ш.Н. О георисках водного характера на Земле и Центральной Азии. Материалы международной научно-практической конференции «Окружающая среда и устойчивое развитие Кыргызстана», посвященная 75-летию факультета географии, экологии и туризма и Всемирному дню охраны окружающей среды. г. Бишкек, 5-6 июня 2014 г. С. 215 – 217.
- Гавриленко Е.С., Дерпгольд В.Ф. Глубинная гидросфера Земли. Наукова думка, Киев, 1971, 272 с.
- Григорьев С.М., Емцев Е.Т. Скульптор лика Земли. Изд-во «Мысль» М., 1977. 192 с.
- Усупаев Ш.Э., Атыкенова Э.Э. Геориски от техногенных месторождений и природоохранные технологии их преобразования на территории Кыргызского Тянь-Шаня. Материалы 14-ой Международной конференции «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр». М. 2015. С. 31-32.
- Усупаев Ш.Э. Инженерная геомониторинг природы катастроф на планете Земля. Научно-образовательный и производственный журнал. ИА КР. Инженер №9, 2015. С.174-179.
- Валиев Ш. Ф., Каримов А.А., Усупаев Ш.Э. Потенциальные геориски как следствие строительства Зеравшанского каскада ГЭС и ожидаемые их масштабы. Журнал «Наука и новые технологии» 2016 С. 32-35.

Рецензент: д.г-м.н., профессор Садыбакасов И.С.