

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХАНДИЗА И ИХ ОЦЕНОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Абдурахманов Б.М. *

РЕЗЮМЕ

Выявлены закономерности формирования и распространения инженерно-геологических процессов в горизонтальных и наклонных горных выработках: наиболее распространенных типов деформаций является обрушение, вывалы, осыпи (с камнепадами) горных пород. Они происходят на участках, где наличие скрецающих разрывов и крупных зияющих трещин, расположенных поперек и вдоль горных выработок и в нарушенных зонах.

Ключевые слова: обрушение, вывалы, осыпи, горных выработок, трещин, деформация, разрывов, нарушения, горных пород, формирования.

Анализ литературных и фондовых материалов инженерно-геологических процессов (ИГП) на месторождениях, разрабатываемых подземным способом, показывает широкое их распространение. Они проявляются в различных формах, объемах интенсивности, обусловленные выветриванием, трещиноватостью, закарстованностью, тектонической нарушенностью, водонасыщенностью, условиям залегания пород и определенной ориентировкой поверхностей и зон ослабления, динамическим воздействием взрывных и горно-буровых работ, транспортом и др. Современное состояние изученности (ИГП) на месторождении Хандиза не проанализирована детально. Образовавшиеся деформации ограничивались их перечислением, указывались объемы и участки, где они образовались. Поэтому здесь каждый тип деформации оценивается согласно выше сказанным условиям, выявляются факторы и причины формирования ИГП характеризующиеся оценочными параметрами.

Основные факторы формирования (ИГП) при подземной разработке месторождения Хандиза. На стенках, кровле и в почве, горных выработках происходило иссушения, растрескивание, появление трещин выветривания и трещин разуплотнения, шелушение пород, сопровождающееся осыпанием в виде щебня, дресвы и т.д. Мощность зоны выветривания бывает разная, глубина распространения в крепких породах на много больше по сравнению со слабыми (в зонах дробления). Обычно до одного метра. Процессы выветривания и разуплотнения горных пород взаимосвязаны. Разуплотнение в горных выработках является одним из ускоряющих элементов выветривания, более интенсивно проявляется в глубоких горизонтах. В результате разгрузки по контуру горных выработок более интенсивно происходит разуплотнение массивов горных пород. Где происходит раскрытие скрытых и закрытых трещин и образуются новые упругие трещины [1].

В литературе мало освещены вопросы о мощностях зоны разуплотнения горных пород. По нашим наблюдениям в скальных и полускальных породах по контурам подземных выработок она достигает 3-4 м, образуя поверхность и зоны ослабления. Такие зоны в горных выработках по являются в потенциально не устойчивых участках. На таких участках в скальных породах часто образуются (вне зоны разлома) вывалы и купола, а в зонах разломов осыпание и обрушение иногда провал воронок.

Обрушение горных пород самый распространенный вид ИГП. В литературе освещается о формы проявления, объемы, принесенного ущерба и т. д. Они часто препятствуют нормальной работе горно-проходческих систем, обрушая (выламывая) крепежных материалов, засыпая пройденное пространство. Иногда ствол горных выработок расширяются 2-3 раза. Чаще это происходит в устьевых частях расчески со штреками и т.д.

В Хандизинском рудном поле в процессе геологической разведки и в период эксплуатации на всех участках образовалось обрушение с различными механизмами деформации объемами, формами, условиями и т.д. Наиболее характерными по условиям формирования и развития обрушения, образовавшиеся на стволах штольнях № 15 и 12 участка Чинарсай. В ослабленных зонах и участках (контакты разнотипные, сильно метасоматический измененные, сильно нарушенные породы, зоны тектонически раздробленных, мелко блочных пород, обводненных участков) проходки горных выработок осуществляются с креплением. Даже на таких (крепленных) участках происходит обрушение. На штольне № 15, штрек -1 в левой стенке обрушились породы объемом около 6 м³. На участке породы представлены туфа - андезитами, имеются несколько серий трещин с азимутами падения от пологих до вертикальных. На обрушенных стенках видны крупные блоки и направление главных систем трещин (рис 1), а также крепежных материалов.

*Абдурахманов Б.М. – старший научный сотрудник ГП «Институт ГИДРОИНГЕО».

Рис. 1. Обрушения туфа- андезита в кровле горных выработок с захватом левой стенки, характер обрушения крупно-глыбовые сети трещин, полигональный.



Механизм обрушения заключается в том, что одновременно происходит отрыв блоков со стенки с захватом кровли. Породы скатываются и свободно падают вниз. Некоторые блоки отрываются поэтапно за счет разгрузки. Полное обрушения, продолжается до границы следующего литологические разностей горных пород.

На этом штреке имеются несколько обрушений отличающихся, по условиям (зона формирующихся обрушений ослабленных пород) образования, объемам обрушившихся масс, приуроченности к горным выработкам. Например, образовавшиеся обрушения на этом же штреке объемом около 5 м³ (рис. 2). Эта зона представлена ожелезненными порфиритами неустойчивые, сильнотрещиноватыми, с выходами подземных вод по трещинам в виде капеза, которые влияют на изменение прочности горных пород [5].



Рис. 2. Обрушение в кварцевых порфиритах: деформация, приуроченная к трещинам на пластования прерывистая на правой стенке.

Вывалы горных пород часто встречающиеся процессы в горных выработках. Условия образования вывалов так же, как и обрушения, зависят от разрывных нарушений и их расположения относительно пролетов горных выработок. Они проявляются в различной форме и размерах в зависимости от густотой сети трещин, образующих блочный массив, разрывные нарушения и их мощности, а границы их в той или иной степени зависят от элементов их залегания.

В горных выработках Хандизинского месторождения развиты многочисленные вывалы горных пород различного типа, формы и объемов. Они в основном (90%) формируются в кровле горизонтальных и наклонных горных выработок. На штреке № 1, штольни № 15 имеются вывалы безупорного типа, ячеистой формы (рис. 3), объем которых от 2 до 3,5 м³, а также вывалы полу упорного типа чашеобразной формы. Наблюдаются комбинированные образующиеся (вывалы, обрушения, осыпание) процессы. Предыдущие два вывала образовались в сильнотрещиноватых, средне и крупноблочных породах, а третий (комбинированных деформация) в зоне дробления в обводненных участках.



Рис. 3. Вывалы комбинированно-формирующиеся деформации сети трещин разорванная.

Они в связаны с геологическим пространством, прилегающим к кровле и к стенке выработки, а их размеры и форма проявления зависят от направления главных систем трещин и отдельных разрывов и их элементов падения относительно горных выработок. Установлены три типа вывалов: упорные, полу упорные и безупорные. Вывалы безупорного типа более опасны и они, главным образом, являются куполообразующими. Из редко образующих ИГП при подземной разработке являются зависание и выдавливание горных пород. Их в Хандизинском месторождении до настоящего времени не отмечено.

Главные определяющие факторы и причины формирования инженерно-геологических процессов

Анализ многолетнего изучения за развития ИГП на разведанных и эксплуатируемых месторождениях твердых полезных ископаемых и сопоставление литературных данных позволили выявить факторы и причины образования ИГП. Отметим, что факторы и причины образования ИГП при разведке и разработке во всех месторождениях твердых полезных ископаемых одинаковы, независимо от местоположения (горных, предгорных, равнинных, пустынных и др.). Они главным образом зависят от геолого-тектонического строения породного массива, способа разработки, горно-технических условий и длительности (эксплуатации) существования горных выработок. Следовательно, деформации пород в горных выработках и их типы зависят от следующих факторов: природные, горно -технические и фактор времени. Ниже даются краткие характеристики в целом для месторождений твердых полезных ископаемых и, в частности, для месторождения Хандиза.

Природные факторы (основные):

- Литолого-петрографические типы пород, условия залегания, слоистость, сланцеватость и вторичные изменения. Во всех деформируемых зонах сложены (возможны) разновозрастные (интрузивные, вулканогенные, осадочные и др.) и разнотипные (сиениты, диориты, порфиры, известняки, песчаники, сланцы и др.) породы.

- Тектоническая нарушенность, наличие и пространственная ориентировка поверхностей ослабления в массиве горных пород. Наличие разнотипных ориентированных разломов, имеющие нарушенные зоны являются потенциальными местами (зонами) формирования ИГП; в зависимости от их расположения относительно к горным выработкам с сочетанием других факторов, формируются различные типы, объемы, интенсивности ИГП; ослабленными поверхностями могут быть контакты разнотипных пород или разломы заполненные глиной трения или налеты вторичных изменений (хлориты, каолиниты) и прослойки слабых пород, возможные места формирования ИГП: тектоническая зона, охватывающая периметры (боковых стенок и кровли) горизонтальных и наклонных выработок (обрушения, вывалы). Горные выработки, проходящие параллельно с разломом вдоль горных выработок (обрушений); места, пересекающих крутопадающих разнотипных разломов, образующих зоны скрещивания (вывалы и обвалы); разрывные нарушения, совпадающие с контактом между разновидностями пород, диагонально расположенные и согласно вдоль со стенкой образующие самые крупные обрушения.

- Инженерно-геологические характеристики пород (трещиноватость, расслоение, блочность, длительная прочность и прочность в естественном и в водонасыщенном состоянии, а также вторичные изменения): в зонах формирования ИГП во всех участках породы трещиноватые (коэффициент трещинной пустотности достигает 6 и более), многосистемные (до 7 систем); в зонах разрывных нарушений, породы разбиты на крупные блоки, в различной форме (от прямоугольного до многоугольного), а в зонах контактов разнотипных пород мелко-среднеблочные; форма их косо и многоугольная; пространственное расположение (деформированная зона), большинство трещин параллельны горизонтальным горным выработкам они направлены в сторону горных выработок под углом 30-40°; прочность в естественном состоянии

высокопрочные, а в контакте и ближе к разрывным нарушениям слабо (низко) прочные; при водонасыщении прочность падает (уменьшается) до 30%; во многих деформируемых участках породы метасоматически измененные; в хлоритизированных, каолинизированных породах прочность 10-12% ниже, чем неизмененные; контакты заполнены глиной трения или глинистым материалом в увлажненном состоянии прочность почти на порядок ниже, чем других заполнителей[5].

- Подземные и поверхностные воды, создающие гидродинамическое, гидростатическое давление, а также влияющие на другие показатели свойств пород: в обрушающихся зонах поверхностные и подземные воды в верхних горизонтах (по разрывам и зияющим трещинам) локально увлажняют деформируемые тела; в нижних горизонтах подземные воды, за счет подпора не большим напором равномерно или объемно увлажняют языковую часть деформируемой толщи; местами образуется подпор (очень редко), создающий взвешивающие силы, которые, уменьшая вес некоторых блоков, повышают сдвигающие усилия, приводя локальную деформацию; в других местах не образуются взвешивающие и гидродинамические силы, так как вода в трещинах и контактах свободно фильтруется; в результате увлажнения прочностные показатели уменьшаются на 40%, т.е. коэффициент размягчения в этих зонах изменяется 0,6-0,8; поверхностные воды (в обнаженных поверхностях) замачивают контакты и зияющие трещины, за счет этого контактная прочность падает.

• **Горно-технические факторы:** Основные горно-технические параметры как фактор состояния горных выработок – глубина расположения горизонтальных и наклонных горных выработок, их параметры (высота стенки и ширина подошвы и кровли), системы разработки (применяемые техники и технологии разработки). Горные работы сопровождаются следующими элементами, влияющими на состояние (развитие процессов) породного массива: проходка горных выработок, образование полости и вызванное ей разуплотнение горных пород; по мере увеличения глубин происходит разуплотнение горных пород; а в ослабленных зонах оно более интенсивнее; в процессе разуплотнения снижаются прочностные показатели пород до 3-5%; на глубоких горизонтах формируется зона разгрузки. К этим зонам приурочены мелкие обрушения, а в крепких породах интенсивное осыпание. В целом горно -технические факторы могут повлиять на состояние породного массива и вызвать различные деформации в горных выработках. Их (влияющие факторы) можно группировать следующим образом [2,3]:

Глубина горных выработок и их расположения относительно к базису эрозии. В верхних выработках до глубины базиса эрозии процессы протекают за счет гравитационных сил. Увеличиваются параметры естественных трещин, формируются новые зияющие трещины; разгружаются подземные воды на нижние горизонты; происходит осушение в верхних горизонтах, более объемисто увлажняются нижние горизонты, и процессы протекают более чувствительно. Ниже базиса эрозии, в интервале около 20-30 м (от базиса эрозии) формируется зона разгрузки, где породы от слаботрещиноватых переходят в сильнотрещиноватые, крупноблочные средне блочные, высокопрочные становятся низко прочными, объемы и интенсивности деформации становятся более заметными и т.д.

Взрывные работы и комплекс горнодобывающих и транспортных машин. Взрывы, работающие механизмы (компрессоры, погрузочно-выгрузочные машины) и движение грузового (перевозки руды и других грузов) транспорта в зонах влияния сопровождаются колебательными процессами. Между обрушаемой и не обрушаемой зонами образуется резонанс, ускоряющий обрушение; появляются новые, расширяются и удлиняются имеющие трещины; оконтуриваются обрушаемые зоны; четко проявляются критериальные признаки (параметры) деформируемой толщи.

Системы технологии разработки подземными (подэтажное обрушение с оставлением целиков без закладки выработанного пространства) способами. Деформируемые зоны при подземном способе разработки, по системе подэтажного обрушения с оставлением целиков без закладки, могут рассматриваться положительно или отрицательно; положительным моментом является то что предполагаемые зоны обрушения будут разрабатываться без взрыва (разрыхления); отрицательным интенсивно происходит обрушение в боковых стенках и в кровлях за счет разгрузки и снятия упора; по системе закладки выработанного пространства, кроме выше сказанного в обводненных участках происходит обходная фильтрации. За счет этого породы в боковых стенках будут увлажняться, способствуя их деформированию; при разработке верхних горизонтов штольневом способом.

Фактор времени. При длительной эксплуатации месторождений на не рабочих горизонтальных и наклонных подземных горных выработках во всех предполагаемых зонах обрушений происходит выветривание, осыпание, изменение параметров трещины (расширение до 0,3 мм, удлинение до 50-60 см), уменьшение прочностных показателей пород (до 12%), увеличение коэффициента трещинной пустотности (до 0,2%) и др., чем на других участках; глубина распространения измененных параметров свойств пород во времени достигает 2,0-2,5 м; в верхних горизонтах происходит иссушение, за счет этого процесс деформации замедляется, а в нижних горизонтах за счет дренированных вод (с верхнего горизонта) происходит объемное увлажнение и процесс деформации убыстряется.

Причины нарушения состояния породного массива и развития процессов. При подземном способе разработки причинами нарушения состояния породного массива и развития процессов могут быть: вскрытие горными работами крутопадающих разрывных нарушений или ослабленных контактов разнотипных пород, расположенных вдоль кровли и стенок горных выработок; ствол проходки сильноизмененных, трещиноватых, разно-блочных, слабоустойчивым толщам, захватывающих по всему периметру горных

выработки. Так, для получения (оценки) количественных значений, в обобщенном виде приводятся основные компоненты группы факторов, характеризующих их влияние на состояние породного массива и их учет при оценке устойчивости горных выработок. (таблица)

Основные характеристики факторов и причин, влияющих на состояние устойчивости (бортов карьера, шахты, шахтных горизонтов, штолен, горных выработок), по М.М. Мирасланову, 2011г.

Группы факторов и причин	Основные компоненты факторов	Влияние факторов на состояние горно-геологического массива	Учет влияния факторов при оценке устойчивости горных выработок
Природные факторы	Условия залегания пород: наличие и пространственная ориентировка в массиве; слоистости, сланцеватость горных пород, раскрытие трещины большого протяжения (более 3 м)	На общую устойчивость горных выработок. Определяют форму и положение наиболее напряженной зоны и поверхности скольжения	При выборе схемы расчета устойчивости бортов и углов откоса уступов, а также горизонтальных, вертикальных выработок и конструкции крепи.
	Трещиноватость и блочность горных пород	На прочность пород в массиве, развитие обрушений и вывалов на откосах уступов, стенок и кровли горных выработок	При выборе расчетных значений физико-механических свойств пород, для оценки напряженно-деформированного состояния и устойчивости откосов уступов, бортов карьеров и стенок горных выработок
Горно-технические факторы	Глубина карьера и подземных горных выработок, не превышающая мощности разгрузки породного массива (до базиса эрозии)	Увеличиваются параметры естественных трещин, формируются новые трещины, уменьшаются прочностные показатели пород	При выборе геометрических параметров карьера и горных выработок
	Взрывные работы и движение транспорта	На интенсивность образования осыпей, обвалов, разжижения пород	При выборе коэффициента запаса устойчивости и конструкции крепи
Фактор времени	Длительное стояние стационарных бортов, капитальных и транспортных выработок, скорость перемещения забоев, рабочих бортов и погашения уступов	На интенсивность осыпания в скальных откосах, вымывание мелкозернистых фракций в зонах выхода подземных вод, ухудшение устойчивости бортов, стенок и кровли горных выработок за счет падения длительной прочности и геологических свойств пород	Для установления динамики образовавшихся деформаций и прогноза длительной устойчивости горных выработок

ЛИТЕРАТУРА

1. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология Инженерная геодинамика Л.:Недра, 1977. –С.21-25.
2. Мирасланов М.М. Инженерная-геология, гидрогеология месторождений твердых полезных ископаемых Узбекистана. Ташкент 2011. –С.44-46.
3. Мирасланов М.М., Закиров М.М. Инженерно-геологические процессы, развитые на месторождениях твердых полезных ископаемых Узбекистана: Оценка и прогноз Т: 2015. –С.111-114.
4. Иванов И. П. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых. М., Недра, 1990. –С.92-125.
5. Трещиноватость горных пород и ее влияние на устойчивость откосов. М. НЕДРА. –С.12-15.

РЕЗЮМЕ

Мақолада горизонтал ва чуқур маъдан конларида муҳандислик-геологик жараёнларни шакллантириш ва тақсимлаш усуллари аниқланди: деформацияларнинг энг кенг тарқалган турлари - тошқинлар, ағдаришлар ва тўкилишлар. Улар жароҳатларнинг кешишуви бўлган жойларда ва шарсимон ишларда ва безовта қилинган жойларда жойлашган катталашган, ёрилган ёриқлар мавжудлиги ҳақида сўз юритилади.

Калит сўзлар: коллапс, дампинг, қолдиқ, маъдан конлари, ёриқлар, деформатсиялар, ёриқлар, безовталиқлар, жинслар, шаклланиш.

RESUME

The patterns of formation and propagation of engineering-geological processes in horizontal and inclined mine workings are revealed:

The most common types of deformations are collapse, dumps, and screes (with rockfalls) of rocks. They occur in areas where the presence of crossing rills and large gaping cracks, Located across and along the mine workings and in disturbed zones.

Key words: formation, collapse, dumps, screes, rocks, crossing rills, large gaping Located across, disturbed zones, deformation.

ЭНЕРГЕТИК МУАММОЛАРНИ МИНЕРАЛОГИК ЕЧИМИ

Ахмедшаев А.Ш., Туляганова Н.Ш., Саипов Х.А. *

РЕЗЮМЕ

Бу мақолада дунёда иқтисодий жўшқин ривожланиши катта энергетик эҳтиёжни юзага келтирганлиги ҳақида маълумот берилган. Табиий ресурсларни камайиши ресурсларни тежаж сиёсатини юритиши, иккиламчи маҳсулотларни кенг ишлатишга мажбур қилапти. Қайта тикланадиган (альтернатив) энергия манбаларини қўллаш дунёдаги ресурслар ва экологик кескин аҳволни анча енгилашган бўлар эди. Мақсад долзарб энергетик муаммоларни муқобил энергия манбаи бўлган минералогик ечими сифатида- турмалин минерали билан жиддий илмий-тадқиқотлар олиб бориш.

Калит сўзлар: энергетик эҳтиёжни, ресурслар, турмалин, энергия манбалари, экологик аҳвол.

XX-XXI асрларни юз йилликларида дунёда иқтисодий жўшқин ривожланиши катта энергетик эҳтиёжни юзага келтирди. Илм-фан инсониятни оғоҳлантиради. Ҳозирги энергия истемоли, қидириб топилган органик ёқилғи конлари - Ер аҳлига тахминан 150 йилга, шу жумладан нефть 35 йилга, газ 50 йилга ва кўмир эса 425 йилга етади деб, статистика институтлари маълумот беришди. Айрим ҳолларда, бу статистик маълумотлар башоратга тўғри келмас, лекин ҳақиқат шуки бу инсониятга хотиржамлик бермаяпти. Табиий углеводород ҳам ашёси чекланганлиги глобал энергетик муаммонинг асосини ташкил этади. Албатта нефть, газ, ёнувчи сланецлар ва бошқа ёқилғи конларини захираларини кенг микёсда қидирув-разведка ишлари олиб борилиши бу турдаги ёқилғилар ҳақида аниқроқ маълумот берсада, глобал муаммони ечимини бера олаётгани йўқ.

Бу муаммо шу даражага етдики бутун дунё бўйича углеводород ва бошқа турдаги ёқилғи ҳам ашёлари маҳсулдорлиги кам ёки табиий шарт- шароити бўйича қазиб олиш қийин бўлган ҳудудларда, мисол учун уммонлар тубидан қазиб олиш ўз навбатида энергетика ҳам ашёсини тан нархи кўтарилишига сабаб бўлаяпти. Дунё уммонлари шельфларида бурғулаш платформаларини эксплуатацияси Яқин Шарқдаги углеводородга бой конларга нисбатан қимматроқ тушаяпти. Кўпгина мамлакатларда нефть ва табиий газ ҳозирда 5-6 км чуқурликдан оммавий равишда қазиб олинапти. Табиий ресурсларни камайиши ресурсларни тежаж сиёсатини юритиши, иккиламчи маҳсулотларни кенг ишлатишга мажбур қилапти.

Биринчи бора энергетик муаммолар ҳақида ўтган асрнинг 70 йилларида Ғарб давлатларида иқтисодий кризис даврида сўз очилган эди. Кўп йиллар давомида нефть энг арзон ва ҳамма боп ёқилғи ҳисобланган. Унинг арзонлиги туфайли энергия қиймати узоқ вақт давомида ўзгармади, унга бўлган талаб ошиб боради. Араб нефть қазиб олувчи мамлакатлари нефть сотувидан ўз ҳуқуқлари кураши учун “сиёсий қурол” сифатида фойдаланишди ва кескин нефть сотув қийматини оширишди. Шунинг учун, энергетик кризис асосини нафақат иқтисодий ҳолат, сиёсий, социал факторлар ҳам таъсир кўрсатди. Энди нефть маҳсулотлари арзонлик даври ўтиб, нефть газ ва бошқа турдаги ёқилғилар келажак энергетик ресурси эканлиги шубҳага айланди. Эслатиб ўтиш жойизки, бу ресурслар кимё саноатининг ўта муҳим ресурслари ҳисобланади. Дунё энергетикасида ресурс сифатида қайта тикланмайдиган энергия манбалари турига ёнувчи органик ва минерал фойдали қазилмалар, шунингдек дарёлар энергияси ва атом саноати турларидан фойдаланилмоқда.

Нефть ва газ конлари эксплуатациясини бошлаган инсоният, бу табиий ресурсларни интенсив қазиб олиш оқибатлари ҳақида ўйламаган. Нефть, газ ёқилғи сифатида ишлатилишида катта ҳавф яширинган. Бу маҳсулотларни ёнишидан атмосферага катта миқдорда ис газлари, турли олтингугуртли бирикмалар, азот оксиди ва бошқалар ажралиб чиқади. Кислород миқдорини камайиши ва ис газларини кўпайиши, иқлим ўзгаришига ўз таъсирини кўрсатади. Углерод диоксидлари молекулалари атмосферадан қисқа тўлқинли нурланишларни ўтказиш имкониятини бериб, ер сатҳига тушаётган инфра қизил нурларни бир оз муддат ушлаб қолади.

• Швед кимёгари Аррениус 1896 йилдаёқ кўмрдан ёқилғи сифатида фойдаланиш оқибатида ҳавога чиқарилаётган карбонат ангидриди глобал исига сабабчи бўлишини башорат қилди. Афсуски узоқ йиллар мобайнида Аррениуснинг бу башорати инобатга олинмасдан, атмосферадаги ортикча CO₂ дунё океанига ютилади, деган тахмин ҳукмронлик қилиб келди.

• Энг сўнгги илмий тадқиқот натижаларига кўра ҳаво ҳарорати XX асрда шимолий ярим шарда сўнгги минг йилликда энг кучлиси ҳисобланиб, энг иссиқ, ўн йиллиги сўнгги 15 йилга тўғри келди (1985-2000).

• Уларнинг ичида энг иссиқ йил 1998 йил бўлди. 1998 йилнинг ўзида рўй берган табиий офатлар 80-йиллар мобайнида юз берган барча табиий офатлардан кўпроқ талофат келтирди.

• Саноат ишлаб чиқариши салмоғининг кескин ортиши туфайли сўнгги 50 йилда (1950-2000 й.й.) карбонат ангидрид ажралиб чиқиши тўрт баробар кўпайди, дунё қитъаларида ёғадиган ёғингарчилик миқдори 1% га кўпайди, денгиз сувларининг ўртача сатҳи 10-15 сантиметрга кўтарилди, 2100 йилга бориб 95 сантиметргача кўтарилиши башорат қилинмоқда, сўнгги 100 йилда иқлимнинг глобал исини оқибатида жаҳонда ер юзининг ўртача ҳарорати фаренгейт бўйича 0,6-1,2° С да исийди (БМТ нинг минг йиллик маърузасидан).

* Ахмедшаев А.Ш. – директор музея «Геология».

Туляганова Н.Ш. – доцент ТашГТУ.

Саипов Х.А. – студент ТашГТУ.

Атмосфера ифлосланишига турли заводлар, иссиқлик ва электростанциялар ҳам ўз ҳиссасини қўшиб келмоқда. Мазутда ишловчи ўрта қувватли электростанция бир сутка давомида 500т олингурутни атроф муҳитга олтингурутли ангидрид кўринишида таркатади, у ўз навбатида сув билан қўшилиб.

Шу лаҳзани ўзидаёқ олтингурут кислотасига айланади, кислотали ёмғир тарзда ёйилади, кимёвий ўта фаол ҳисобланади.

Атмосферани ифлосланишида реактив самолётлар шунингдек, автомобилларни ҳам ҳиссаси катта. Атлантика океанини кесиб ўтиш учун замонавий реактив лайнер 35т кислородни ютади ва ўздан инверсионли излар қолдиради, булутликлик даражаси ошади. Атмосфера ифлосланишида инсонлар узоғини яқин қиладиган автомобиллар улуши ҳам салмоқлидир, ҳозирги кунга келиб Ер заминида 500 млн автомобил мавжуд. Бошқа ёқилғи манбаида ишловчи двигателлар лойиҳалари пайдо бўлмоқда.

Ер юзи ҳароратининг кўтарилиши ва бутун жаҳон бўйича одагдаги ўрганилган об-ҳаво шароитининг ўзгариши каби оқибатлар келиб чиқади, яъни:

1. Глобал исиш оқибатида Антарктидада йирик музлар парчаланмоқда, (ТВ маълумотларига кўра 2008 й. 20-ХІІ). Сўнгги учийда 2 триллион тонна музларэришинатижасида, океан сувсатҳи ярим сантиметрғақўтарилган.

2. Глобалисишюқумликасалликлартарқалишхавфинитуғдирмоқда.

3. Биологик хилма-хилликнинг жуда тез нобуд бўлиши глобал исиш билан боғлиқдир.

4. Пўртана-кучи океан сувлари-ҳароратининг ортиши билан кучаяди ва ҳоказолар. Кавказда, ЎртаОсиёда, Ғарбийва Жанубий Европада кузатилган (1985-2000 й.й.) сув тошқинлари сўнгги юз йилда умуман кузатилмаган эди. 2003 йилда Европа мамлакатларида юз берган жазирама иссиқ, Ҳиндистондагиқурғоқчилик изидан сув тошқинлари инсониятнинг онгли тарихига хос бўлмаган ҳодисалардир. Иқлим-бу атмосфера ҳавосининг йиллар давомида ўзгаришидир. Бугун бу ҳечкимга сир эмас, чунки у аллақачон фаразлар ёқишмий мунозаралар данҳақиқатга айланиб улгурган бош мавзудир. Бунга ойнадан ташқарига бир қараб ҳам ишонч ҳосил қилиш мумкин. Асрлар туташ келган паллада инсоният глобал антропоген исиш ҳодисасига дуч келди. Оқибатда она сайёранинг барча минтақаларида иқлим билан боғлиқ бўлган сув тошқинлари, қурғоқчилик, жазирамаиссиқлар, кескинсовишлар, довуллар ва ҳоказолар кузатилмоқда.

Инсоният ўз фаолияти туфайли тўсатдан иқлимнинг кескин ўзгариш бўсағасига дуч келди. Афсуски бу офатлар олдиндан режалаштирилмаган, шу сабабли ҳам бошқарилиши қийин бўлиб, фожиали оқибатларга олиб келиши мумкин. Буни сезмаслик ёки қўл ковуштириб ўтириш ўз-ўзини ўлимга маҳкум этиш билан баробардир.

Энди савол туғилади бу глобал муамоларни ечими қаерда?

Инсониятни, атроф муҳитни яшаётган сайёраимизни қандай қилиб асраб қолишимиз мумкин?

Қайта тикланадиган (альтернатив) энергия манбаларини қўллаш дунёдаги ресурслар ва экологик кескин аҳволни анча енгиллатган бўлар эди.

Ноодатий энергия манбалари қуёш, шамол, океан тўлқинлари, ер қаъридаги чуқурликлардаги табиий иссиқликлар ҳисобланади. Бу вариантдаги энергиялар ҳозирги кунда кўпроқ ишлатилмоқда.



1- расм. Муқобил энергия турлари

Кўпчилик олимлар 2030-2050 йилларга келиб ноодатий (қайта тикланадиган) энергия энергиянинг асосий манбалари бўлади деб ишонч билдиришяпти.

Қуёш ва шамол энергияларидан ташқари олимлар муқобил энергия манбаларидан минерал хомашёдан фойдаланиш фикрини олға суришмоқда.

19 асрда француз физиклари оиласи Мария Кюри ва Пьер Кюриларбор минералини мураккаб алюмосиликати турмалин минералини юзасида маълум жойлашуви бўйича босим таъсирида электрик заряд ҳосил бўлишини аниқлашди. Шундан сўнг минерал ўз иккинчи номини электрик минерал атамаси билан ҳам атала бошлади. Турмалин минерали қуёш нурларини ўзига қабул қилиб, электр зарядини ҳосил

қилади. Унинг атрофида 0,06 ма Ампер электр токи циркуляцияланади. Бу минералдаги манфий ионлар ишлаб чиқарилиши ва кучсиз иссиқлик энергияси табиий энергияни ҳосил қилади.



2-расм. Турмалин кристаллари

Турмалин- мураккаб таркибли борни алюмосиликатли минералидир.

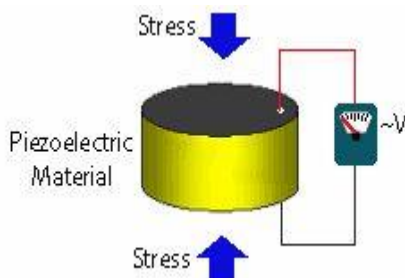
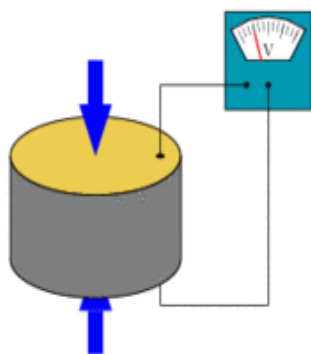
Кимёвий формуласи-(Na,Ca) (Mg,Al)₆[Si₆Al₃B₃(O,OH)₃₀]

Номи сингалча “турамали” ва “тормалли” сўзларидан келиб чиққан бўлиб, “аралаш ранглار тоши” деган маънони англатади. Европа давлатларидан биринчи бўлиб Голландияга 1703 йил денгизчилар томонидан Шри-Ланка оролидан қимматбаҳо тошлар билан биргаликда олиб келинган.

Турмалин Европага олиб келинаётганда жуда ажойиб ҳодиса юз берган, биласиз денгизчиларни кўпчилиги тамаки чекишади. Тамакини эса маҳсус трубкада чекишади. Қимматбаҳо тошлар ортилган кемада ҳали фанда аниқланмаган, лекин ажойиб ранглар уйғунлигидаги тошни кема дарғаси ўзи билан каютага олиган эди. Навигация харитаси олдида кема йўналишини белгилаш учун бир неча киши тамаки чекиб ўтиришар эди. Шунда тамаки трубкасидан тамаки ўтмай қолади, атрофда турмалин кристаллидан қулайроқ тамакитрубкасини чуқалайдиган нарса бўлмагани учун уни турмалин билан чуқалайди. Кутилмаган ғаройиб ҳодиса юз берди. Турмалин кристали ўзига чанг юткиш каби тамаки қулларини ўзига тортиб, қаҳрабо каби ўзига ёпиштириб олди. Хайратдан ўз кўзларига ишонмаган кема дарғаси уни харита олдида тушириб юборди, харита олдидаги кичик қоғоз бўлакчалари унча катта бўлмаган дарахт қобиклари турмалин кристаллига тортилар эди. Шу воқеадан сўнг турмалин Голандияда “кул тортувчи тош” деган ном олди. Бу ҳодиса сири орадан фақат 173 йил ўтибгина 1880 йил француз физиклари Кюрилар томонидан фош этилди.

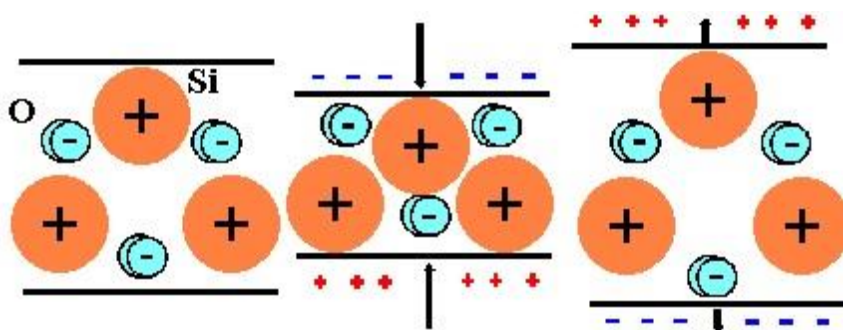
Уларнинг тажрибасидан шу маълум бўлдики турмалинни магнитли хусусияти турмалинни пьезоэлектрик эффектида яширинган. Улар ўз тажрибалари кузатувида айрим кристаллар механик ҳаракатдан электр қутбланиш юзага келишини аниқлашди. Бу таъсир босқичига таъсир юқорилиги билан пропорционалдир. Кейинчалик Кюри инверсионли пьезоэлектрик эффект- электр мадонига жойлаштирилган материаллар деформацияси хитро қилди.

Пьезоэлектрик эффект (грекча piezo –босаман, сикаман)- механик қувватлантириш (тўғри пьезоэлектрик эффект) натижасида диэлектрик қутбланиши ҳосил бўлишига айтилади. Қайтувчи пьезоэлектрик эффект ҳам мавжуд бўлиб, электромайдон таъсирида механик деформациядан ҳосил бўлади. Яъни керакли йўналишда пьезоэлектрик ҳам ашё чўзилса ёки сиқилса, уларнинг айрим қирраларида турли номлардаги электр зарядлари ҳосил бўлиб, унча катта бўлмаган потенциал кўринишида намоён бўлади.



Пьезоэлектрик эффект хусусияти айрим табиий кварц ва турмалин минераллари каби кристалларга ҳос хусусият. Бу хусусиятга эга минераллар кристаллогик панжараси марказ симметриясига эга бўлмайди.

Пьезокварц мисолида катта доиралар Si^+ кичик ҳаворанг доиралар O^- ионлари Мейсснер модели бўйича пьезоэлектрик эффект



Олимлар жуда кўп тажриблар ўтказиб Турмалин табиатдаги ягона доимий электр майдонига эга кристаллар ҳосил қилади. У тўғридан тўғри куёш нурларини ўзига қабул қилиб, қизиши натижасида электр токини ҳосил қилади.



3-расм. Турмалин кристаллари

Турмалин минералида ҳароратни ўзгариши билан боғланган зарядлар ҳосил бўлади. Бу жинсларда мусбат ва манфий зарядлар маркази тушмайди, турмалинни ўзига ҳос қутбланиши мавжуд. Ҳарорат ўзгаририлса қутбланиши ҳам ўзгаради ва зарядлар ҳажми ҳам ўзгаради.

Кундт бу эффектни кўрсатиш учун, турмалин кристаллини сурик (қизил қўрғошин) ва олтингугурт аралашмасига туширишни таклиф этди. Бир бирига ишқаланиш натижасида қизил сурик мусбат, сарик олтингугурт бўлса манфий зарядланади. Шунинг учун турмалинни кристаллини турли қирралари пирозлектриклари тортади.

Турмалин кучли плеохроизм хусусиятига эга. Қиздирилганда ва босим таъсир этирилганда пироз ва пьезоэлектрик хусусиятлари намоён бўлади. Тажрибалар очик рангли турмалинлар осон электрланишини кўрсатди.

Турмалин кристалли синдирилиб, сўнгра гальванометр уланган иккала бўлаги симобли идишга туширилса, ундан келган зарядга қараб қутбланишини баҳолаш мумкин (Фохта (1850) методикаси).

Турмалин кристалли оқ қоғоз варағи устига узоқ вақтга қўйилса кристалл чекаларида кир доғлар электрлашган чанг устида пайдо бўлади.

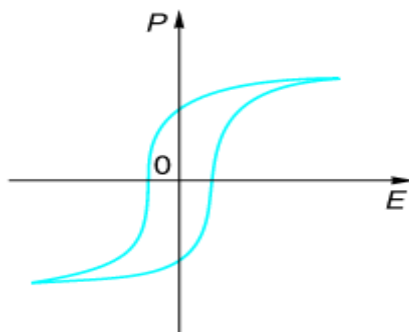
Фанда маълум 32 кристаллогик синфдан 21 синфни симетрия марказига эга эмас. Улардан 10 кристаллогик синф пирозлектрик эффект хусусиятига эга. Янаям аниқроқ қилиб айтсак, 1500 моддада пьезоэлектрик хусусият мавжуд. Булар ичида фақат турмалингина ўзига ҳос тақдорланмас хусусиятлар тўпламига эга. Қиздирилганда ёки совутилганда сиртида электр зарядлар пайдо бўладиган баъзи кристалларни пирозлектриклар дейилади. Бу ҳодиса шундай тушунирилади. Пирозлектлар электр майдон ёки бошқа таъсир бўлмаганида ҳам ўз-ўзини (спонтан) $\overline{Ps}_c$ қутбланишига эга бўлади, бунинг сабаби мусбат ва манфий зарядлар марказларининг мос тушмаслигидир. Одатда $P_{c\text{спонтан}}$ қутбланиш эмас, балки ўзгариши ΔP_c кузатилади, бу эса температуранинг тез ΔT ўзгаришида юз беради (пироз-электр эффект). Барча пирозлектриклар пьезоэлектриклар бўлади, аммо, ҳамма пьезоэлектриклар ҳам пирозлектриклар бўлавермайди. Баъзи пирозлектриклар сегнетоэлектрик хоссаларга молик бўлади.

0

I_k

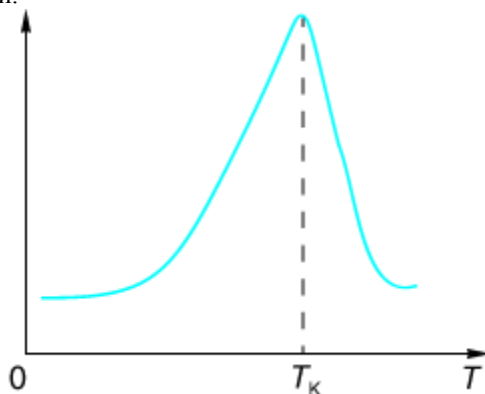
I

1-чизма. Спонтан қутublаниш P_s Кюри нуқтаси яқиндаги ҳароратга T боғлиқдир.
Пайдо бўладиган сиртий заряд зичлиги $\sigma = p\Delta T$ ифодасидаги p ни пирозлектр доимий дейилади.



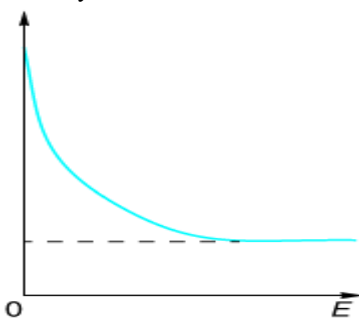
2-Чизма. Диэлектрик гистерезис тугуни

Линейли бўлмаган гистерезисли қутublаниш P майдонга E боғлиқдир.
Энг ёрқин пирозлектр-турмалин, унда температура 1° қадар ўзгарганда $E \sim 40000 \text{ В/м}$ чамасидаги Электро майдон вужудга келади.



3-чизма. Сенетозлектрик диэлектрик сингишининг температурага боғлиқлиги

Агар температура ўзқариши тезлиги зарядининг релаксация вақтидан юқори бўлса, бу ҳолда электрланиш интенсивлиги Кюри нуқтасида T_K энг катта бўлади.



4-чизма. Сенетозлектрик диэлектрик сингишининг E электр майдон катталигига боғлиқлиги.

Диэлектрик сингиш электр майдонини E қувватига боғлиқдир.

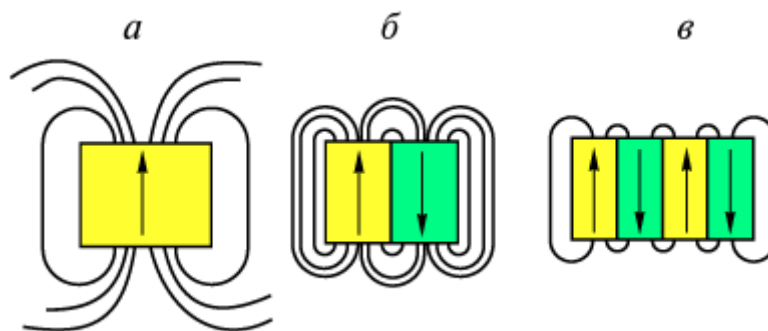
Сэгнетозлектрикларни асосий хусусияти поляр фазада (Кюри нуқтаси пасида) доимий кичик ҳудудларга бўлиниб, ўз-ўзидан электрик қутбланиш (спонтан қутбланиш) доменлар деб аталади. Лекин одатий ҳолатда қутбланиш йўналиши шароити алоҳида турдаги доменларда турлича, шунинг учун бутун намунадаги доменларни диполли ҳолатлари бир бирини тўлдиради ва қутбланиш йиғиндиси нолга тенг. Ташқи электр майдони доменларни йўналтирилган йўналишда йиғсагина намунада қутбланади.

Домен термини французча (domaine)-хукмронлик ҳудудидеган маънони англатади. Кристалли атом-кристаллогик, магнитли ёки электр структурали ҳудудига, қонуний бир бирига тескари ёки бир биридан итарилган жойига айтилади.

Доменлар бир-биридан домен деворлари -ўтувчи ҳудудларбилан ажралган, электрик диполлар жараёни ўз йўналишини ўзгартиради. Бир домен иккинчисига қарама-қаршилиги характерлидир.

Доменлар структурасини ҳосил бўлишини нима бошқаради?

Сегнетлиэлектрик намунаси тўлиқ қутбланган бўлса, уни катта домен деб тасавур этишимиз мумкин. Унда у атрофида кучли майдонни ҳосил қилиб, тескари қутбланган йўналтирилган декутбланиш майдони ҳосил қилади.



5-чизма. Кристалли доменларга бўлиш натижасида декутбланиш электр майдонини ҳосил бўлиши.

Сегнетли электрикни доменларга бўлиш декутбланиш майдонини кичрайтиришга олиб келади. Мисол учун сегнетлиэлектрик иккита бир бирига тескари кутубланишли доменга эга бўлса, керакли энергия миқдори ҳам камаяди, лекин бу ҳали минимум дегани эмас. Бундан ҳам стабил структурани, яъни тўртта бир-бирига тескари кутубланган доменлар олинса мақсадга мувофиқ бўлади. Сегнетлиэлектрик наъмунасини ташки электр майдонига жойлаштирсак домен деворларини силжиши рўй беради. Электр майдонгайўналтирилган ўз-ўзидан электрик кутубланишэнг яқинлари яъни спонтан доменлар сони кўпайиб боради. Дипол моментига кўра домелар доменлар ҳисобига ўсади бу ўз навбатида фойдалидир.

Турмалинни магнезиал турлари умумий дравит номи билан темирли хиллари шерл, литийли хиллари – эльбаит деб номланади. Глиноземли турлари алоҳида ном билан аталади.

Плеохроизми одатда кучли ёки аниқ: қизил турмалинларда –тўқ қизил, сарик, оч сарик; жигаранг турларида оч кўнғирдан тўқ кўнғиргача, тўқ яшилдан яшиллаарда оч тусларда, кўкларда тўқ кўкдан мовий рангача.

Люминесценцияси одатда кучсиз, рангсизларида яшилроқ-мовий, қизил тусдагаларда пушти бинафша. Пушти, жигаранг, яшил ва кўк тусдагиларда бу хусусият йўқ.

Турмалин кристаллари шакли бўйича одатда призматик чўзилган, айрим ҳолларда игнали, кўндаланг кесими озроқ юмолқланган учбурчак, бир неча призмалар комбинациясида ҳам учраб туради.



4- расм. Полихромли турмалин кесими

Турмалинни ранги кимёвий таркибига боғлиқ. Айрим турмалин кристаллари бир неча зоналар мавжуд бўлиб, турли рангларга бўялган бўлади. Бундай турлари полихромли турмалин деб аталади.

Таркибида темир бўлмаган ёки кам турлари яшил, пушти, қизил тусда бўялганлари одатда MgO магний оксиди кам бўлиб кўп ҳолларда Li₂O билан тўйинган бўлади. Тахмин қилинишича пушти тус Mn билан Li ва Cs (ЦЕЗИЙ) билан боғлиқдир. Тўқ қизил тусдаги турмалинлар рубелит деб аталади.

1986 йил Япония олимлари турмалинни қанча юпка ва майда бўлакчаларга бўлинса шунча кўп энергия чиқаришини аниқлашди. Турмалин толлалари майин. Юпка бўлакчалари табиий толлалар билан аралаштирилиб махсус энергия манбаи бўлган материал олишди.



5-расм. Пушти турмалин рубеллит

Сўнги тадқиқотлар натижасида турмалинни 1мм пластинкасини 10⁰С қиздирилса 1кВ электрик потенциал ҳосил бўлади.

Турмалинни яъни сегнетли электрикни кучини доменларга бўлиб бир неча минг баровар кучайтириш мумкин.

Ҳозирги кунда маъданли конларда 500т дан ошиқ маъдан ташувчи машиналар ишляпди. Шулардан бир энг катта юк ташувчи машина БелАЗ 75 710 100 км 1300 литр углеводород ёкилғисини сарф қилади. Бундан ташқари атрофга жуда кўп микдорда электро- дизелли двигателда ёнган ёкилғидан ис гази ва турли захарли газлар ажратиб чиқаради.

Бундай баҳайбат машиналардан бир конда бир неча 100 лаб машиналар юк ташишади. Энди битта конда бир кунда қанча углеводород ёкилғиси сарф бўлишини тасаввур қилиш қийин эмас.



6-расм. Дунёдаги энг катта юк ташуви машина БелАЗ 75710

Асосий мақсадимиз долзарб энергетик муамоларни муқобил энергия манбаи бўлган минералогик ечим сифатида- турмалин минерали билан жиддий илмий-тадқиқотлар олиб бориш. Ҳозирда Университетимизни муҳандислик физика кафедраси, кимё ва бошқа кўпгина мутахассисларни шу лойиҳага жалб этиш. Бундан ташқари бу нанотехнология тадқиқоти бўлаги учун бошқа Университетлар билан ҳамкорлик қилиш, халқаро грант даражасига кўтариш. Олийгоҳни тугатгунча лойиҳани амалиётга тадбиқ этиш.

АДАБИЁТЛАР

1. Актуальные проблемы глобализации: Круглый стол «МЭИМО»// Мировая экономика и международные отношения - 1999 №4 с.37-52 №5-с.41-57
2. Калашников Н.П. «Альтернативные источники энергии» М.: Знание 2008г.
3. Конов Ю.Д. Энергетика и экономика. Проблемы перехода к новым источникам энергии. М.: Наука, 2009 г.
4. Ревелль П., Ревелль Ч. «Энергетические проблемы человечества» Мир, 2005г.
5. Экология и право (Возобновляемая энергетика) г. СПб.2008г.
6. Сивухин Д. В. Общий курс физики. — М.: Наука, 1977. — Т. III. Электричество. — С. 160—173. — 688 с.
7. М. Лайнс, А. Гласс. Сегнетоэлектрики и родственные им материалы. М.: Мир, 1981.
8. Б. А. Струков, А. П. Леванюк. Физические основы сегнетоэлектрических явлений в кристаллах. М.: Наука, 1995
9. Г. А. Смоленский «Новые сегнетоэлектрики и антисегнетоэлектрики»

РЕЗЮМЕ

В этой статье говорится о том, что динамичное экономическое развитие в мире вызвало огромную потребность в энергии. Сокращение природных ресурсов вынуждает использование вторичных продуктов. Использование альтернативных источников энергии значительно облегчит экологическую ситуацию в мире. Цель состоит в том, чтобы провести серьезные научные исследования с использованием минералом турмалин, который является источником энергии для решения энергетических проблем.

Ключевые слова: энергетическая потребность, ресурсы, турмалин, источники энергии, экологическая ситуация.

RESUME

This article says that the dynamic economic development in the world caused a huge need for energy. Reducing natural resources forces the use of secondary products. The use of alternative energy sources will greatly facilitate the ecological situation in the world. The goal is to conduct serious scientific research using the mineral tourmaline, which is the source of energy for solving energy problems.

Key words: energy needs, resources, tourmaline, energy sources, ecological situation.

АФРИКА МАМЛАКАТЛАРИ НОМЛАРИНИНГ ТАБИИЙ-ГЕОГРАФИК ХУСУСИЯТЛАРИ

Байқабилов Х.М. *

РЕЗЮМЕ

Мақолада Африка мамлакатлари номларининг табиий-географик хусусиятлари ҳақида сўз боради. Мазкур қитъанинг мамлакатлари номларида, асосан жойнинг географик ўрни, ҳолати ва ўзига хос хусусиятлари акс этган. Жойнинг географик ўрни ва рельефи (ернинг устки тузилиши) билан боғлиқ номлар, шунингдек, гидронимлар (сув ва сув объектлари номи билан аталувчи), фитонимлар (ўсимликлар номига боғлиқ ҳолда аталувчи) ва зоонимлар (ҳайвонлар номи билан аталувчи) ҳамда жойнинг фойдали қазилмалари номи билан аталувчи жаҳон мамлакатлари учрайди. Африка қитъасида халқлар (уруғ-қабилалар, элатлар) номи билан аталувчи мамлакатлар, гаройиб номга эга мамлакатлар ҳам мавжуд. Африка қитъасида жойлашган мамлакатларнинг номлари бўйича стратиграфик қатлами ҳақида ҳам фикрлар билдирилган. Ўтган асрда мустақиллика эришиб, мустақил бўлган мамлакатлар миллий стандарт асосида ўз номига эга бўлдилар.

Калим сўзлар: Африка мамлакатларининг номлари, жойнинг географик ўрнига боғлиқ номлар, жойнинг рельефи билан боғлиқ номлар, гидронимлар, фитонимлар ва зоонимлар, қитъа, стратиграфик қатлам, мустақил мамлакатлар, миллий стандарт асосида ном олган мамлакатлар.

Кириш. Африка қитъасида бугунги кунда 50 дан ортиқ мамлакат бўлиб, улардан 44 таси мустақил суверен давлатлар ҳисобланади. Африка қитъасида жойлашган мамлакатларнинг номлари ўзига хос этник ва тил таракқиёти тарихи ҳамда табиий ва маданий хусусиятларга эгаллиги билан тавсифланади.

Қитъадаги баъзи мамлакатларнинг номи қадимги (субстратлар) номлар бўлиб, яъни ҳозирги мавжуд тилларда изоҳлаб бўлмайдиган, махсус этимологик тадқиқотларни талаб қиладиган номларни ташкил қилади [1].

Ишнинг мақсади ва вазифалари. Африка мамлакатларининг табиий шароити мамлакат номларида ҳам акс этган. Африка мамлакатларининг номларини табиий-географик хусусиятларини ҳисобга олиб, субрегионларга бўлиб ўрганишни мақсадга мувофиқ деб ҳисобладик. Африка топонимиясига доир умумгеографик хусусиятлар барча географик объектларга оид топонимик таҳлил Қ.Ҳақимов (2016) асарларида учрайди. БМТ ҳомийлигида топонимикага бағишлаб ўтказилган охириги халқаро конференция Берлин шаҳрида (2008) ўтказилди. Ушбу анжуманда Африка қитъасининг 20 дан ортиқ мамлакатларидан иштирокчилар қатнашган. Улар қитъа топонимларини тўплаш, реестрини тузиш, ягона электрон-ахборот базасини яратиш, номларни стандартлаш ва унификациялаш ҳамда жой номларининг тарихий, маданий, маърифий, амалий аҳамияти каби масалалари бўйича маърузалар қилишган. Топонимист мутахассислар Африка топонимиясининг ўзига хос хусусиятларини инобатга олиб, уни топонимик жиҳатдан қуйидаги субминтакаларга ажратилган: Шимолий Африка, Судан- Гвинея, Эфиопия- Сомали, Марказий ва Шарқий Африка, Жанубий Африка, Мадагаскар. Шундан келиб чиқиб, мақоламизда дастлаб мамлакат номида табиий-географик хусусиятлар акс этган мамлакатларнинг топонимик таҳлили, сўнгра мавжуд мамлакатларнинг топонимияси ҳамда мамлакатларнинг номи бўйича стратиграфик қатламлари, номи ўзгарган Африка мамлакатлари ҳақида илмий маълумотларни беришни лозим топдик.

Асосий қисм. Маълумки, Африка топонимияси бироз нотаниш бўлсада, хорижий мутахассислар томонидан имкон қадар ўрганилган. Шу ўринда Африка сўзининг келиб чиқиши борасида турли хил тахминлар мавжуд. Айрим олимлар бу ном қитъада қадимдан яшаб келган қабилани номидан олинган деса, баъзилар латинча “a figo” (“қишсиз”) ёки арабча “афак” (“чанг”, “қуруқ”) сўзидан келиб чиққан деган фикрни илгари суради. “Африка” номи франциялик олим Гаффарел ва бошқаларнинг фикрига кўра, материкнинг шимоли-ғарбий қисмида (Тунис, Марокко ерлари) яшаган қадимги берберларнинг афарик қабиласи номидан олинган. Африка қитъаси майдони жиҳатидан Евросиёдан кейинги иккинчи ўринда турувчи материк. Қитъа қадимда кам ўрганилган, шу боис уни ягона номи ҳам бўлмаган. Юнонлар ҳозирги Африка материгининг ўзларига маълум қисмини Либия (либу қабиласи номидан) деб аташган. Тарихчи Гомер асарларида қитъа номи Либия тарзида тилга олинган. Мутахассислар қитъа номини ҳозирги Тунис ва Жазоир давлатлари ҳудудига яшаган африги (“ғорда яшайдиган одамлар” маъносида) қабиласи номи боғлиқ деб ҳисоблашади. Топонимистлар Африка номига этноним асос бўлганлигини ҳақиқатга яқинроқ деб ҳисоблашади.

Африка мамлакатларининг номлари ҳам табиий географик хусусиятлардан келиб чиқиб, рельеф билан, шунингдек, сув объектлари, ўсимлик ва ҳайвонот олами вакиллари билан боғлиқ равишда аталиб келинаётгани ва шаклланишини кўришимиз мумкин. Африка қитъасида жойнинг географик ўрни, ҳолати ва ўзига хос хусусияти ҳамда рельеф билан боғлиқ мамлакат номлари талайгина. Бу гуруҳдаги номларга Жазоир, Намибия, Экваториал Гвинея, Эритрея, Кабо-Верде каби ўнлаб мамлакатларнинг номи қиради.

1. **Алжир (Жазоир)** Африкадаги мамлакатлар орасида майдонига кўра 1-ўринда туради. Латинча “alger” сўзидан олинган бўлиб, арабчада “al-Jazoir” яъни “орол” деган маънони англатади. Бу мамлакатнинг номи рус тилида нашр қилинган географик карталарда Алжир деб ёзилади. Аслида ал-Жазоир, яъни шимоли ва ғарби сув билан, жануби ўтиб бўлмас тош қум билан ўралган, гуё “орол” сингари. Лекин, биз ал арктиклини олиб ташлаб, Жазоир деб ёзамиз. Бундай ёзишни топонимист олим Ҳ. Ҳасанов

* Байқабилов Х.М. – ЎзМУ таянч докторанти.

ноғўғри эканлигини таъкидлайди. Аслида, Ал-Жазоир деб ёзиш орфография қонуниятларига тўла мос тушади.

2. **Намибия** мамлакатининг номи Намиб чўли номидан олинган бўлиб, “намиб” сўзи маҳаллий аҳоли нама тилида “хеч нарса йўқ жой” деган маънони билдиради. Африканинг жануби-ғарбий қирғоқ соҳилида жойлашган ушбу мамлакатнинг номи сиртдан қараганда шундай табиий кўринишга эга. Ҳаммаёқ сувсиз, дарахтсиз баланд-баланд қум барҳанларидан иборат бўлиб, “бўм-бўш ер” демакдир. 1968 йилгача мамлакат Жануби-Ғарбий Африка (ЖФА) номи билан аталган. Шу йилдан БМТ Бош Ассамблеяси мамлакат халқининг истагини инобатга олиб, Жануби-Ғарбий Африка номини Намибия деб аташ тўғрисида қарор қабул қилди.

3. **Экваториал Гвинея** мамлакати Гвинея кўрфазининг экватор чизиги кесиб ўтган ҳудудда жойлашганлиги учун шу ном берилган. Иқлими-экваториал. Гвинея-Африкада кўп учрайдиган номлардан бири. Барбарлар тилида “aguinanc” сўзи “қора” деган маънони билдиради. Судан, занжи, ҳабаш ва лотинча Негр сўзлари айна шу маънода қўлланилади.

4. **Эритрея** мамлакатининг номи лотин тилидаги Қизил денгиз номидан келиб чиққан. Птолемей тузган дунё картасида Ҳинд океани Эритрея денгизи деб аталган. Мамлакат 1993 йили Эфиопия таркибидан ажралиб чиқиб, мустақилликка эришди. Мамлакатнинг номи erythros- “қизил” сўзидан олинган бўлиб, қизил денгиз бўйидаги ер англашилади. Қадимий Месопотамия аҳолиси учун Ҳинд океанини барча ғарбий қисми жануб саналади. Уларнинг дунё томонларини белгилаш тамойилларига биноан, қизил ранг жанубни англашган. Шу сабабдан этник дунё муаллифлари ҳозирги Қизил денгизни Эритрея ёки mare Rubrum- “қизил денгиз” деб аташган.

5. **Марказий Африка Республикаси**-1895 йилгача номи билан Убанги-Шари деб ном олган ушбу мамлакат 1960 йилдан ҳозирги ном билан атаб келинмоқда. Чунки, у Африканинг марказида жойлашган. Халқаро лингвистиканинг аббревиатура шаклига мувофиқ, қисқача МАР деб юритилади.

6. **Кабо-Верде**- португалча сўз бўлиб, Cabo Verde- “яшил бурун” деган маънони билдиради. 1986 йилгача яшил бурун ороллари деб номланган. Ороллари 1462 йилда португалиялик Диего Гомес топган ва яшил бурун ороллари қаршисида жойлашганлиги учун Яшил бурун ороллари деб аталган тарихий маълумот бор. Аслида Яшил бурун ороллари аввалроқ, 1445 йилда португал денгиз сайёҳи Д.Диас томонидан кашф этилган ва қирғоқларидаги доимий яшил ўрмонлар туфайли шундай ном берган. 1986 йил 6 февралдан мамлакат ҳукумати дунё давлатларига мурожаат билан чиқиб, мамлакат номини таржима қилмасдан номлаш тўғрисида ҳукуматнинг қарорини эълон қилдилар.

7. **Жанубий Африка Республикаси**- китъанинг энг жанубида жойлашганлиги учун 1960 йилдан шу ном билан аталмоқда.

8. **Того**- маҳаллий халқларнинг эвстилида “то”-“сув” ва “до”- “қир-оқ” деган маъноларни англатади. Мамлакатнинг номи манзилгоҳ номидан келиб чиққан Н.Фатуллаеванинг маълумотида кўра “кўрфаз ортидаги ерлар” демакдир. Эҳтимол, Гвинея қўлтиғи бўлиши шак-шубҳасиздир. Хулосалаб айтиш мумкинки, Того- “лагунадан кейин” маъносидаги табиатни акс эттирган топоним ҳисобланади.

9. **Марокаш**-маҳаллий номи Al Maghreb al Aqsa яъни “олисдаги ғарб” мазмунида қўлланилади. Арабча “Ал-мағриб” сўзи “қуёш ботиши” маъносини англатади. Шимолий Африканинг ғарбий қисмида жойлашган. Рус тилидаги географик қарашларда ушбу давлат Марокко деб номланади.

10. **Габон**-Мбе дарёсининг португалча “Gabao” номидан келиб чиққан. “Gabao” сўзи капюшонли пальто деган маънони англатувчи сўздан юзага келган. Сабаби, дарёнинг кейинги жойи капюшонни эслатади. Мамлакат ҳудуди 1485 йилда Португалиялик денгизчилар томонидан кашф қилинган.

11. **Комор ороллари**- арабча ўз бўлиб, “Djazoir al-Kamar” “ой ороли” деган маънони англатади. Қамар сўзи ўзбекча ой деб таржима қилинади. Шунингдек, Комор ороллари деб ҳам юритилади. Бу ороллари 1598 йилда голланд денгизчиси К.Хутман кашф этган. Араблар эса уларга Komaig-ойдин ороллар деб ном берганлар. Птоломей ва араблар Африка қирғоғи рўпарасида қандайдир бир ойдin тоғлар бор деб фараз қилганлар. Комор ороллариининг номи шундан келиб чиққан.

12. **Кения**- Шарқий Африкадаги энг баланд вулқон номи билан аталган давлат ҳисобланади. Маҳаллий халқ манси тилида “кенийя”- “оқ тоғ” деган маънони беради. Вулқон тепасини қор қоплагани бунга сабаб бўлса керак. Шунингдек, кикую тилида Кере- Няга- “оппоқ тоғ” демакдир. Кениядаги энг баланд чўкки- 5199 м сўнган вулқон Кения тоғи шарафига шундай номланган.

13. **Эфиопия**- юнонча сўз бўлиб, “aithions”- “қуёшда қорайган” деган маънони билдиради. Юнонча сўзини ўзаги “aithen” дан “қуйдириш” ва “ops” яъни, “юз” демакдир. Эски номи Абиссиния бўлиб, “аралаштирилган” деган сўздан келиб чиққан ва у мамлакатни қамраб олган тўрли халқларни билдиради. Шунингдек баъзи ўринларда бу давлат Ҳабашистон деб аталади. — истол ўрин-жой аффикси бўлиб, “ҳабаш”- “қора одам” яъни “қора одамлар ери” мазмунида қўлланилади.

14. **Ғарбий Сахро**- Сахрои Кабир чўлини ғарбий қисмида жойлашгани учун шу ном берилган. Расмий номи- Сахрои Кабир Араб демократик Республикаси. Сахрои Кабир сўзи арабча бўлиб, маъноси “Катта сахро” ёки улкан чўл демакдир. Сахрои Кабир сўзи синоними сифатида қўлланиладиган сахрага ҳам, арабча сахро сўзи асос вазифасини бажаради.

15. **Ливия**- деган сўзнинг маъносини икки хил тушунтирадилар: баъзилар Мисрдан ғарбга яшаган LBU деган халқнинг номидан, бошқа бировлар эса грекча liva ёки lips, яъни жануби-ғарбий шамол (чунки бу

шамол Грецияга ёмғир олиб келган) номидан келиб чиққан дейишади. Шундай қилиб, ливия сўзи Грецияга нисбатан жануби-ғарбий мамлакатни билдиради.

14. **Жибути**- сўзи “қояли” деган маънони билдиради. Аслида Пас-Жибути кейинчалик Жибути-“қояли бўғаз” маъносини англатиши билан тавсифланади.

15. **Гана**- олтин кўплиги учун бу ер “олтин қирғоқ” дейила бошлаган. Гана сўзи португалча сўз бўлиб, маъноси эҳтимол, шундайдир.

Сув объектлари билан боғлиқ мамлакатларнинг номлари

Ушбу гуруҳга Танзания, Конго, Конго Демократик Республикаси, Чад, Нигер, Мозамбик сингари мамлакатлар киради.

1. **Танзания**- 1964 йилнинг 26 апрелида Танганьика билан Занзибар ороллари бирлашди. 1964 йилдан бу давлат шу ном билан атала бошланди. Танганьика- кўл, Занзибар эса ороллардан иборат бўлиб, тилшуносликда кўш номланиш қисқартма шакли. Танганьика кўли 1858 йили инглиз сайёҳлари А.Спик ва Р.Бертон томонидан очилган. Танганьика сўзи- “сувлар йиғиндиси” демакдир. Бу ўз навбатида кўлга ишора ҳамдир.

2. **Конго**- мамлакатнинг номи худудидан оқиб ўтувчи дарё билан узвий боғлиқ.

3. **КДР**- Конго Демократик Республикаси аввалги номи Заир бўлиб, португаллар 1484 йилда Конго дарёси қуйилиш қисмига келиб, маҳаллий аҳолидан дарё номини сўрашганда Назаози деб (“катта дарё”) жавоб берганлар. Уни португаллар талаффуз қила олмай Заир деб номлашган. Кўп мамлакатлар Заир номини тан олмайдилар ва бу уни Конго деб атайдилар. Таъкидлаш жоизки, баъзан айрим давлатлардаги сиёсий тузимнинг ўзгариши ҳам янгича номларни пайдо бўлишига олиб келган. 1965 йили Конгода ҳокимият тепасига президент Мобуду-Сесе-Секо келди ва унинг таклифи билан мамлакат Заир деб қайта номланди. 1997 йили давлат тўнтариши натижасида президент Мобуду-Сесе-Секо лавозимдан четлатилгандан кейин мамлакат КДР деб аввалги номи қайта тикланди.

4. **Чад**- маҳаллий аҳоли томонидан қуйилган ушбу давлатнинг номи “сув” деган маънони англатади. Шу номдаги кўл билан узвий боғлиқ ҳолда мамлакат номи расмийлаштирилган. Кўлни маҳаллий аҳоли Tsade деб аташади. Чад сўзи- “катта сув” демакдир.

5. **Нигер**- ушбу давлатнинг номи барбарлар тилида negien- “дарё” деган маънони англатади.

6. **Мозамбик**- Замбия сўзи билан ҳамоҳанг бўлиб, португаллар томонидан Замбези дарёси билан боғлиқ ҳолда номланган. Португалча сўз бўлиб дарёнинг қуйилиш қисмидан худудларга нисбатан ишлатилган бўлиши мумкин. Дастлаб соҳилдаги кичик бир орол Мосамбуко- “қайиқлар тўпланган жой” дейилган, кейинчалик бутун соҳил шундай аталган.

Ўсимлик ва ҳайвонот дунёси ҳамда ландшафт хусусиятлари билан боғлиқ Африка мамлакатларнинг номлари

Бу гуруҳдаги мамлакатларга Мали, Сьерра-Леоне, Кот-д’Ивуар, Камерун мамлакатлари мансуб.

1. **Мали**-маҳаллий аҳоли малинklar тилида “бегимотлар мамлакати” деган маънони билдиради. Илк бор IXасрда ал-Яъкубий томонидан Маллал номи билан қайд этилган. Шунингдек, бу номни марокашлик сайёҳ ибн Баттута асарларида учраши мумкин.

2. **Сьерра-Леоне**-испанча Sierra Leon ёки португалча Serra Leoa сўзи испан тилидан олинган бўлиб, тоғли районга нисбатан ишлатилади. Мамлакат гербида ҳам шерлар тасвирланган. Шер кўп мамлакат худудида учрагани учун балки шундай ном олгандир.

3. **Кот-д’Ивуар**-1986 йилга қадар ушбу мамлакат номи расман таржима қилиниб келинган ва ўзбекчага “Фил суяги қирғоғи Республикаси” деб номлашган. Бу сўз французчасўз ҳисобланади. 1985 йилда қабул қилинган қарорга мувофиқ, Кот-д’Ивуар географик атама эмас, балки мамлакатнинг номи эканлиги ва чет тилларга таржима қилинмаслиги таъкидланди.

4. **Камерун**-шу ердаги португалча Рио дос Камарос- “қисқичбақалар дарёси”деб аталган, шундан сўнг Камерун сўзи ҳосил бўлган. 1480 йилда португалиялик сайёҳлар Марказий Африкадаги Вуру дарёсининг денгизга қуйилиш жойига келиб тўхтаганлар. Дарё дельтасида қисқичбақаларнинг жуда кўплигини кўриб, дарёга Riu dush Kamaronesh “қисқичбақалар дарёси” деб янги ном беришган. 1960 йилдан гидроним Камерун шаклида мамлакат номига қўйилган.

Африка мамлакатларининг стратиграфик қатлами

Стратиграфия тушунчаси латинчаси “стратум”- қатлам, “графо”- ёзаман деган сўзлардан таркиб топган бўлиб, қатламлар кетма –кетлиги мазмунини англатади. Стратиграфик қатламни ўрганиш бир қанча фанларда қўлланилади. Масалан, геология фанида тоғ жинси, литологик қатламларнинг, уларнинг ўзаро алоқадорлигини ва даврлараро географик тарқалганлигини стратиграфия деб номланган бўлим ўрганади.Стратиграфиянинг асосий вазифалари, тоғ жинсларининг генетик туридан катъий назар, қандай ҳолатда жойлашганлиги, бирламчи ёшини пайдо бўлиш шароитларини ҳамда шаклланиш қонуниятларини ўрганишдан иборатдир. Археологияда эса стратиграфия маданий қатламларнинг даврлараро тартиб билан ёки аксинча тартибсиз ётишини, уларнинг ёшини аниқлашга хизмат қилади.

Шунингдек, топонимика фанини ўрганиш асосида стратиграфик таҳлил услубидан фойдаланиш имкониятлари мавжуд, чунки топонимик атамаларининг пайдо бўлиш хусусиятлари ҳам гўёки тоғ жинслари каби маълум даврлараро қатламлар ҳосил қилган ҳолда шаклланади. Ўша қатламларнинг даврлараро ётиш хусусиятини ўрганиш орқали таҳлил қилиш, уларнинг таркиб топиш, шаклланиш хусусиятлари, номланиш қонуниятларини, маълум табиий-тарихий ва сиёсий-иқтисодий шароит билан узвий боғлиқ ҳолда ўрганиш имкониятлари пайдо бўлади. Бу жараёни амалга оширишни билвосита илмий адабиётлар, ёзма манбаларни ўрганиш орқали олиб борилса ишончлироқ бўлади. Бироқ, қадимги топонимларнинг этимологик мазмунини очиқ бериш учун ҳамма вақт ҳам илмий адабиётлардан фойдаланиш имконияти мавжуд эмас. Чунки адабиётлар етишмаслиги ёки мавжуд эмаслиги бунга имкон бермайди. Шу нуқтаи назардан стратиграфик қатламни таҳлил қилишнинг аҳамияти янада ортади. Африка мамлакатларининг қуйидаги тартибда стратиграфик қатлами ривожланган.

1. Маҳаллий тилларда номланувчи мамлакатлар: Буркина-Фасо, Гвения-Бисау, Гвения, Бурунди, Кения;

2. Грек (юнон) тилида номланувчи мамлакатлар: Эфиопия;

3. Француз тилида номланувчи мамлакатлар: Сейшель ороллари, Кот-Д'ивуар;

4. Лотин тили асосида ном олган мамлакатлар: Эритрея, Либерия, Мавритания;

5. Араб тили асосида номланувчи мамлакатлар: Жазоир, Ғарбий Сахро, Комор ороллари, Марокаш, Тунис, Судан;

6. Португал тилида номланувчи мамлакатлар: Габон, Камерун, Сан-Томе ва Принсипи ва ҳоказо.

Жаҳон мамлакатларининг номлари маҳаллий халқ томонидан қандай аталса. Шу тарзда ўзгартирмай ва имло қоидаларига амал қилмасдан ёзиш лозим. Энг сўнги ўзгаришлардан бири 2018 йил апрель ойида Африка сиёсий картасида қайд этилди. Африкадаги охири мутлақ монарх – Свазиленд қироли Мсвати ўз давлатини Эсватини Қироллиги деб қайта номлади. Свази тилидан таржима қилганда янги номланиши “Свази ери” маъносини англатади. Қирол ўз қарори ҳақида Свази халқи мустақиллигининг 50 йиллиги ва ўзининг 50 ёши шарафига уюштирилган байрам тадбирида эълон қилди. У қайта номланиш сабабларидан бири номларнинг адаштириш эканлигини маълум қилди: “Қаерга бормайлик, одамлар мамлакатимизни Швейцария деб атайдилар” (Swaziland – Switzerland, яъни Швейцария билан Свазиленд инглиз тилида бир хил талаффуз этилиши асосида ўзгартиришни талаб қилади).

Ўтган асрнинг асосан 50-60 йилларидан эътиборан қитъадаги аксарият мамлакатлар ўз мустақилликларини қўлга киритдилар. Ҳатто 1960 йилни БМТ “Африка – озодлик йили” деб эълон қилди. Бунинг боиси ўша йили Африкадаги 17 мамлакат мустамлакачилар истибдодидан халос бўлдилар. Демак, мамлакатлар жаҳон ҳамжамиятида танилиши учун ўз номига эга бўлиши биринчи шарт ҳисобланади. Кўплаб мамлакатлар аввалги номларидан бутунлай воз кечдилар. Масалан, 1966 йил 30 сентябрда қадар ҳозирги Ботсвана Республикаси Бечуаналенд деб аталган. Шунингдек, Испания Гвинеяси номи билан аталган мамлакат 1968 йил 12 октябрдан Экваториал Гвинеяси номини олди. 1966 йил 4 октябрдан Лесото Қироллиги олдинги номи Басутоленддан, Марказий Африка Республикаси (МАР) 1958 йил 1 декабрда Убанги-Шари номи билан юритилган. Бенин Республикаси 1960 йилгача Дагомея Республикаси, Зимбабве Республикаси 1965 йилгача Жанубий Родезия, Замбия Республикаси 1964 йилгача Шимолий Родезия номи остида бўлган. 90-йиллар бошида мустақилликка эришган Намибия 1968 йилгача Жануби-Ғарбий Африка номи билан тазйиқ остида зулм кўрган. Франция мустамлакаси бўлган Мали Республикаси 1960 йил 22 сентябрда Француз Судани билан аталган. 1984 йил 4 августда Буркина-Фасо Республикаси Юқори Вольта дейилган.

Худудийлик тамойили асосида Африка мамлакатларининг номларини ўрганишда қуйидаги манбаларда қайд этилган маълумотлардан фойдаланилди:

1. Интернет маълумотлари;

2. Дарсликлар ва ўқув қўлланмалар;

3. Илмий адабиётлар;

4. ОАВ материаллари;

5. Афсона ва ривоятлар;

6. Тарихий ҳужжатлардан кўчирмалар.

Хулоса. Африка минтақасида жойлашган мамлакатларнинг баъзиларини номларида семантик жиҳатдан табиий омилларга боғлиқ ҳолда (рельеф, гидрография, флора, фауна) топонимик элементларни кўришимиз мумкин. Шунингдек, қитъада иқтисодий-ижтимоий омиллар ҳамда этник гуруҳларни аҳоли манзилгоҳлари типлари асосида вужудга келган мамлакатларнинг номларини қайд этишимиз мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. А. Низамов ва бошқ. Топонимика –Т.: “Шарқ” НМАК Бош таҳририяти, 2012, –Б.119

2. Р.Маҳмадалиев ва бошқ. Дунё мамлакатлари –Т.: “Muharrir”, 2012, –Б.500

3. Ҳасанов Ҳ. Географик номлар сири: илмий-оммабоп таъриф. –Т.: Ўзбекистон. 1985. –Б, 120 (516)

4. Nakimov Q. Toponimika –T: MUMTOZ SO‘Z, 2016 –Б.368

5. Жаҳон мамлакатлари: қисқа маълумотнома / масъул муҳаррир А.Ҳазраткулов. –Т.: “Шарқ” НМАК Бош таҳририяти, 2006, –Б.383

6. Гадоев К., Бердиев С. Сайёрамиз мўъжизалари –Т: O'zbekiston, 2012, –Б.280 (67)
7. Боднарский М.С. Географик номлар лугати –Т.: “Ўрта ва олий мактаб”1961, –Б. 459
8. Эргашев.Ш. Қадимги цивилизациялар .-Т.”Ўзбекистон” НМИУ,2016.-360б.
9. Азимов А. Слова на карте.Географические названия их смысл. –М.:ЗАО Центрполиграф,2007. –С.367
10. Поспелов Е.М. Школьный топонимический словарь –М.:Просвещение, 1988. –С.224
11. Никонов.В.А. Краткий топонимический словарь.М., “Мысль”,1966. –С.509
12. Шарипов Ш.М ва бошқ. География. 10- синф. –Т.:”Ўзбекистон миллий энциклопедияси” Давлат илмий нашриёти,2017. –Б.160
13. Қораев С. Топонимика. –Т., 2005. –Б.238
14. Интернет сайт: wikipedia.org
15. Интернет сайт: geografiya.ru

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются физико-географические особенности названные имении страны Африка. Название имении данного региона предствилена в основном названихни. Связанными с географическим положинием, особиеностями местности, с рельефом. Гидронимы, растительным и животним миром.

Ключевые слова: название имении страны Африка, географические название, связание с местоположением. Названия, связанние с рельефом. Гидронимы. Фитонимы, зоонимы.

RESUME

Physical and geographical peculiarities of names of the Африкаregion are cointrs. The names cointrs of the Африка of this territory are mainly names related to geographical location features of the place? Names associated with the relief, hydronums, phytonyms and zoonyms.

Key words: geographical names associated with the location, names associated with the relief, hydronyms, phytonyms, zoonyms.

ВЫЯВЛЕНИЕ СКРЫТЫХ СТРУКТУР - АКТУАЛЬНАЯ ЗАДАЧА КОСМОГЕОЛОГИИ

Зокиров О.Т. *

РЕЗЮМЕ

В статье речь идет о результатах применения в геологии методики дешифрирования цифровых космоснимков. Использование нового метода Index-E V, позволило выявить между горами Каратюбе и Зирабулак ряд новых структур под чехлом мезозойско - кайнозойских образований, которые в ранних геологических исследованиях не были зафиксированы и отражены на геологических картах. Пространственное положение и взаимоотношение между собой выявленных новых структур аналогичны рудоконтролирующим разломам рудных районов. Это дает основание считать, что они могли повлиять на ход рудного процесса в погребенной площади между Каратюбинским и Зирабулакским рудным районам. При проведении геологических работ в закрытой территории эти структуры могут иметь поисковое значение.

Ключевые слова: космический метод, метод «Index-E V», космическая матрица, скрытые структуры, полезные ископаемые, интрузив, прогиб, чехол.

Для обеспечения дальнейшего увеличения рудного потенциала в стране, необходимо расширить размах геологоразведочных работ на перекрытых территориях, где более 75 % территории Республики покрыта мощным чехлом мезозойско - кайнозойских образований. При этом ключом достижений является применение малозатратных, высокоэффективных, современных геологических методов исследований, обеспечивающих снижение риска затрат. Одним из таких методов является - аэрокосмический, который может фиксировать разноранговые структурные элементы земной коры благодаря сверхсовременным технологиям спутниковых систем для получения новой оперативной, высокоточной, обширной информации, повышающей достоверность знаний о геолого - тектоническом строении земной коры, особенно наиболее распространенных разломах и кольцевым структурам, являющимися одним из основных факторов в формировании разных видов месторождений полезных ископаемых.

Многочисленная обработка и анализ генерализацией разных цифровых космических материалов «Landsat-7» [4,5,10], дали возможность выбрать новый наиболее информативный способ обработки цифровых материалов «Index-E V», оказавшимся эффективным для выявления тектонических структур разного ранга под чехлом мезозойско - кайнозойских образований. Метод «Index-E V», обрабатывающий цифровые космоснимки с использованием американской программы «Erdas Imagine», впервые применяется для исследования закрытых территорий Узбекистана с целью выявления и изучения структурных элементов под мезозойско - кайнозойскими образованиями. Отличительной особенностью этого метода является то, что по комбинированным фототонам визуально и легко выявляются погребенные структуры. Для этого выполняются следующие функции: увеличение радиочастоты, уравнивание, приспособление контрастности, яркость, центральная функция и др.

Структуры обеспечивают взаимосвязь путей движения растворов и их взаимодействие с вмещающими породами. Литолого - петрографические особенности геологической среды (в сочетании со структурными) определяют морфологические особенности оруденения и условия его залегания.

Прогнозирование, поиски и оценка месторождений полезных ископаемых находятся в зависимости от факторов, обуславливающих данный процесс. В этом отношении исключительно велико значение современного метода системного анализа, который рассматривает все многообразие поступающих сведений с единой информационной точки зрения, что обеспечивает оптимальную геостратегию прогнозирования месторождений полезных ископаемых. Изучение геолого - структурных позиций и факторов позволяет глубже понять условия локализации, закономерности размещения и прогнозировать вероятные масштабы оруденения [1]. Таким образом, объектом исследований являлся Улус - Джамский прогиб или Джамский полигон, расположенной между горами Каратюбе и Зирабулак, являющихся западным продолжением Зарафшанской горной системы центральной части Южного Тянь-Шаня (рис. 1.)

* Зокиров О.Т. – ТашГТУ доцент.

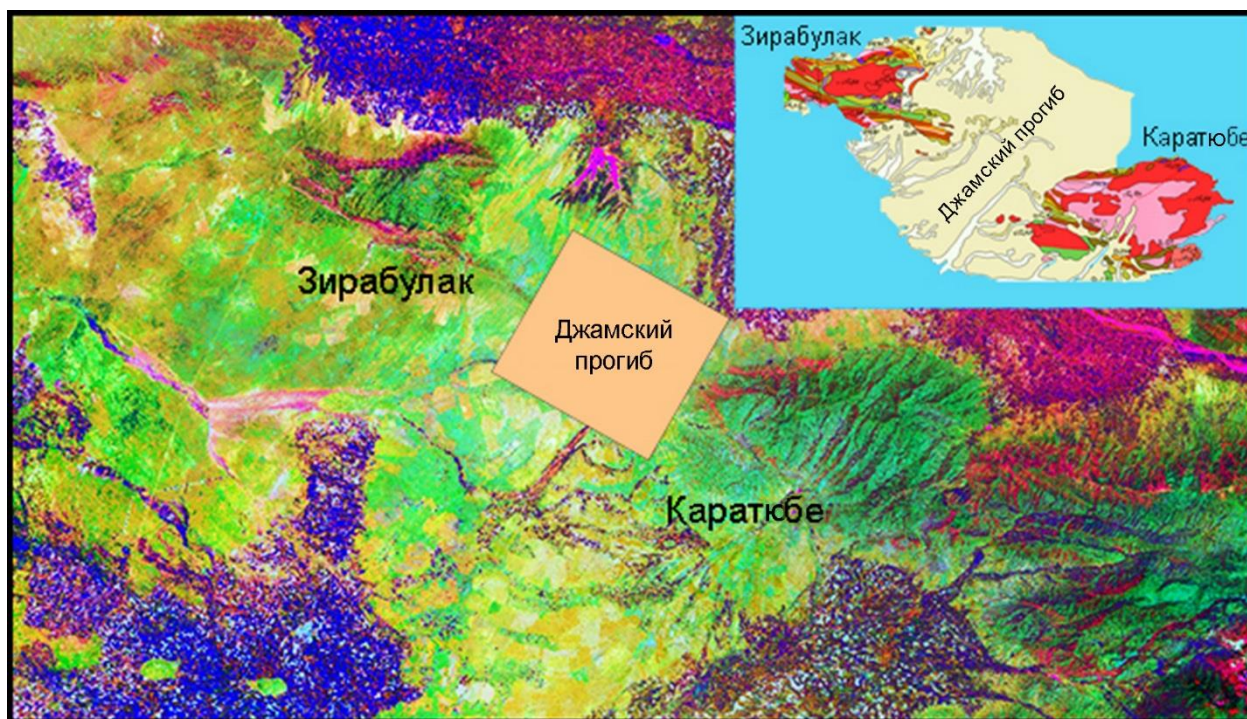


Рис.1. Космогеологическая изображения Зирабулак - Каратюбинских гор. Фрагмент из геологической карты Узбекистана: авторы В.В. Михайлов и др., 1998 г.

Дневной поверхность Улус - Джамского прогиба в основном покрыта кайнозойскими образованиями мощностью 190-390 м и более. По данными Я.М. Хейфеца, В.М. Хейфеца и др. проводившими 1974 - 1978 гг. геофизическими исследованиями и буровыми работами установлены, что под кайнозойскими отложениями в строении прогиба, участвуют карбонатные и терригенные образования ордовика (альтыаульская, шахриомонская свита), силура (купрукская свита), девона (мадмонская свита), карбона (маргузорская свита) и прорывающие их крупные гранитоидные массивы Улусский, Ташкудукский, Айрытамский – позднекаменноугольного - раннепермского и раннепермского возраста Кетменчинского, Каратюбе - Зирабулакского комплексов. Также рассматриваемая площадь охватывает части Зарафшано - Алайской и Южно - Гиссарской структурно - формационных зон Южно - Тяньшаньской геосинклинальной системы. Через всю площадь исследование в субширотном направлении проходит Зирабулак - Каратюбинская синклиналь, в мульде которой вскрыты девонские карбонатные и терригенные образования карбона, а на крыльях, осложненных разломами и гранитоидными телами, - терригенные образования ордовика и силура.

Мощность Улусского интрузива, по результатам интерпретации гравиметрических данных колеблется от сотни метров до 5 км и более в корневой части. Ташкудукский гранитоидный массив (площадь более 300 кв.км) установлен геофизическими исследованиями на глубинах от 600 до 2000 м. под чехлом мезозойских и кайнозойских осадков и занимает обширную площадь погребенного фундамента в юго - западной части изученной территории. Он имеет форму крупного батолита, расположен в зоне глубинного Гиссаро - Аральского (или Арало - Гиссарского) разлома и тяготеет территориально к Южно - Гиссарской структурно - формационной зоне. Мощность интрузии в пределах изученной площади изменяется от сотен метров до 4,5 км и более. Айрытамский интрузив (площадь около 50 кв.км) установлен гравиметрическими и буровыми работами под чехлом мезозойско - кайнозойских образований, мощностью от сотни метров до 4,6 км и более.

Работ, посвященных рудоносности магматических образований в целом и гранитоидных интрузивов Южного Тянь - Шаня достаточно (Х.М. Абдуллаев, И.Х. Хамрабаев, Х.Н. Баймухамедов, К.Л. Бабаев и др.). В них рассмотрены связь оруденения с магматизмом, их возрастные и генетические взаимоотношения. Детально освещены вопросы ассимиляционной специализации магм, факторы и критерии рудоносности и др. [3].

По данным ранее проведенных исследований, западное окончание гор Каратюбе и юго - восточная часть Зирабулакских гор считается наиболее перспективными для выявления различных генетических типов месторождений полезных ископаемых. На сегодняшний день здесь выявлены вольфрамовые, золоторудные, урановые и др. металлические месторождения и рудопроявления.

Это дает основание считать, что Улус - Джамский прогиб может стать геологическим полигоном для прогнозирования и поисков новых месторождений полезных ископаемых, что даст возможность расширить минерально-сырьевой базы Каратюбе - Зирабулакского горно - рудного района.

Сеть пробуренных скважин [11] вскрыла контакт интрузива с вмещающей карбонатно - терригенной толщей среднего - верхнего карбона в контактовой зоне, которой была обнаружена рудная минерализация, по составу минералов аналогичная минеральному составу руд Каратюбинскому месторождению, а также выявлены локальные участки с повышенными содержаниями Au, Li, W, Co и др.

По данным Е.Г. Федорова, Ф.К. Диваева опирающихся на исследования В.И. Гапочкина, установлена геохимическая специализация черносланцевых отложений на Mo, Cu, Sn, Ni, Cr, W с попутными Li, Nb, Au, Ti на основании анализа большого количества керновых проб из скважин, пробуренных по всему прогибу. Исходя из потенциальной рудоносности палеозойского фундамента, очевидна необходимость продолжения геологического изучения Улус - Джамской площади. Из геологической практики известно, что месторождения золоторудной формации расположенные на малой глубине, прослеживаются на глубину 200 - 300 м, ниже этой отметки истощаются. В связи с этим при проведении поисковых работ достаточно пробурить скважины до глубины 400 - 600 м.

Ш.Э. Эргашев, в результатах геологических исследований в 2004 - 2005 гг. неоднократно подчеркивал целесообразность возобновлению прогнозно - поисковых работ в пределах Улус - Джамского прогиба и рекомендовал для этого в первую очередь использовать новейшие космические методы и анализ всех имеющихся сведений о руде, структурах, геологической среды, ландшафта и др. в единой информационной сети, способствующий выбору оптимальной геостратегии прогнозирования и поисковых работ в пределах Улус - Джамского прогиба.

Применение способа «Index-E V» на Улус - Джамском прогибе позволило в восточной части Зирабулакских гор выявить обнаженные структуры (рис. 2.) ребристой формы, песочно - кирпичного цвета, которые постепенно погружаясь, изменяют свою морфологию и цвет на темно - рубиновый. Глубже они сопровождаются сетью темных, черных мелких полос, гранёнными прямыми линиями, штрихами северо - восточного направления. Окраины структуры, перекрытые четвертичными отложениями, на космоснимке выглядят плавно-гладкими [5].

Дешифрирование космоснимков позволило в погребенной части прогиба выявить системы северо-восточных, северо-западных и субширотных структур.

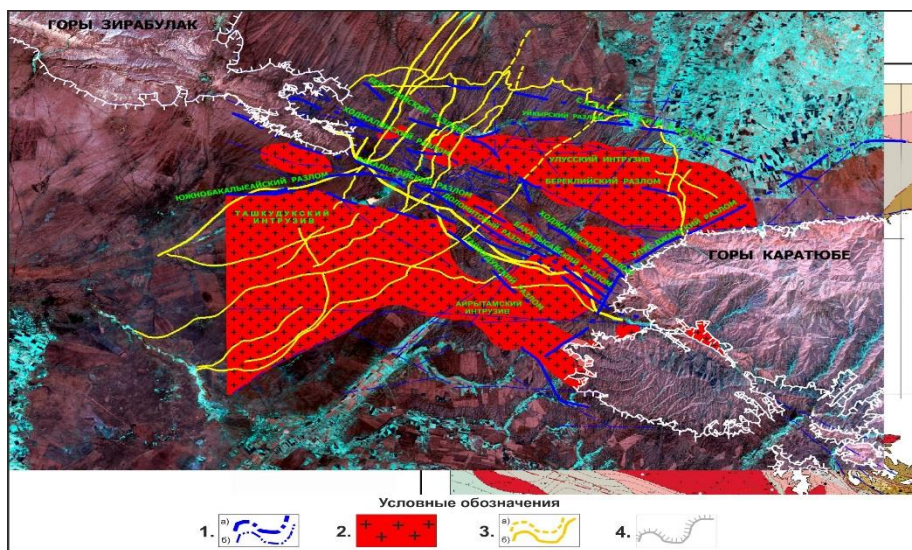


Рис.2. Результаты дешифрирования цифровых космоснимков Улус - Джамского прогиба методом «Index-E V», с использованием материалов Е.Г. Федорова и др.

Условные обозначения: 1. Тектонические нарушения установленные по комплексу методов геофизическим, геологическим, бурению скважин: а) главные б) второстепенные; 2. Гранитоидные массивы; 3. Выявленные разломы по методу «Index-E V»: а) предполагаемые, б) достоверные; 4. Контур выхода домезозойского складчатого фундамента на дневную поверхность.

Последние обнаружены в северной части фундамента прогиба. Северо - восточные и субширотные структуры имеют прямолинейную морфологию, тогда как северо - восточные характеризуются волнистой, местам ломанной формой. Морфологию разломов определяет литология геологических образований. При формировании разлома в осадочных породах его морфология приобретает прямолинейную или слабо волнистую форму, а при заложении в интрузивах – волнистую и ломанную. В зонах пересечения этих крупных разломов образовались мелкие трещины, являющиеся оптимальной средой для движения флюидов, которые в дальнейшем могут стать объектом изучения с целью поиска новых рудных залежей.

Результаты исследований Е.Г. Федорова, Ф.К. Диваева и др. проведенные в 2008-2012 гг. свидетельствуют, что основные рудоконтролирующие структуры субширотного простирания Улус - Джемского прогиба имеют свое продолжение под чехлом мезозойско-кайнозойских образований (рис. 3.).

Этими авторами с использованием геофизических, геолого-структурных и др. данных предыдущих исследователей, выделены разноранговые разломы (Береклийский, Ходжалинский, Бакалысайский, Доломитовый, Ташкудукский, Сазаганский и др.).

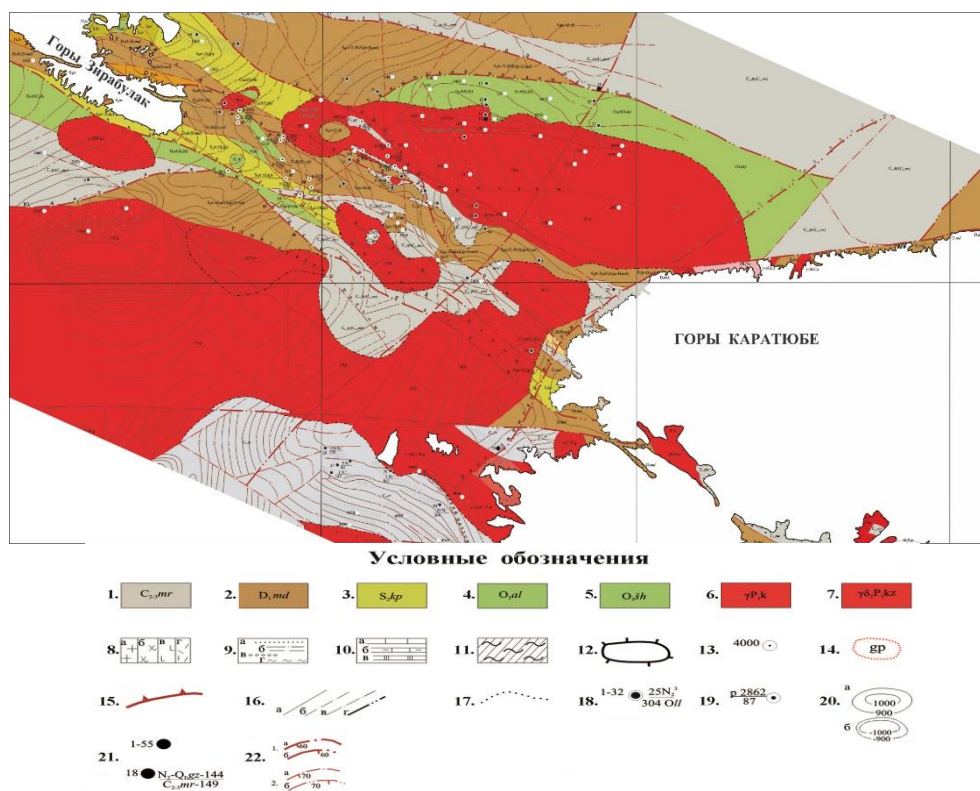


Рис. 3. «Геолого-геофизическая карта палеозойского фундамента II яруса Улус-Джемского прогиба и прилегающих территорий гор Каратюбе и Чакылкалян (по материалам Е.Г. Федорова, Ф.К. Диваева и др.).

Условные обозначения: 1. Каменноугольная система. Средний-верхний отделы. Маргузорская свита. Песчаники, алевролиты, аргиллиты и др. 2. Девонская система. Нижний отдел. Лохковский и пражский ярусы. Мадмонская свита. Известняки серые массивные полосчатые, линзы, прослои доломитов. 3. Силурийская система. Верхний силур. Пржидольский ярус. Купрукская свита. Известняки, доломиты, доломитовые известняки. 4. Ордовикская система. Верхний ордовик. Альтыаульская свита. Сланцы углисто-слоистые, алевролиты, песчаники, гравелиты и др. 5. Ордовикская система. Верхний ордовик. Шахриомонская свита. Песчаники, алевролиты, алевролитистые аргиллиты, конгломераты и др. 6. Раннепермский кетменчинский комплекс двуслюдистых и лейкократовых гранитов. 7. Раннепермский каратюбе - зирабулакский адамеллит - гранитовый комплекс. 8. Магматические образования: граниты. 9. Терригенные образования: песчаники, алевролиты и др. 10. Карбонатные и кремнистые образования. 11. Области резкого погружения поверхности фундамента, отождествляемые с разломами. 12. Контур выхода домезозойского складчатого фундамента на дневную поверхность. 13. Скважины, пройденные Краснохолмской ГРЭ, ГПП «Кизилтепагеология» и другими организациями с 1960 годов. 14. Зоны гидротермально измененных отложений с графитизацией. 15. Тектонические уступы. Бергштрихи направлены в сторону поднятого блока. 16. Границы разновозрастных стратиграфических и нестратиграфических подразделений. 17. Границы фациальных и петрографических подразделений одного и того же возраста, установленные по данным бурения скважин. 18. Скважины, пройденные Джемской ГФП (Я.М.Хейфец, В.М.Хейфец) на площади листа J-42-13. 19. Скважины, пройденные ЮРУ НГМК (В.И.Гапочка, 1990 г.). 20. Изогипсы рельефа поверхности погребенного складчатого фундамента II яруса: уверенной корреляции (а), предполагаемой (неуверенной корреляции) (б). 21. Скважины и их номера, пройденные Каратюбинской ГСП на площади листов J-42-25-Б; J-42-26-А, Б в 1994-97 гг. 22. Тектонические нарушения: главные (1) и (2) второстепенные: установленные по комплексу методов (геофизическим, геологическим, дешифрированию МАКС, бурению скважин) а); только по геофизическим данным б), бергштрихи в сторону падения поверхности разлома.

Кроме того, в ходе космогеологической исследований были установлены новые структурные элементы, которые не были отмечены ранее в геологических материалах.

Таким образом, одно из примечательных свойств космического снимка, обусловлено эффектом «просвечивания» элементов геологического строения через толщу поверхностных вод и покровов рыхлых отложений. Дешифрирование носило опытно-методический характер и проводилось с целью изучения возможности выявления глубинных геологических структур, прежде всего, зон разрывных нарушений, скрытых под мощным чехлом рыхлых отложений[4]. По нашему мнению, факторы проявления скрытых «просвечивающих» линейных разломов на поверхности Земли следующие:

а) Возможно, флюидно-эманационные (радон, торон и др.) газы и тепло Земли по нарушениям к поверхности транспортируются и накапливаются в геологическом теле. По данным А.А. Боброва[2], повышение концентрации эманации радона характерно над разломами. Н.И. Корчуганова отмечает[6], что появление этих деформаций объясняется тем, что процессы, происходящие на разных глубинных уровнях литосферы, воздействуют на вышележащие слои, передавая тепловой, флюидно-газовый потоки и механические деформации, предопределяя особенности геологического строения субстрата, рельефа и почвенно-растительного слоя;

б) Собственная радиоактивность (U, Th, As, K и др.) горных пород. Известно, что 95 % Земли состоит из магматических пород, 4 % метаморфические 1 % осадочные. Радиоактивность у эффузивных пород выше чем у интрузивных, в метаморфических породах меньше, чем в магматических, а среди осадочных пород радиоактивность глин больше, чем у доломита, известняка и др. Активность горных зависит от количества содержания радия, урана, тория, калия и др. элементов. Ж.Холи отмечает, что, каждой изверженной горной породе подходит, где-то 5×10^{12} гр. доля радия[8].

в) Нельзя отрицать роль Космической и Солнечной радиации. По данным Г.Т.Зацепина, каждую секунду на площадку в один квадратный метр через земную атмосферу в направлении земной поверхности влетают из космоса более 10 000 релятивистских (т.е. движущихся со скоростями близкими к скорости света) заряженных частиц. Они называются космическими лучами.

В природе главный источник электромагнитной энергии – Солнце. При температуре его поверхности около 6000°K оно излучает огромное количество энергии непрерывного спектра[7]. Как известно, излучение Солнца делится на семь диапазонов: 1) радиолучи; 2) микроволны; 3) инфракрасное излучение; 4) видимый свет; 5) ультрафиолетовое излучение; 6) рентгеновское излучение; 7) гамма-лучи. На всех этих диапазонах снимаются космические снимки. Из них 1-5 считаются неионизирующим излучением, 6-7 ионизирующие, т.е. радиоактивным излучением. Насколько частота излучения больше и длина волны короче, настолько они более информативны.

По данным В.Е. Хаина, Э.Н. Халилова[9], Солнце ежегодно излучает энергию, равную 3×10^{33} кал, являясь источником полного электромагнитного излучения и межпланетного облака плазмы, быстрых электронов, солнечных космических лучей и т.д., также она влияет на климатические процессы, изменения уровня океана, в свою очередь, влияющие на энергетическое состояние литосферы и мантии и, как следствие, на тектонические процессы, на активизацию извержений вулканов рифтовых зон, отражающих активность процессов растяжения литосферы и на активизацию вулканов поясов сжатия Земли. Как известно, пояса сжатия и растяжения литосферы Земли также характеризуются высокой сейсмичностью, что предопределяет, по-видимому, такую же связь сейсмичности с солнечной активностью. В последние десятилетия стало очевидным, что значимость влияния Солнечной активности на земные процессы значительно обширнее и глубже, чем ранее представлялось.

Сочетание перечисленных выше факторов[4] на поверхности Земли усиливают повышение уровня фона и аномалии линейных элементов, рудоконтролирующих структурных элементов и указывают на возможности их наличия, вследствие чего они отражаются на космических снимках.

Наглядно видно далеко идущее совпадение данных цифровых космических снимков и результатов наземных (буровых, геофизических и др.) исследований по закрытым территориям. Дополнительно выявлены ряд новые «просвечивающие» линейные разломы возможно влияющие на размещение рудных объектов, также значительно уточнены геолого-тектонические строения прогиба. В данной статье продемонстрирована роль и значение космических материалов, и их экономичность, достоверность, оперативность в изучении скрытых структур. Ведь первичная космическая матрица – это ценнейший источник геоинформации, а способы – важный ключ матрицы.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акбаров Х.А. Геолого-структурные позиции рудных полей и прогнозирование оруденения // Труды научно-практической конф. «Современные проблемы геологии и развития минерально-сырьевой базы Республики Узбекистан» - Ташкент, ГП НИИМР, 2007, –С.78-79
2. Бобров А.А. Исследование объемной активности радона в разломных зонах Приольхонья и Южного Приангарья // Геология, поиски и разведка рудных месторождений. – Иркутск, 2008. - № 6. –С. 124-129.
3. Далимов Т.Н., Хамрабаев И.Х., Усманов Ф.А. и др. Петрология и рудоносность магматических формаций складчатых областей / Под ред. Т.Н.Далимова. – Т.: Университет, 2000. –С.128

4. Зокиров О.Т. Космоструктурная модель Зияятдинских гор и ее значение в изучении закономерностей размещения золотого оруденения (на основе цифровых данных космического зондирования), автореф. - Т.: НУУЗ, 2012. –С.24
5. Зокиров О.Т. О возможностях космических методов для уточнения скрытых структур // Сборник тезисов докладов.межд.научно-техничес.конфер. «Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан», – Ташкент, ГП НИИМР, 2014, –С.108-110
6. Корчуганова Н.И. Геологические структуры на космических снимках // Соросовский образовательный журнал. – Москва, 1998. - № 10. –С. 60-67.
7. Хаин В.Е., Халилов Э.Н. Пространственно-временные закономерности сейсмической и вулканической активности. – Бургас: SWB, 2008, –С.304
8. Эргашев Ш.Э., О.Т.Закиров. Современные методы поиска рудной минерализации в условиях низкорья. – Т.: ГП НИИМР, 2009. –С.115
9. Эргашев Ш.Э., Пирназаров М.М., Пирназаров Т.П., Федоров Е.Г. Цифровые данные космического зондирования в выявлении скрытых продолжений рудоконтролирующих структур в горах Каратюбе // Труды международной научно-практической конф. «Проблемы рудных месторождений и повышения эффективности геологоразведочных работ» - Ташкент, ГП НИИМР, 2003, –С.107-110

РЕЗЮМЕ

Мақолада геологияда қўлланилган рақамли фазовий тасвирларнинг услубий талкиний натижалари ҳақида сўз боради. Янги Index-E V услубидан фойдаланиш, Қоратөпа ва Зирабулоқ оралиғидаги мезо-кайнозой ётқиқлиқлари остида, аввалги геологик тадқиқотларда ва геологик хариталарда қайд этилмаган бир қатор янги тузилмаларни аниқлаш имконини бери. Янги аниқланган тузилмаларнинг ўзаро боғлиқлиги ва маконий ҳолати маъданли районлардаги маъданларни назорат этувчи ёриқлар каби монандир. Бу эса, Қоратөпа ва Зирабулоқ маъдан районларининг ўртасидаги ёпиқ майдонда маъдан жараёнини боришида уларнинг таъсири бўлганлигини асос сифатида ҳисоблаш мумкин.

Калит сўзлар: фазовий усул, «Index-E V» услуби, космик матрица, яширин тузилмалар, фойдали қазилмалар, интрузив, ботик, қобик.

RESUME

The article focuses on the impact of geology method of decoding digital space images. Using the new Index-E V method, revealed between the mountains Zirabulak and Karatube number of new structures under the cover of Meso-Cenozoic formations, which in earlier geological studies are not detected and are not reflected on the geological maps. The spatial position and the relationship between an identified new structures are similar to ore-controlling faults ore areas. This gives reason to believe that they can influence the course of the ore process in the buried area between Karatyube and Zirabulak ore area. In carrying out geological work in a closed area, these structures can have a prospecting importance.

Key words: space method, the «Index-E V», the cosmic matrix, blind structure, minerals, intrusion, deflection, cover.

ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И СЕЙСМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАСЫПНЫХ ГРУНТОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРИРАЩЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Исмаилов В.А., Бозоров Ж.Ш. *

РЕЗЮМЕ

В статье проведен анализ результатов сейсморазведочных исследований на территории распространения исторически слежавшихся насыпных грунтов в пределах площадки Арки г. Бухары. Приведены инженерно-геологические и сейсморазведочные исследования на площади Регистан в Самарканде, на территории города-крепости Ичан-Кала, в Хива города Ташкента. Выявлено, что сейсмическая интенсивность на территории распространения насыпных грунтов увеличивается на 1 балл. В связи с этим рекомендовано при оценке расчётной сейсмичности площадки с насыпными грунтами мощностью более 5м от подошвы фундамента принимать сейсмичную интенсивность +1 балл.

Ключевые слова: насыпные грунты, сейсмическая интенсивность, степени уплотненность, инженерно-геологические свойства, инженерно-геологические исследования, сейсморазведочные исследования, верхний слой, нижний слой, скорости сейсмических волн, мощность грунтов.

В урбанизированных территориях насыпные грунты накапливаются в результате перепланировки территории, засыпки оврагов, балок, прудов, гидрографической сети, возведения различных видов земляных и транспортных сооружений и т.д. При этом они представлены из самых различных материалов, включений, различных производств и строительно-бытовых отходов. Не отходя смотря на ограниченное их распространение как по площади, так и по глубине, они нередко являются основанием для зданий и сооружений. В насыпных грунтах по содержанию различают основную массу и включение. В зависимости от соотношения основной массы и включения, длительности техногенного уплотнения, условий образования насыпные грунты имеют сложные инженерно-геологические и сейсмические свойства. Для изучения их упругих характеристик насыпные грунты подразделены на две категории:

1. Исторически слежавшиеся насыпные грунты.
2. Не исторически слежавшиеся насыпные грунты.

На территории Узбекистана к первой категории относятся насыпные грунты, образовавшиеся в пределах исторических памятников архитектуры, исторических ансамблей, исторических частей города. К ним относятся историческая часть города Бухары, город частей крепость Ичан-Кала в Хиве, площадь Регистан в Самарканде, Эски Джува в Ташкенте и др.

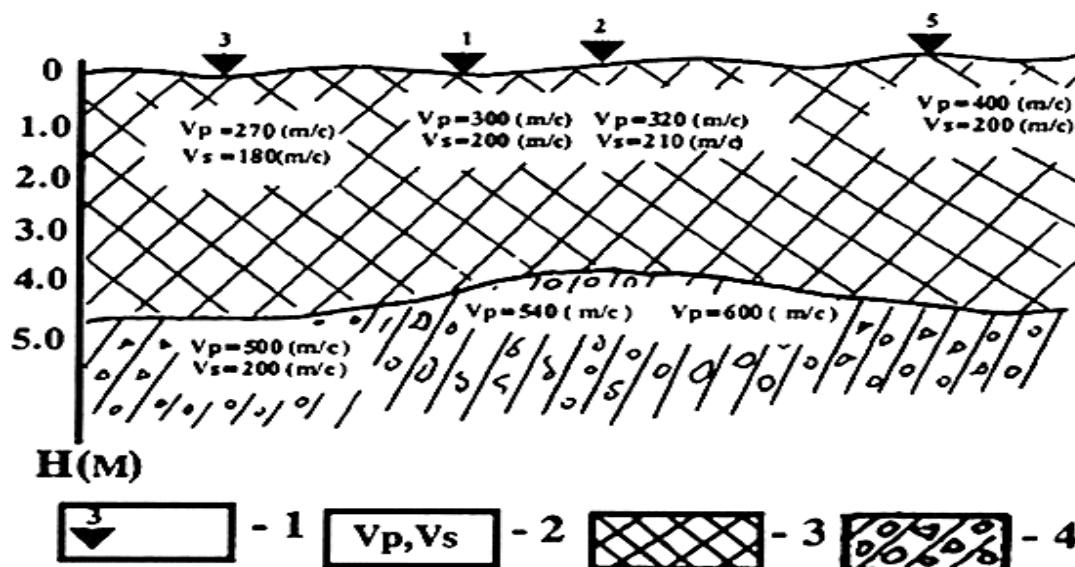
Инженерно-геологические свойства исторически слежавшихся грунтов подробно изучены А.М. Худайбергановым[1], Ш.Р.Ибрагимовой и др.[2], А.С.Тураевым[3], Н.Г. Мавляновой, В.А. Исмаиловым и др.[4, 5, 6]. На основании комплексных лабораторных и полевых исследованиях ими установлены особенности изменения физико-механических свойств грунтов в пространстве.

Результаты сейсморазведочных исследований на территории распространения исторически слежавшиеся насыпных грунтов свидетельствуют о повышенных значениях упругих показателей по сравнению с другими типами насыпных грунтов. Например, в пределах Арки г.Бухары имеет место развитие исторически слежавшиеся насыпные грунты с мощностью 10-12м., которые состоят из основной массы - 70% преобразованных (переотложенных) суглинков и супесей, включений - 30% различной крупности обломков (обломки кирпича, продукты отходы гончарного производства и др.). В толще выделяются три слоя насыпных грунтов с различными упругими характеристиками: верхний (до глубины 1,5м) с значениями V_p от 290- 330 м/с и V_s от 110 до 140 м/с; средний (в интервале глубин 1,5-5,0м) с значениями V_p и V_s , соответственно 450-610, в среднем 500 м/с, и 170-240, в среднем 210 м/с, отношение V_p/V_s в среднем 2,39; нижний слой вскрывается на глубинах от 5 до 9,0-12,0 м и относится к наиболее древним и уплотненным. Здесь упругие свойства грунтов имеют: V_p – 900-1200 м/с, в среднем 1000 м/с, V_s – 270-460 м/с, в среднем – 350 м/с,

Средние значения упругих характеристик насыпных грунтов исторической площадки Арк для всей толщи составляют: V_p – от 690 до 920 м/с, в среднем 770м/с; V_s –от 220 до 360 м/с, в среднем 280 м/с. Близкие к этим значениям упругих свойств имеют насыпные грунты на площади Регистан. В Самарканде и в медресе Кукельдаш в Ташкенте. Скорости сейсмических волн могут быть использованы как прямой показатель при оценке сейсмической интенсивности.

Инженерно-геологические и сейсморазведочные исследования на площади Регистан. В Самарканде показывают, что основанием ансамбля служат в основном насыпные грунты с мощностью 9 м, которые по составу и уплотнённости состоят из двух слоев. На рис.1показан сейсмогеологический разрез, состоящий из двух слоев. Верхний слой мощностью 4-5м представлен насыпными грунтами, состоящими из суглинков нарушенной структуры и включений более 30% строительных и бытовых отходов. Нижний слой насыпными грунтами с включениями до 30% обломочных строительных материалов, которые образовались в результате перемещения преобразованных лессовых пород с производственными, хозяйственно-бытовыми и строительными отходами.

* Исмаилов В.А. – Старший научный сотрудник Институт сейсмологии АН РУЗ, Ташкент.
Бозоров Ж.Ш. – Ассистент факультета ИГД ТГТУ.



1-пункт наблюдений, 2-скоростные характеристики грунтов, 3- насыпные грунты с содержанием включений более 30%, 4- насыпные грунты с содержанием включений до 30%

Рис.1. Сейсмогеологический разрез площади Регистан. В Самарканде

Инженерно-геологические и сейсмические свойства насыпных грунтов площади Регистан приведены в таблице 1, где также показана сейсмическая интенсивность площадки.

Таблица 1.

Инженерно-геологические и сейсмические свойства насыпных грунтов площади Регистан с оценкой приращении сейсмической интенсивности

Слой	Мощность, м.	Плотность, г/см ³	Степень – водо-насыщения-	Скорость, м/сек		Сейсмическая жесткость по V_s	Модуль деформации	Модуль сдвига, МПа	Приращение, в баллах
				V_p	V_s				
Верхний	4-5	1,58	0,8	320	190	0,15	21,0	5,5	+0,87
Нижний	5-6	1,78	1,0	550	270	0,27	32,0	13,2	

Приведенные данные свидетельствуют о том, что на площади Регистан сейсмическая интенсивность усиливается за счет грунтовых условий на один балл. Исходя из этого можно предположить, что максимальное сейсмическое воздействие на архитектурный ансамбль определяется с учетом региональной сейсмичности 9 баллов.

Подобные исследования проведены также на территории города-крепости Ичан-Кала с целью выявления и изучения причин развития деформации архитектурных памятников и оценки сейсмичности города- крепости. В работе [6] детально рассмотрены и приведены результаты инженерно-геологических, сейсморазведочных и деформометрических исследований. В связи с этим следует отметить, что исторические сооружения на территории города крепости Ичан-Кала построены на поверхности мощной толщи насыпных грунтов, мощность которых достигает 7 м. Насыпные грунты, состоящие из переотложенных суглинков с включением строительных, бытовых и органических обломков подстилаются мощной толщей мелко и среднезернистых сухих песков. Анализ результатов сейсморазведочных исследований показывает, что насыпные грунты характеризуются повышенными значениями скорости волн, чем подстилающие песчаные отложения. В целом приращение сейсмической балльности эталонных грунтов с характеристиками 1,275 жесткости составляет +0,68, т.е. 1 балл. Расчетная сейсмичность на территории города-крепости Ичан-Кала составляет 8 баллов.

Насыпные грунты не слежавшихся категории изучены на территории г.Ташкента. При этом были проведены сейсморазведочные исследования по двум профилям и опытные работы по оценке деформационных свойств.

Насыпные грунты в основном сформировались в результате планировки территории овражно-балочной сети в районе Урикзара. Засыпка оврагов, суходолов, приточных долин арыка Каракамыш строительным и бытовым мусором началась в 80 ые годы прошлого столетия, в связи с освоением территории для жилищного строительства. Мощность грунтов в отдельных участках составила 14-15 м. По данным сейсморазведочных исследований в районе установлено двухслойное строение насыпных грунтов:

Первый слой распространен до глубины 1,0-2,5 м. В них скорости распространения сейсмических волн имели: V_p – от 140 до 230 м/с, в среднем 180 м/с; V_s – от 100 до 130 м/с, в среднем 120 м/с;

Второй слой распространен на глубинах от 1,0-2,5 м до 10-15м, т.е. до уровня грунтовых вод. Здесь V_p изменяется от 300 до 500 м/с, в среднем 360 м/с и V_s – от 110 до 270 м/с, 180 м/с. Исходя из этого, следует отметить, что насыпные грунты, хотя являются неоднородными по составу, но имеют определенную закономерность. Среди них наиболее важным на наш взгляд, является особенность изменения скорости распространения продольных и поперечных волн в зависимости от содержания преобладающей массы насыпных грунтов. Преобладающая масса, состоящая из более и менее однородных частиц, в большинстве случаев – это продукты разрушения природных тел. Включениями являются различные по составу и содержанию отходы промышленно-строительных производств и инженерно-хозяйственные отходы.

В целом расчеты приращения сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей по поперечным волнам (по отношению эталонных грунтов, принятых при СМР г.Ташкента) на территории распространения насыпных грунтов, не-при слежавшейся категории показывают об изменении приращения от +0,97 до +1,24 баллов.

В таблице 2. приведены результаты обобщения гранулометрического состава и упругих свойств. Из табл 2. видно, что для каждой конкретной категории грунтов значения скоростей продольных и поперечных волн варьируют в довольно широких пределах. Материалы исследований на всех опытных участках свидетельствуют о закономерном увеличении плотности грунта и скорости распространения продольных и поперечных волн.

Таблица 2.

Характеристика упругих свойств насыпных грунтов с различным гранулометрическим составом преобладающей массы

№	Гранулометрический состав насыпных грунтов	Упругие свойства, м/сек		V_p/V_s
		V_p	V_s	
1.	Глинистые и пылеватые фракции (менее 70%)	$\frac{240 - 950}{300}$	$\frac{80 - 140}{100}$	4,0-6,5
2.	Глинистые и пылеватые фракции (более 70%)	$\frac{290 - 1060}{510}$	$\frac{120 - 260}{200}$	3,1-4,0
3.	Песчаная фракция (более 70%)	$\frac{350 - 1600}{640}$	$\frac{160 - 360}{380}$	2,5-3,5
4.	Песчано-щебнистые фракции (менее 50%)	$\frac{600 - 1850}{900}$	$\frac{270 - 600}{450}$	2,0-3,0
5.	Щебнисто-глыбовые фракции (более 50%)	$\frac{1000 - 2000}{1600}$	$\frac{650 - 900}{950}$	1,53-2,2

Таким образом, упругие свойства насыпных грунтов изменяются в зависимости от гранулометрического состава преобладающей массы, количественного содержания различных включений, степени уплотненности, плотности и возраста в больших пределах. На основе проведенных исследований установлено, что сейсмическая интенсивность на территории распространения насыпных грунтов увеличивается на 1 балл. Учитывая это, при оценке расчетной сейсмичности площадки с насыпными грунтами мощностью более 5 м от подошвы фундамента рекомендуется принимать сейсмическую интенсивность +1 балл.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Худайбергенов А.М. Особенности и закономерности инженерно-геологических условий Самарканда и их типизация// Проблемы сейсмологии в Узбекистане №2, - Ташкент, 2005. – С. 202-216.
2. Ибрагимова Ш.Р., Худайбергенов А.М. Об антропогенных отложениях Самарканда// Узб. геол. Журнал. – Ташкент, Фан, 1975, №6. –С.31-34.
3. Тураев А.С. Исследования техногенных изменений геологической среды г.Бухары и мероприятия по ее охране: Автореф. дис. ... канд.геол.-мин наук. –Ташкент: ГИДРОИНГЕО, 1994. –С.23
4. Mavlyanova N.G., Ismailov V.A., Zakirov M.M. Deformations of ancient structures of Ichan-Kala in Khiva and prevention techniques// Proceeding of the 2nd International Congress of Studies in Ancient Structures (Istanbul, 7-12 July 2001). – Istanbul, 2001. –P.775-783.
5. Mavlyanova N.G., Ismailov V.A. Influence of human activity on deformations of ancient structures Ichan-Kala in Khiva City// J. Geotechnical and Geological Engineering. – 2004. Volume 22, Issue N 1. –P.135 - 150.
6. Мавлянова Н.Г., Исмаилов В.А., Закиров М.З. Анализ деформации древних памятников архитектуры города Хивы //Сергеевские чтения. Вып.6. Инженерная геология и охрана геологической среды. Современное состояние и перспективы развития (Москва 23-24 марта 2004 г.) - Москва, 2004. –С. 394 - 397.

РЕЗЮМЕ

Мақолада қадимий тўкилган(насыпной) грунтларнинг яъни Бухоро шаҳридаги Арк майдон чегараларида жойлашган ҳудудларда сейсмик-қидирув тадқиқотлари таҳлиллари келтириб ўтилган. Бундан ташқари, Самарқандда Регистон, Хивада Ичан-Қалъа, Тошкент шаҳри ҳудудларида инженер-геологик ва сейсмик-қидирув ишлари олиб борилган.

Тўкилган грунтлар тарқалган майдонларда сейсмик жадаллик +1 балга кўпаяди. Бунга боғлиқ равишда тавсия қилинганки, тўкилган грунтлар тарқалган майдонларда пойдевор ости қалинлиги 5м дан ошса сейсмик жадалликни +1 балл қилиб ошириш қабул қилинган.

Калит сўзлар: тўкилган(насыпной) грунтлар, сейсмик жадаллик, зичланганлик даражаси, инженер-геологик хусусиятлар, инженер-геологик тадқиқотлар, сейсмик-қидирув тадқиқотлар, юқори қатлам, куйи атлам, сейсмик тўлқинлар тезлиги, грунтлар қалинлиги.

RESUME

In the article the results of seismic exploration on the territory of the distribution of historically clumped bulk soils within the Arka area of the city of Bukhara were carried out. Engineering-geological and seismic exploration at Registan Square in Samarkand, on the territory of the city-fortress Ichan-Kala, in Khiva of Tashkent city are given.

It was revealed that the seismic intensity in the area of spreading loose soils is increased by 1 point. In this regard, it is recommended that in assessing the estimated seismicity of a site with bulk soils with a capacity of more than 5m from the base of the foundation, take a seismic intensity of +1.

Keywords: bulk soils, seismic intensity, degree of compactness, engineering and geological properties, engineering- geological research, seismic survey, upper layer, bottom layer, velocity of seismic waves, thickness of soils.

ДЕТАЛЬНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Назаров К.Б. *

РЕЗЮМЕ

Описан алгоритм построения детальных геологических моделей и фильтрационной численной модели. Приведены выводы и предложения по совершенствованию методики проектирования. Численное моделирование продуктивных пластов в отечественной практике проектирования разработки стали применять в конце 1990-х гг.

Ключевые слова: геологические модели, трехмерное моделирование, пластовое моделирование, продуктивный пласт, нефтяные месторождения.

Геологические модели, дающие приближенное представление о реальных объектах, являются основой цифровой фильтрационной модели, пришедшей на смену физической, аналоговой моделям, предназначенным для решения конечно-разностных уравнений, описывающих двух- и трехмерное многофазное течение флюидов в неоднородных средах.

Построение геологических моделей является начальной, весьма ответственной стадией моделирования. От корректности постановки и выполнения этой стадии, от количества и качества имеющихся входных данных, по таким специфичным объектам моделирования каким являются природные ненаблюдаемые непосредственно геологические среды, существенно зависят достоверность описания поведения разрабатываемых месторождений в будущем.

Ожидалось, что переход к пластовому моделированию позволит повысить точность гидродинамических расчетов за счет сближения гидродинамических и реальных геологических параметров пластов. Считалось, что расхождение между проектными расчетными прогнозными технологическими показателями и фактическими должно снижаться до количественных и временных пределов, удовлетворяющих практику.

Рассчитывали, что пластовое моделирование позволит ускорить переход от ручного управления разработкой к автоматизированному, облегчит оптимизацию и решение текущих управленческих нефтепромысловых задач по ремонту скважин, регулированию отборов и закачки, дострелу пластов и другим нефтепромысловым операциям.

Действительно, массовое применение технологий моделирования внесло заметные улучшения в практику проектирования: унифицировалось, улучшилось качество документации, повысилась культура проектных работ. Очень важным результатом внедрения технологии моделирования явилось расширение диапазона прогнозных сценариев, позволяющего увеличить возможный выбор проектного решения.

Вместе с тем, как показал многолетний практический опыт проектирования и реализации проектов, не удалось решить главную задачу – повысить точность получаемых результатов. Несмотря на значительное увеличение разного рода исследовательских, проектных работ и объема затрат в целом по-прежнему сохраняется существующий главный недостаток прогнозов – расхождение фактических и расчетных технологических показателей (текущей и конечной добычи нефти и газа). Уже вскоре после наступления новой точки отсчета проектных показателей наблюдается отклонение фактической динамики текущей добычи нефти и газа от проектной. Между тем показатели текущей добычи и величина конечной нефтегазоотдачи (извлекаемые запасы нефти и газа) фиксируются в лицензионном соглашении и являются официальными показателями, подлежащими безусловному выполнению и контролю. Согласно требованиям нормативных документов («Правила разработки», «Правила охраны недр» и др[4].

В связи с этим, во избежание конфликтов с государственными органами, недропользователь вынужден выполнять новый проектный документ с обоснованием динамики добычи нефтегаза, несмотря на то, что состояние и развитие месторождения не нуждается в новой проектной документации. Во многих случаях процедура перерастает в непрерывно продолжающееся перманентное проектирование.

Для зрелых месторождений, имеющих длительную историю разработки и находящихся в поздней стадии, точность прогнозов, выполненных с использованием традиционных аналитических методик, не уступает, полученным с применением пластового моделирования.

Между тем численное пластовое моделирование является более трудоёмким, дорогостоящим, требующим привлечения значительных человеческих и технических ресурсов.

Широкое применение пластового моделирования для решения задач разработки месторождений нефти и газа началось в условиях полного пренебрежения опасностями, тающимися при использовании численных методов для природных объектов, о которых предупреждали эксперты – родоначальники метода.

Хорошо известно предупреждение Х. Азиза: «Помните, что моделирование не является точной наукой. Все модели основаны на предположениях и дают только приближённые решения реальных задач» (пятое из десяти «Золотых правил для инженеров»)[1].

Геологическая среда и объекты разработки представляют собою физические поля, лишённые систематичности и стройности, которые невозможно строго описать математически. Возможно, только построение схематичной математической модели, приближенно похожей на реальный объект, так как практически доступная геологическая информация, положенная в её основу охватывает лишь ничтожную

* Назаров К.Б. – стар. преподаватель ТГТУ.

часть объема залежи. Хорошо известно, что реальный объём выноса керна из продуктивной части пород составляет обычно микро и нано доли от объёма залежи, а исследованный в лабораториях и того меньше.

Достоверную картину детального геологического строения продуктивных пластов также нельзя получить на основании данных двух- или трехмерной сейсморазведки.

«Интерпретатор коррелирует основные временные горизонты на определенном сейсмическом блоке и создает набор (x, y, t) данных, которые представляют собой двойное время пробега волны до коррелируемого горизонта. Затем по этим данным строится сетка, так что в результате получается временная карта структуры пласта»[6].

На следующей стадии эта временная карта переводится в глубинную с использованием скоростной модели вышележащих отложений. Существует несколько подходов к переводу времени в глубину, при этом выбор оптимального метода осуществляется в зависимости от имеющихся в наличии данных и сложности геологических условий.

В некоторых случаях данные сейсморазведки отсутствуют, либо их качество оказывается слишком низким, что делает невозможным получение достоверной картины. Такое случается, например, на тех месторождениях, где наличие поверхностной инфраструктуры мешает проведению сейсморазведки и вызывает помехи в регистрируемых данных. Получение данных плохого качества также может быть связано с присутствием газа в вышележающих отложениях или с наличием сильно отражающих поверхностей, расположенных выше интересующих горизонтов, которые снижают энергию сейсмических волн, проходящих в более глубокие слои»[3].

В целом если продуктивные пласты вблизи скважин являются областью, детальное строение которой можно удовлетворительно исследовать на основании трёх видов информации (геологическая, геофизическая, нефтегазопромысловая), то межскважинное пространство остаётся зоной неопределенности. Особенно это справедливо для условий редких сеток скважин.

Например, для построения моделей тектонических нарушений в межскважинном пространстве, не зафиксированных скважинами, основной информацией служат сейсмические данные, получаемые на поверхности путем регистрации сейсмоприёмниками отражённых волновых пакетов, получаемых с помощью вибрационных или взрывных источников колебаний. Массив сейсмических данных загружается в программный комплекс, где и осуществляется их интерпретация по временным сейсмическим разрезам и пластам. В результате определяют, где в структуре пласта располагается возможное тектоническое нарушение, но информации о том, препятствуют ли обнаруженные в результате интерпретации разломы движению флюидов, не получают. А между тем, для гидродинамической модели имеют значения лишь те тектонические нарушения, которые нарушают связность коллектора и оказывают влияние на движение флюидов.

При построении геологической и фильтрационной моделей намеренно выполняются процедуры, создающие основу для схематизации расчётов. Для управления разработкой месторождения требуется высокая детализация геологической модели, степень детальности которой лимитируется лишь разрешающей способностью методов ГИС. Традиционные детальные геологические модели, выполненные в рабочем масштабе даже в двухмерном площадном измерении (карты, профили, диаграммы различных методов ГИС и сейсмопрофилей и т.д.), и небольших по размерам объектов мало пригодны для машинной обработки. Трудности многократно возрастают при построении моделей крупных и гигантских месторождений, когда приходится иметь дело с огромным массивом информации[2].

Современные программные продукты, в которых геологическая модель представляется в виде трёхмерных объёмных сеток, либо в виде послойных цифровых карт, детали геологического строения пластов уже не изображают, а именно в них «кроется дьявол». Эти модели характеризуются осреднением параметров пластов, огрублением, укрупнением, масштабированием, разделением единого структурного каркаса на сегменты и отделением для раздельного моделирования. При этом создаются благоприятные условия для проведения расчетов, хотя уже на другой модели, отличающейся от исходной. Вполне очевидно, что строение обеих моделей будет различаться между собой, также как и отличаться от реальной.

Следовательно, уже на первом этапе 3-Д моделирования происходит отход от детальной геологической модели, которая сама является лишь каким-то приближением к реальной.

Дальнейшее упрощение и огрубление геологической модели осуществляют в процессе построения фильтрационной модели. Последняя является средством математического моделирования и предназначена для решения уравнений материального баланса в сочетании с уравнением движения. Основным требованием, предъявляемым к ним, является «необходимость проводить компьютерные расчёты пластовых процессов и показателей разработки при экономически допустимых затратах машинного времени». Чтобы удовлетворить это требование при переходе от геологической модели к фильтрационной в алгоритме моделирования предусмотрены процедуры ремасштабирования, приводящие к уменьшению числа узлов модели путем укрупнения блоков и осреднения свойств внутри ячеек. Эта процедура всегда приводит к потере информации и искажению представлений геологов. Модель заведомо становится неадекватной[5].

Теперь необходимо провести процедуры по адаптации к истории разработки, настройке истории, корректировку исходных параметров, фазовых проницаемостей, т.е. вместо замеренных параметров подобрать такие значения, которые позволяют добиться приемлемой сходимости исторических и расчётных показателей. По существу осуществляемая «подгонка» (более точное название процедуры) сводит всю

предыдущую работу геолога по построению детальной геологической модели к нулю. Получаем укрупнённую, огрублённую и осреднённую фильтрационную модель, хотя и отличающуюся от детальной геологической, но зато пригодную для проведения расчётов[7].

Процесс разработки нефтегазовых месторождений связан с движением многофазных многокомпонентных сред, которые характеризуются неравновесными и нелинейными реологическими свойствами. Реальное поведение пластовых систем определяется сложностью строения пористой среды, реологией движущихся жидкостей, многообразием взаимодействия между жидкостью и пористой средой. Естественно, будущая динамика расчётных показателей, рассчитанная на фильтрационной модели, построенной по описанной выше процедуре, будет отличаться от реальных показателей.

В табл. 1, составленной на основании обобщения результатов исследований компетентных и многоопытных отечественных специалистов и авторского анализа, представлены основные недостатки моделирования, геологических и фильтрационных моделей, используемого программного обеспечения и методологии проектирования. Они заключаются в следующем:

- реальные пласты уже в геологической модели описываются однородными и связными, а последующий переход к гидродинамической модели и штатное ремасштабирование приводит к потере макро и микронеоднородности, к сглаживанию важнейших параметров, влияющих на движение нефти в пласте.

- отсутствуют общепризнанные методы решения задач разработки при использовании геолого-гидродинамических моделей для реальных геологических объектов.

Таблица 1

**Некоторые недостатки программного обеспечения и методологии проектирования
разработки нефтяных и газовых месторождений**

Недостатки	Следствия
Не качественные описания геологического строения залежей и пластов	Геологические модели уже на начальной стадии упрощаются, а продуктивные пласты представляются однородными. Модели ещё более упрощаются при переходе от геологических моделей к гидродинамическим и их последующей трансформации.
Симуляторы и программные обеспечения ориентированы на небольшие элементы разработки и небольшие модели	Симуляторы и программы не пригодны для крупных месторождений с большим числом скважин и длительной историей.
	Модели (так называемые «постоянно действующие») не пригодны для принятия решений для локальных задач и отдельных скважин.
Практически отсутствуют специфические опции к имуляторам, позволяющие рассчитывать добычу за счёт технологий МУН	Расчёты оценки эффективности МУН не проводятся или проектировщики избегают их проводить.
В симуляторах не отражен реально применяемый на скважинах широкий спектр технологий ОПЗ	В расчётах не учитывается реальная добыча за счёт технологий ОПЗ.
Низкое качество моделирования связи массообмена пласт-скважина и технологий работы со скважинами	Невозможно оценить эффективность реализации на практике технологий МУН и ОПЗ (ГРП, ОПЗ). Из-за чего расчёты эффективности не корректны.
Недостаток и низкое качество исходной информации	Начальная информация обычно ниже необходимого объёма, иногда - минимального. В то же время используются неудовлетворительно огромные массивы информации по месторождениям с длительной историей разработки и большим фондом скважин.

Недостатки симуляторов и методологии моделирования еще острее проявляются в результативности и точности расчётов эффективности методов увеличения нефтегазоотдачи (МУН). Например, для оценки эффективности результатов применения МУН, эффект от которых исчисляется в нескольких процентах, необходимо использовать специфические опции к симуляторам, не применяемые в российской практике. Отсутствует строгое и полное описание взаимодействия системы «пласт-скважина». Отсутствуют установленные по общепринятой научно обоснованной методике реальные технологические эффекты от МУН для различных геологических условий, которые могли бы обоснованно использоваться для имитации их в симуляторах. Общим следствием указанных недостатков является – низкая точность и результативность расчётов и соответственно низкая надёжность вытекающих из них выводов.

Более чем 20 –летний период опыт проектирования и реализации разработки нефтяных месторождений с применением пластового моделирования позволил сделать следующие выводы.

Выводы

Пригодность цифровых моделей, построенных на геологических 3-мерных моделях, определяется по их способности обеспечивать точный прогноз режимов течения. Многообещающий переход проектирования на пластовое моделирование не привёл к повышению точности расчётов.

Точность прогнозов для разрабатываемых залежей с продолжительной историей добычи, выполненных традиционными аналитическими методами, не уступает полученным с применением пластового моделирования. Между тем трудоёмкость работ и затраты многократно возросли.

Применение пластового моделирования способствовало закреплению практики перманентного проектирования, не вызываемого реальными процессами разработки.

Недостатки геологических и фильтрационных моделей, используемых в отечественной практике, связаны с несовершенством методики их построения и малым объёмом исходной информации. Стремясь непременно построить геологическую модель при недостатке первичной геологической информации прибегают к произвольным допущениям, необоснованным аналогиям, домыслам и догадкам. Из-за чего построенные геологические модели не адекватны реальным условиям.

Фильтрационные модели строятся на неадекватных, осреднённых, огрублённых геологических моделях. Поэтому расчёты, выполненные на таких моделях, не отражают реальные режимы течения.

При современном уровне моделирования и состоянии информационной базы результаты гидродинамических расчётов по добыче нефти нужно рассматривать в качестве прогнозных.

Признание того, что все модели дают только приближённые решения реальных задач, означает разумное ограничение использования результатов гидродинамических расчётов только для относительного сопоставления расчетных вариантов.

Некорректно отождествление прогнозных технологических показателей по добыче нефти и газа с лицензионными уровнями, возведёнными в ранг обязательных для выполнения и контроля государственными надзорными органами, нарушение которых чревато применением санкций.

Некорректно использование на практике шкалы предельных отклонений от проектных показателей добыче нефти для обоснования лицензионных уровней.

Правомерно признание обязательным для исполнения прогнозной добычи нефти и газа лишь при одновременном строгом установлении всех других параметров (числа действующих скважин, режима их работы, объёма закачки воды и т.д.), обеспечивающих достижение расчётных уровней добычи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азиз Х., Сеттари Э. Математическое моделирование пластовых систем. – М.: Недра. - 1982. –С. 408.
2. Дзюба В.И. Гидродинамическое моделирование разработки нефтяных месторождений.
3. Косентин Л. Системные подходы к изучению пластов. – М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». - 2007. –С. 400.
4. Методические рекомендации по проектированию разработки нефтяных и газонефтяных месторождений: Информационно-аналитический бюллетень (Прил. к журналу «Недропользование-XXI век»). – М.: НП НАЭН. - 2007. – Вып.3. –С. 72.
5. Янин А. О допустимых отклонениях фактической добычи нефти от проектной // Бурение и нефть. – 2005. - №11. –С.30-33.
6. Arfonovsky J.S., Cull G.W.L., Cox T.F., Gaffney P.D. Use and abuse of reservoir simulation (3 parts). Oil and Gas Journal, 1984, Nov. 5 and 19, Dec. 3.
7. Coats K.H. Use and Misuse of Reservoir Simulation Models. SPE Reprint Series, 1973, no. 11: Numerical Simulation, –Pp. 183-190.

РЕЗЮМЕ

Мақолада геологик моделларни ва кўплаб фатсиологик моделларнинг алгоритмлари тафсифланган. Лойихаларни янада мукамаллаштириш ҳақида хулосалар ва таклифлар келтирилган. 1990-йилларнинг охирида маҳаллий ишлаб чиқаришни ривожлантиришда сув омборларини рақамли моделлашдан фойдаланишга киришилганлиги таҳлиллари келтирилади.

Калит сўзлар: Геологик моделлар, уч ўлчамли моделлар, қатлам моделлари, маҳсулдор қатламлар, Нефт ва газ конлари.

RESUME

An algorithm for the construction of detailed geological models and filtration numerical model is described. The conclusions and suggestions for improving the design techniques are provided. Numerical modeling of reservoirs in the domestic practice of design development began to be used in the late 1990s.

Key words: geological models, three-dimensional simulation, reservoir simulation, reservoir, oil fields.

РАҚАМЛИ ФАЗОВИЙ СУРАТЛАР ВА ТАСВИРЛАШ ТУРЛАРИ

Норматова Н.Р., Зокиров О.Т., Эшниязов С.Х. *

РЕЗЮМЕ

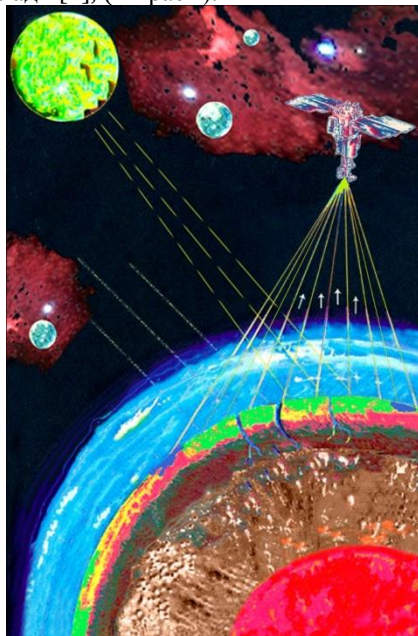
Мақолада рақамли фазовий сураатлар ва уларни масофадан қайд этиш жараёнлари, ҳамда ЗАУ тасвирлаш (Заряд алоқали ускуна), инфрақизил радиометрик тасвирлаш, ультрафиолет тасвирлаш, радиацион тасвирлаш, голографик тасвирлаш турлари кўрсатилган. Тасвирлаш жараёнида турли спектраль диапазонлардан иборат сураатлар олишда ҳар хил тавсиф ва имкониятларга эга бўлган аппаратлардан самолёт, вертолёт, сунъий йўлдошлар ва учувчисиз аппаратлардан фойдаланилди.

Калит сўзлар: рақамли фазовий сураат, ҳалқасимон тузилма, тасвирлаш турлари, матрица, масофавий зондирлаш.

Ш.Э. Эргашев, А.Р. Асадов, А.Б. Ражабов, А.К. Глух, А.А. Абдурахмонов, М.Г. Поторжинский, В.Х. Гатауллин, А.Р. Авезов, Ж.Т. Рискиддинов, О.Т. Зокиров, Р.Х. Саидгариев ва бошқа етук олимлар ва малакали мутахассислар томонидан 1998-2018 йилларда рақамли фазовий сураатлар қўлланган ҳолда, Ўзбекистоннинг, умуман Ўрта Осиёнинг иқлимий - ландшафт шароитида ўтказилган илмий - амалий тажрибалар шуни кўрсатдики, ҳар бир қайта ишлов берилган фазовий сураатларда бир - бирида такрорланмаган, ўзига хос геологияга оид маълумотлар мавжуддир. Ўз ўрнида, ушбу илмий - амалий тажрибалар жадал геологик тадқиқотларни амалга оширишда фазовий рақамли усулларни халқаро даражага олиб чиқди.

Муаллифлар ҳам, ўз тадқиқотларида, яъни Марказий Осиёнинг фазовий сураатларини талқинлаш ва қайта ишлов беришда, юқорида қайд этилган геолог - олимлар ва етук мутахассислар билан бир неча йиллар мобайнида яқиндан олиб борилган салмоқли ҳамкорлик ва баҳамжиҳатлик самараларига, ҳамда орттирилган илмий - амалий тажрибаларга таянган ҳолда амалга оширишди[1].

Маъдан намоёнларини тарқалишида ҳалқасимон тузилмаларнинг ролини аниқланиши, ушбу тузилмалар шаклларига нисбатан қизиқишларни янада ортишига сабаб бўлди. Ҳалқасимон тузилма – бу ер қобиғини симметрик равишда кесиб ўтиб уни марказини ташкил этган геологик танадир. Фазовий сураатларда у ёпиқ ёки узук - юлук, нотўлиқ ҳалқасимон, ёхуд ясси - чўзиқ шаклларда ифодаланади. Биринчи бўлиб бундай ҳалқасимон тузилмаларни Леонардо Да Винчи телескоп орқали Ойда кузатган, кейинчалик улар ерда аниқланган. Фазовий сураатлар XX асрнинг 60 - йилларидан сўнг, геологияда қўлланила бошланди. Ўз даврида, фойдаланиш учун рухсати бўлган мутахассислар орасида у кенг эътироф этилди. Кейинчалик фазовий тасвирлар асосида улкан геологик тадқиқотлар олиб борила бошланди. Космогеологик, космогеотектоник, космогеодинамик карталар тузилди, фойдали қазилма конлари очилди. Масофавий зондирлаш – бу ер юзасини атмосфера ва фазодаги учувчи аппаратлар орқали ҳар хил диапазонларда турли хил тасвирлаш орқали тадқиқ этишдир. Тадқиқотлар аналог (аэросъёмка) ва рақамли (фазовий) сураатлар кўринишида акс этади. Фазовий тасвирлаш жараёнида, фазо ва куёшнинг, ҳамда ернинг радиация ва электромагнит тўлқинлари қайд этилади [2], (1 - расм).



1 – Расм. Сунъий йўлдошнинг фазо, куёш ва ернинг электромагнит тўлқинларини қайд этиш ҳолати (О.Т. Зокиров маълумоти асосида)

* Норматова Н.Р. –ТошДТУ катта ўқитувчиси.

Зокиров О.Т. –ТошДТУ доценти.

Эшниязов С.Х. –ТошДТУ катта ўқитувчиси.

Планеталараро автоматик станция ва сунъий йўлдошлар корпусида ўрнатилган детекторлар олинган ахборотларни рақамли кўринишда Ерга узатади. Рақамли тасвирлар 0 дан 255 гача бўлган кийматда ифодаланади ва ҳар бир элемент – пиксел, деб номланади. Уларни ифодаланиш ҳолати ўрганилаётган ҳудуднинг геологик - тузилмавий тузилишига боғлиқ[2].

Ер устидаги мавжуд геологик таналар ва уларни комплекслари, ҳамда тарқалиш майдонларини бир вақтни ўзида кўз олдида жамлаган ҳолда ўрганиш, ердаги кузатувчи геолог учун улканлик қилиши мумкин. Аммо, уларни фазовий тасвирларда акс этилишини кўриш, шунингдек, кузатиш имкониятини қулайлиги, геологик ётқизикларни талкинлашнинг объектив маълумотлари асосида ҳақиқий хариталаш тадқиқотлари олиб бориш мумкинлигини кўрсатади. Эслатиш жоизки, фазовий суратлар ўрнини на йирик масштабли аэро суратлар, на ердаги кузатишлар боса олади, аммо уларнинг тўлиқ имконияти фазовий тасвирларнинг талқиний маълумотлари ва бошқа услубларнинг (геофизик, геологик, геохимик) биргаликдаги материалларини таҳлиллаш натижасида амалга ошади. Фазовий тасвирларнинг геологик - тузилмавий тадқиқотларда қўлланилиши, биринчидан мавжуд геологик карталарни янгиланишига (геологик таналарни чегараларини белгилашда, уларни тузилмавий тавсифларини батафсил аниқлашда ва ҳ.), иккинчидан ҳар хил амплитудали тектоник деформациялар, ноанъанавий линеаментлар ва бошқа турдаги геологик объектларни хариталаш имкониятларини кенгайтиради.

Маъдан элементларини тузилмавий, литологик ва геохимик шароитларда бир жойдан бошқа жойга кўчишида, тўпланишида муҳим аҳамиятли бўлган, юқори мантия ва континентал ер қобиғининг геологик тузилишига оид юқори маълумотлар фазовий масофали зондирлаш материалларида кенг ифодаланади. Улар ёрдамида олинган ахборотлар асосида аввалги мавжуд геологик тизимларни тўлдириш, шунингдек ердаги тадқиқот услублари томонидан тез - тез илганмай қолинадиган тузилмалар ва аномалияларни аниқлаш мумкин. Бунга сабаб, турли хил қамровда олинган ҳар хил баландликдаги фазовий суратлар умумийликдан оддийликкача бўлган исталган регионнинг ўзига хос хусусиятини ўрганиш имкониятини туғдиради. Бунда, компьютер технологияси асосида кўп зоналли материалларга қайта ишлов бериш орқали улар филтрланади, ҳамда ахборотдорлиги кучайтирилади. Бундан ташқари, маълум районлар чегараси бўйлаб, муайян минерализацияларни ёки катта регионлардаги рудали қатламларни назорат қилувчи йирик тектоник ансамблларни фазовий тасвирлар асосида дадиллик билан ажратиш ҳам қулайдир.

Кўп сонли линеаментлар, ер қобиғидаги “яширин” узилмалар бузилмаларни аниқлашда яхшигина асос бўлиб хизмат қилади. Ўз навбатида, турли - туман ҳалқасимон шаклдаги мураккаблашган ландшафтлар, маъдан районларини, турли фойдали қазилма конлари билан кўпинча генетик боғлиқ бўлган тектоник - магматик фаоллашган ўчоқларни, фундаментдаги гранит - гнейсли гумбазларни, вулкан - кальдер, ҳамда вулканик - плутоник тузилмаларни акс этувчи мантия плюмлари ва астеносфера диапирлари позициясини ўзида намоён этади.

Тасвирлаш жараёнида турли спектраль диапазонлардан иборат суратлар олишда ҳар хил тавсиф ва имкониятларга эга бўлган аппаратлардан самолёт, вертолёт, сунъий йўлдошлар ва учувчисиз аппаратлардан фойдаланилади. Тасвирлаш турлари сифатида аэросъёмка, фазовий, телевизион, сканерли, голографик, радиолокацион, спектрометрик, инфракизил, магнитли тасвирлаш, лазерли, радиоцион, ультрафиолетли ва бошқаларни таъкидлаб ўтиш мумкин.

Куйида, айрим турлари тўғрисида қисқача маълумот бериб ўтамыз.

ЗАУ тасвирлаш (Заряд алоқали ускуна). ЗАУ линейка шаклида бўлиб, иссиқлик энергиясини қайд этувчи кўплаб миниатура ўлчамдаги қабул мосламаларидан иборат. Бу бирваракай бир қатор тасвирларни олиш имконини беради. Аппарат ҳаракатланганда эса кўплаб қаторлар тасвирини беради. Тасвирлаш жараёнида, айнан жуда кичик ўлчамдаги мосламалар туфайли юқори даражадаги геометрик (ўлчами 1 метргача), сифатли суратлар юзага келади[3].

Инфрақизил радиометрик тасвирлаш. Бунда инфрақизил диапазондаги тасвирлар олинади. Инфрақизил радиометрлар ер юзасидан келаётган энергияни қайд этади. Бу тасвирлар, ер ости сувларини қидиришда, тектоника элементларини аниқлашда, нефть тўпламларини топишда ва экология муаммоларини ечишда муҳим роль ўйнайди. Шунингдек, 3,4 - 4,2 инфрақизил диапазонли тасвирларда дарё тармоқларини, турли ёшдаги террасаларни, ҳар типдаги тоғ жинсларини, ўсимлик копламлари ва бошқа ҳолатларни кузатиш ва ўрганиш мумкин[3].

Ультрафиолет тасвирлаш. Тасвирлар 0,38 - 0,2 мкм диапазонда, яъни рентген нурлари ва кўрунувчи спектрлар орасида олинади. Экспериментлар шуни кўрсатадики, ушбу тасвирлашда айрим тоғ жинсларининг акс этиш ҳолати янада кучаяди. Масалан, ёпиқ ва очик зоналардаги карбонат тоғ жинслари бошқа жинсларга нисбатан, тасвирда яққол намоён этади[4].

Радияцион тасвирлаш. Ушбу тасвирлаш учувчи аппаратлар ёрдамида, радиоактив элементларнинг гамма тўлқинларини қайд этувчи аэрогамма - спектрометрик услубда амалга оширилади. Кўп каналли гамма - спектрометрия орқали ўрганилаётган майдонда уран, торий, калий ва бошқа радиоактив элементларнинг миқдори аниқланади. Ушбу услуб туфайли аномалиялар, маъдан намоёнлари, конлар, металлогеник башоратлаш хариталари ва бошқа тадқиқотлар амалга оширилади[4].

Голографик тасвирлаш. Бу объектдан тарқалаётган ёруғлик нурларини қайд этиш орқали амалга ошадиган камёб услуб. Голограмма – интерференцион тасвир ёки объектнинг голографик ҳажмдаги кўринишини тасвирлайди[5].

Ҳозирги вақтда бутун дунё бўйлаб рақамли фазовий суратлардан ғоятда кенг равишда фойдаланилмоқда. Ижтимоий-маиший ҳаётимиздаги барча жабҳаларда – алоқа-коммуникация, транспорт, геодезия, тиббиёт, архитектура-қурилиш, ишлаб - чиқариш саноати, атом энергияси, қишлоқ ва сув хўжаликларида умуман олганда, рақамлар кириб бормаган соҳанинг ўзи деярли қолмади. Чунки, фазовий тасвирларнинг асоси бўлмиш бирламчи матрица, ахборотлар манбаидир, усуллар эса ушбу ахборотларга элтувчи ва уларнинг сирини очувчи калитлардир.

АДАБИЁТЛАР

1. А.И. Байков. Развитие представлений о рудоносных вихревых структурах. – Изд. Петропавловск - Камчатский, Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, 1998. –С. 8.
2. Р.Т. Баратов, Д.О. Даутбеков, С. Бакдаулеткызы, Б.С. Зейлик. Магма - и рудоконтролирующая роль кольцевых структур разного генезиса. – Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук. – Алматы, 2014. - № 3. –С. 98-109.
3. О.Т. Зокиров. Космоструктурная модель Зияятдинских гор и её значение в изучении закономерностей размещения золотого оруденения (на основе цифровых данных космического зондирования): Дис. канд.геол. - мин.наук. - Ташкент: 2012. –С. 118.
4. Ю.М. Обуховский. Ландшафтная индикация. // Учеб.пособие. -Минск, 2008. –С. 268.
5. Е.Н. Сутырина. Дистанционное зондирование земли: учеб. пособие // Иркутск : Изд. ИГУ, 2013. –С. 165.

РЕЗЮМЕ

В статье представлены цифровые космические снимки и их дистанционные регистраторы, а также оборудование для интервальной зарядки, цифрокрасные радиометрические изображения, радиационные изображения, географические изображения. При фотографировании изображений различного спектральном диапазоне использовались самолёты, вертолёты, спутники и беспилотные летательные аппараты.

Ключевые слова: цифровой космический снимок, кольцевая структура, виды съёмки, матрица, дистанционное зондирование.

RESUME

The article presents digital space pilos and their remote recorders, as well as equipment for interval charging, digital red radiometric images, radio images, geographical images. When photographing images of various spectral ranges, aircraft, helicopters, satellites, and unmanned aerial vehicles were used.

Key words: digital space image, ring structure, types of surveys, matrix, remote sensing.

**ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕНИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ
МАГНИТОМЕТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ****Муминов М.Ю., Шоякубова М.З., Хасанова Г.И. *****РЕЗЮМЕ**

На основе 50-летних исследований сейсмамагнитного эффекта в Узбекистане дана оценка возможности прогнозирования времени возникновения землетрясений средне-, короткопериодными и оперативными предвестниками. Прогнозирование землетрясений включает прогноз трех параметров – времени, места и силы. Оценочные параметры также делятся на критерии оценки времени, места и силы землетрясения.

Ключевые слова: Прогноз, магнитометр, сейсмика, землетрясения, геофизика, аномалия, интенсивность, предвестник, короткопериодные, геодинамические.

В мировой практике для поиска предвестников землетрясений и их прогнозирования большое внимание уделяется исследованиям электромагнитных полей[1-3]. Метод магнитометрии отличается относительной мобильностью, дешевизной и высокой информативностью. Поэтому он широко применяется в поиске предвестников и в практике прогнозирования землетрясений на сейсмопрогностических полигонах Узбекистана. Магнитометрические исследования в Республике Узбекистан начались 50 лет назад[1,4]. Получены уникальные в мировой практике экспериментальные материалы[1, 5 и 6]. Разработаны способы прогнозирования, применение которых привело к удачным прогнозам ряда землетрясений, произошедших в этом районе[7-9].

Прогнозирование землетрясений включает прогноз трех параметров – времени, места и силы. Оценочные параметры также делятся на критерии оценки времени, места и силы землетрясения. Сгущение сети прогностических наблюдений способствует более точному определению места возникновения и силы землетрясения. Увеличение частоты опроса до непрерывности не всегда позволяет увеличить точность прогнозирования времени возникновения землетрясения. Это связано с разнообразным течением процесса подготовки землетрясения в различающихся геолого-геофизических средах и различием природы процессов, вызывающих предвестниковые сигналы в пространстве и во времени. В настоящей работе основное внимание уделяется магнитометрическим критериям оценки времени возникновения землетрясения.

В прогнозировании времени возникновения землетрясений магнитометрическим методом часто используют следующие признаки: фактор проявления аномальных изменений; интенсивность аномалии и ее изменение во времени; длительность аномальных проявлений (Δt_a); конфигурация аномалии (изменение направленности, завершение и другие специфические формы); динамика аномальных проявлений (формирование, расформирование аномалии после экстремального состояния, завершение); аномальное искажение прохождения внешних вариаций геомагнитного поля; проявление короткопериодных аномалий на завершающейся стадии среднепериодных и другие.

Эти критерии способствуют повышению эффективности определения времени возникновения землетрясения от 0÷20 суток до нескольких месяцев в зависимости от длительности восстановительного процесса, что обычно соответствует наивероятному времени возникновения землетрясения (рис.1, 2). Остальные признаки косвенно указывают на то, что "аномальное изменение есть и в будущем предстоит землетрясение".

Анализ среднепериодных (месяцы – первые годы) бухтообразных предвестниковых аномалий, установленных в период 1970-2018 гг. показывает, что моменты землетрясений в основном приходятся на фазу восстановления магнитного поля к исходному уровню после смены знака аномальности (см.рис. 1).

* Муминов М.Ю – старший сотрудник Института сейсмологии АНРУз.

Шоякубова М.З – ст.программист Института сейсмологии АНРУз.

Хасанова Г.И – инженер Института сейсмологии АНРУз.

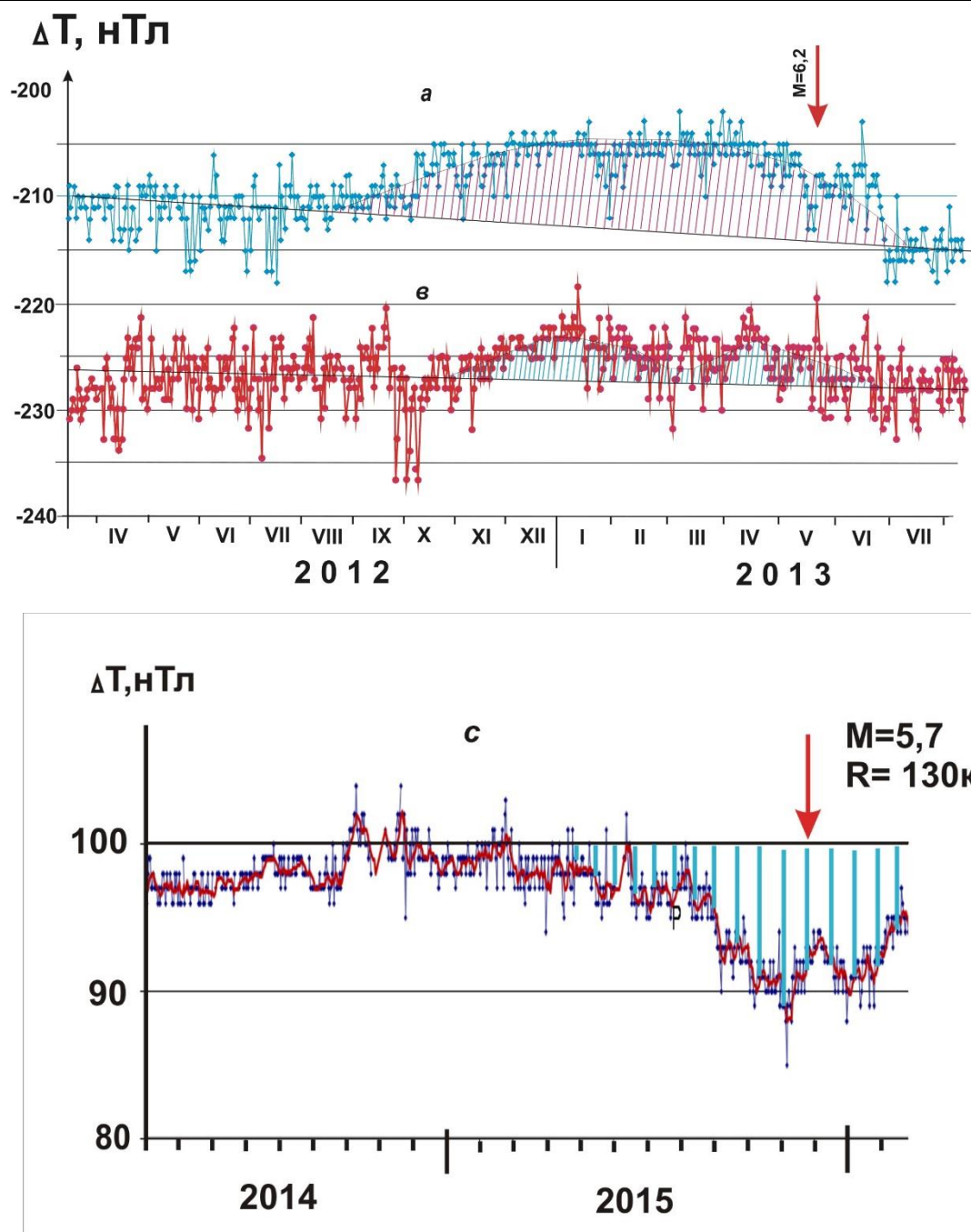


Рис.1 .Среднепериодные предвестниковые аномалии Маржанбулакского землетрясения 2013года на станциях Бухара (а) и Шурчи (в) а также Куршабского землетрясения 2015 года на ст. Чимион (с).

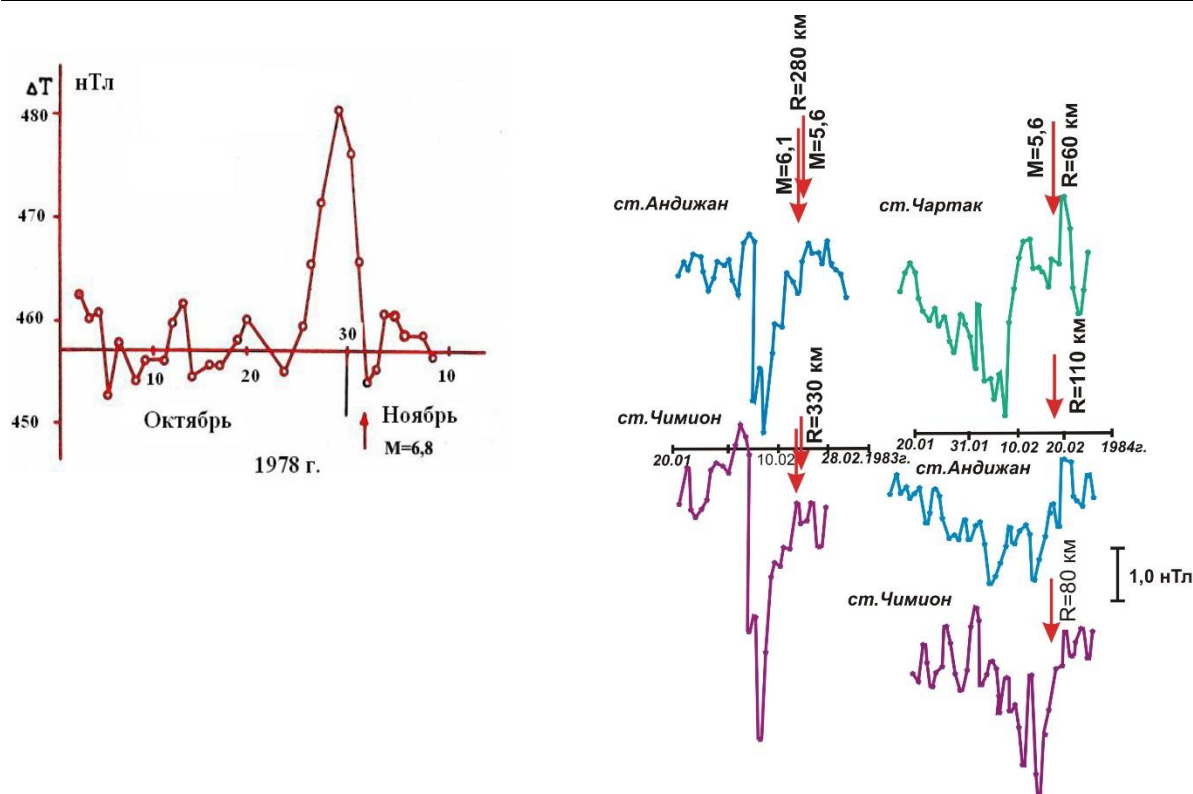


Рис 2. Короткопериодные предвестниковые аномалии

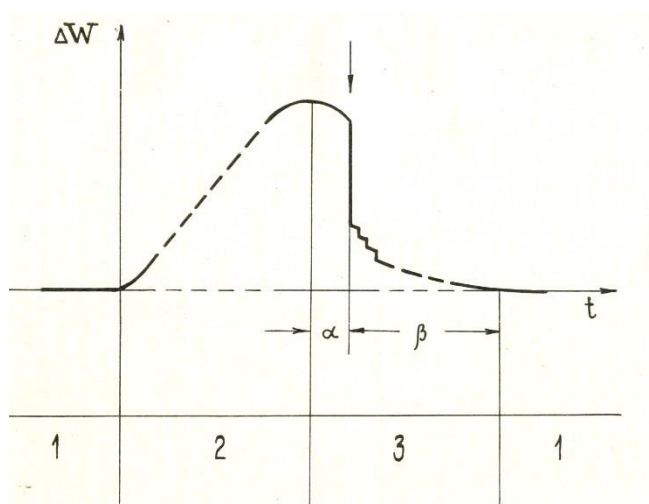


Рис. 3. – схема процесса подготовки и протекания землетрясения по консолидационной модели И.П.Добровольского[10]; ΔW – приращение упругой потенциальной энергии зоны подготовки, t – время;

фаза: 1 – регулярного состояния, 2 – консолидации, 3 – разрушения

На рис. 3 приведена схема процесса подготовки и протекания землетрясения по консолидационной модели [10] и на рис. 4 – гистограмма распределения времени возникновения землетрясений в

завершающиеся стадии нормированного аномального хода. Она построена для 36 случаев бухтообразных среднeperиодных предвестниковых ходов, выявленных геомагнитными наблюдениями в Узбекистане (1970–2015 гг.).

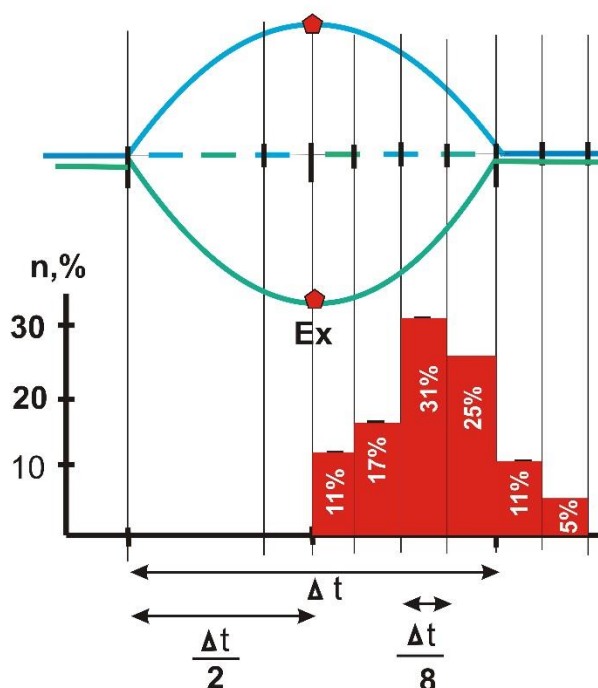


Рис. 4 – гистограмма распределения времени возникновения землетрясений в завершающиеся стадии нормированного аномального хода.

Как видно из рис.4, до достижения экстремального значения предвестникового хода землетрясение не происходит. После смены знака вероятность времени возникновения землетрясения увеличивается ближе к завершению аномального хода, особенно во второй ее половине, т.е. в третьей, и четвертой четверти восстановительного периода ($31\% + 25\% = 56\%$). Значит, по бухтообразным аномалиям можно прогнозировать момент землетрясения с точностью, в среднем соизмеримой с половиной длительности всего периода аномальных проявлений. Этот показатель для среднепериодных составляет от нескольких месяцев до года. Необходимо отметить, что появление короткопериодной аномалии в завершающейся стадии среднепериодных аномалий существенно повысит точность прогнозирования времени землетрясения. Природа отмеченных среднепериодных предвестников при землетрясениях связывается с деформационными процессами между блоками земной коры (особенно межблочная среда). Изменение напряженно-деформированного состояния в свою очередь приводит к изменению физических свойств горных пород, находящихся в них, что вызывает предвестниковые вариации геомагнитного поля. Схожесть форм – наблюдаемых предвестниковых аномалий магнитного поля и приращения упругой потенциальной энергии в моделях подготовки тектонического землетрясения [10-12] лишний раз указывает на то, что источниками среднепериодных предвестниковых аномалий магнитного поля являются именно изменения упругой потенциальной энергии в процессе подготовки тектонического землетрясения.

Короткопериодные предвестниковые аномалии магнитного поля продолжаются от 4-5 суток до одного месяца. В основном они имеют форму отрицательной бухты (см.рис.1 и 4) Природа (механизм) этих аномальных ходов до конца не исследована. Подобные аномальные явления часто отмечаются на магнитометрических пунктах, расположенных в зонах с аномальной электропроводностью.

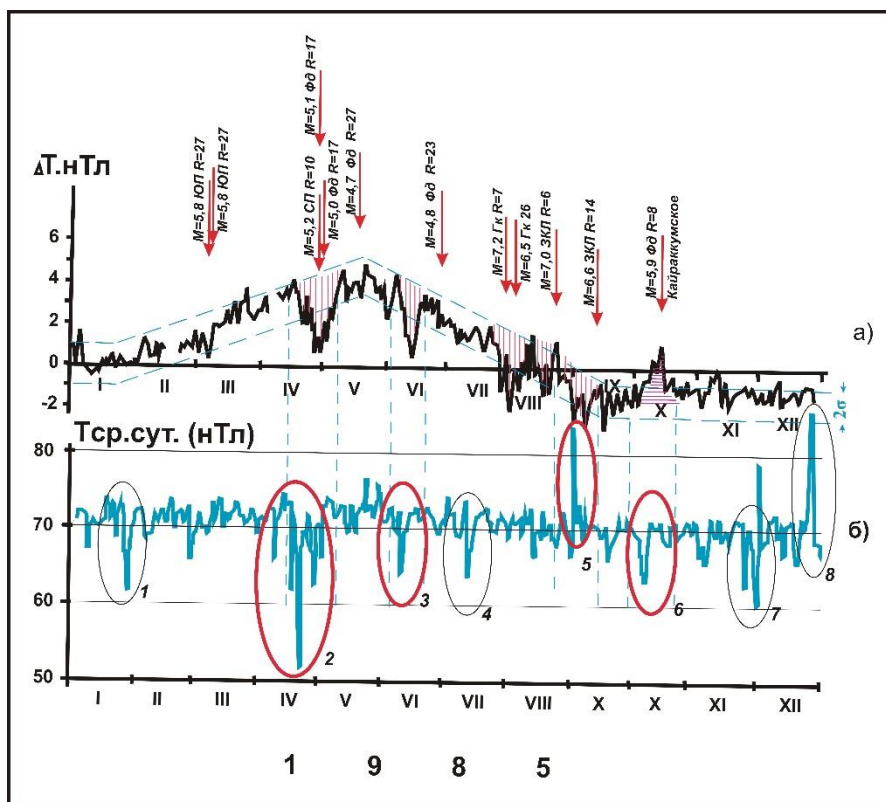


Рис 5. Проявление короткопериодных аномалий на фоне среднепериодного предвестникового хода на ст. Чимион (а) и магнитной активности внешнего магнитного поля по данным obs. Янгибазар (б). **ЮП** – Южный Памир; **СП** – Северный Памир; **Фд** – Ферганская долина; **Гк** – Гиндукуш; **ЗКЛ** – Западный Кунь-Лунь.

В относительно сейсмоактивном 1985 г. в Центральной Азии вокруг ст. Чимион произошли 12 землетрясений, удовлетворяющие условия $R \leq 30$ Р (см. рис.5). Здесь R – эпицентральное расстояние, P – размер очага, по В.И.Уломову [13]. В качестве предвестника условно принимаем бухтообразные изменения с периодами от недели до одного месяца и чтобы землетрясение произошло на второй половине аномального хода, т.е. в стадии его восстановления. В этот период отмечено 6 случаев значимого превышения ($\sigma \geq 2$) уровня естественных флуктуаций временного ряда, который условно принимаем как короткопериодный предвестник землетрясений. Во всех шести случаях землетрясения произошли в условиях, удовлетворяющих $R \leq 20$ Р. Это землетрясения (или группа землетрясений) средней ($M=4,7-5,9$) силы, происшедшие в Ферганской долине, и сильные ($M \geq 6,5$), – в Западном Кунь-Луне и Гиндукуше. На землетрясения $R \geq 20$ Р, происшедшие в начале марта 1985 г. в Южном и Среднем Памире, значимые короткопериодные изменения не выявлены. Сопоставление временных рядов разностного поля $\Delta T_{\text{Чимион-Янгибазар}}$ с магнитной активностью внешнего поля (среднесуточные вариации δT_a obs. Янгибазар) показывает, что четыре из шести вышеотмеченных короткопериодных предвестниковых аномалий возникли в период повышенной магнитной активности внешнего магнитного поля (периоды, обведенные эллипсами № 2, 3, 5 и 6 на рис.4,б). В этих случаях образовавшиеся короткопериодные «предвестники» могут быть результатами различия особенностей прохождения внешних вариаций, (особенно умеренных и сильных магнитных возмущений) в нормальных и аномально электропроводящих зонах земной коры. Многолетняя статистика показывает, что различие прохождения внешних вариаций на пунктах расположенных в аномально электропроводящих зонах, и в относительно нормальных геоэлектрических условиях, не является постоянной величиной. При прочих равных условиях вариации поля упругих напряжений приводят к существенным изменениям параметров аномально электропроводящей среды относительно нормальной. Поэтому пункты наблюдения, находящиеся в зонах с аномальной электропроводностью, становятся чувствительными к магнитным предвестникам землетрясений. Так было и в 1985 г., когда в период подготовки Хамзабадского 26 июня с $M = 4,8$ и Кайраккумского землетрясения 13 октября с $M = 5,8$ отмечали шесть условных короткопериодных аномалий, сопровождавшихся возмущениями внешнего магнитного поля (см. рис.5). В относительно спокойных периодах, т.е. когда в районе наблюдения отсутствуют дополнительные скопления упругих напряжений, или когда они расформировались после произошедшего местного землетрясения, подобные возмущения внешнего магнитного поля (соответственно возмущения № 1 и 7) не вызывают так называемых «условных» короткопериодных аномалий в разностном поле $\Delta T_{\text{Чимион-Янгибазар}}$. Т.е. в таких ситуациях район наблюдения и, соответственно, магнитометрический метод становится менее чувствительным к геодинамическим процессам. Это обстоятельство указывает на то, что не всегда и не от всех землетрясений следует ожидать короткопериодных магнитных предвестников.

Из вышесказанного следует, что в период подготовки близкого землетрясения район геомагнитных наблюдений оказывается под влиянием потенциальных упругих напряжений. Это обстоятельство приводит к повышению чувствительности метода магнитометрии (да и других прогностических методов).

К.Н.Абдуллабеков[1] исследовал 56 – ти случаев короткопериодных предвестниковых аномалий магнитного поля и распределения времени возникновения землетрясений. Выявлено, что землетрясения в основном происходят в завершающиеся стадии аномального хода в течение 12 суток (рис. 6).

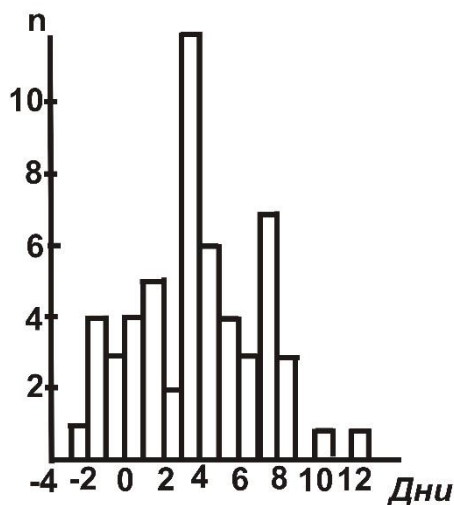


Рис.6. Гистограмма распределения моментов землетрясений относительно времени смены знака аномальности поля[1].

Выводы:

Короткопериодные предвестниковые аномалии относительно часто проявляются в зонах с аномальной электропроводностью земной коры, реже, в нормальных геоэлектрических условиях вблизи надочаговой зоны готовящегося землетрясения.

Природа короткопериодных предвестниковых аномалий, исходя из вышесказанных особенностей их проявления, с большей вероятностью связана с механоэлектрическими преобразованиями в завершающиеся стадии подготовки тектонического землетрясения.

Проявление короткопериодной предвестниковой аномалии на фоне среднепериодной существенно уточняет прогноз времени возникновения ожидаемого землетрясения.

Короткопериодные предвестниковые аномалии в благоприятных случаях позволяют прогнозировать время возникновения землетрясения с точностью до 12-15 суток.

Оперативные геомагнитные предвестники землетрясений с характерными временами проявления (минуты, часы, первые сутки) были зарегистрированы российскими и японскими исследователями перед землетрясениями в западной части Тихоокеанского сейсмического пояса[14-17]. При исследовании вариаций магнитного поля использовалась аппаратура с большей разрешающей способностью (непрерывные замеры и высокая точность). Ретроспективным анализом данных выделены короткопериодные и сверхкороткопериодные предвестники, предшествующие землетрясениям различной силы и удаленности от пункта регистрации сигнала. Как утверждают сами авторы, эти сигналы не всегда однозначно проявляются во времени и по площади и имеют дискуссионную природу. Многие утверждают, что процесс образования разрыва в очаге землетрясения способен возбудить достаточно сильные импульсы магнитного поля в ультранизкочастотном диапазоне электромагнитных волн (периоды 0.2 – 600 секунд)[14-17]. Может это, в самом деле, так. Но проведенные нами наблюдения (с частотой опроса через каждые 10 минут) до, в момент и после над очагом готовящегося сильного Газлийского 17 мая 1976 г. с $M=7,3$ и Чимионского 6 мая.1982 г. с $M=5,5$ землетрясений и их афтершоков не позволили обнаружить каких-либо сильных импульсов магнитного поля или эффектов, связанных с перемещением масс в результате разрыва среды. Это означает, что в акте «землетрясения» высвобождается лишь малая часть потенциальной энергии от общего (способствовавшего возникновению события), и которая в момент акта недостаточна для значимых изменений в вариациях геомагнитного поля. Похоже, высказывание И.П.Добровольского [10], что «накопленная энергия в 30-100 раз превосходит сейсмическую», находит свое подтверждение вышеприведенными фактами.

Отсутствие оперативных (минуты, часы, первые сутки) предвестников землетрясений и используемой аппаратуры (чувствительность $\pm 0,1$ нТл) в настоящем не позволяет прогнозировать нам время возникновения землетрясений с точностью от минут, часов до первых суток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллабеков К.Н. Электромагнитные явления в земной коре –Т. Фан: 1989, –С.232.

2. Барсуков О.М. Оценка магнитных возмущений электрокинетической природы // Изв. АН СССР, сер. Физика Земли – 1990. – №1. – С.125-128.
3. Stacey F.D. The seismomagnetic effect.// Pure and Appl.Geophys. – 1964, 58. 2. –Р.5-22.
4. Абдуллабеков К.Н., Максудов С.Х. Вариации геомагнитного поля сейсмоактивных районов. – Т.: Фан, 1975. –С.128.
5. . Временные изменения аномального поля в Ферганской долине в 1973-1979 гг. и прогноз Алайского землетрясения 2 ноября 1978 г. Шапиро В.А., Абдуллабеков К.Н., Муминов М.Ю., Хаджиев Т.Х. Геомагнетизм и аэрономия. Т. XXII. -1982,- № 2. –С.281-286.
6. Магнитометрические исследования. // Газлийские землетрясения 1976 г. Геолого-геофизическая природа очагов. Абдуллабеков К.Н., Шапиро В.А., Бердалиев Е.Б., Муминов М.Ю. - М.: Наука, 1984. – С.168-183.
7. Способ прогнозирования землетрясений. Абдуллабеков К.Н., Азизов Г.Ю., Муминов М.Ю., Шапиро В.А. Авторское свидетельство № 1589823. Зарегистрировано 1.05.1990 г.
8. Зилзилани олдиндан айтиш усули (Способ прогнозирования землетрясений). Муминов М.Ю., Абдуллабеков К.Н., Шапиро В.А., Хаджиев Т.Х. Авторлик гувоҳномаи № 1845 Уз РФТДК Давлат патент идораси, Расмий ахборотнома. -Т. № 2, 1994. –Б.86.
9. . Высокоточная магнитометрия при поисках предвестников землетрясений в Узбекистане и статистика прогноза за 1982-1988 гг. Шапиро В.А., Муминов М.Ю., Абдуллабеков К.Н., Азизов Г.Ю //ДАН СССР. -1990. -Т.312.-№3. –С.583-587.
10. Добровольский И.П. Теория подготовки тектонического землетрясения. –М,1991. –С.217.
11. Мячкин В.И. Процессы подготовки землетрясений. –М.: Наука, 1978. –С.232.
12. Мавлянов Г.А., Уломов В.И. Поиски предвестников землетрясений в Узбекистане// Поиски предвестников землетрясений. -Т.: Фан, 1976. –С.25-38.
13. Уломов В.И. Методика поиска прогностических признаков землетрясений. // Информ. сообщ.- АН УзССР № 186.-Т.: Фан, 1977. –С.11.
14. Гульельми А.В., Зотов О.Д. О магнитных возмущениях перед сильными землетрясениями. // Физика Земли. - 2012. -№ 2. –С.84-87.
15. Hayakawa M. Electromagnetic phenomena associated with earthquakes: Review. Trans. Ins. Electr. Engrs. of Japan. -2001. -V. 121-A. –Р.893-898.
16. Соломатин Л.В., Тихонов И.Н. Генерация сейсмомангнитных сигналов и возмущений при регистрации Невельского землетрясения 2007 года и его афтершоков (о. Сахалин) // Физика Земли. -2011. -№ 5. –С. 78-87.
17. Мигунов Н.И., Соболев Г.А. О сейсмомангнитных сигналах при землетрясениях Сахалина // Физика Земли. - 2006. -№ 3. –С.81-84.

РЕЗЮМЕ

Ўзбекистонда сейсмомангнит эффектни ўрганишга бағишланган 50 йиллик тадқиқотлар асосида зилзилаларнинг содир бўлиш вақтини ўрта, қисқа ва тезкор даракчилар ёрдамида баҳолаш имкониятлари келтирилади.

Зилзила башорати уч параметрли прагнозлаштириш – вақт, жой ва куч ўз ичига олади. Тахмин параметрлари шунингдек, вақт баҳолаш учун мезонлар, жой ва зилзила кучи бўлинади. .

Калит сўзлар: прагноз, магнитометр, сейсмика, зилзила, геофизика, анамалия, тезлик, хабарчи, даврийлик, геодинамика.

RESUME

In article, on the basis of 50 flight researches of seismomagnetic effect in Uzbekistan an assessment is given to opportunities of forecasting of time of emergence of earthquakes so middle-short-period and operational precursors.

Earthquake prediction includes the prediction of three parameters – time, place and strength. The estimated parameters are also divided into criteria for assessing the time, place and strength of the earthquake.

Key words : Forecast, magnetometer, seismic , earthquakes, Geophysics, anomaly, intensity, harbinger, short-period, geodynamic.

ТОҒ-КОН САНОАТИНИНГ ЕР УСТИ ВА ЕР ОСТИ СУВЛАРИ СИФАТИГА ТАЪСИРИ

Халбеков К.А., Мягков С.С., Хожиев М.Б. *

РЕЗЮМЕ

Ушбу мақолада ер усти ва ер ости сувлари кимёвий таркиби ва сифатини белгиловчи омилларга маълумки, ер усти ва ер ости сувларида эриган моддалар оқими миқдори уларнинг минераллашув даражасини белгилайди. Нурота тоғлари ва унга туташ ҳудудларнинг ер усти ва ер ости сувлари кимёвий таркиби ҳамда сифатини белгиловчи омиллар қўриб чиқилди. Ҳудуддаги тоғ-кон саноати корхоналарининг ер усти ва ер ости сувлари кимёвий таркиби ҳамда сифатига таъсири ўрганилди. Ер усти ва ер ости сувлари кимёвий таркиби ва сифатини белгиловчи омиллар ўрганилди.

Калит сўзлар: Ер усти ва ер ости сувлари, минераллашув, гидрокимё, тоғ-кон саноати, сувни ифлосланиши, Нурота тоғлари, Зарафшон дарёси.

Ер усти ва ер ости сувининг минераллашуви деб, унинг бир литрида мавжуд бўлган грамм ёки миллиграмм ҳисобидаги эриган моддалар миқдорига айтилади. Ер усти ва ер ости сувларининг минераллашув даражаси ва кимёвий таркиби уларнинг тўйиниш манбалари билан чамбарчас боғлиқдир.

Одатда, ер ости сувларида эриган моддалар кўп, яъни улар юқори даражада минераллашган бўлади. Ер усти сувлари эса ёмғир, қор қоплами ва музликларнинг эришидан ҳосил бўлган сувлардан тўйинади. Шу туфайли улар кам минераллашган бўлади. Умуман олганда, ер усти ва ер ости сувларида алмашув жараёни қанча тез борса, улар шу даражада кам минераллашган бўлади[1].

Ер усти ва ер ости сувларининг гидрокимёвий режими уларда эриган асосий ионлар - HCO_3' , CO_3'' , SO_4'' , Cl' анионлари ва Ca' , Na' , M' , K' - катионлари миқдори билан характерланади. О.А.Алёкин барча табиий сувларни, шу жумладан ер усти ва ер ости сувларини улар таркибидаги анионлар миқдорига боғлиқ ҳолда қуйидаги учта синфга бўлган:

- 1) гидрокарбонатли сувлар: уларда HCO_3' ва CO_3'' анионлари бошқа анионларга нисбатан кўп бўлади;
- 2) сульфатли сувлар, уларда SO_4'' анионлари кўп бўлади;
- 3) хлоридли сувларда Cl' анионлари кўп бўлади.

Ер шарида ер усти сувларининг, шу жумладан, дарёларнинг жуда катта қисми гидрокарбонатли сувлар синфига мансубдир. Улардан сўнг сульфатли сувлар ва охирида хлорли сувлар синфи туради. Ер ости сувлари аксарият ҳолларда охириги икки синфга мансубдир[2].

Дарёлар сувида маълум миқдорда органик ва ноорганик моддалар ионли-молекуляр ёки коллоид ҳолатда учрайди. Уларнинг маълум бир ҳудуддан маълум бир вақт давомида дарёлар суви билан окизилиб кетган миқдори эриган моддалар оқимини ташкил этади. Эриган моддалар оқимининг асосий қисмини ионли оқим ташкил этади.

Асосий ионлар сарфи (Q_U) қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$Q_U = Q \cdot \sum U,$$

бу ерда Q - сув сарфи, м³/с; $\sum U$ - минераллашув даражаси, мг/л. Ионлар сарфи кг/с да ифодаланади.

Маълум бир вақт давомидаги ионли оқим (W_U) ҳажми тонналарда ифодаланади ва қуйидагича ҳисобланади:

$$W_U = Q_U \cdot T,$$

ифодадаги T - ҳисоблаш даври (ой, йил) бўлиб, секундларда ифодаланади.

Баён этилган йўл билан органик моддалар, биоген элементлар оқими кўрсаткичларини ҳам ҳисоблаш мумкин.

Маълумки, ер усти ва ер ости сувлари инсоннинг бевосита ёки билвосита иштирокида, яъни уларга ташланадиган зарарли моддалар ҳисобига ифлосланади. Натижада, бу моддалар ер усти ва ер ости сувлари сифатининг ёмонлашувига олиб келади, уларнинг фойдали хусусиятларини камайтиради. Ушбу ифлослантирувчи моддаларга саноат корхоналарининг захарловчи хусусиятга эга бўлган чиқиндилари, иссиқлик ва атом электростанцияларининг иситилган сувлари, коммунал-маиший тармоқларда шаклландиган потоген микроблар, каттик чиқиндилар, нефть маҳсулотлари ва бошқа турдаги муаллақ бирикмалар киради[3].

Ер усти ва ер ости сувларига қўшиладиган ифлослантирувчи моддаларнинг таркибий тузилиши, миқдори ва уларнинг ҳудудий тарқалиши ҳам турличадир. Юқоридагиларни ҳисобга олсак, ер усти ва ер ости сувларини ифлослантирувчи манбаларга қуйидагиларни киритиш мумкин:

- саноат корхоналари, шу жумладан, тоғ-кон саноати корхоналарининг оқова сувларини дарёларга, сойларга ташлаш;

* Халбеков К.А. – Самарқанд вилоят уй-жой коммунал хизмат кўрсатиш бошқармаси тадқиқотчиси.

Мягков С.С. – Илмий-тадқиқот гидрометеорология институти (ГМИТИ Тошкент) тадқиқотчиси.

Хожиев М.Б. – “Ипак-йўли” туризм халқаро унверситети (Самарқанд) тадқиқотчиси.

- кишлоқ ва ўрмон хўжалиги чиқиндилари ва уларда ишлатиладиган турли хил моддаларнинг ер усти сув манбаларига оқизиш;

- ифлослантирувчи чиқиндиларни дарёлар ёки сойларга оқизиш;

- ифлослантирувчи моддаларнинг атмосфера ҳавоси орқали сув манбаларига кўчиши ва бошқалар.

Кўпчилик ҳолатларда ер усти ва ер ости сувларининг кенг миқёсда ифлосланишига турли заҳарли моддалар сабаб бўлади. Уларнинг энг кўп тарқалган қуйидаги гуруҳлари бир-биридан фарқ қилади:

- радионуклитлар (стронций - Sr, цезий - Cs, плутоний - Pu, тритий - ^3H , церий - Ce ва бошқалар);

- хлорорганик заҳарли моддалар (ДДТ ва унинг аралашмалари, полихлорли бифенил, алдирин ва бошқалар);

- металллар (метилсимоб, кадмий - Cd, симоб - Hg, қўрғошин - Pb, рух - Zn, мис - Cu, хром - Cr, темир - Fe ва бошқалар);

- нефть, нефть маҳсулотлари ва бошқалар.

Бу моддалар ҳудудий тақсимланиш миқёсига кўра бир-биридан фарқ қилади. Масалан, нефть ва газ маҳсулотлари, радионуклидларнинг барчаси, хлорорганик моддалардан ДДТ ва унинг бирикмалари глобал миқёсда тарқалиш хусусиятига эга. Металллардан кадмий, симоб, қўрғошин - глобал, мис - регионал, рух, хром, темир эса маҳаллий миқёсда тарқалади.

Табиат шундай яралганки, унинг барча муҳитларида бўлгани каби, ер усти ва ер ости сувларида ҳам ифлослантирувчи моддалардан ўз-ўзини тозалаш жараёни кечади. Бунда физик, кимёвий, микробиологик ва гидробиологик жараёнлар биргаликда рўй беради. Бу жараёнлар натижасида ифлослантирувчи моддалар парчаланади, оддий минералларга айланади ёки сувли муҳитда чўкиб, ҳаракатсиз, яъни тинч ҳолатга ўтади.

Қуйида Нурота тоғлари ва уларга туташ ҳудудлардаги тоғ-кон саноати корхоналарининг ер усти сувлари кимёвий таркиби ва сифатига таъсири масалалари устида тўхталамиз.

Тоғ-кон саноати корхоналарининг ер усти сувлари кимёвий таркиби ва сифатига таъсири

Нурота тоғларидан оқиб тушадиган дарёлар ва сойлар сувларининг кимёвий таркиби ва сифати уларнинг ҳавзаларидаги тоғ жинсларининг ҳамда тоғ кон саноати натижасида ҳосил бўладиган чиқиндилар турига боғлиқдир. Маълумки, Мамлакатимизда сувлар сифатини баҳолаш учун сувнинг ифлосланиш индекси (СИИ) қўлланилади. Ушбу индекс рухсат этилган чегаравий меъёр (РЭЧМ) улушларидан 6 та гидрокимёвий кўрсаткичларнинг ўртача арифметик қиймати сифатида ҳисобланади. Ушбу кўрсаткичларга сувда эриган кислород миқдори, кислородга бўлган биологик эҳтиёж (КБЭ) ва меъёрга нисбатан энг юқори концентрацияга эга бўлган 4 та ифлослантирувчи моддалар киради. Ўзбекистонда СИИ асосида ер усти сувларининг 7 та сифат гуруҳи ажратилган (1-жадвал).

Нурота тоғлари ва унга туташ ҳудудлардаги ер усти сувларининг мониторинги ва мавжуд ахборотларнинг таҳлили шундан далолат бермоқдаки, ҳудуддаги сув ҳавзаларининг аксарияти СИИ бўйича қабул қилинган таснифлашга мувофиқ, ўртача ифлосланган сувларга, яъни сув сифатининг III гуруҳига мансубдир (2-жадвал).

1-жадвал

Ер усти сувларининг СИИ бўйича ифлосланиш мезонлари

Сув сифатининг гуруҳлари	Таърифи	СИИ миқдори
I	Жуда тоза	$0,3 \geq \text{СИИ}$
II	Тоза	$0,3 < \text{СИИ} < 1,0$
III	Ўртача ифлосланган	$1,0 < \text{СИИ} < 2,5$
IV	Ифлосланган	$2,5 < \text{СИИ} < 4,0$
V	Тоза эмас	$4,0 < \text{СИИ} < 6,0$
VI	Жуда ифлосланган	$6,0 < \text{СИИ} < 10,0$
VII	Ўта ифлосланган	$10,0 < \text{СИИ}$

Манба: ЎЗР Атроф-муҳит ҳолати ва табиий ресурслардан фойдаланиш тўғрисидаги Миллий Маъруза.

Тошкент, 2015 йил.

2-жадвал

Асосий сув ҳавзалари бўйича СИИ кўрсаткичининг ўзгариши динамикаси, 2010-2012 йиллар (Узгидромет маълумотлари)

Т/р	Дарё - назорат пункти	Сувнинг ифлосланиш кўрсаткичи		
		2010 й. (тоифа)	2011 й. (тоифа)	2012 й. (тоифа)

1	Зарафшон - Равотхўжа тўғоннинг куйи бьефи	0,85 (II)	0,81 (II)	0,98 (II)
2	Зарафшон (Қорадарё шохобчаси) - Самарқанд ш., Талигулян коллек-торидан куйида.	1,23 (III)	1,43 (III)	1,08 (III)
3	Зарафшон - Навоий шаҳридан куйида	1,23 (III)	1,43 (III)	108 (III)

Манба: ЎзР Атроф-муҳит ҳолати ва табиий ресурслардан фойдаланиш тўғрисидаги Миллий Маъруза.
Тошкент, 2013 йил.

Жадвалда кўриниб турганидек, Зарафшон дарёсининг Тожикистон Республикаси билан чегарадош Равотхўжа тўғони атрофида ҳудуди учун СИИ қийматлари кўриб чиқиладиган даврда унча ўзгармаган (0,81 дан 0,98 гача), кўрсаткичлар тоза сувларнинг II тоифасига мос келган. Оғир металллар миқдори 0,1 дан 2,0 РЭЧМгача ўзгариб турган, минераллашуви 0,3 г/л дан ошмаган (0,3 РЭЧМ). дарёга Ўзбекистон ҳудудидаги Самарқанд, Каттақўрғон, Навоий шаҳарларидаги саноат корхоналарининг оқава сувлари ва қишлоқ хўжалиги оқава сувлари келиб тушади, бу ҳолат Самарқанд шаҳридан пастрокда дарё сувининг сифати пасайишига олиб келади ва бу ерда нитритлар концентрацияси РЭЧМ (2,1-3,6) дан ошиши қайд қилинади. Мазкур ҳудуддаги СИИ қийматлари ўртача ифлосланган сувлар тоифасига мос келади. Кўриб чиқиладиган давр мобайнида дарёнинг Навоий шаҳридан қуйроқ бўлган қисмида сувларнинг сифати ёмонлашди, кўрсаткичлар ўртача ифлосланган сувларнинг III синфи чегарасида бўлиб, бу ерда нитритлар миқдори РЭЧМ бўйича 2,5-3,5, мис -2,2-4,3 га ККЭ -1,1-1,7 кўрсаткичи РЭЧМ гача ва минераллашуви 1,3-1,5 РЭЧМ гача ошганлиги кузатилмоқда. Юқорида келтирилган маълумотлар Нурота тоғлари ва унга туташ ҳудудларда тоғ-кон саноати корхоналарининг ер усти сувлари кимёвий таркиби ва сифатига кўрсатадиган салбий таъсирини камайтириш борасида кечиктириб бўлмайдиган зарур чора-тадбирларни амалга ошириш лозимлигидан далолат беради[4].

Ер ости сувларининг кимёвий таркиби ва сифатининг тоғ-кон саноати корхоналари таъсирида ўзгариши

Куйида Нурота тоғлари ва унга туташ ҳудудлар ер ости сувларининг ифлосланиш даражаси “ГИДРОИНГЕО” (Гидрогеология ва муҳандислик геологияси илмий-текшириш институти)нинг гидрогеология станциялари томонидан 2008-2011 йилларда тўпланган маълумотлар билан тавсифланади. Ифлосланиш даражасини ўрганиш минтақавий тартибда ва алоҳида маҳаллий ҳудудлар бўйича батафсил амалга оширилади. Мониторинг маълумотларига кўра, магистрлик диссертациясида ўрганиладиган ҳудудда ер ости сувларини ифлослантирувчи асосий манбалар - қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши, саноат, айниқса, тоғ-кон саноати ва коммунал хўжалиги корхоналари ҳисобланади.

Ер ости сувларининг тоғ-кон саноат корхоналари томонидан ифлослантирилиши, айниқса, Навоий ва Самарқанд саноат ҳудудларида сезиларли равишда кечмоқда. Қишлоқ хўжалиги соҳаси томонидан ер ости сувларини ифлослантиришсуғориладиган деҳқончиликнинг деярли бутун ҳудудини қамраб олади. Коммунал корхоналар томонидан ер ости сувларини ифлослантириш эса шаҳар ва туман марказларида аниқланган.

Зарафшон дарёси водийсининг юқори ва ўрта қисмларида, айниқса, Зарафшонга Нурота тоғларидан оқиб келадиган кичик дарёлар ва сойларда, улар тўйинадиган ер ости сувларида, тоғ-кон саноат корхоналари таъсири остида, маҳаллий ифлосланиш кузатилмоқда.

Навоий вилоятида тоғ-кон, қайта ишлаш ва кимёвий саноат объектлари, саноат чикиндилари сақланадиган жойлар, шаҳар ва аҳоли истиқомат жойларидаги тозалаш иншоотлари вилоятдаги ер ости сувлари ифлосланишининг асосий манбалари саналади[5].

Мониторинг маълумотларига кўра, 2011 йилда Зарафшон дарёси водийсида ер ости сувлари сифати барқарорлашган. Фақат дарёнинг ғарбий қисмида, яъни Нурота тоғлари ва унга туташ ҳудудларда 2009 йилга нисбатан сульфатлар миқдори ошганлиги қайд қилинди. Бу ҳолат 2009 йилдаги 1692 мг/л дан 2011 йилдаги 2774 мг/л гача ортганлигида акс этади.

Шунингдек, тоғ-кон саноати ва бошқа турдаги корхоналарнинг оқава сувларини тўпловчи сув ҳавзалари жойлашган Навоий саноат минтақаси чегарасидаги қудуқларда сувнинг минераллашув даражаси, уларнинг умумий қаттиқлик хоссалари ортган. Ер ости сувларидан олинган намуналар таркибида сульфат, кальций, магний, амак миқдорининг юқори концентрациялари қайд этилмоқда.

Мамлакатимизда ушбу салбий ҳолатни яхшилаш борасида қатор ишлар амалга оширилмоқда. Жумладан, Ўзбекистон Республикасининг атроф муҳитни муҳофаза қилиш бўйича 1999-2005 йилларга мўлжалланган чора-тадбирлари Дастурини бажариш доирасида ер ости сув объектларини химоя қилиш кучайтирилди. Шу мақсадда ЎзР ВМнинг 1992 йил 7 апрелдаги ЎзРда сув манбаларини муҳофаза этишга доир “Сув муҳофазаси зоналари тўғрисидаги Низомни тасдиқлаш ҳақида”ги 174-сонли қарорига мувофиқ, мамлакатда муҳофаза этиладиган табиий ҳудудлар аниқланди. Ушбу муҳофаза этиладиган ҳудудлар ер ости чучук сувлари шаклландиган зоналарни ҳам ўз ичига олади.

Ушбу ҳудудлар сарҳадларини белгилаш бўйича бажарилган ишлар натижасида ер ости чучук сувларининг ифлосланиши хавфини юзга келтирувчи экологик хатарнинг потенциал манбалари белгиланди. Шунингдек, ер усти ва ер ости сувлари ифлосланишига таъсир кўрсатаётган корхоналар ва ташкилотларнинг ишлаб чиқариш цехлари ва участкалари жойлашган манзиллар аниқланди[6].

Масалан, мамлакатимизда умумий майдони 407356,0 га тенг бўлган республика аҳамиятига эга 11 та, вилоят аҳамиятига эга 8 та ер ости чучук сув конлари аниқланди. Уларнинг муҳофаза этиладиган ҳудудлари чегаралари аниқ белгиланди ва тасдиқланди (3-жадвал).

3-жадвал

**Нурота тоғлари ва унга туташ ҳудудлардаги «Муҳофаза қилинадиган табиий ҳудудлар»
мақомини олган ер ости чучук сув конлари рўйхати**

Т/р	Вилоятлар	Сув конлари номи	Майдони (га)
1	Самарқанд (Қўшработ тумани)	Нурота (Жўш)	2800,0
2	Навоий (Нурота тумани)	Янгиобод	4900,0

Юқоридагилардан ташқари, ўтган давр мобайнида сув муҳофазаси ҳудудлари доирасида, атроф муҳит барқарорлигини таъминлаш мақсадида, дарахт қўчатларини ўтказиш ишлари амалга оширилди. Жумладан, Навоий вилоятидаги сув муҳофазаси зоналарида 340 га майдонга 680 минг туб манзарали дарахт қўчатлари ўтказилди. Бухоро вилоятида эса сув муҳофаза этиладиган зоналарда 5400 туб дарахт қўчатлари ўтказилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. –Л.: Гидрометеиздат, 1970. –С.443.
2. Баратов П.Х., Маматкулов М.М., Рафиков А.А. Ўрта Осиё табиий географияси. Тошкент, 2002. –Б.336.
3. Мягков С.В. Экология Ташкентских каналов. Экологический вестник. – Ташкент, 2009. - № 8. – С.22.
4. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод // Под редакцией А.В. Караушева. Л.: Гидрометеиздат, 1987. –С.286.
5. Рубинова Ф.Э. Гидрохимический режим рек бассейна Аральского моря и его трансформация под влиянием хозяйственной деятельности. ГФНТИ РУз №2159-4594 от 20.07.94. –С.310.
6. Ҳикматов Ф.Ҳ., Ҳайдаров С.А., Ярашев Қ.С. ва бошқ. Зарафшон хавзасининг гидрометеорологик шароити ва сув ресурслари. –Тошкент: “Fan va texnologiya”, 2016, –Б. 276.

РЕЗЮМЕ

Известно, что факторы, определяющие химический состав и качество поверхностных и грунтовых вод, указывают на то, что количество растворенного материала в поверхностных и подземных водах определяет их уровень минерализации. Рассмотрены факторы, определяющие химический состав и качество поверхностных и грунтовых вод Нуратинских гор и прилегающих территорий. Изучено влияние горнодобывающей промышленности на химический состав и качество поверхностных и грунтовых вод. Изучены факторы, определяющие химический состав и качество грунтовых вод и грунтовых вод.

Ключевые слова: поверхностные и подземные воды, минерализация, углеводороды, горная промышленность, загрязнение воды, горы Нурота, река Зарафшан.

RESUME

In this article, factors determining the chemical composition and quality of surface and ground water are known to indicate that the amount of dissolved material in the surface and underground waters determines their level of mineralization. The factors determining the chemical composition and quality of surface and ground water of the Nurata Mountains and adjacent territories have been considered. The impact of the mining industry on the chemical composition and quality of surface and ground water has been studied. The factors determining the chemical composition and quality of groundwater and groundwater were studied.

Key words: surface and underground waters, mineralization, hydrocarbon, mining, water pollution, the Nurota Mountains, Zarafshan River.

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОЗРАЧНОСТИ АТМОСФЕРЫ В ТАШКЕНТЕ В ПОСЛЕДНИЕ 90 ЛЕТ

Эгамбердиев Х.Т. *

РЕЗЮМЕ

На основе нового параметра прозрачности атмосферы изучены особенности тренда ослабления прямой солнечной радиации в Ташкенте в период 1926 -2015 годы. Выявлены три основных периода тренда: уменьшение прозрачности, точка бифуркации, увеличение прозрачности. Показано, что основной вклад в ослабление солнечной радиации принадлежит атмосферному аэрозолю природного и антропогенного происхождения.

Ключевые слова: коэффициент ослабления, прямая солнечная радиация, восстановление временного ряда, особенности тренда, атмосферный аэрозоль, нормированный коэффициент, идеальная атмосфера, поглощение радиации, реальная атмосфера, водяной пар, климат.

Введение. При прохождении солнечной энергии через атмосферу происходит ее ослабление, которое обусловлено поглощением и рассеянием. Теоретическая атмосфера (идеальная атмосфера), состоит только из постоянных газов (азот, кислород, гелий и другие). Идеальная атмосфера отличается постоянством своих оптических свойств, а ослабление солнечной радиации в ней сводится в основном к рассеянию. Реальная атмосфера, содержит водяной пар, увеличивающий поглощение радиации, и аэрозольные примеси естественного и антропогенного происхождения, которые увеличивают рассеяние и вызывают поглощение радиации. Реальная атмосфера противопоставляется идеальной атмосфере, сухой и чистой. Изменения прозрачности реальной атмосферы является одним из факторов, влияющих на тепловое состояние нашей планеты и, следовательно, на климат регионального и глобального масштаба [2, 3].

Основная цель данного исследования – проанализировать межгодовые изменения прозрачности атмосферы в Ташкенте в период с 1926 года по настоящее время на основе нового параметра прозрачности с учётом причин, вызвавших эти изменения.

Исходный материал, методика исследования. Актинометрические измерения в Ташкенте начались в 1926 году. Однако наблюдения в стандартные сроки за прямой солнечной радиацией с 1926 по 1956 годы были утеряны. Они были восстановлены по значениям часовых сумм солнечной радиации за интервал 12-13 часов при ясном небе. Для этого были построены графики связи между часовыми суммами (МДж/м²) и прямой солнечной радиации на перпендикулярную поверхность (кВт/м²) в полуденный срок при ясном небе для января и июля за 30-летний период (1970–2000 гг.). Уравнение полученной связи имеет вид:

$$Y = 0.280 \cdot 10^{-3} X \quad (1)$$

где

X – часовая сумма прямой солнечной радиации на перпендикулярную поверхность в ясный день в период между 12 и 13 часами, в МДж/м²;

Y – прямая солнечная радиация на перпендикулярную поверхность при ясном небе в срок 12.30 среднего солнечного времени, в кВт/м².

Данные измерений прямой солнечной радиации на перпендикулярную поверхность в указанный срок при полностью открытом солнечном диске за период 1957-2016 годы выбирались из таблиц ТМ-12 Гидрометефонда Узгидромета РУз. Все данные приведены к пиргелиометрической шкале 1981 года [6].

Для устранения эффекта Форбса значения прямой солнечной радиации приводились по методике С.И. Сивкова к оптической массе, равной двум [7]. По значениям приведённой солнечной радиации рассчитывались безразмерный показатель интегральной прозрачности атмосферы: нормированный коэффициент ослабления прямой солнечной радиации

$$P_a = \frac{I_0 - I_{m=2}}{I_0} \quad (1),$$

где:

I₀ – солнечная постоянная, равная 1.367 кВт/м², I_{m=2} – прямая солнечная радиация, приведённая к оптической массе, равной двум.

Коэффициент P_a характеризует степень ослабления прямой солнечной радиации в атмосфере. Например, значение P_a, равное 0.40, означает, что ослабление прямой солнечной радиации на перпендикулярную поверхность при оптической массе, равной двум, составляет 40% от радиации, приходящей на верхнюю границу атмосферы.

Так как общее ослабление солнечной радиации обусловлено её ослаблением в идеальной атмосфере, а также водяным паром и атмосферным аэрозолем, то уравнение для нормированных коэффициентов ослабления солнечной радиации атмосферой можно записать в виде:

$$P_a = P_{ид} + P_{ав} + P_{аа} \quad (2),$$

где:

P_{ид} – коэффициент ослабления в идеальной атмосфере, P_{ав} – коэффициент ослабления водяным паром, P_{аа} – коэффициент ослабления атмосферным аэрозолем.

Методика определения коэффициента ослабления солнечной радиации в идеальной атмосфере изложена в статье авторов [8].

Расчёт коэффициента ослабления солнечной радиации водяным паром производится по формуле:

* Эгамбердиев Х.Т. – доцент НУУз.

$$P_{ав} = \Delta I / I_0 \quad (3)$$

где

ΔI - интенсивность поглощённой водяным паром радиации. Величина ΔI определяется по формуле Меллера [2]:

$$\Delta I = 0.172(mW_{\infty})^{0.303}$$

где

m – количество оптических масс, W_{∞} — слой осаждённой воды, в см.

Для расчёта слоя осаждённой воды используют эмпирические формулы, полученные для различных физико-географических регионов [4]. Для условий Узбекистана по данным радиозондовых измерений влажности воздуха получена формула [8]:

$$W_{\infty} = 0.163 e + 0.367 \quad (5),$$

где

e - давление водяного пара у поверхности земли.

Коэффициент ослабления солнечной радиации атмосферным аэрозолем $P_{аа}$ определялся как остаточный член в уравнении (2).

Полученные результаты, их обсуждение. Рассмотрим изменения коэффициента ослабления солнечной радиации P_a в период с 1926 по 2015 годы для двух месяцев года: январь и июль.

Январь. В течение исследуемого периода прозрачность атмосферы в Ташкенте претерпевала значительные изменения. Эти изменения описываются полиномиальным трендом высокого порядка (рис.1). Восходящая ветвь этого тренда наблюдается в период со второй половины 20-х годов до первой половины 80-х годов 20-го столетия. В этот период коэффициент ослабления солнечной радиации увеличился от 29-34% в начале периода до 50-56% в его конце. Для первой половины 80-х годов характерно положение, называемое точкой бифуркации тренда. Это означает, что наступил такой период в развитии процесса, когда прежний устойчивый и предсказуемый путь его развития становится невозможным [1]. Это точка критической неустойчивости развития процесса, в которой происходит перестройка и выбор одного из возможных путей дальнейшего развития. В этот период возрастают флуктуации коэффициента ослабления солнечной радиации, что хорошо прослеживается на рис. 1.

Во второй половине 80-х годов тренд коэффициента P_a изменяет свой знак на противоположный. Уменьшение этого коэффициента, имеющее хорошо выраженный флуктуационный характер, изменялось от 55-57% в первой половине 80-х годов до 28-34% к 2013-2015 годам.

Июль. В этом месяце межгодовые изменения прозрачности атмосферы в Ташкенте имеют много особенностей, схожих с её изменениями в июле. К ним относятся: изменения описываются полиномиальным трендом высокого порядка, на котором легко определяются восходящая ветвь тренда, точка бифуркации нисходящая ветвь тренда (рис. 2). Каждый из перечисленных интервалов тренда в июле практически совпадает по времени их существования в январе. Различия состоят в том, что амплитуда пульсаций этого коэффициента летом значительно меньше, чем зимой. Кроме этого, летом уменьшается прозрачность атмосферы. Так, на восходящей ветви тренда коэффициент ослабления солнечной радиации возрастает от 46-47% до 59-60%, а на нисходящей он уменьшается до 44-45%.

В. Ф. Логинов[3] в качестве характеристики прозрачности атмосферы использовал фактор мутности, приведённый к оптической массе, равной двум. Он отмечает, что период сильного увеличения мутности над Европейской территорией России начался с середины 40- годов и закончился в 80-е годы. С 1994 года наблюдается некоторое снижение мутности атмосферы. Таким образом, изменение прозрачности атмосферы происходило одновременно на значительной территории Евразии и, надо полагать, по одной и той же причине. Логинов В.Ф. вполне обоснованно предполагает, что значительное увеличение мутности наступает через 3-6 месяцев после крупных вулканических извержений и длится 12-18 месяцев.

Следовательно, межгодовые изменения прозрачности атмосферы в Узбекистане связаны с воздействием, как глобальных факторов загрязнения, так и локальных источников поступления аэрозоля в атмосферу.

Межгодовой ход коэффициента ослабления прямой солнечной радиации имеет хорошо выраженный пульсационный характер для обоих рассматриваемых месяцев. Анализ периодограммы для января показал, что в высокочастотной части спектра наиболее часто отмечаются 2-4-х летние периодичности, на долю которых приходится 24% дисперсии. Можно также выделить 6-7, 15 и 21 летние циклы, на долю которых приходится 34% дисперсии. В низкочастотной части спектра следует отметить 63 летний цикл с дисперсией, равной 13.75%. На периодограмме июля обнаружены 3-4 летняя и 9 летняя периодичности в высокочастотной части спектра, а также 31 и 63 летние периодичности – в низкочастотной части спектра, на долю которых приходится 11,7 и 33% дисперсии соответственно. Следует обратить внимание на то, что отсутствует 11 летний цикл, соответствующий аналогичному циклу солнечной активности. В тоже время 2-3-х летняя периодичность присуща многим метеорологическим процессам: повторяемость синоптических процессов, годовые суммы осадков и другие.

Рассмотрим вклад в ослабление потока прямой солнечной радиации в атмосфере факторов, указанных в формуле (2). Ослабление солнечного потока в идеальной атмосфере при оптической массе, равной двум, на высоте Ташкента, составляет 17% [8].

Средняя годовая абсолютная влажность воздуха в Ташкенте за период наблюдений с 1936 года до настоящего времени изменялась в пределах от 1.8 до 6.0 г/м³ в январе и в пределах 8-20 г/м³ в июле. В соответствии с расчётами, ослабление солнечной радиации водяным паром составляло 9-12% в январе и 14-16% в июле. Такой же порядок имеет коэффициент ослабления солнечной радиации водяным паром для среднеазиатских пунктов (Ашхабад, Ташкент) по независимым данным [4]. Тренды изменения этой величины за исследуемый период для обоих месяцев положительные, но выражены они очень слабо. Таким образом, изменение содержания водяного пара в атмосфере заметного влияния на изменение ослабления прямой солнечной радиации не оказывает.

Из рисунков 1 и 2 видно, что межгодовые изменения коэффициента ослабления прямой солнечной радиации P_a полностью соответствует межгодовым изменениям коэффициента ослабления атмосферным аэрозолем P_{aa} . Следовательно, оптические свойства воздушных масс, влияющие на их прозрачность, зависят в основном от содержания в них аэрозоля. Этот аэрозоль в реальной атмосфере может быть как природного происхождения (пыль, дым от лесных пожаров и другие частицы), так и антропогенной природы вблизи и внутри промышленных агломераций.

Выводы. Таким образом, разработанная методика позволила восстановить непрерывный ряд наблюдений прямой солнечной радиации за период с 1926 до 1960 года. После объединения этого ряда с инструментальными актинометрическими наблюдениями, полученными после 1960 года, был получен уникальный для Средней Азии 90 летний ряд данных о прямой солнечной радиации. Применение нового параметра прозрачности атмосферы: нормированного коэффициента ослабления прямой солнечной радиации, -позволило определить вклад основных компонентов атмосферного воздуха в ослабление прямой солнечной радиации. Показано, что изменение прозрачности реальной атмосферы обусловлено в основном изменением в ней содержания аэрозоля природного и антропогенного происхождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баутин Н. Н., Леонтович Е. А. Методы и приёмы качественного исследования динамических систем на плоскости. -М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. -С. 488.
2. Кондратьев К. Я., Актинометрия, -Л.: 1965. С. 695.
3. Логинов В.Ф. Радиационные факторы и доказательная база изменений климата. Солнечно-земная физика. Вып.21. 2012. -С. 3–9.
4. Прохоров А. (Гл. ред.). Физический энциклопедический словарь. -М.: Советская энциклопедия. 1969. С. 564.
5. Радиационные характеристики атмосферы и земной поверхности. Под редакцией К.Я. Кондратьева. Гидрометеиздат. -Л.: 1968. -С. 564.
6. Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений. ВМО-№ 8. 2014. С. 242.
7. Сивков С.И. Методика расчёта характеристик солнечной радиации. Гидрометеиздат. -Л.: 1968. -С. 234
8. Egamberdiev Kh. T., Petrov Yu. V. The technique for calculation of the normalized factor of the direct solar radiation weakening. European science review. № 3–4. 2018. -PP. 112-115.

РЕЗЮМЕ

1926-2015 йиллар даврида Тошкентда тўғри куёш радиацияси кучсизланишининг тренд хусусиятлари атмосфера шаффофлигининг янги параметри асосида тадқиқ қилинди. Ушта асосий тренд даври аниқланди. Куёш радиациясининг кучсизланишида табиий ва антропоген келиб чиқишга эга бўлган атмосфера аэрозоли ҳал қилувчи аҳамиятга эга эканлиги кўрсатиб берилди.

Калит сўзлар: тўғри куёш радиацияси, кучсизланиш коэффициенти, даврий каторни тиклаш, тренд хусусиятлари, атмосфера аэрозоли, меёрлаштирилган коэффициент, идеал атмосфера, радиация ютилиши, реал атмосфера, сув буғи, иқлим.

RESUME

Based on the new parameter of transparency atmosphere studied the features of the trend of attenuation of direct solar radiation in Tashkent in the period 1926 -2015. Three main periods of the trend were revealed in this article: a decrease in transparency, a point of bifurcation, an increase in transparency. It is shown that the main contribution to the weakening of solar radiation belongs to the atmospheric aerosol of natural and anthropogenic origin.

Key words: attenuation of coefficient, direct solar radiation, time series recovery, trend features, atmospheric aerosol, normalized coefficient, ideal atmosphere, radiation absorption, real atmosphere, water vapor, climate.

РАҚАМЛИ МАТРИЦА ВА ЕР ЮЗИДАГИ ҚАЙТА ИШЛОВЧИ ВОСИТАЛАР

Эшниязов С.Х., Норматова Н.Р., Зокиров О.Т. *

РЕЗЮМЕ

Мақолада рақамли фазовий тасвирларни яратилишида бирламчи ўрин тутган турли фазовий аппаратлар, ёруғлик спектрлари келтирилган. Қайта ишлов бериш бирламчи матрица бир нечта босқичлардан ўтказилади. Шунингдек фазовий тасвирларни ахборотдорлик имкониятларини оширувчи услублар, ҳамда геологиядаги аҳамияти ҳақида ҳам тўхталиб ўтилади.

Калит сўзлар: радиометр, ёруғлик спектрлари, фазовий тасвирлар, матрица, рақамли услублар, геолого - тектоник тузилиш.

Ер юзидаги геологик объектлар ўзининг нафақат моддий-кимёвий хусусиятлари, балки ранги, дағаллиги ёки силлиқлиги, бўшқлиги, зичлиги, намдорлиги, ҳажми, нураш ва дарзлик даражаси, хаттоки горизонтал, вертикал ёки қия ётиш ҳолатига кўра ҳам иссиқлик (нурлар) ни турли хил ютиб, уларни турли хил ўзидан акс этади.

Рақамли тасвир – бу икки ўлчамли геометрик матрица. Тасвирлар ер юзидан келаётган иссиқликни сигналлар кўринишида сунъий йўлдош ёки самолёт корпусида ўрнатилган радиометр орқали қабул қилинади[1].

Юқорида айтганимиздек, сунъий йўлдошлар ахборотдорлиги улардаги радиометрларнинг замонавий имкониятларига боғлиқ. Бунда, рақамли тасвирдаги ахборот манбаси пикселга нисбатан “бит” ҳажми билан ўлчанади, мисол учун 11 бит бу $2^{11} = 2048$, яъни 1 пикселда 2048 та рақамдаги ранглар иштирок этади. 16 бит бўлса $2^{16} = 65536$ та рақамли ранглар иштирок этади. Масалан, OrbView-3, QuickBird, WorldView-1 сунъий йўлдошларининг радиометрик хусусияти 11 бит, EO-1 да эса бу хусусият анча юқори, яъни 16 бит.

Бир тасвирда эса, ўзида жо этган бир неча юз миллионлаб, миллиардлаб пикселлар иштирок этади. Аммо, инсонлар бу рангларни ҳаммасини ҳам кўравермайди.

Ҳеч қандай мосламасиз, инсон кўриши мумкин бўлган электромагнит тўлқинлар номи - ёруғлик деб аталади[2]. Кўрунувчи, ёруғлик спектрлари 7 та диапазонларга бўлинади (1 - жадвал).

Ранглар	Тўлқинлар узунлигининг диапазонлари, нм	Фотонлар энергиясининг диапазонлари, эВ	Частоталар диапазони
Қизил	780 – 625	1,59 – 1,98	385 – 480
Тўқ сариқ ёки апельсин ранг	625 – 590	1,98 – 2,10	480 – 510
Сариқ	590 – 565	2,10 – 2,19	510 – 530
Яшил	565 – 500	2,19 – 2,48	530 – 600
Мовий	500 – 485	2,48 – 2,56	600 – 620
Кўк	485 – 440	2,56 – 2,82	620 – 680
Бинафша	440 – 380	2,82 – 3,26	680 – 790

1 – жадвал. Электромагнит тўлқинларнинг асосий турлари ва уларнинг тавсифлари
(А.Я. Лейви, А.А. Шульгинов маълумотлари асосида)

Бу бўлинишлар Ньютон томонидан музика гаммасининг 7 та тонига боғлаш учун шартли равишда амалга киритилган эди. Леонардо да Винчи эса асосий ранглар 5 та деб ҳисоблаган. Янги Гвинея тоғларида яшовчи халқлар – папуаслар 2 та рангларни номлашади, яъни мули (қора ва яшил) ва мола (қолган барча ранглар). Инсон кўзи рангли фонда 100 га яқин тусларни ажратиши мумкин. Рангларни кўпроқ фарқлаш учун эса, кўз қобилятини махсус машқлар орқали ошириш лозим, масалан дизайнерлар, рассомлар, декораторлар, полиграфистлар 150 тадан зиёд рангларни фарқлаши мумкин. Шунинг учун ҳам кўзлар, тўлқинлар (нурлар) ни қайд қилувчи фотобиологик қабул мосламаси (приёмник) ҳисобланади.

Шунингдек, фазовий суратлар ахборотдорлиги детекторларнинг диапазонлар сонига, яъни мультиспектраллилиги, ҳамда гиперспектраллилиги ҳам боғлиқ, масалан: Ikonos, QuickBird, OrbView (АҚШ) да 5 тадан спектраль диапазон, Landsat-7 (АҚШ) да 8 та, Spot-5 (Франция) да 5 та, IRS-1C ва IRS-1D (Ҳиндистон) да 1 та, ALOS (Япония) да 5 та, Cbers-1 (Бразилия-Хитой) да 5 та, Aster (Япония) да 14 та.

Бироқ, 16 битли EO-1 (АҚШ) да 220 та спектраль диапазон бўлиб, ҳозирча дунёда ягона гиперспектраль фазовий аппарат ҳисобланади. Гиперспектраль фазовий суратлар асосида олинган натижалар шундан далолат берадики, бундай аппаратлар ердан келаётган улкан маълумотларни ўзида мужассам эта олиш хусусияти сабабли, илм - фан йўлида, аниқроғи ўсимликлар, тоғ жинслари ва улардаги

* Эшниязов С.Х. – ТошДТУ катта ўқитувчиси.
Норматова Н.Р. – ТошДТУ катта ўқитувчиси.
Зокиров О.Т. – ТошДТУ доценти.

минераллар, тектоника, сув ва тупроқнинг ифлосланиши, ўрмон ва қишлоқ хўжалигида ва бошқа соҳаларда жиддий муваффақиятларни, кашфиётларни амалга оширади.

Нафсиламбирини айтганда, рақамли матрица ахборотлар манбаидир. Ўз навбатида, ушбу ахборотлар атроф - сиртдагилар наздида пайқалмай ҳам қолиши мумкин. Бироқ, ниҳоятда сифатли қайта ишлов бериш орқали, мутахассис ундаги кўринмас ва такрорланмас ахборотлар кетма - кетлигини тасвир юзасида намоён бўлаётганини кузатган ҳолда, уни мислсиз манба эканлигини англаб етиши мумкин.

Ерда юзидаги қайта ишлов бериш станцияларида бирламчи матрица бир нечта босқичлардан ўтказилади[3]:

1. Нигоҳий зехни кучайтириш мақсадида тасвирдаги ранглар кескин ўзгартирилади, ҳамда моддий объектларнинг спектраль ёруғлик коэффициенти асосида уларда ранглар уйғунлиги юзага келтирилади.

2. Геометрик коррекциялаш орқали объектларнинг рельефдаги маконий жойлашган ўрни аниқланади.

3. Тематик қайта ишлов турлари, яъни филтрлаш, трансформация жадаллиги, классификация, тасвирдаги тон ва тўйиниш, ҳамда янги функциялар ташкил этилади.

4. Очик ва ёпиқ территориялардаги ёриқлар, дарзликлар ва бошқа тузилмавий элемертларни аниқлашда, таҳлиллашда ўзига хос махсус қайта ишлов бериш. Бундай қайта ишлов бериш орқали, замонавий бўшқ жинслар остига “назар ташлаш” мумкин.

5. Берилган координаталар ва майдонлар оралиғида маълум бир фототусни излаш ва уни сақлаш.

6. Бир майдоннинг турли спектраль ораликда ҳар хил вақтда олинган тасвирларини қўшиб таққослаш.

7. Мавзувий таҳлиллаш – таққослашга қулайлик яратиш мақсадида тасвирларнинг кўринишини қайта ўзгартириш.

Юқорида санаб ўтилган рақамли тасвирларни қайта ишловчи босқичлар, фазовий зондирлаш тизими ва ер усти станцияларида фазовий тасвирлаш натижаларига қайта ишлов бериш жараёнлари фаол ишлаб турган мамлакатлар томонидан доимо қўлланиб келинади.

Таъкидлаш лозимки, геология соҳасида очик ва ёпиқ территориялардаги моддий-тузилмавий комплексларни ўрганиш, ҳамда замонавий геологик тадқиқотларни бажариш мақсадида, Ш.Э. Эргашев, А.Р. Асадов, А.А. Абдурахманов, О.Т. Зокиров ва бошқалар томонидан қайта ишлов берилган ва мукамаллаштирилган прогрессив рақамли усуллар бугунги кунгача кенг қўлланилиб келинмоқда, масалан: ITS, CC, Индекс-4, Кирша, Собел, Лаплас, АСР, Градиент, Лаплас, Роберт, Привитта, Index-E, Index-E II, Index-E III, Index-E IV, Index-E V ва ҳоказолар[4].

Фазовий материалларни геологик тадқиқотларда қўлланилиши замонавий компьютер дастурларида бирламчи матрицага қайта ишлов бериш орқали рақамли усулларни конкретлаштиришга қаратилган. Бунинг натижасида, ўрганилаётган майдоннинг, айниқса бўшқ жинслар билан копланган ёпиқ территориялардаги геолого-тектоник тузилишлар тўғрисида ҳаққоний, ҳолисона, ноанъанавий ахборотларга эга бўлиш мумкин. Рақамли тасвирларни талқинлаш ва таҳлиллаш жараёнида “яширин” тузилмавий объектларни аниқланиши энг муҳим паллалардан бири ҳисобланади. Бунда, фазовий материалларга қайта ишлов бериш жараёнида ер юзидаги геологик-ландшафт элементлари кейинги ўринда қолдирилиб, асосий эътибор ёпиқ майдонлардаги ёриқлар, дарзликлар, букилмаларга қаратилади. Мутлоқ қайта ишлов берилган рақамли тасвирларни танлаш ва геологик-тузилмавий ахборотдорлигини баҳолаш, бир вақтни ўзида геология, тектоника, геоморфология ва бошқа маълумотларни интерпретациялаш жараёни натижаларига асосланади[5].

Юқорида қайд этилган фазовий рақамли усулларнинг айримларига моддий-тузилмавий, геологик имкониятларига қараб, қуйида тавсифлар берилган[3], [7], [8]:

Темир индекси (IF). Туб тоғ жинсларининг таркибларидаги темир миқдори билан боғлиқ. Темирга бой тоғ жинсларининг қуёш нурларини сингдиришга (спектрни кўринадиган қисми) ва бир қисмини (илкинфракизил узунликдаги) қайтаришига асосланган. Мана шу кўрсаткичларнинг чизикли комбинацияси, тоғ жинсларидаги темир миқдорини кам ёки кўплик даражасини аниқлаб берадиган услубни яратиш имконини берди ва у темир индекси деб аталди.

Индекс ITS. (рангларни жадаллиги, туси ва тўйинганлиги). Ўтказилган баҳолаш тадқиқотларининг натижалари, мана шу усулда олинган тасвирлар жуда катта фотогеологик аҳамиятга эга эканлигини кўрсатди: тасвирларда турли ёшдаги ва таркибдаги тоғ жинси формациялари, уларнинг фашиал турлари, ер устининг иқлим-минтақавий шароитлари ва рельефидан катъий назар, жуда аниқ рангли композицияларда ифодаланади. Бу услуб, рақамларда берилганларни чизикли қайта ишловида, рангларнинг тавсифини ўзгаришига асосланган.

Маълумки, инсон кўзи жуда кўп рангларни ажрата олмайди, аммо у устин турувчи рангни қабул қилиш, рангларни тозами ёки йўқмилигини (тўйинганлик тушунчаси) баҳолаш имкониятига эга. Тасвирлардаги ҳар қандай ранг, қизил, яшил ва кўк рангдаги, ёки хаворанг, сариқ ва пушти рангдаги спектрларнинг маълум қисмларини аралашмасидан ҳосил бўлади. Индексни учта кўрсаткичи бор: жадаллик, тус ва тўйинганлик.

а) жадаллик – рангни ёритилганлик ёки қорайтирилганлик даражаси, объектдан қайтган нурнинг энергетик миқдorigа боғлиқ. У, ўз навбатида, объектнинг физик-химик тавсифига боғланган. Жадаллик 0 дан 100 % гача ўзгаради.

б) тус – объект юзасидан қайтган нурнинг устин турувчи табиий рангини ва андозали ранглар йўлагидаги ўрнини билдиради, ҳамда 0 дан 360° гача бўлган ораликда ўлчанади.

в) тўйинганлик – андозали ранглар йўлагиди соф рангни кўрсатади, объект четидан ўртасига қараб кўпайиб боради ва 0 дан 100 % гача ўзгаради.

Таъкидлаб ўтиш жоизки, ўрганилаётган майдон ёки территорияда қўзланган мақсаддаги геологик натижага эришиш учун ҳар бир янги, ноанъанавий ахборот берувчи ёки кучайтирувчи фазовий усулни рўйёбга чиқариш ёхуд қайта ишлов бериш йўлида тинимсиз узоқ муддатлар талаб қилинади.

«Index-E». Асосан ёпиқ территорияларда тузилмавий элементларни тадқиқ этишга ихтисослаштирилган, такомиллаштирилган истикболли усул. Унда тузилмалар тўғрисида ўзига хос ахборотлар мавжуд бўлиб, геологик вазифаларни самарали бажаришда муҳим ўрин тутди. «Index-E» усули бўшқоқ жинслар билан қопланган ёпиқ майдонларда тузилмаларни давомини қидириш, кузатиб бориш, уларни ноаниқ чегараларини аниқлаш имконини беради. Тасвирда ёриқлар, дарзликлар қора, қорамтир, оқ-қора тусда, илонизи ва тўғри шаклларда ифодаланади. Фазовий усулларнинг муфассаллиги, обзорлиги ва самарадорлиги уларнинг миқёсига боғлиқ. Турли миқёсда турли геообъектлар ва аномалиялар аниқланади.

Одатий ҳолларда геология соҳасида «Landsat» фазовий суратларидан 1:25000 ва ундан йирик миқёсларда фойдаланиш анча мушкуллик туғдиради. Чунки, тасвир хиралашади, пикселлар оралиғида узилишлар рўй бериб, натижада ахборотдорлик даражаси кескин тушиб кетади.

«Index-E» усулини майда ва йирик миқёсдаги тадқиқотларда ҳам қўллаш мумкин. Йирик масштабларда эса тасвир аниқлиги, тиниқлиги, ранг туслари ва сифати яхшиланади. Бунда пикселлар тўлиқлиги, ўзаро боғлиқлиги сақланади ва ахборотдорлик даражасини меъёрлиги таъминланади. Бунинг учун «Erdas Imagine» дастурида қўйидаги жараёнлар амалга оширилади: қисмлар даражасини барабарлаштириш, восита, камайитириш, квантлар йиғиндисини тўлиқлиги ва ҳ.[6].

Фазовий тасвирларнинг кўп соҳалардаги самаравий муваффақиятлари, ҳамда бугунги кунда долзарб масалалар бўйича ойдинлик киритиши бўлган чексиз имкониятлари, унга бўлган эҳтиёж-талабларни ошишига ҳам сабаб бўлмоқда. Зеро, ўз вақтида новацион усул ва технологияларга бўлган илмий-амалий ёндашишлар, инқилобий натижаларнинг пойдевори бўлиб хизмат қилади.

АДАБИЁТЛАР

1. А.Р. Асадов. Методики применения цифровых изображений теледетекции в изучении геолого - тектонического строения западной части горы Кульджуктау: Дис.канд.геол. - мин.наук. - Ташкент: 2000. –С. 142.
2. О.Т. Зокиров Космоструктурная модель Зияятдинских гор и ее значение в изучении закономерностей размещения золотого оруденения (на основе цифровых данных космического зондирования) / автореф. - Т.: Изд. НУУЗ, 2012. –С. 23.
3. О.Т. Зокиров. Космоструктурная модель Зияятдинских гор и её значение в изучении закономерностей размещения золотого оруденения (на основе цифровых данных космического зондирования): Дис. канд.геол. - мин.наук. - Ташкент: 2012. –С. 118.
4. А.Я. Лейви, А.А. Шульгинов. Основы светотехники // Челябинск: Изд.центр ЮУрГУ, 2016. –С. 71.
5. Ш.Э. Эргашев. Разработка методов дешифрирования и интерпретации аэрокосмических цифровых материалов при решении поисковых задач в горах Чакалкаян, Каратюбе и Кульджуктау. Ташкент, ИМР, 2004. –С. 121.
6. Ш.Э. Эргашев, А.А. Абдурахманов, О.Т. Зокиров. Выявление скрытых и слепых перспективных структур гор Зияятдин и восточного окончания Южного Нуратау на основе цифровых данных теледетекции за 2005-2008 гг. Отчет, Ташкент, 2008, –С. 110.
7. Ш.Э. Эргашев, А.Р. Асадов. Аэрокосмический тасвирлардан фойдаланишнинг услубий қўлланмаси, 2001. –Б. 202.
8. Ш.Э. Эргашев, О.Т. Зокиров. Современные методы поиска рудной минерализации в условиях низкорельефа. – Т.: ГП НИИМР, 2009. –С. 115.

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются различные пространственные изображения, которые являются основными для создания цифровых космических изображений. Матрица рециркуляции проходит через несколько этапов. А также увеличение информативности космических изображений могут использоваться в геологии.

Ключевые слова: радиометр, спектр яркости, космические снимки, матрица, цифровые методы, геолого - тектоническое строение.

RESUME

The article discusses various spatial images that are essential for creating digital space images. The recycling matrix goes through several stages. As well as increasing the informativeness of space images can be used in geology.

Key words: radiometer, spectrum of brightness, space images, matrix, digital methods, geological - tectonic structure.