

ИРИНА МИХАЙЛОВНА ГОРЬКОВА (1912–1999) (К СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

IRINA MIKHAYLOVNA GORKOVA (1912–1999) (ON THE 100TH ANNIVERSARY)

ШИБАКОВА В.С.

Старший научный сотрудник Геологического института РАН, к.г.-м.н., г. Москва, valentina-shibakova@yandex.ru

Ключевые слова:

И.М. Горькова; Научный совет АН СССР по инженерной геологии и гидрогеологии; Лаборатория гидрогеологических проблем АН СССР; ПНИИИС; отдел грунтоведения; инженерная геология; дисперсные грунты; природа прочности; деформационные особенности; физико-химическая механика; физико-химические исследования; коллоидно-химические исследования; теория ползучести; реология.

Аннотация

Данная публикация продолжает серию статей В.С. Шibaковой о Научном совете АН СССР по инженерной геологии и гидрогеологии и об ученых, которые были с ним связаны. Она посвящена члену Научного совета и известному ученому, доктору наук Ирине Михайловне Горьковой (1912–1999), занимавшейся физико-химическими и коллоидно-химическими исследованиями природы прочности и деформационных особенностей дисперсных грунтов и внесшей большой вклад в развитие инженерной геологии.

Abstract

The publication continues the series of V.S. Shibakova's articles about the Scientific Council of the AS USSR on Engineering Geology and Hydrogeology and about the scientists who were associated with it. The paper is devoted to Irina Mikhaylovna Gorkova (1912–1999) who was a member of the council, famous researcher, doctor of science. She dealt with physical-chemical and colloidal-chemical investigations of the strength nature of dispersed soils and their deformation features and contributed a lot to engineering geology development.

SHIBAKOVA V.S.

A senior staff scientist of the Geological Institute of the RAS, candidate of science (Geology and Mineralogy), Moscow, valentina-shibakova@yandex.ru

Key words:

I.M. Gorkova; Scientific Council of the AS USSR on Engineering Geology and Hydrogeology; Laboratory of Hydrogeological Problems of the AS USSR; Production and Research Institute for Engineering Surveys in Construction; Soil Science Department; engineering geology; dispersed soils; strength nature; deformation features; physical-chemical mechanics; physical-chemical investigations; colloidal-chemical investigations; creep theory; rheology.



Рис. 1. Ирина Михайловна Горькова (март 1972 г.)

12 декабря 2012 г. исполняется 100 лет со дня рождения Ирины Михайловны Горьковой (рис. 1), которая принадлежит к славной плеяде ученых, внесших большой вклад в развитие инженерной геологии как фундаментальной науки (рис. 2, 3). В 1966 г. доктор наук Ирина Михайловна вошла в первый состав Научного совета АН СССР по инженерной геологии и грунтоведению как выдающийся специалист и многие годы была его членом и единственной женщиной в его составе.

Научную деятельность И.М. Горьковой можно разбить на два этапа — в составе Лаборатории гидрогеологических проблем (ЛГГП) АН СССР в 1950–1963 гг. и в составе Производственного и научно-исследовательского института по инженерным изысканиям в строительстве (ПНИИИС) Госстроя СССР в 1963–1979 гг.



В ЛГГП, созданную академиком Ф.П. Саваренским в 1944 г. для проведения фундаментальных исследований в области гидрогеологии и инженерной геологии, Ирина Михайловна пришла уже зрелым специалистом. Она к этому времени окончила докторантуру при Институте физической химии АН СССР и защитила докторскую диссертацию (в 1948 г., в возрасте 36 лет). Докторантуру И.М. Горькова проходила под руководством академика П.А. Ребиндера, основоположника нового направления в коллоидной химии — физико-химической механики.

В ЛГГП работал сильный коллектив ученых инженеров-геологов, занимавшихся проблемами инженерной геологии по трем главным направлениям — грунтоведению, региональной инженерной геологии, геодинамике. В лаборатории работали видные ученые — И.В. Попов, В.А. Приклонский, Ф.В. Котлов, Е.Г. Качугин, И.С. Рогозин, В.Н. Славянов — и много творческой молодежи.

В 1950 г. И.М. Горькова начала работать в отделе грунтоведения, возглавляемом В.А. Приклонским, и очень хорошо вписалась в коллектив. В 1950 г. в ЛГГП под руководством В.А. Приклонского было начато экспериментальное изучение природы прочности осадочных дисперсных грунтов и характера их деформационного поведения в зависимости от условий формирования и ожидаемых условий работы под сооружением на примере глинистых грунтов в районах крупного промышленного и гражданского строительства.

Все специализированные ветви инженерно-геологических исследований, выполняемые в лаборатории, имели одну цель: используя в основном геологические методы, разработать естественно-исторические научные основы для выбора и оценки участков проектируемого строительства и прогноза физико-геологических явлений, которые могут возникнуть под его воздействием. Прогнозы деформационного поведения грунтов, полученные с помощью стандартной инженерно-геологической методики, не всегда оправдывались в сложных условиях строительства, и природа возникновения инженерно-геологических явлений не была достаточно ясна и понятна. Требовались новые подходы. В развитие традиционных методов механики грунтов, применяемых в инженерной геологии, И.М. Горькова привнесла новые представления на основе результатов исследований в области физико-химической механики и коллоидной химии.

Ирина Михайловна проявила себя как блестящий экспериментатор. Тогда впервые начались систематические коллоидно-химические исследования природы прочности и деформационных особенностей осадочных дисперсных грунтов. Началась работа по внедрению лабораторных методов, развиваемых в новых разделах механики — теории ползучести и реологии, учитывающих изменения механических свойств пород во времени по мере разрушения их структурного каркаса по мере роста напряжений и освобождения замкнутой в порах воды.

И.М. Горькова понимала, что для изучения инженерно-геологических свойств осадочных пород необходимо



Рис. 2. Основные монографические работы И.М. Горьковой

Горькова И. М. 12-12-1912 г. р.ф.ф.

Окончила высшую-повышенную школу №19
в 1935 г.

Окончила техникум №174 в 1939 г.

Окончила высшую школу №174 физико-математический факультет (Казань, РИСССР) специализация «Физика»
защитила в 1941 г. докторскую диссертацию.

С ноября 1950 г. работала в лаборатории механики грунтов Института инженерной геологии и инженерной геологии Академии Наук СССР на Сахаровского. С 1963 г. лаборатория передана в ИГиГ Гострой СССР и работала до авг. 1975 г.:

в 1962 г. — и с зав. кафедрой «Физика грунтов»;
в 1964 г. — зав. кафедрой «Физика грунтов»
в авг. 1975 г. по марту 1979 г. работала консультантом кафедры «Физика грунтов»
в марте 1979 г. ушла на пенсию.
Выйдя в отставку стала членом

Навб 1966 г. по представлению ИГиГ и ИГиГ Гострой СССР — награждена орденом «Знак Почета».

В 1944 г. награждена в ИГиГ и Гострой СССР за заслуги перед родиной в 1966 г.

2/3/1967 г. — занесена в списки почетных членов ИГиГ и Гострой СССР в Социалистическом Союзном Союзе 50-летия Великого Октября (Фронт 200)

22/IV 1970 г. награждена медалью «За доблестный труд»

с февр. 1969 г. — Звезда коммунистического труда

с авг. 1976 г. — Почетный ветеран труда

2 авг. 1979 г. награждена медалью «Ветеран труда».

Труды И.М. Горьковой
рукописи 44
платать работы, 63 (в том числе 7 монографий и 4 монографии совместно с П.А. Ребиндером и др.)
Статьи в печати 3 работы, в том числе одна статья о работе в ИГиГ СССР в 1943 г. в сборнике 1942 г.

Итого — 140 работ

Рис. 3. Рукопись кратких автобиографических данных, написанная И.М. Горьковой

применять чувствительные и быстрые методы сравнительной оценки прочностных свойств пород и их изменений под воздействием различных факторов, поэтому она стала применять метод исследований с использованием конического пластометра, разработанный академиком П.А. Ребиндером в 1948 г. Ирина Михайловна так оценила эффективность использования этого метода: «В настоящее время конический пластометр с успехом применяется при исследованиях механических свойств консистентных смазок, цементных растворов, глинистых паст и других аналогичных систем. Его большое преимущество заключается в том, что он дает возможность быстро и легко учитывать любые относительные изменения прочности дисперсных систем (в т.ч. и глинистых грунтов с ненарушенной структурой) под влиянием того или иного фактора и получать сравнительные данные для ряда исследуемых объектов. Кроме того, конический пластометр дает сравнимые результаты и позволяет оценивать прочность систем при полутвердой консистенции, при которой обычный метод определения сопротивления сдвигу непригоден вследствие большого разброса точек и срыва испытуемых образцов».

И.М. Горькова постоянно применяла указанный метод при исследованиях и широко пропагандировала его в своих публикациях. Она писала о задачах своих исследований следующее: «При исследовании осадочных горных пород изучались свойства природных дисперсных систем в широком диапазоне концентраций с различным характером структурных связей, различными дисперсностью, химическим и минералогическим составом, как следствие, с различными прочностными и деформационными особенностями. Исследовались песчаные, песчано-коллоидные, лессовые, глинистые породы, илы, мел, мергели, органические отложения различного возраста и в широких диапазонах концентраций». Начиная с 1956 г. результаты исследований И.М. Горьковой регулярно публиковались в виде статей, монографий, тематических сборников в трудах ЛГГП АН СССР, докладах АН СССР, материалах различных тематических совещаний и др. (например [1–12, 14]). В 1956 г. вышла ее первая монография по этой теме в соавторстве с В.А. Приклонским под названием «Инженерно-геологические особенности хвалынского глинистых пород в связи с условиями их формирования (на примере некоторых районов Заволжья)». Ириной Михайловной был написан второй раздел этой работы, который содержал две статьи — «Результаты специальных структурно-механических исследований свойств хвалынского глины при помощи конического пластометра академика П.А. Ребиндера и изучение характера их взаимодействия с водой», «Структурно-механические свойства илов Черного моря и их изменение в процессе диагенеза».

В 1956 г. в Москве состоялось совещание по инженерно-геологическим свойствам горных пород и методам их изучения, на котором И.М. Горькова выступила с блестящим докладом «Природа легкоподвижности песчано-коллоидных пород (истинных пльвунов)». Позднее на эту работу Ирины Михайловны ссылались многие исследователи, данные из нее вошли в учебники Е.М. Сергеева «Грунтоведение» и В.Д. Ломтадзе «Инженерная геология».

В 1957 г. Ирина Михайловна выступила на «Совещании по исследованию и использованию глин», про-



Рис. 4. Участники совещания по исследованию и использованию глин: первый ряд слева направо: И.В. Попов, неизвестная автору, неизвестная, неизвестная, А.Е. Бабинец, И.М. Горькова, В.А. Приклонский, Г.С. Дзопенидзе, Е.К. Лазаренко, М.Ф. Видулова, И.Г. Коробанова, неизвестный, Г.Г. Ильинская, неизвестная, Е.С. Дацко, неизвестная, неизвестный, Л.И. Кульчицкий (Львов, 1957 г.)

ходившем в г. Львове, с докладом «Структурообразование глин и его исследование в инженерной геологии». На этом совещании присутствовал весь цвет специалистов страны — литологи, минералоги, инженеры-геологи, гидрогеологи и др., которые имели отношение к обсуждаемым на нем проблемам (рис. 4). Доклад И.М. Горьковой имел большой успех.

В том же году в «Трудах ЛГГП АН СССР» были опубликованы три статьи И.М. Горьковой — «Закономерности изменения механических свойств глинистых пород в зависимости от влажности и структурного состояния», «Глинистые породы и их прочность в свете современных представлений коллоидной химии», «О природе пльвунности песчано-коллоидных пород». В 1958 г. были опубликованы три ее статьи — «Деформационные особенности естественных и диспергационных структур некоторых глинистых пород» (в журнале «Коллоидная химия»), «Деформационные и структурные особенности некоторых глинистых пород» (в «Сборнике докладов Международного совещания по глинам в Брюсселе») и статья «Структурообразование в морских осадках» (в «Докладах АН СССР»).

В апреле 1959 г. вышел сборник «Труды ЛГГП АН СССР» под редакцией члена-корреспондента АН СССР В.А. Приклонского, однако его имя как главного редактора и автора статей было обведено траурными рамками. Виктор Александрович скоропостижно скончался 13 февраля 1959 г., едва перешагнув рубеж своего шестидесятилетия. В этом сборнике были опубликованы две статьи И.М. Горьковой — «Опыт изучения структурно-механических свойств некоторых глинистых пород» и «Структурно-механические свойства илов Черного моря и их изменения в процессе диагенеза».

В феврале 1961 г. вышла монография «Природа прочности и деформационные особенности глинистых пород в зависимости от условий формирования и увлажнения». Она была посвящена памяти Виктора Алексан-

дровича Приклонского. Эта книга явилась итогом экспериментальных работ, проводимых сотрудниками отдела грунтоведения ЛГГП с 1950 по 1959 г., и первой сводной монографией по данной проблеме в целом. В ней приведены результаты исследований современных морских илов Черного и Азовского морей, юрских глин района Курской магнитной аномалии (КМА), киевских спондиловых глин, мергелистых глин, аллювиально-лиманных отложений салехардской свиты поймы Малой Оби, хвалынских глин левобережья Ахтубы. Авторами монографии были сотрудники отдела грунтоведения ЛГГП АН СССР: И.М. Горькова, И.Г. Коробанова, Н.А. Окнина, Н.С. Реутова, И.А. Сафохина, В.Ф. Чепик. На рисунках 5, 6 представлены фотографии, сделанные в период выхода этой книги. На снимках запечатлены все сотрудники отдела во главе с его заведующей И.М. Горьковой и директором лаборатории И.В. Поповым. У всех серьезные лица, но радостные взгляды от сознания хорошо выполненной работы. На стене слева — портрет В.А. Приклонского. Через два месяца (в апреле 1961 г.) ЛГГП как структурная единица АН СССР перестанет существовать — ее передадут в Госстрой СССР.

Хотелось бы также упомянуть статью И.М. Горьковой «Природа прочности и деформационные особенности мела и некоторых мелоподобных пород», опубликованную в 1962 г., которая часто цитировалась многими исследователями.

Серьезный анализ работ Ирины Михайловны был сделан ее коллегой и соратницей И.Г. Коробановой в 2004 г. [13], которая писала: «Большой вклад в разработку проблемы прочности пород внесли фундаментальные исследования И.М. Горьковой, установившие огромную роль физико-химических процессов в формировании инженерно-геологических свойств пород. По существу, исследования И.М. Горьковой положили начало новому направлению в изучении инженерно-геологических свойств дисперсных грунтов в свете совре-



Рис. 5. Коллектив отдела грунтоведения ЛГПИ АН СССР им. Ф.П. Саваренского. В первом ряду слева направо: И.Г. Коробанова, К.Н. Рябичева, И.М. Горькова, В.А. Чепик, Н.С. Реутова. В верхнем ряду слева направо: И.С. Бочарова, В.С. Быкова, А.Н. Воскресенский, Н.С. Чулкова, Н.П. Затенацкая, В.А. Мельникова, Г.Г. Зубкович, Л.И. Калинина, Н.А. Привезенцева, Н.А. Душкина (г. Москва, 1961 г.)

менных представлений и при помощи методов физико-химической механики. В соответствии с запросами инженерно-геологической практики И.М. Горьковой с коллективом сотрудников ЛГПИ АН СССР исследовались лессовые и глинистые породы различного возраста и генезиса, современные илы, мел, мергели, органические отложения. Исследования показали отчетливую связь между геологическими условиями формирования и инженерно-геологическими особенностями пород. Было показано, что условия формирования пород определяют их дисперсность, химико-минеральный состав, петрографические особенности, прочность и деформационное поведение. Были выделены основные типы структурных связей в породах, а именно стабилизационные, коагуляционные, пластифицированно-коагуляционные, конденсационные. Специальные исследования дисперсных глинистых грунтов показали, что их механические свойства обусловлены структурно-текстурными особенностями, минеральным составом, составом поровых растворов, концентрацией частиц в единице объема. Было показано, что прочность и деформационное поведение глинистых пород обусловлены главным образом характером и прочностью межчастичного сцепления в местах контактов, числом и прочностью этих контактов, обуславливающих в совокупности структурно-пространственную сетку с определенными механическими свойствами. Эти свойства во многом определяются характером граничных адсорбционных и диффузионных слоев на поверхности твердых частиц. Характер же этих слоев зависит от состава и количественного соотношения взаимодействующих твердых частиц и поровых растворов... Применение методов физико-химической механики дисперсных систем в целях инженерно-геологической оценки осадочных пород позволило И.М. Горь-

ковой установить особенности естественных структур, природу диагенетических изменений современных морских илов, природу пльвинности истинных пльвинов различного возраста и пльвинных послеледниковых глин, природу разжижения мела, легкой деформируемости некоторых мергелей, ползучести глин, природу тиксотропных превращений тонкодисперсных илов и дилатантности грубодисперсных лессов и песков, просадочности лессов... Таким образом, исследования И.М. Горьковой дали возможность вскрыть природу инженерно-геологических свойств осадочных пород и опасных для строительства инженерно-геологических процессов, таких как пльвинность, просадочность, тиксотропность, ползучесть, пучение, дилатансия, пластическое течение и др.» [13].

Потеря такого крупного ученого и лидера, каким был В.А. Приклонской, тяжело отразилась на развитии инженерной геологии. После его смерти осиротевший коллектив ЛГПИ им. Ф.П. Саваренского в 1961 г. в полном составе был переведен из Академии наук в Госстрой СССР. В 1963 г. лаборатория вошла в состав ПНИИИС Госстроя СССР. С этого времени начался следующий этап деятельности И.М. Горьковой. Она была утверждена заведующей отделом грунтоведения, и ей удалось сохранить полный состав его сотрудников. Тематика работ, ранее выполнявшихся в Академии наук, также была сохранена, хотя некоторые исследования, касающиеся теоретических вопросов, были свернуты. И.М. Горькова прекрасно понимала, что путь для реализации достижений инженерной геологии — результатов ее фундаментальных исследований, теоретических и методических разработок, практических приложений — это их использование для инженерных изысканий в строительстве. Поэтому Ирина Михайловна выбрала этот путь и



Рис. 6. Директор ЛГГП АН СССР им. Ф.П. Саваренского И.В. Попов (второй справа в нижнем ряду) с сотрудниками отдела грунтоведения. Заведующая отделом грунтоведения И.М. Горькова — первая справа в нижнем ряду (г. Москва, 1961 г.)

начала поиск возможностей для применения результатов своих работ в этой сфере. Она поставила себе задачу передать обширный научный материал специалистам, сделать его понятным и доступным для широкого круга читателей, особенно для профессионалов, работающих в сфере инженерно-геологических изысканий. Она продолжала свои исследования, делая акцент на практическом применении их результатов.

За время работы в ПНИИИС И.М. Горькова подготовила и опубликовала следующие шесть монографий (две из них — в соавторстве с Н.А. Душкиной, Н.А. Окниной, Н.С. Реутовой и К.Н. Рябичевой): «Природа прочности и деформационные особенности лессовых пород» (1964 г.); «Структурные и деформационные особенности осадочных пород различной степени уплотнения» (1965 г.); «Теоретические основы оценки осадочных пород в инженерно-геологических целях» (1969 г.); «Комплексная оценка инженерно-геологических свойств глинистых и лессовых пород» (1969 г.); «Физико-химические исследования дисперсных осадочных пород в строительных целях» (1975 г.). Рассмотрение этих монографий вполне может быть предметом обсуждения на отдельном симпозиуме. Приведем лишь некоторые выдержки из них.

В монографии «Теоретические основы оценки осадочных пород в инженерно-геологических целях» [4] И.М. Горькова пишет: «Инженерно-геологические изыскания должны проводиться по наиболее сжатой программе. Основой изысканий является тщательное изучение геологических и гидрогеологических условий местности, оценка инженерно-геологических процессов и явлений, их приуроченность к отдельным разностям пород, наблюдение пород в массиве, откосах, обнажениях, в кернах и характеристика их трещиноватости, слоистости, выветрелости, неоднородности, наличие включений и прочих особенностей. Классификация

пород, распространенных в данной местности, производится при помощи обязательного комплекса основных классификационных показателей, определяемых для всех встреченных разностей при помощи простейших полевых и лабораторных методов исследований.

Мы рекомендуем следующий единый и обязательный комплекс классификационных показателей для осадочных пород:

- плотность пород, $г/см^3$ (объемный вес влажной породы и объемный вес скелета);
- влажность пород (или водонасыщенность для пылеватых и песчаных разностей);
- прочность пород (сопротивление одноосному сжатию, $кг/см^2$, внедрению конуса или штампа, пенетрации);
- дисперсность пород (гранулометрический состав определяется после тщательного растирания навески породы с раствором пирофосфата натрия);
- коэффициент агрегированности пород...»

В указанной работе в таблицах 1 и 5 приводятся детальные схемы зависимости деформационных особенностей пород от комплекса классификационных показателей, с которыми может ознакомиться заинтересованный читатель.

Далее И.М. Горькова пишет: «...Мы рекомендуем в пределах установленных таким образом классификационных групп при помощи некоторых дополнительных, также очень простых и быстрых, методов количественно характеризовать присущие данной группе особенности пород (на примере типичных образцов): их высокую чувствительность при нарушении структуры, резкое увеличение деформируемости при увлажнении, набухании. Это дает возможность провести более детальную оценку отдельных разностей изучаемых пород по их основным, наиболее важным в инженерно-геологическом отношении свойствам. Более сложные специ-

альные исследования должны производиться в тех случаях, когда полученный объем информации недостаточен для проектирования. Но и в этом случае мы рекомендуем определенный комплекс исследований для пород отдельных классификационных групп применительно к их отличительным особенностям. Это позволит избежать затрат на производство ненужных анализов и определений, сэкономят время, дать более обоснованные характеристики пород для проектирования и обеспечить достоверный прогноз поведения пород при строительстве и эксплуатации сооружений. Схемы испытаний всегда должны определяться задачами исследований, особенностями пород и ожидаемыми условиями деформирования при строительстве. Реологические методы исследования пород и методы физико-химической механики являются значительно более перспективным, но использование получаемых этими методами характеристик пород в инженерно-геологической практике затруднено отсутствием новых расчетных схем. Поэтому важнейшей задачей современной инженерной геологии является разработка и усовершенствование новых методов исследований пород и создание расчетных схем, основанных не на старых расчетных показателях, а на реологических характеристиках пород, ибо только новые расчетные схемы могут дать удовлетворительное количественное описание деформационного поведения пород в заданных условиях» [4].

Анализируя обширнейший экспериментальный материал, касающийся влияния плотности, влажности, прочности, дисперсности и структурных связей грунтов на их механические характеристики, И.М. Горькова делает заключения о механизмах многих процессов — просадочности, ползучести, текучести, тиксотропности и др. Такие выводы делаются в простой и доступной для широкого круга специалистов форме. Приведем три примера.

1. «Просадки в породах, в том числе в лессовых, есть результат быстро протекающей формации хрупкого разрушения под воздействием мгновенного приложенного усилия, непременно превышающего их предел прочности. Чем меньше прочность пород, тем при меньших напряжениях возникают просадки. Поэтому они, как правило, приурочены к слабо уплотненным и слабо литифицированным разностям осадочных пород. Просадки в лессах при естественной влажности выявляются при нагрузках свыше $6-8 \text{ кг/см}^2$. Увлажнение лессовых пород ведет к резкому снижению их прочности. В этих условиях нагрузки порядка $0,5-1,5 \text{ кг/см}^2$ уже намного превышают предел их прочности и неизбежно обуславливают просадку. Совершенно аналогично мерзлые покровные суглинки весьма прочны и легко выдерживают нагрузки от сооружений. Но при оттаивании их предел прочности резко снижается и существующие нагрузки вызывают просадки.

Таким образом, способность лессовых пород к просадкам определяется в совокупности прочностными свойствами пород, величинами прилагаемых нагрузок и скоростью их приложения» [7].

2. Анализируя экспериментальные данные о деформациях ползучести, Ирина Михайловна пишет: «Такие деформации могут наблюдаться в глинах с естественной структурой при преобладании обратимых, чаще стабилизационных, структурных связей. При медленном тече-

нии нарушаемое сцепление между одними частицами сразу же восстанавливается между другими, и таким образом все течение протекает без нарушения структуры и сплошности образца в целом, так как скорости нарушения и восстановления равны. Естественно, что подобная ползучесть наблюдается главным образом в коренных глинистых породах, достаточно плотных, чья структура способствует подобным деформациям. Примером могут служить юрские глины района Обояни КМА, некоторые выветрелые глины Ульяновского Поволжья и др.» [5].

3. «Рассмотрим свойства пльвунов, текучих поруд-грунтов, лишенных сцепления и не имеющих внутреннего трения в разжиженном состоянии. Нами изучены так называемые истинные пльвуны, или, как мы их часто называем, песчано-коллоидные породы, содержащие от 3 до 12% дисперсных составляющих и пльвунные глины. Те и другие породы отличаются наличием устойчивых адсорбционных слоев органического вещества, являющегося стабилизатором частиц и препятствующего их сцеплению и трению. Породы, в которых при разрушении структуры происходит падение вязкости на несколько десятичных порядков, называются в международной литературе пльвунными (quick), т.е. внезапно разжижающимися и легкоподвижными. Способность пльвунных пород к внезапному оплыванию (разжижению) и течению как жидкость при нарушении их структуры является причиной многочисленных аварий, обрушений и вытеканий грунта в шахтах, откосах, затоплений котлованов, погружений в грунт поездов, насыпей, домов, людей и скота при неумелом инженерном воздействии или при неправильной строительной оценке пород... Наши исследования показали, что во влажном ненапряженном состоянии истинные пльвуны достаточно плотно сложены, но весьма подвижны. Присутствие устойчиво стабилизированных глинистых и коллоидных частиц создает им характерную для этого состояния породы структуру. Основную, определяющую, роль в ней играет стабилизированная дисперсная масса, изолирующая друг от друга песчаные зерна, которые в данном случае являются лишь инертным наполнением. Деформационное и реологическое поведение пльвунов в таком состоянии в области малых напряжений сдвига или после динамического воздействия определяется в основном способностью этой массы со взвешенными в ней зернами песка к истинному течению при напряжениях выше сопротивления внедрению конуса с очень малой вязкостью (до $3 \text{ Па}\cdot\text{с}$)» [5].

В своей последней монографии «Физико-химические исследования дисперсных осадочных пород в строительных целях» И.М. Горькова сформулировала основные научные результаты проведенных исследований следующим образом: «Подтвердилась отчетливая связь между геологическими условиями образования пород, их дальнейшим формированием, условиями залегания, гидрогеологическими и геохимическими условиями окружающей среды и инженерно-геологическими особенностями пород. Физико-химическая механика выявила зависимость прочностных, деформационных и реологических свойств грунтов от их состава, состояния, типа структурных связей, величины действующего напряжения и режима деформирования. Эта зависимость является основным законом грунтоведения. Физико-химическая механика осадочных пород позволила:



Рис. 7. И.М. Горькова в день своего 60-летия среди сотрудников, аспирантов, учеников, гостей. Нижний ряд слева направо: В.А. Чепик, неизвестный автору аспирант из Украины, Н.Г. Иножарская, В.А. Мельникова, И.М. Горькова, И.Я. Богданов. Верхний ряд слева направо: Н.А. Душкина, неизвестный автору сотрудник ПНИИИС, Д.Б. Саркисян (г. Москва, ПНИИИС, 1972 г.)

- установить связь между их составом и состоянием (т.е. геолого-генетическими особенностями) и их механическими и реологическими свойствами и, следовательно, получить возможность обоснованного прогноза поведения пород при взаимодействии с сооружением;
- выявить природу прочности отдельных наиболее распространенных типов осадочных пород, природу основных инженерно-геологических явлений, присущих этим грунтам в определенных условиях деформирования, таких как пльвунность, разжижение при динамическом воздействии, тиксотропия, просадочность, пластическое течение, дилатансия и др.;
- создать новую научно обоснованную классификацию осадочных пород, в которой по совокупности прямых количественных классификационных показателей — дисперсности, характера структурных связей, плотности, влажности и прочности пород — можно определить их реологическое и деформационное поведение, механизм присущих им инженерно-геологических явлений при заданном режим деформирования.

Эта классификация является основой инженерно-геологического прогноза и комплексной оценки пород, а также региональной методики их исследования. Имеющийся фактический материал позволил нам составить разделы комплексной инженерно-геологической классификации для глинистых и лессовых пород, являющихся наиболее распространенными и сложными дисперсными и дисперсно-обломочными породами. Эти классификации дают возможность оценить строительные свойства пород по комплексу простых, легко определяемых свойств» [5].

Отошлем заинтересованных читателей к этим двум классификациям — «Комплексной классификации глинистых водонасыщенных грунтов в строительных целях» и «Комплексной классификации лессовых и лессовидных пород» [5]. Они как бы венчают результаты деятельности И.М. Горьковой. Следует отметить, что Ирина Михайловна в монографии [5] также рекомендовала при проведении работ составлять паспорта дисперсных осадочных пород и предложила образец классификационного паспорта породы. С помощью паспортов можно классифицировать породы по специфическим деформационным особенностям и в дальнейшем выделять классификационные группы пород, отличающиеся особыми инженерно-строительными свойствами.

И.М. Горькова руководила довольно большим коллективом сотрудников и аспирантов отдела грунтоведения ПНИИИС многие годы. В этом коллективе была создана доброжелательная и творческая атмосфера (рис. 7). Все в нем были энтузиастами своего дела, объединенными общими интересами науки. Работы отдела проводились в тесном контакте со многими научными и производственными организациями, что давало возможность кооперироваться, быстро и своевременно отбирать образцы грунтов в различных регионах страны, применять новые приборы и методы исследований. Перечислим лишь некоторые из этих организаций: Институт коллоидной химии, Институт океанологии, Геологический институт, Московский государственный университет, Институт «Гидропроект», ЦНИИИС, Метрогипротранс, Гипрокоммунводхоз, Ленгипротранс, Ленгидеп и др.

В отделе грунтоведения царил атмосфера творческого общения. Для консультаций и обсуждения про-

блем в лабораторию приезжали многие специалисты. И.М. Горькова щедро делилась своими знаниями и опытом — учила, помогала, консультировала. Под ее научным руководством было защищено большое количество кандидатских диссертаций. Многие ее ученики стали известными специалистами и работали в различных организациях — А.Л. Монюшко, А.Л. Рубинштейн, Н.П. Затеницкая, Н.С. Реутова, И.Я. Богданов, Д.Б. Саркисян, О.Г. Гунашян, Н.А. Платов, Н.Г. Иножарская и др.

Ирина Михайловна обладала большим авторитетом и пользовалась уважением в научных кругах. Сам факт ее присутствия на заседаниях Научного совета АН СССР по инженерной геологии и грунтоведению создавал, как казалось автору этой статьи, особую атмосферу, стоит вспомнить, с каким вниманием к ней подходили поздравиться почтенные члены Научного совета — Н.Н. Маслов, Н.В. Коломенский, А.А. Кудрявцев, Л.Д. Белый, М.В. Чуринов, В.Д. Ломтадзе, Н.А. Цытович, И.В. Попов и др.

И.М. Горькова свободно владела английским языком и была хорошо знакома с зарубежными научными исследованиями. В настоящее время это кажется обычным, но в 1960–1970-е гг. это было большой редкостью.

Вот как вспоминает эту светлую личность И.Г. Коробанова: «Ирина Михайловна Горькова запомнилась как великая труженица и большой энтузиаст своего дела. Она великолепно, артистически, с вдохновением, без всякого конспекта выступала с докладами на совещаниях, конференциях и ученых советах. В тесной маленькой лаборатории в Старомонетном переулке, в помещении, где было полно сотрудников и достаточно шумно, И.М. Горькова писала очередную из своих многочисленных монографий и статей. Запомнился ее восторг при удачном завершении эксперимента, когда она от переполнявших ее чувств начинала петь и в сопровождении своих сотрудников кружиться вокруг лабораторного стола» [13].

Ирина Михайловна была скромным человеком, она никогда не выступала на заседаниях Научного совета по вопросам, не затрагивавшим ее научных интересов. При этом, несмотря на формальные до этого отношения, И.М. Горькова в перерыве заседания как-то подошла к автору этих строк и дала дружеский совет личного характера, который впоследствии очень пригодился в работе.

Хотелось бы отметить еще одну черту характера И.М. Горьковой, которая стала для автора очевидной после знакомства с ее публикациями. Ирина Михайловна неустанно соблюдала авторские права своих сотрудников — все они обычно являлись ее соавторами в написанных ею статьях и монографиях, для нее не было понятия «технический исполнитель работ». И.М. Горькова также весьма ответственно относилась к цитированию других авторов, ее публикации включали обширные библиографические списки по рассматриваемым вопросам.

Научная деятельность Ирины Михайловны Горьковой является яркой страницей в истории инженерной геологии. Автор надеется, что ее научное наследие будет востребовано последующими поколениями инженеров-геологов.

Автор выражает искреннюю благодарность Нине Андреевне Душкиной, сотруднице и верной помощнице И.М. Горьковой, которая любезно предоставила автору рукопись, фотографии и научные работы, использованные в статье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горькова И.М. Деформационные особенности осадочных пород разной степени литификации как основа прогноза инженерно-геологических процессов // Труды Лаборатории гидрогеологических проблем им. Ф.П. Саваренского АН СССР. 1963. Т. 43. С. 33–54.
2. Горькова И.М. Закономерности изменения механических свойств глинистых пород в зависимости от влажности и структурного состояния // Труды Лаборатории гидрогеологических проблем им. Ф.П. Саваренского АН СССР. 1957. Т. 14. С. 222–232.
3. Горькова И.М. Структурообразование в морских осадках // Доклады АН СССР. 1958. Т. 123. № 2. С. 343–345.
4. Горькова И.М. Теоретические основы оценки осадочных пород в инженерно-геологических целях. М.: Наука, 1969. 136 с.
5. Горькова И.М. Физико-химические исследования дисперсных осадочных пород в строительных целях. М.: Стройиздат, 1975. 151 с.
6. Горькова И.М., Душкина Н.А., Окнина Н.А., Рябичева К.Н., Чепик В.Ф. Природа пльвинности послеледниковых морских глин Прибалтийского низменности КАСССР // Труды Лаборатории гидрогеологических проблем им. Ф.П. Саваренского АН СССР. 1963. Т. 44. С. 22–133.
7. Горькова И.М., Окнина Н.А., Душкина Н.А., Рябичева К.Н. Природа прочности и деформационные особенности лессовых пород. М.: Наука, 1964. С. 148.
8. Горькова И.М., Душкина Н.А., Рябичева К.Н. Структурно-механические свойства илов Черного моря и их изменение в процессе диагенеза (предварительное сообщение) // Труды Лаборатории гидрогеологических проблем им. Ф.П. Саваренского АН СССР. 1958. Т. 23. С. 55–69.
9. Горькова И.М., Душкина Н.А., Окнина Н.А. и др. Природа прочности мела и некоторых мелоподобных пород // Труды Лаборатории гидрогеологических проблем им. Ф.П. Саваренского АН СССР. 1962. Т. 44. С. 53–60.
10. Горькова И.М., Коробанова И.Г., Окнина Н.А. и др. Природа прочности и деформационные особенности глинистых пород в зависимости от условий формирования и увлажнения // Труды Лаборатории гидрогеологических проблем им. Ф.П. Саваренского АН СССР. 1961. Т. 29. 155 с.
11. Горькова И.М., Реутова Н.С., Душкина Н.А., Рябичева К.Н. и др. Комплексная оценка инженерно-геологических свойств глинистых и лессовых пород. М.: Наука, 1969. 120 с.
12. Горькова И.М., Чепик В.Ф., Рябичева К.Н. О природе пльвинности песчано-коллоидных пород // Труды Лаборатории гидрогеологических проблем им. Ф.П. Саваренского АН СССР. 1957. Т. 15. С. 62–152.
13. Коробанова И.Г. Инженерно-геологическое изучение горных пород в Лаборатории гидрогеологических проблем АН СССР. М.: Изд-во МГУ, 2004. 35 с.
14. Приклонский В.А., Горькова И.М., Окнина Н.А., В.Ф. Чепик. Инженерно-геологические особенности хвалынинских глинистых пород в связи с условиями их формирования // Труды Лаборатории гидрогеологических проблем им. Ф.П. Саваренского АН СССР. 1956. Т. 13. 151 с.