

*Усупаев Ш.Э., Садыбакасов И.*

**ОБ ИНТЕГРАЦИИ НАУК О ЗЕМЛЕ В НАПРАВЛЕНИИ ИНЖЕНЕРНОЙ  
ГЕОНОМИИ И КАТАСТРОФОВЕДЕНИЯ**

*Sh.E. Usupaev, I. Sadybakasov*

**ON THE INTEGRATION OF EARTH SCIENCES IN THE DIRECTION OF THE  
ENGINEERING ECONOMIE AND CATASTROPHE OF REFERENCE**

УДК: 626.021/726

*В статье даны обоснования о происходящих процессах интеграции наук в области геосферных исследований в направлении катастрофоведения и инженерной геономии, которые предназначены для создания Основ Общей Теории Земли.*

*In the article we study about ongoing processes of integration of science in Geosphere research towards catastrophobia and engineering geonomy, which are designed to create the Foundations of a General Theory of the Earth.*

Анализ существующих дисциплин по систематике наук о Земле (метагеологии) показал, что в настоящее время имеется около 300 геологических самостоятельных научных направлений которые в свою очередь дифференцировались в более 1060 направлений и под направлений, в том числе 28 инженерно-геологических дисциплин, которые выпускают ежегодно инженеров в вузах стран СНГ и в Кыргызстане [1-24].

Инженерная геология, как прикладная часть геологии имеет 4 направления теоретических основ: 1. геологическую; 2. физико-химическую; 3. Механико-математическую; 4. социально-экономическую основы. Не отличаясь от геологии инженерная геология дополнительно проводит инженерно-геологические изыскания, определяет количественно параметры прочности горных пород и грунтов для обеспечения безопасности расположения строительства на территории от опасных процессов не только природного, но и техногенного характера.

Суть инженерно-геологических работ, определение устойчивости геологической среды как правило в верхней части литосферы, установление прочностных особенностей грунтового (горно-породного) основания нести нагрузки вызываемые инженерно-хозяйственной деятельностью человека как: аэродромы, железные дороги, плотины ГЭС, жилые дома, горнорудные производственные объекты, автодороги трансзиатского масштаба, горные поселки и др.

Нами предлагается поэтапный научный способ создания ОТЗ и предлагаются разработанные основы нижеследующих новых интеграционных направлений на стыке геологии, инженерной геологии и дисциплин о Земле:

С фундаментальных позиций впервые на примере лессовых пород (на площадях развития которых в настоящее время получают более 80% урожая зерновых в Мире) разработана теория геокриодеграционной природы формирования этих уникальных по возрасту геологически самых молодых образований, обладающих катастрофически опасными проса-

дочными свойствами. В области геологических и инженерно-геологических фундаментальных исследований, были на разных уровнях соорганизации соединений вещества, установлены экспериментально геоздры, а также выявлены впервые путем преобразования геокартгеономы, которые обуславливают закономерности развития геологической формы движения материи, и позволяют в первом приближении создать основы ОТЗ (общей теории Земли).

Многолетние исследования по разработке, составлению и преобразованиям геокарт позволили создать на стыке геонаук «Геология, инженерная геология и геоморфология», основы нового научного направления «Инженернуюгеономию».

В истории геологии имеется множество примеров к которым следует отнести нижеследующие известные попытки интегрировать науки о Земле в одно целое, это:

1.«Пангеология» и всеобщее земледование предложены впервые Геккелем в 1869 г.;

2.«Геономия» как наука об эндогенных земных процессах изучаемых геологией, геофизикой и геохимией рассмотрена в 1963 году В.В.Белоусовым;

3.«Геономия» объединяющая в качестве единой науки о Земле (географию, геологию, геофизику, геохимию, планетологию, частично экологию и другие дисциплины) обстоятельно проанализированы в трудах И.В. Круть (1973,1978), причем теоретическую часть геономии И.В.Круть предлагает именовать ОТЗ (общей теорией Земли);

4.«Инженерная геология» (имеющая 28 самостоятельных направлений) в отличие от выше перечисленных геономий более комплексная и, по существу является единственной из геологических дисциплин, которая приближается в первую очередь в связи с разработанной методологией оценки и управления влиянием инженерно-хозяйственной деятельности человека на окружающую геологическую среду к столь необходимой и создаваемой ОТЗ.

«Инженерная геономия» – синтезирующая знание наук о Земле в том числе в первую очередь достижения геологии, инженерной геологии и геоморфологии изучает закономерности пространственно-временного строения, состава, состояния, развития и распространения объемных динамически преобразуемых многоуровневых поликомпонентных квазисимметрических геологических тел, изменяющееся во времени и находящиеся в поле ноосферной инженерной и хозяйственной деятельности человека, для рационального сосуществования с природой и окружающей космической средой Вселенной.

Геономы – это новое ранее неизвестное геоин-

формационно-унифицированное поле исследуемого и фиксируемого ИГН моделью пространства полученная путем интегро-дифференцированного преобразования картографических баз данных считающихся до сих пор конечным продуктом науки о Земле, в том числе геологической информации.

На базе ИГН модели планеты Земля, её суб-частей, а также ИГН модели территории Кыргызского Тянь-Шаня, составлены серии разномасштабных геономов.

Геономы являются с позиций их физической, геофизической сущности, отражением взаимодействующих градиентов дифференцированного горизонтального и вертикального поля силы тяжести, которые обусловили сопряженные тектоно-гравитационные, инерционно изостазийные закономерности распределения территорий и акваторий планеты Земля.

Геономы – с позиции Теории Единого поля, наряду с описыванием гравитационной, тектонической, изостазийной и гравиинертной закономерностей расчленения литосферы Земли на континентальную и океаническую земную коры, позволили вскрыть механизм указанной дифференциации геологического вещества вследствие движения их по направлению ориентации геоэлектромагнетизма, и идентификации их в качестве инерционных компонент гравитационного поля.

«Геокатастрофоведение горных стран» – преподается на кафедре ГГ и ИГ в КГМИ им. ак. У.А. Асаналиева по курсу: «Инженерная геология предупреждения катастроф», «Инженерная геодинамика», «Геология четвертичных отложений», «Новейшая тектоника и геоморфология».

В научной школе инженер-геологов МГУ им. М.В.Ломоносова учениками академика Сергеева Е.М., КСФ и элементы ИГН представлены в инженерной геодинамике, 8 томах издания “Инженерная геология СССР”, 2-х томах труда “Лессовые породы СССР”, а элементы ИГН имеются в 4-х томах “Теоретические основы инженерной геологии” исоставленных инженерно-геологической карте Земли и карте лессовых покровов планеты [4-6].

Компоненты КСФ представлены в учебниках школы инженерной геологии профессора: Ломтадзе В.Д. Инженерной петрологии, Специальной инженерной геологии; а элементы ИГН даны в учебнике профессора Бондарика Г.К. “Общая теория инженерной (физической) геологии”, которые все вместе дополняют фундаментальный труд школы инженер-геологов академика Сергеева Е.М. объединенной в изданных томах: 1. Геологические, 2. Физико-химические, 3. Механико-математические, 4 Социально-экономические, теоретические основы ИГ [6, 19].

Показателем успешного развития “Катастрофоведения” представляется изданная под редакцией академика РАН Осипова В.И. и Шойгу С.К. в целях эффективного обращения и управления чрезвычайными ситуациями 6 томный труд “Природные опасности России” [7, 8].

Аналогично, на примере Кыргызстана были в качестве основ новых научных направлений КСФ и

ИГН, для практического использования в деятельности МЧС КР, изданы коллективные монографии “Прогноз стихийных бедствий на территории Кыргызской Республики (1997 г.)”, «Мониторинг и прогноз возможной активизации опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики и приграничных районах с государствами Центральной Азии (2006г.)». Указанные коллективные монографии, содержат базовые модели ИГН и карты оценки и прогнозирования ожидаемых чрезвычайных ситуаций (землетрясения, оползни, обвалы и камнепады, сели и паводки, прорывоопасные горные озера, лавины, подтопления территорий, радиоактивные и токсично-опасные хвостохранилища и горные отвалы) для территорий: 1. Республики, 2. Семи административных областей, 3. Сорока двух административных районов, 4. Городов Бишкек и Ош.

При этом ИГН модели и карты составлены в двух отличающихся между собой и взаимосвязанных исполнениях картах площадной и отдельно участковой (точечной) распространения оцениваемых и прогнозируемых опасных процессов и явлений. Также территории областей, районов и городов в Кыргызстане на ИГН картах ранжированы как по отдельным видам, так и по интегральной опасности [20].

В коллективных монографиях профессора Трофимова В.Т.: “Теория и методология экологической геологии”, “Экологические функции литосферы”, «Лессовый покров Земли и его свойства», содержатся одновременно соответствующие развитию катастрофоведения и инженерной геологии аналитическая и тематическая информация [10-11].

В данной статье автор приводит следующие теоретические и прикладные научные обоснования новых направлений КСФ и ИГН ведущих к созданию ОТЗ:

К полигенетическим, разновозрастным и многоуровневым источникам создающим напряженные состояния и активизацию планетарных деформаций в их геосферах относятся: 1. Виды эндогенной энергии Земли создающие тектонические напряжения, подразделенные на гравитационную, радиогенную, ротационную, энергию физико-химических превращений. 2. Изменение скорости осевого и орбитального движения Земли; 3. Гравитационные и электромагнитные межпланетарные и солнечно-луно-земные взаимодействия; 4. Изменение положения оси вращения Земли; 5. Пульсации расширения и сжатия Земли; 6. Горизонтальные перемещения плит; 7. Новейшие горообразовательные движения; 8. Рифто-образование, 9. Вулканизм; 10. Современные движения; 11. Сейсмичность; 12. Техногенные процессы и явления.

Прикладные аспекты концепции КСФ и ИГН непосредственно базируются на определяемых с высокой точностью данных внешнего орбитального полета Земли вокруг Солнца, а также современных наземных инструментальных круглогодичных измерениях естественных электро-магнитных импульсов исходящих их недр планеты, позволивших впервые вести мониторинг за динамикой твердого ядра

Земли.

Движение твердых ядер Земли впервые были инструментально установлены измерениями МГР-01 С в реальном режиме времени на уникальном полигоне в России протяженностью 500 км по широте и около 4000 км по долготы, томскими учеными Малышковым Ю.П., Малышковым С.Ю и др.. Обнаружено, что указанные ядра совершают ежегодно один оборот переходя через экватор под углом 45 град. к Солнцу попеременно с южного в северное полушария по собственной орбите внутри жидкой геосферы Земли [12].

1. При внешнем полете Земли по орбите вокруг Солнца, в афелии и перигелии происходит изменение напряженно-деформированных состояний в внешних и глубинных геосферациях. Зимой 22 декабря Земля находится наиболее близко к Солнцу-147 млн. км. В это время скорость орбитального полета нашего Геоида максимальна - 30,3 км/сек, что создает напряжения сжатия и уменьшения объема Земли, и сопряженно растет ее масса. Планета увеличивает массу и растет одновременно сила гравитационного притяжения Луны. ИГН прочность геосфер возрастает, а разломы, линеаменты, дислокации сжимаются, при этом подземные воды и флюиды выносятся от нижних в верхние геосферы. Литосферные плиты надвигаются и поддвигаются между собой Твердое ядро Земли ударяясь с подошвой нижней мантии передает упругие геоволны сотрясений в вышележащие геосферы. При этом упругие остаточные от напряжений и геодеформаций тектонические реакции способствуют развитию землетрясений зимней фазы их активизации.

На максимальном от Солнца удалении 22 июня, на 152 млн. км. орбитальная скорость Земли минимальна - 29,3 км/сек, при этом объем Геоида расширяется, а масса уменьшается. В данном случае Земля испытывает объемную деформацию расширения, а разломы, линеаменты и геодислокации раскрываются, при этом подземные воды и флюиды имеют перемещаются из верхних в нижние геосферы. Литосферные плиты испытывают тренд обратного знака движения соскальзывая и отодвигаясь друг от друга. Твердое ядро планеты сталкиваясь с подошвой нижней мантии передает упругую энергию геоволн в выше расположенные геосферы. Наибольшая удаленность Земли и Луны наблюдается ежегодно в июне месяце и их геосферы и селеносферы также дополнительно испытывают напряжения растяжения.

Ежегодно в весеннее и осеннее равноденствиях при равном удалении от апогея и перигелия Геоид находится в состоянии относительного уравнивания напряжений и объемных геодеформаций. Разломы, линеаменты, геодеформации, подземные воды и флюиды находятся в состоянии среднестатистического относительного покоя. Более 90% поверхности Земли покрыто 14-ю крупнейшими, 33 средними и 13 микро литосферными плитами.

Литосферные плиты в своем движении относительно стабилизированы.

Самые сложные геодинамические процессы происходят в зонах столкновения литоплит, где образуются горные цепи, сложенные множеством мелких разнородных блоков-террейнов.

2. Опускание и поднятие плоскости орбиты Земли относительно эклиптики Солнца, а именно 22 июня к южному, а 22 декабря к северному полушарию Светила приводит к тому, что Геоид испытывает импульсные гравинертные притяжения, величина которой при нахождении Земли у северного полушария Солнца выше, чем у южного полюса Светила.

3. Грави-инертные эффекты от взаимодействия твердых ядер Земли с вышележащими геосферами планеты, вызваны многоступенчатыми напряжениями приводящими к знакопеременными следующим парагенетически сквозным планетарным геодеформациям.

При контактировании твердых ядер Земли внутри жидкой геосферы с подошвой нижней мантии, вышерасположенные от них геосферы испытывают рост грави-инертных напряжений притяжения приводящего к формированию депрессионных геоволн вертикального сжатия в вышележащих сегментах геосфер. Одновременно на антиподальной стороне Геоида, силы грави-инертного эффекта вызывают напряжения отталкивания и образуют геоволны планетарной деформации выпучивания массивов грунтов в вышерасположенных сегментах геосфераций.

По инструментальным данным МГР 01 С мониторинга, к апрелю месяцу твердые ядра Земли максимально в своем орбитальном импульсном и спиралевидном движении приближаются к геометрическому центру Геоида. Именно в это время на территории Кыргызского Тянь-Шаня наблюдается ежегодно пик весенней активизации землетрясений. В июне месяце твердые ядра Земли по орбите из южного полушария пересекая экватор переходят в северное полушарие Геоида. При этом 22 июня орбитальная скорость вращения Земли минимальна, и проявляются геориски от процесса расширения объема Геоида. В середине декабря месяца твердые ядра импульсно двигаясь под углом 45 градусов к Солнцу в своей ежегодной орбитальной миграции, вновь опускаются из северного в южное полушарие планеты. При этом 22 декабря Геоид имеет максимальную скорость орбитального полета и развитие получают деформации сжатия геосфер. В конце декабря и начале января месяцев в Кыргызском Тянь-Шане и трансграничных районах со странами Центральной Азии, наблюдается зимний пик активности сейсмичности. В августе месяце орбита твердых ядер планеты находятся в северном полушарии на максимальном удалении от геометрического центра Земли. В Кыргызском Тянь-Шане в это время имеет место закономерно осенний пик активности землетрясений.

Таким образом, активизация землетрясений и

многоступенчатых опасных процессов и явлений коррелируется с уравнением времени и, выше-приведенными ежемесячными и сезонными движениями твердых ядер по собственной орбите внутри жидкого ядра Земли [21-24].

В целях оценки и прогнозирования георисков была составлена первая базовая ИГН модель поширотного интегрального распределения площадей суши Мира, сопряженные через ось вращения Земли, с суммой площадей водной поверхности морей и океанов.

С методических позиций данная ИГН модель является универсальной, т.к. имеет достаточно точные единые граничные условия для оценки и прогнозирования графо-аналитическим путем преобразованных из аналитических и тематических карт Мира и их субчастей имеющейся геобазы знаний. Новая планетарная модель была впервые апробирована и защищена в докторской диссертации автора в 1992 г., на примере составления "Карты распространения и прогноза просадочности лессовых формаций Мира" и ее преобразования в ИГН модель оценки и прогноза георисков от катастрофической просадочности лессовых формаций планеты Земля.

Преобразованием тематических карт автором были составлены ИГН модели закономерностей поширотного распределения сильных неглубоко- и глубокофокусных землетрясений Мира, пустынных земель, вулканичности на Земле, криосферы и оледененности планеты и иных геосферных компонентов изменчивости окружающей геологической и географической среды на Земле и его субчастях [21-24].

Так например, на составленной автором ИГН модели Земли, геонумы горизонтального градиента силы тяжести Земли образуют два максимальных пика на 35° широте Северного и Южного полушарий. Максимальные пики геонумов коррелируется с развитием на указанных широтах планетарного пояса разломов, которые свидетельствуют об активном напряженно-деформированном состоянии литосферы в указанных географических координатах [21-24].

В развитие научных основ КСФ и ИГН автором разработана 12 мерная ИГН шкала оценки и прогнозирования георисков. Данная шкала ИГН состоит из генетически взаимосвязанных в иерархической соподчиненности КУ-категорий уязвимости, СР-степеней риска, УО-уровней опасности. В 12 мерной шкале оценки и прогнозирования георисков: КУ-содержит до 60% информативности максимальную нагрузку пространства (место положения) георисков, а до 40% энергетические и временные сведения о изменяющейся природной среде. Степени риска (СР) несут аналогично КУ до 60% информацию о интенсивности (силе, энергии) проявления ЧС. Уровни опасности (УО) также дают на 60% информацию о ожидаемой времени активизации и проявления бедствий. Практически все карты оценки и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

составленные для деятельности МЧС КР базированы на указанных принципах КСФ и ИГН [20-24].

Внешняя литосферная оболочка планеты мощностью около 80 км наиболее прочна и обладает жесткостью свойств. Двигаясь горизонтально по поверхности литосфера по пластичной астеносфере, где температура достигает точки плавления минералов и равна 1400°C, передает через слоистую литосферу напряжения на большие расстояния. Там где литосфера погружается в процессе субдукции со скоростью до 100 мм/год, фронтальные ее части в жарких недрах мантии сохраняют низкую температуру, достаточную для генерации землетрясений вплоть до глубины 700 км. Если же субдукция погружает литосферную плиту со скоростью меньше 30 мм/год (т.е. медленно), ее передние края успевают достаточно прогреться до погружения на большие глубины, что уменьшает закономерно проявления землетрясений и приближает к поверхности Земли глубину их очагов. До глубины 300-400 км расположена зона низкой прочности-астеносфера, и глубже этой зоны минимальны растягивающие напряжения направленные вдоль оси погружающегося блока; до глубины 500 км погружающаяся часть геоплиты в торцевой части испытывает сжатие, а часть расположенная ближе к поверхности находится в состоянии растяжения. На глубинах 400-700 км. наблюдается эффект перерыва в сейсмичности, из-за сжимающих напряжений приводящей к росту прочности от низких до высоких значений. При этом на глубине 500-700 км происходит наибольшее выделение сейсмической энергии. Глубже 700 км расположена зона высокой прочности и сейсмичность прекращается.

#### Выводы

2. Разработаны основы КСФ и ИГН позволяющие с использованием модернизированной 12 мерной универсальной шкалы составить серии разномасштабных карт оценки и предупреждения опасностей для снижения воздействия угроз от георисков на Земле и ее субчастях.

3. Инженерно-геономические свойства и характеристики геосфер имеют грави-инертную и электро-магнитную природу, являются планетарными по масштабам воздействия и накопления катастрофоформирующих георисков.

4. Предложена модель активизации георисков вызванных эффектами контактного торможения корнями орогенов и зацепления вергентными глубинными разломами сцеплений литосферных плит с тонкой мантией вызывающей генерацию напряжений.

#### Литература:

1. Белоусов В.В., Вихерт А.В. (Под.ред.) Вопросы геонумии (Кора и верхняя мантия). Изд. МГУ, 1972, 240 с.
2. Круть И.В. Исследование оснований теоретической геологии. М., 1973, 207 с.
3. Ачкасов П.В. Происхождение Земли и небесных тел. Сб. статей. Новочеркасск: Изд-во ООО НПО "Темп", 2006.-206 с.
4. Сергеев Е.М. и др. Инженерная геология СССР. В

- восьми томах. Том 7. Средняя Азия. М.: Изд-во МГУ, 1978.-352 с.
5. Сергеев Е.М., Ларионов А.К., Комиссарова Н.Н. Лессовые породы СССР В двух томах. Том 1.М.: Недра, 1986.-232 с.
  6. Сергеев Е.М. и др. Теоретические основы инженерной геологии. В четырех томах. Том 1. Геологические основы М.: Недра, 1985, 332 с.
  7. Осипов В.И. и др. Безопасность России. Региональные проблемы безопасности с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф. М.: МГФ «Знание», 1999, 672 с.
  8. Осипов В.И., Шойгу С.К., Владимиров В.А., Воробьев Ю.Л. и др. Природные опасности и общество. М.: Издательская фирма «КРУК», 2002.-248 с.
  9. Трофимов В.Т. Теория и методология экологической геологии. М.:1997, 368 с.
  10. Трофимов В.Т. “Экологические функции литосферы” М.: 1997, 432 с.
  11. Трофимов В.Т., Балькова С.Д., Болиховская Н.С. и др. Лессовый покров Земли и его свойства. М.: Изд-во МГУ, 2001.-464 с.
  12. Малышков Ю.П., Малышков С.Ю. Периодические вариации геофизических полей и сейсмичности, их возможная связь с движением ядра Земли.// Геология и геофизика, 2009, т.50, №2, с.152-172с.
  13. Кац Я.Г., Козлов В.В., Полетаев А.И., Сулиди-Кондратьев Е.Д. Кольцевые структуры Земли: Миф или Реальность. Изд-во Наука. М.:1989, 190 с.
  14. Садыбакасов И. Неотектоника Высокой Азии. Наука, Москва, 1990. 180 с.
  15. Курскеев А.К. Геофизические неоднородности литосферы. Алматы, Гылым, 1996. 168 с.
  16. Макаров В.И., Абдрахматов К.Е., Айтматов И.Т. и др.(под ред. академика Лаверова Н.П.) Современная геодинамика областей внутриконтинентального коллизионного горообразования (Центральная Азия). Изд-во Научный Мир, М.: 2005, 400 с.
  17. Марков Г.А., Савченко С.Н. Напряженное состояние пород и горное давление в структурах рельефа. Изд-во Наука, Ленинград, 1984, 140 с.
  18. Айтматов И.Т. Геомеханика рудных месторождений Средней Азии. Изд-во Илим, Фрунзе, 1987, 246 с.
  19. Усупаев Ш.Э. Инженерная геология – новый путь развития геологии и инженерной геологии. Материалы VIII межреспубликанской научной конференции молодых ученых. Фрунзе, Издательство "Илим", 1986, с.143-147.
  20. Усупаев Ш.Э.(общая редакция), Айталиев А.М., Мелешко А.В. и др. «Мониторинг и прогноз возможной активизации опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики и приграничных районах с государствами Центральной Азии» (коллективная монография). Бишкек, 2006, 617 с.
  21. Усупаев Ш.Э., Ачкасов П.В. Инженерно-геономическая палеокатастрофия образования объемных фигур планет (на примере геоида Земли). Материалы международной конференции по геодезии и геоинформатике по программе Европейской Комиссии ТЕМПУС. КГУСТА, Бишкек, 2007, с. 160 – 163.
  22. Усупаев Ш.Э. Инженерно-геономическая методология прогнозирования сейсмोकатастроф на планете Земля и её субчастях. Доклады второго Казахстанско-Японского семинара 23-25 сентября 2002 г. Проблемы предотвращения последствий разрушительных землетрясений. Алматы. Эвера, 2003. с. 439-446.
  23. Усупаев Ш.Э. Инженерно-геономическая методология моделирования и оценки геокриосферных рисков при глобальном изменении климата на планете Земля и ее субчастях. Сборник статей и докладов научной конференции: «Перспективы использования водно-энергетических ресурсов Таджикистана в условиях изменения климата». Душанбе, 2009, с. 59 – 63.
  24. Усупаев Ш.Э. Инженерная геология и катастрофология. Основы Общей Теории Земли. ИЗВЕСТИЯ Национальной Академии наук Кыргызской Республики. Бишкек, “Илим”, 2011, №2, с.118 – 124.

Рецензент: д.г.-м.н., профессор Мамыров Э.