

60 лет научной и организационной деятельности Института геомеханики и освоения недр НАН КР

И.Т. Айтматов, академик НАН КР, ИГиОН НАН КР

К.Ч. Кожоголов, академик НАН КР, ИГиОН НАН КР

А.А. Аманалиев, ИГиОН НАН КР

История создания Института геомеханики и освоения недр тесно связана становлением и развитием горной науки в Кыргызстане, которая начинается с 50-х годов XX века. В Институте геологии Академии наук Киргизской ССР создается Сектор горного дела, позже преобразованный в Отдел горного дела. В 1960 году на базе этого отдела образуется Институт горного дела и металлургии.

По мере развития научных знаний о верхней части земной коры возникла необходимость уделить особое внимание изучению проблем формирования естественного поля напряжений породного массива и его изменения под влиянием горных работ. Получили развитие исследования в области геомеханики породного массива. Учитывая специфику научных исследований, в 1964 году институт переименовывают в Институт физики и механики горных пород, а в 2008 году Институт переименован в Институт геомеханики и освоения недр Национальной академии наук Кыргызской Республики.

За время существования Институт возглавляли:

- 1960-1966 гг. – докт. техн. наук Е.Г. Баранов;
- 1966-1970 гг. – докт. техн. наук О.Д. Алимов;
- 1970-1990 гг. и 1993-2004 гг. – академик И.Т. Айтматов;
- 1990-1993 гг. – докт. техн. наук В.И. Нифадьев;
- с 2004 г по настоящее время – академик К.Ч. Кожоголов.

1960-1970 гг. Формирование научных направлений фундаментальных и прикладных исследований: механика горных пород, буровзрывное разрушение горных пород, подземная и открытая разработка месторождений полезных ископаемых и рациональное освоение минеральных ресурсов. Установлены функциональные и корреляционные зависимости между параметрами взрыва и средой, разработаны новые

технологии буровзрывных работ, новые методы рациональной разработки месторождений. Установлены научные связи с горными институтами стран СЭВ, Средней Азии, России.

Создается новое научное направление в дополнение к существующим – научное приборостроение для изучения физических процессов горного производства. Начинается новый этап исследований института: изучение напряженно-деформированного состояния породного массива, оценка устойчивости горных выработок и конструктивных элементов при разработке месторождений полезных ископаемых, горных склонов и откосов при гидротехническом и дорожном строительстве, изучение физико-механических свойств горных пород и реологических свойств пород. Начаты исследования по прогнозу горных ударов на месторождениях.

1970-1980 гг. Формируется еще одно новое научное направление - механика горных склонов. Положено начало уникальным длительным исследованиям напряженно-деформированного состояния горных склонов вблизи водохранилищ крупных гидроэлектростанций. В рамках Государственной программы, утвержденной Государственным комитетом СССР по науке и технике, Институт возглавил крупномасштабные научные работы по разработке методов и средств прогнозирования и предотвращения горных ударов при разработке месторождений полезных ископаемых Средней Азии и Юго-Восточного Казахстана.

Развиваются связи с Институтом безопасности горных работ (Германия), проводятся совместные исследования в области оценки удароопасности месторождений. Институт приступил к разработке и выпуску геофизических приборов для оценки напряженного состояния породного массива, физико-механических свойств пород, контроля устойчивости элементов инженерных сооружений, неразрушающего контроля блоков природного камня. Выдвигается и обосновывается гипотеза напряженного состояния массива горных пород с учетом тектонических напряжений. Проводятся совместные эксперименты с российскими учеными по изучению физики горных ударов. Совершенствуются методы рационального использования минеральных ресурсов, управления горным давлением в условиях сложного рельефа.

1980-1990 гг. формируется новое научное направление – геомеханика массивов пород верхней части земной коры сейсмоактивных регионов. Разработана научная концепция о естественном напряженно-деформированном состоянии массивов пород в сейсмоактивных горно-складчатых областях, выявлены закономерности связей горных ударов с геолого-структурными и геомеханическими факторами. Совершенствуются

существующие и обосновываются новые организационно-технологические методы добычи и усреднения руд, направленные на повышение полноты выемки и качества рудной массы и внедрение их результатов на предприятиях Средней Азии, Казахстана и Восточной Сибири. Продолжаются совместные исследования с учеными Германии, Польши.

Продолжается выпуск геофизических приборов для оценки и прогноза удароопасности, контроля качества природного камня. Разработаны и внедрены в производство «Указания по безопасному ведению горных работ на участках Кадамжайского, Чон-Койского, Текелийского и Сарыджазского месторождений, склонных к горным ударам». Совершенствуются методы контроля и оценки удароопасности месторождений, устойчивости горных склонов и откосов гидротехнических сооружений и горных дорог. Институт принял активное участие в разработке, внедрению и издании нормативного документа - Всесоюзной Инструкции по безопасному ведению горных работ на рудных и нерудных месторождениях (объектах строительства подземных сооружений), склонных к горным ударам. Институт продолжает активное сотрудничество с институтами Германии, Польши Чехословакии. Формируются новые научные направления: оценка и прогноз природно-техногенных катастроф, создание новой горно-строительной техники. Создан научно-инженерный центр «Геоприбор». Активно внедряются разработки института на объектах горнодобывающей промышленности гидротехнического и дорожного строительства.

1991-2000 г. институт активно развивает международное сотрудничество, заключаются протоколы намерений с фирмами Швейцарии, Австрии, Германии, предусматривающие взаимный обмен специалистами, приборами, оборудованием. Формируется новое направление исследований – научные основы горно-экономической оценки месторождений в условиях рыночной экономики. Основное внимание в научных исследованиях уделяется вопросам изучения природно-техногенных катастроф, разработке методов из прогноза и снижения риска внезапного проявления.

Создана система локального мониторинга оползневой опасности в г.Майлуу-Суу. Институт активно сотрудничает с иностранными фирмами: Кумтор Опрейтинг Компани в области оценки устойчивости отвалов, бортов карьера; Норокс - экспертиза ТЭО на отработку золоторудного месторождения Джеруй; Карл Бро Интернешл – экспертиза и разработка технических решений по стабилизации откосов автомобильной дороги Бишкек-Ош. Разработан бизнес-проект концепции комплексного освоения

Каракечинского месторождения угля на базе его природно-экономического потенциала.

В 1997 году признано научным открытием «Явление скачкообразного освобождения остаточных напряжений в горных породах». Авторы-академик И.Т.Айтматов и д.т.н. К.Т.Тажибаев.

2001-2021 гг. продолжено сотрудничество с иностранными компаниями Кумтор Оперейтинг Компани, Талас Голд Майнинг Компани, Андаш Голд Майнинг Компани, Демекс Голд Майнинг Компани, установлено оборудование по слежению за состоянием склонов и плотины Токтогульской ГЭС, выполнены исследования по обоснованию строительства новой железной дороги Китай-Кыргызстан-Узбекистан, ведется мониторинг оползневых склонов и геозкологический контроль состояния хвостохранилищ Майлуу-Суу, оползнеопасных склонов в районе поселка Мин-Куш. Проведены геомеханические расчеты и разработаны инженерные решения по повышению устойчивости дамбы хвостохранилища Кумтор и дамбы хвостохранилища №6 в г.Майлуу-Суу, разработаны рекомендации по снижению оплзневой опасности в бассейне р.Кара-Ункур.

В 2011 году организована и проведена международная конференция, посвященная 50-летию института.

В 2013 г в Институте установлено научное открытие «Закономерность изменения относительной величины скорости прохождения ультразвуковой поляризованной сдвиговой волны от механического напряжения в твердых материалах (закон Кушбакали)», которое подтверждено выданными Международной академией авторов научных открытий и изобретений (г. Москва от 3 октября 2013 г.) свидетельством и дипломами его авторам - д.т.н. Тажибаеву К.Т., к.т.н. Тажибаеву Д.К., н.с. Акматалиевой М.С.

Согласно распоряжению Правительства Кыргызской Республики сотрудники института участвовали в качестве экспертов в работе правительственных комиссий по проверке деятельности рудника Кумтор

Экспериментально-теоретическими исследованиями по обеспечению устойчивости оползневых склонов с учетом временных и климатических факторов была обоснована методика изучения устойчивости оползневого склона.

На основе статистического анализа почасовых инструментальных данных геомеханического мониторинга, регулярно получаемых с помощью автоматизированных приборов, в соответствии с предложенной четырехуровневой методикой, выполнены еженедельные текущие оценки

устойчивости потенциально неустойчивых скальных массивов 46-R-7 и 59-1 на опасных участках Токтогульской ГЭС.

В целях оценки геоэкологических рисков в районе высокогорного рудника Кумтор, выполнен анализ причин возникновения геотехнических проблем, связанных с массовыми обрушениями и неустойчивостью бортов Центрального карьера (ЦК), сползанием в ЦК отвалов и глетчерного льда ледника Давыдова, напознанием ледово-каменной массы отвалов на объекты инфраструктуры рудника, расположенные в долине р. Чон Сарытор. Выполнен анализ качества поверхностных вод и промстоков в водотоках рудника. Результаты оценки рисков послужили основанием для разработки ряда рекомендаций по предотвращению загрязнения воды и донных отложений реки Кумтор.

С учётом происходящих изменений климата, вызвавших значительную активизацию селевых процессов и явлений в бассейне р. Майлы-Суу, и для разработки дальнейших технических предложений по реабилитации хвостохранилищ в г. Майлуу-Суу выполнен анализ нынешнего состояния отходов уранового рудника, оценка существующих рисков и возможного потенциального воздействия наиболее опасных объектов на окружающую среду.

За период 2000-2020 гг. сотрудники Института принимали участие в 180 международных, республиканских научно-практических конференциях. Организовано и проведено более 10 конференций, посвященных к важным юбилейным датам. Издано более 20 монографий, 700 научных статей и получено 15 патентов и авторских свидетельств Кыргызской Республики

На сегодняшний день Институт геомеханики и освоения недр является одним из ведущих научных учреждений Центральной Азии по вопросам геомеханики и освоения минерально-сырьевых ресурсов горных территорий. Основные научные направления приоритетных фундаментальных и прикладных исследований Института геомеханики и освоения недр НАН КР:

- Геомеханика массивов горных пород (оценка свойств и напряженного состояния горных пород и массивов; разработка и усовершенствование методов их определения; оценка устойчивости подземных выработок, горных склонов и откосов дорог, гидротехнических сооружений и бортов карьеров; физическое и математическое моделирование);
- Геотехнология освоения недр (горно-экономическая оценка и проектирование месторождений; технология разработки полезных ископаемых);
- Геоэкология горнопромышленных районов (оценка, прогнозирование и предотвращение природно-техногенных катастроф; оценка

экологических рисков; геоэкологическое сопровождение проектов; создание методов, приборов и аппаратур).

В Институте функционирует 6 научно-исследовательских лабораторий, научно-исследовательский Центр «Геоприбор» и научно-проектный Центр «Геосервис». Работают около 40 научных сотрудников, из них 2 академика, свыше 20 докторов и кандидатов наук. При институте действует межведомственный диссертационный совет (соучредитель ЖАГУ МОиН КР) по защите докторских и кандидатских диссертаций по специальностям: 25.00.20-«Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»; 25.00.22-«Геотехнология (подземная и открытая)» и кандидатских диссертаций по специальности 25.00.13 - «Обогащение полезных ископаемых», где подготовлены более 150 кандидатов и около 30 докторов наук. Институт ежегодно выпускает совместно с Комитетом по теоретической и прикладной механике Кыргызстана по 4 номера журнала «Современные проблемы механики» (правопреемник издаваемого до 2016 г сборника трудов «Современные проблемы механики сплошных сред»), который включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) и входит в перечень рецензируемых изданий ВАК КР. Институт также участвует в ежегодном выпуске отчета о деятельности Научного совета РАН и краткие результаты научно-исследовательских работ учреждений и организаций горного профиля Российской Федерации и стран СНГ.

Институт активно сотрудничает с такими организациями и компаниями как Министерство по чрезвычайным ситуациям, Министерство транспорта и коммуникаций, Ассоциации горнопромышленников и геологов КР, Инженерная академия КР, ОАО «Кыргызалтын», АО «Электрические станции», ПИЦ «Кен-Тоо», компанией Кумтор Оперейтинг Компани, Каскад Токтогульских ГЭС, Центральном Азиатским институтом прикладных исследований Земли (ЦАИИЗ), предприятиями и учреждениями горнопромышленного комплекса. Институт имеет тесные многолетние научные связи с зарубежными профильными институтами, организациями и учреждениями России, Казахстана.

Институт проводит в сотрудничестве с ВУЗами республики большую работу по подготовке квалифицированных кадров. Из числа сотрудников института доктора и кандидаты наук постоянно занимаются преподавательской деятельностью, проводят лекционные и практические занятия, руководят курсовыми работами и дипломными проектами, участвуют в работе ГЭК.

При Институте действует совместная с кафедрой «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых» Кыргызского государственного университета геологии, горного дела и освоения природных ресурсов имени академика У.Асаналиева научно-исследовательская лаборатория.

Проводятся совместные лабораторные исследования с кафедрами «Железные дороги» и «Автомобильные дороги, мосты и тоннели» Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры имени Н. Исанова научно-исследовательская лаборатория «Геомеханика транспортных сооружений»

В исследование теоретических, методологических, методических проблем развития горной науки республики большой вклад внесли: академики: И.Т. Айтматов, С.Г. Авершин, В.И. Нифадьев, К.Ч. Кожогулов; члены-корреспонденты: В.П. Кочергин, И.Б. Бийбосунов, Г.В. Секисов, К.Е. Калмурзаев; доктора наук: Ш.А. Мамбетов, К.Т. Тажибаев, Е.Г.Баранов, Н.Г. Ялымов, Н.В. Дронов, К.П. Шурина, В.Я. Степанов, И.А.Тангаев, Б. Жумабаев, В.А. Мансуров, Б.Т. Толобекова, О.В. Никольская, Б.Ц. Манжиков, Е.Б. Бексалов; кандидаты наук: Т.Д. Джороев, К.Д. Вдовин, М. Термечиков, Г.П. Калинин, М.А. Яковлев, Ю.Г. Алешин, И.А. Торгоев, Г.Н.Фалалеев, Б.А. Чукин, З.С. Шамбетов, Р.Н. Ялымов, А.А. Аманалиев, Г.С. Исаева, Э.А. Ким, Б. Эмильбеков, Г.О. Казакбаева, С.Б. Омуралиев, А.К. Орозобекова, Ш.А. Абдибаитов, Д.К.Тажибаев, М.С. Акматалиева, Г.А.Кадыралиева и др.

За достигнутые успехи коллектив института многократно награждался переходящим Красным Знаменем ЦК Компартии Киргизии, Совета Министров Киргизской ССР, Киргизсовпрофа и ЦК ЛКСМ Киргизии. В 1980 году Институт награжден Красным Знаменем АН СССР, ЦК профсоюзов работников просвещения, высшей школы и научных учреждений СССР. Сотрудники награждены орденами, медалями и Почетными грамотами СССР и Кыргызской Республики, удостоены званий «Заслуженный деятель науки Кыргызской Республики».

В Институте геомеханики и освоения недр установлены два научных открытия:

- Явление скачкообразного освобождения остаточных напряжений в горных породах. Авторы: академик И.Т.Айтматов и докт. техн. наук К.Т. Тажибаев.
- Закономерность изменения относительной величины скорости прохождения ультразвуковой поляризованной сдвиговой волны от механического напряжения в твердых материалах (Закон Кушбакали).

Авторы: докт. техн. наук К.Т. Тажибаев, канд. техн. наук Д.К. Тажибаев.,
М.С. Акматалиева

Сотрудникам института присуждены Государственные премии СССР,
Киргизской ССР и Кыргызской Республики в области науки и техники:

- Академику С.Г. Авершину за разработку комплекса мер борьбы с горными ударами на шахтах СССР – Государственная премия ССР;
- С.П. Кузьминскому и Т.Д. Джороеву за разработку и внедрение методов и средств борьбы с эндогенными пожарами на шахтах Киргизии – Государственная премия Киргизской ССР;
- И.Т. Айтматову, Г.В. Секисову, А.А. Ашимбаеву, Н.А. Жукову, Н.Г.Ялымову, М.А. Яковлеву за создание и внедрение эффективной и безопасной технологии разработки рудных месторождений Киргизии – Государственная премия Киргизской ССР;
- Академику И.Т. Айтматову за создание и внедрение методов управления горным давлением при подземной разработке рудных месторождений на основе исследования напряженного состояния массива горных пород – Государственная премия СССР;
- К.Е.Калмурзаеву, М.К. Сартбаеву за цикл научных работ «Научные основы прогнозной оценки комплексного использования рудных полезных в осадочных толщах Тянь-Шань» - Государственная премия Кыргызской Республики;
- С.Б. Барсанаеву в составе коллектива авторов за комплекс работ "Разработка, создание и внедрение новых взрывчатых веществ для высокоэффективных и безопасных технологий взрывных работ" – Государственная премия Кыргызской Республик;
- Ю.Г. Алешину и И.А. Торгоеву в составе коллектива авторов за цикл работ «Мониторинг, прогнозирование радиационной опасности урановых хвостохранилищ и их влияние на медико-биологические процессы в бифитоценозах» - Государственная премия Кыргызской Республики;
- Член-корреспонденту НАН КР К.Ч. Кожогулову, К.Т.Тажибаеву, Б.Т. Толобековой, О.В. Никольской в составе коллектива авторов за цикл работ «Научное обеспечение эффективной и безопасной разработки золоторудных месторождений КР» - Государственная премия Кыргызской Республики.

Член-корреспонденту НАН КР К.Ч. Кожогулову и О.В. Никольской присуждена Академическая премия им. И.К. Ахунбаева за учебник «Геомеханика».

Шестьдесят лет в жизни научного учреждения срок не очень-то и большой, учитывая, что в середине XX столетия горная наука в Кыргызстане зарождалась практически с нуля. Можно однозначно отметить, что за прошедший период Институтом геомеханики и освоения недр пройден большой и плодотворный путь. Многие достижения Института получили признание и высокую оценку в широких научных кругах бывшего Советского Союза, а затем стран СНГ, Европы, Азии и Америки.

Комплексное развитие фундаментальных и прикладных направлений работ Института обеспечили формирование в составе республиканской Академии наук научного учреждения, которое впитало в себя особенности и академической, и отраслевой науки. Именно такое содержание научной деятельности ИГиОН позволило, с одной стороны, изучить региональные геомеханические закономерности массива пород Тянь-Шаня и выявить естественное напряженное состояние верхней часть земной коры региона, а с другой стороны, Институт активно решал и решает многие научно-технические задачи рудников, шахт, объектов гидротехнического и автодорожного строительства. Близость основных научных направлений Института позволила с единых методологических позиций рассматривать многие конкретные задачи и выработать комплексную специализацию независимо от отраслевой принадлежности того или иного научного направления. Сложилась относительно гибкая научно-организационная структура, которая позволяет в случае необходимости сравнительно быстро менять близкие, родственные прикладные направления в зависимости от изменения актуальности решаемых задач и конъюнктуры соответствующей научно-технической продукции.

Своими главными достижениями Институт внес весомую лепту в современную мировую горную науку. Эти достижения оказались возможными благодаря большому вниманию и поддержке научных исследований Института на государственном и общественном уровне. Наука была престижной областью трудовой деятельности молодых специалистов и опытных исследователей. Энтузиазм молодых и стремление к углублению процессов познания изучаемых проблем представителями среднего и старшего поколений были и являются характерной особенностью трудовой деятельности научного коллектива ИГиОН на всем протяжении его истории. Связь с производством, экспериментальные исследования не только, и даже не столько в лабораторных условиях, сколько на рудниках и шахтах, в трудных полевых условиях различных геотехнических объектов (горные дороги, опасные оползневые ситуации, водохранилища, горные удары, обвалы и массовые

обрушения) были и остаются обычными сопутствующими факторами при выполнении главных работ подразделений института. Практическая отдача результатов научных исследований Института сохраняется и в нынешних сложных условиях функционирования научных учреждений республики. На сегодняшний день Институт остается одним из ведущих горных институтов стран СНГ, располагая большим заделом как в области фундаментальных, так и прикладных исследований и имеющая большой научный и кадровый потенциал для решений сложных научно-технических проблем современной горной науки.