

УДК 622.331:378

НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ МОСКОВСКОГО ТОРФЯНОГО ИНСТИТУТА И ИХ РАЗВИТИЕ В ТВЕРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ (К 100-летию ВУЗА)



О. С. МИСНИКОВ,
декан факультета природопользования и инженерной экологии, д-р техн. наук, oleg.misnikov@gmail.com



Л. В. КОПЕНКИНА,
доцент, канд. техн. наук



Б. Ф. ЗЮЗИН,
зав. кафедрой, проф., д-р техн. наук

Тверской государственный технический университет, Тверь, Россия

Введение

В 2022 г. исполняется 100 лет Тверскому государственному техническому университету, который был образован в 1922 г. в Москве как торфяной институт, а с 1930 г. стал называться Московский торфяной институт (МТИ). В дальнейшем, в ходе исторического развития нашей страны и изменения структуры ее экономики, МТИ был переведен в г. Калинин и постепенно трансформировался, переходя от узкоспециального торфяного профиля к проведению научных исследований и подготовке кадров с высшим образованием и высшей квалификации по широкому спектру инженерных и гуманитарных направлений и специальностей. Базовые кафедры МТИ – болотоведения, технического торфодобыывания, торфяных машин, торфа в сельском хозяйстве – изначально были созданы на торфяном отделении Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева (ТСХА), а впоследствии в 1930 г. вошли в основу самостоятельного высшего учебного заведения – Московского торфяного института [1].

Московский торфяной институт, в отличие от ряда других высших учебных заведений, на протяжении всего периода своего существования являлся не только учебным учреждением, но и научной организацией с успешно действующими научными школами. Их возглавляли выдающиеся ученые, занимавшиеся не

Дан анализ развития ведущих научных школ в области торфяного дела, основанных в Московском торфяном институте и работающих в настоящее время в Тверском государственном техническом университете. Сделан акцент на использование в образовательной деятельности новейших результатов научно-исследовательской работы для конкретного временного периода развития торфяной промышленности нашей страны. Приведены данные о главных достижениях ученых в области геологии и разведки торфяных месторождений, физики и химии торфа, торфяных машин и механики торфа, технологии торфяного производства и химической технологии переработки торфа. Показаны современные тенденции развития научных школ, соответствующие мировым трендам в рассмотренных областях науки и техники.

Ключевые слова: научные школы, торфяное месторождение, геология, физика и химия торфа, торфяные машины, добыча, переработка, химическая технология

DOI: 10.17580/gzh.2022.05.01

только теоретическими исследованиями, но и непосредственно использовавшие их результаты в промышленном производстве. В конечном итоге это способствовало динамичному развитию отечественной торфяной промышленности [2]. Необходимо особо отметить, что результатами этой работы ученые и практики, занимающиеся торфяным делом в нашей стране и за рубежом, пользуются и в настоящее время.

В 1936–1937 гг. приказом Народного комиссара тяжелой промышленности МТИ был объединен с Научно-исследовательским институтом торфяной промышленности (Инсторфом) и существовал как комплексный институт. Затем был создан научно-исследовательский сектор МТИ, проводивший научную работу непосредственно по заданиям предприятий торфяной промышленности.

С 1947/48 учебного года постановлением Совета Министров СССР было разрешено принимать к защите докторские диссертации в области торфа в МТИ. Это повышало его ведущую роль в развитии науки и техники торфяного дела. В Совете института защищали диссертации по следующим научным специальностям: торфяные месторождения и их разведка; разработка торфяных месторождений; торфяные машины; технология переработки торфа; гидротехника, гидравлика и гидрогеология в торфяном производстве; физико-механические свойства торфа.

В истории и на современном этапе развития вуза можно выделить несколько крупных научных школ в области торфяного дела, связанных непосредственно с кафедрами торфяного профиля, сформированными еще на первых этапах создания торфяного

института и которые по праву имеют в настоящее время международное признание [3].

Геология и разведка торфяных месторождений

Основателями научной школы были выдающиеся ученые В. С. Доктуровский, Д. А. Герасимов и С. Н. Тюрменов.

С 1922 г. Владимир Семенович Доктуровский (1884–1935) заведовал кафедрой болотоведения на торфяном отделении ТСХА, а затем и в Московском торфяном институте, одновременно возглавляя геоботанический сектор Инсторфа. Исследуя болота средней и северо-западной части страны, он установил взаимосвязь между растительным покровом, режимом водного питания, геологическим строением болот и химическим составом торфа, а также провел анализ погребенных торфяных отложений, относящихся к межледниковым эпохам. В результате проведенных работ он разработал классификацию болот с учетом определенного типа растительности, создал метод анализа и первый атлас пыльцы в торфе. За выдающиеся работы по изучению болот В. С. Доктуровский был удостоен в 1924 г. золотой медали Российского географического общества и приглашен на международные ботанико-географические конференции, проводившиеся в Швеции и Норвегии (1925 г.), Польше и Чехословакии (1929 г.). Он является автором фундаментальных трудов «Болота и торфяники, развитие и строение их» (1922 г.), «Торфяные болота» (1932 г.), «Торфяные болота. Происхождение, природа и особенности болот СССР» (1935 г.).

После смерти В. С. Доктуровского в 1935 г. кафедру болотоведения в МТИ возглавил Дмитрий Александрович Герасимов (1895–1942), геоботаник, палинолог, болотовед, научный руководитель Инсторфа (1928 г.). В состав кафедры болотоведения в этот период полностью вошел весь состав сотрудников геоботанического сектора Инсторфа, и она была переименована в кафедру торфяных месторождений.

По результатам экспедиций на Урал, в Марийскую область*, среднюю полосу России Д. А. Герасимов обосновал различия двух основных типов торфяных месторождений на территории СССР – верховых и низинных. Он также установил приближенную границу распространения верховых торфяников в европейской части страны, ввел понятия торфогенного слоя, видового анализа торфа, разработал принципы первой генетической классификации торфа. Он является автором более 70 публикаций, среди которых «Определитель сфагновых мхов» (1923 г.), «Жизнь болот и образование торфа» (1926 г.), «Торф, его происхождение, залегание и распространение» (1932 г.).

В 1937–1959 гг. кафедрой торфяных месторождений в МТИ заведовал Сергей Николаевич Тюрменов (1905–1971). Под его руководством сотрудники кафедры торфяных месторождений, используя накопленный материал полевых исследований и работ, выполненных коллективом Инсторфа, разработали классификацию торфяных месторождений. Классификация видов торфа была принята Всесоюзным совещанием по классификации торфов и степени разложения в 1941 г., а затем переработана в 1949 г.



Дмитрий Александрович Герасимов
(фото из личного архива И. Д. Богдановской-Гиензф)

Методику выделения стратиграфических участков использовали в практике геологоразведочных работ на торф, она стала основой при проектировании торфяных предприятий. Высокий научный уровень книги С. Н. Тюрменова «Торфяные месторождения и их разведка» (1943 г.) позволил защитить на основе ее материалов докторскую диссертацию.

В 1940 – 1950-е годы под руководством С. Н. Тюрменова выполнено районирование торфяных месторождений европейской части страны, Западной Сибири с учетом климатических и геоморфологических условий расположения торфяников во взаимосвязи с их промышленным использованием; разработан метод опробования торфяных залежей (с участием И. Ф. Ларгина); изучены гидрологический режим торфяных болот, гидрохимия болотных вод (с участием А. В. Пичугина, П. В. Матюшенко, А. И. Шатенев). Изучение пограничного горизонта торфа позволило решить целый ряд важных инженерных задач. В качестве одного из примеров можно привести определение причин оползневых процессов и деформаций карьеров торфяников, что позволило значительно увеличить эффективность болотно-подготовительных и добычных работ на торфяном месторождении.

В результате исследований торфяных месторождений, проводившихся в 1956–1964 гг. на Кольском полуострове, в Карелии, Прибалтике, в средней полосе РСФСР, на Кавказе, Черноморском побережье, в Грузии (район Поти – Кабулетти), Томской области (Васюганье), Забайкалье (Тарбагатайская депрессия), на Камчатке (западное и восточное побережья), была разработана уникальная методика определения в торфе редких и рассеянных элементов (с участием А. Н. Свентиховской, И. Ф. Ларгина, С. Е. Приемской, И. В. Мокроусовой, М. В. Попова, Т. В. Трошичевой).

Под руководством С. Н. Тюрменова проводили исследования торфяных месторождений Припятского Полесья (с участием Н. А. Копенкиной), изучали тепловой баланс верховых болот (с участием О. А. Белоцерковской). С. Н. Тюрменов оставил после себя серьезное наследие. Он подготовил около 20 кандидатов наук и несколько учебников, по которым учатся студенты и в настоящее

*В настоящее время это территория Республики Марий Эл.

время: «Торфяные месторождения» (1940 г.), «Торфяные месторождения и их разведка» (1949 г., 1976 г.).

Особо хочется выделить еще одного достойного представителя этой научной школы — Алексея Васильевича Пичугина (1904–1968), работавшего на кафедре торфяных месторождений МТИ с 1946 г. Он изучал водно-минеральный режим торфяных месторождений и его изменения в связи с геологическими и геоморфологическими условиями залегания торфяников, влияющих на общую зольность торфа и химический состав золы (1940 г.). В годы Великой Отечественной войны А. В. Пичугин выполнил ряд ценных научных исследований торфяных месторождений, связанных с определением проходимости техники по болотам (что имело особое значение для обороноспособности страны), изучал структурные особенности торфа и торфяных залежей на предмет создания технологии и оборудования искусственного обезвоживания торфа (1943 г.). В 1940-е годы он принимал участие в комплексной работе ряда институтов Академии наук СССР по изучению газового режима торфяных месторождений.

Особое место в исследованиях А. В. Пичугина занимают работы, связанные с изучением микроструктуры торфа (1945 г.). Им была предложена классификация основных видов структуры торфа, а также разработан метод приготовления препарата в процессе получения образца для микроскопического исследования без нарушения его структуры. Кроме того, он участвовал в разработке классификации видов торфа и торфяных залежей, принятой в 1951 г. Главторффондом в качестве единой для всех торфопредприятий и торфоисследовательских учреждений РСФСР.

Александр Семенович Оленин (1910–1988) внес вклад в теоретическую разработку вопросов, связанных с комплексным изучением торфяных месторождений как компонентов географической среды. Впервые в нашей стране он разработал принципы картографирования торфяных месторождений. А. С. Оленин преподавал в МТИ на кафедре торфяных месторождений с 1948 по 1960 г., а затем работал профессором кафедры геологии и разведки торфяных месторождений Калининского политехнического института (КПИ) с 1972 по 1981 г. Большую общественную работу он выполнял в Международном обществе по торфу, выступал с пленарными докладами на международных конгрессах и симпозиумах, а также являлся активным популяризатором науки. Его книги «Клад Солнца» (1983 г.) и «Возвращенное богатство» (1988 г.) привили интерес к торфяному делу не одному поколению горных инженеров.

Необходимо отметить одну из работ А. С. Оленина (совместно с проф. М. И. Нейштадтом) по геологической разведке торфяного месторождения Съенага де Сапата, расположенного на острове Куба. Этому проекту было уделено большое внимание со стороны руководства страны — после его завершения 18 января 1962 г. лично Министр промышленности, легендарный Эрнесто Че Гевара принимал работу наших ученых.

А. С. Оленин является автором более 120 трудов, среди которых «Торфяной фонд СССР» (соавторы И. Ф. Ларгин, Н. А. Копенкина, 1982 г.), «Торфяные ресурсы мира» (1988 г.). Он был ответственным редактором более 100 изданий, в том числе учебных пособий, научно-технических руководств по разведке торфяных



Инспекция Министра промышленности Кубы Эрнесто Че Гевары после завершения геологоразведочных работ на торфяном месторождении Съенага де Сапата 18.01.1962 г. (слева — проф. А. С. Оленин, справа — проф. М. И. Нейштадт)



Обсуждение плана проведения геологоразведочных работ на торфяном месторождении Съенага де Сапата (1961 г.)

месторождений, большой серии справочно-картографических материалов по торфяным фондам практически всех областей и республик бывш. СССР, другой литературы по торфяным ресурсам. Основная часть всех изданий Главторффонда РСФСР выходила под его редакцией.

Иван Федотович Ларгин (1921–2002) разработал метод оценки пнистости торфяной залежи, установил закономерности изменения свойств торфяных месторождений, более 30 лет возглавлял кафедру геологии и разведки торфяных месторождений с 1960 по 1991 г. Он с 1969 по 1977 г. был ректором КПИ, подготовил 20 кандидатов наук. Иван Федотович является автором более 100 публикаций [4].

Научная школа «Геология и разведка торфяных месторождений» с момента образования МТИ в нашей стране предопределила характер и развитие геологических исследований торфяных болот. На первом этапе геологических изысканий решали отраслевые задачи по определению качества и разнообразия торфяного сырья. Затем были разработаны классификации торфяных

отложений. В дальнейшем совершенствование геологических методов разведки позволило решать широкий круг прикладных задач, включающих оценку всех видов ресурсов болот. Были разработаны геохимические, геофизические, геомеханические, фотограмметрические, математические и другие методы, комплексно описывающие торфяные болота, что позволило планировать многообразие их использования.

На современном этапе в Тверском государственном техническом университете продолжением этих работ стало исследование механизмов функционирования болот, позволяющее перейти к решению новых задач по их восстановлению после нарушения и возобновлению их ресурсного потенциала (В. В. Панов, Ю. Н. Женихов, В. В. Кузовлев, К. Л. Шахматов, К. Ю. Женихов и др.) [5, 6]. В рамках национальной программы по адаптации к глобальным изменениям климата в настоящее время это направление актуализируется для исследований механизмов поглощения парниковых газов. В первую очередь это касается обводнения нарушенных осушением торфяников для снижения их пожароопасности и восстановления процессов торфообразования и торфонакопления [7, 8].

Физика и химия торфа

Основателем научной школы является Николай Алексеевич Наседкин (1910–1943). Он заложил фундамент всестороннего теоретического изучения торфа и физико-химических процессов, протекающих при его добыче и переработке. Н. А. Наседкин широко использовал в своей научной деятельности основные принципы термодинамики. В МТИ он занимался коллоидной химией, поскольку объектом исследований являлись торфяные дисперсные системы, и разработал фундаментальный курс «Физико-механические свойства торфа». Кроме серьезной теоретической работы, Н. А. Наседкин занимался проблемно-ориентированными экспериментальными исследованиями, для проведения которых создал лабораторию, укомплектованную современным для того времени оборудованием и уникальными авторскими установками. В 1940 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Термодинамическая теория подбора и ее применение к моделированию почв и грунтов», был утвержден профессором, возглавил кафедру механической переработки торфа и лабораторию по изучению физико-механических свойств дисперсных систем.

Н. А. Наседкин занимался изучением теплопроводности, влажностепроводности торфа, его электрических свойств, разработкой теории электрического и электромеханического обезвоживания торфа, исследовал явление термодиффузии воды в торфе совместно с профессором Г. И. Покровским. Результатом этих работ стало создание теории искусственного обезвоживания торфа. Весь материал по физическим свойствам торфа был обобщен в главе «Техническая физика торфа» в «Справочнике по торфу», который был опубликован в 1944 г. уже после его трагической гибели*.

Михаил Павлович Воларович (1900–1987) – основоположник отечественной реологии, физики торфа как науки, научных направлений в реологии дисперсных систем и физико-химической механике торфа. В 1933–1964 гг. М. П. Воларович заведовал кафедрой физики в МТИ, а позднее в КПИ занимался реологическими исследованиями торфа, разработал ряд методов и создал более 20 конструкций ротационных вискозиметров. Исследования в области физики торфа обобщены им в книгах «Введение в физику торфа» (1947 г.), «Исследование торфа и процессов, в нем протекающих, при помощи радиоизотопов» (соавтор – Н. В. Чураев, 1960 г.), в сборнике «Новые физические методы исследования торфа» (1960 г.).

М. П. Воларович и представители его научной школы внесли большой вклад в изучение высокодисперсной части торфа [9], структуры и состава его отдельных соединений с помощью электронно-микроскопных, электрографических, рентгенографических, спектральных и многих других физико-химических исследований [10]. Он одним из первых в нашей стране начал разрабатывать и эффективно применять электронную микроскопию для дисперсионного анализа и изучения строения частиц дисперсной фазы, а также радиоизотопы, радиоактивные методы и ядерные излучения при изучении структуры, водных свойств торфа, фильтрации и других процессов тепло- и массопереноса в торфяных системах.

За открытие пьезоэлектрического эффекта горных пород [11], его теоретическое, экспериментальное исследование и внедрение в практику геолого-геофизической разведки М. П. Воларович и его коллеги были удостоены в 1973 г. Государственной премии СССР. Автор более 500 научных работ, заслуженный деятель науки и техники РСФСР М. П. Воларович подготовил более 25 докторов и свыше 100 кандидатов наук. Среди его учеников известные в России и за рубежом ученые в области торфяного



**Профессор Николай
Владимирович
Чураев**

* Современники этого неординарного ученого-новатора и историки подвергают сомнению случайность гибели Н. А. Наседкина в блокадном Ленинграде в 1943 г. (в результате наезда автомобиля) и больше склоняются к версии террористического акта (он занимался вопросами прохождения бронированной техники по слабым грунтам).

дела С. Г. Солопов, Н. Б. Демкин, Н. И. Гамаюнов, Н. В. Чураев, И. И. Лиштван и другие.

Николай Владимирович Чураев (1920–2000) – выдающийся ученый в области физики торфа. Руководил рядом научно-исследовательских тем, связанных с применением радиоактивных изотопов для исследования свойств и процессов, протекающих в торфе, исследованием дисперсности торфа, разработал методику проведения седиментометрического анализа. Докторскую диссертацию на тему «Водные свойства, структура и процессы переноса влаги в торфе» защитил в 1961 г. За время работы на кафедре физики (до 1965 г.) подготовил вместе с профессором М. П. Воляровичем ряд кандидатов наук, успешно работавших на кафедре и в лабораториях института.

Николай Иванович Гамаюнов (1929–2010) – крупный ученый в области теплофизики, тепломассопереноса, ионного обмена и структурообразования в дисперсных системах и торфе. В 1967 г. Н. И. Гамаюнов защитил докторскую диссертацию на тему «Тепло- и массоперенос в торфе». Он создал кафедру теплофизики в КПИ, которую возглавлял около 30 лет, руководил межвузовской лабораторией по тепломассопереносу в дисперсных материалах. Николаем Ивановичем были подготовлены 50 кандидатов наук.

На основе изучения тепломассопереноса в коллоидных капиллярно-пористых телах с помощью радиоактивных и стабильных меток им были определены оптимальные режимы термовлажностной обработки дисперсных материалов и разработана новая технология сушки фрезерного торфа. Создан ряд математических моделей и аналитических методов расчета тепломассопереноса в различных дисперсных и пористых телах [12]. По результатам исследования физики процессов влагопереноса, а также тепловых и влажностных полей в органоминеральных грунтах ядерно-физическими методами Н. И. Гамаюновым были предложены методы расчета их промерзания и оттаивания. Им были детально изучены механизм сорбции набухающими гидрофильными материалами (торф, древесина, крахмал и др.), свойства и структура сорбированной влаги калориметрическими методами с использованием инфракрасной спектроскопии, ядерного магнитного резонанса, гелиевого пикнометрирования и хроматографии [13, 14].

На основе большого цикла научно-исследовательских работ в 1995–2010 гг. Н. И. Гамаюновым совместно с сыном проф. С. Н. Гамаюновым были развиты новые представления о торфе и протекающих в нем процессах [15, 16]. Он является автором около 590 научных публикаций в отечественных и зарубежных изданиях, а также 25 авторских свидетельств на изобретения. Разработанные научным коллективом под его руководством приборы и новые методы исследований торфа и торфяных залежей демонстрировались на международных выставках, ВДНХ СССР и были отмечены многочисленными дипломами и медалями. Заслуженный деятель науки и техники РСФСР (1990 г.) Николай Иванович в 1995 г. был избран действительным членом Нью-Йоркской академии наук.

Евгений Тихонович Базин (1934–1994) с 1973 г. возглавлял кафедру физики и химии торфа. Докторскую диссертацию



Профессора В. А. Миронов, Л. С. Амарян, Н. И. Гамаюнов и Е. Т. Базин



И. И. Лиштван (в центре) на конференции с представителями торфяной промышленности и молодыми учеными

на тему «Физические и технологические основы осушения и комплексного использования торфяных месторождений» Е. Т. Базин защитил в 1988 г. Является автором более 400 публикаций, в том числе 12 монографий, 22 учебников и учебных пособий, 22 авторских свидетельств на изобретения.

Академик Национальной академии наук Республики Беларусь Иван Иванович Лиштван (род. в 1932 г.) – известный в РФ и за рубежом ученый в области коллоидной и физической химии торфа. В КПИ И. И. Лиштван участвовал в создании лаборатории по изучению физико-химических свойств торфа. Руководил лабораторией радиоактивных методов исследования дисперсных систем, проблемной лабораторией по комплексному использованию торфа в народном хозяйстве, организовал и возглавил кафедру физики и химии торфа. В 1969 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Исследование физико-химической природы торфа и процессов структурообразования в природных системах с целью регулирования их свойств». Он установил комплекс факторов, определяющих структурное строение торфяных систем. Проводил комплексные исследования гидрофильности, тепломассопереноса и реологических параметров органогенных природных дисперсных материалов [17].

И. И. Лиштван предложил классификацию торфа, основанную на содержании катионов и сорбированной влаги, уравнения для

расчета основных признаков состава и свойств торфа. Установил закономерности переноса влаги и ионного обмена при сушке и промерзании торфа. На основе предложенной промышленно-генетической классификации торфа выделил основные направления его использования в экономике. Он исследовал миграцию и диффузию радионуклидов в природных средах, а в дальнейшем занимался решением главным образом экологических проблем с учетом особенностей природопользования в Республике Беларусь [18].

Владимир Иванович Суворов (1944–2013) оставил след в науке как известный специалист в области физико-химической механики торфяных систем, дисперсионного анализа, управления структурой и свойствами продукции на основе торфа, физико-химических методов анализа. Он руководил зональной межвузовской научно-исследовательской лабораторией электронной микроскопии, а с 1994 г. возглавлял кафедру геологии, переработки торфа и сапропеля. В 2000 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Научные основы формирования структуры торфа в технологиях получения продукции с заданными свойствами».

Еще одним известным представителем этой научной школы является проф. Владимир Иванович Косов (род. в 1951 г.). Области его научных интересов достаточно широки – геоэкологический и промышленный мониторинг, физико-математическое моделирование техногенных процессов, разработка ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий освоения торфяных и сапропелевых месторождений, переработка торфа и сапропеля. В. И. Косов является автором и соавтором более 20 монографий и учебно-методических пособий и более 300 научных статей и документов по защите прав интеллектуальной собственности. Под его руководством подготовлены 12 докторов и кандидатов наук по специальности «Геоэкология».

Торфяные машины и механика торфа

Научная школа торфяной механики и создания торфяных машин была сформирована в период образования кафедры торфяных машин Торфяного института. Основателями этой школы являются Михаил Иванович Сарматов и Исидор Григорьевич Блох. М. И. Сарматов (1887–1960) – автор многих оригинальных конструкций торфяных машин, которые получили широкое распространение в промышленности [19]. В 1922–1926 гг. он работал доцентом на кафедре торфяных машин инженерного факультета ТСХА [20]. Затем был заведующим кафедрой торфяных машин (1929–1931 гг.) в торфяном отделении Московской горной академии, заведующим кафедрой торфяных машин, профессором в МТИ (1931–1933 гг.), а впоследствии с 1939 г. работал доцентом на кафедре механической переработки торфа МТИ.

В 1939–1940 гг. по заданию Главсевморпути под руководством М. И. Сарматова проводили работы по брикетированию торфа в смеси с угольным штыбом для круглогодичного производства топлива в лаборатории профессора Н. А. Наседкина. М. И. Сарматов в 1948 г. написал первую книгу, в которой систематизировал технологическое оборудование торфоперерабатывающих производств – «Оборудование заводов механической переработки торфа». С 1948 г. он занимался разработкой фрезы для



Профессор В. И. Суворов проводит эксперимент в лаборатории физики и химии торфа



Профессор Исидор Григорьевич Блох

сплошного фрезерования торфяной залежи, успешные промышленные испытания которой были проведены в 1954–1955 гг. на Южно-Алферовском торфопредприятии в Московской области.

Исидор Григорьевич Блох (1888–1958) – профессор, заведующий кафедрой торфяной механики МТИ с 1931 г. Он является одним из создателей ряда машин для подготовки торфяных месторождений к эксплуатации и добычи торфа, широко используемых в промышленном производстве. В 1932–1935 гг. им была организована лаборатория торфяных машин, состоящая из семи лабораторных установок, которые позволяли проводить эксперименты, максимально приближенные к производственным условиям. И. Г. Блохом были подготовлены более 10 кандидатов

наук, опубликованы свыше 30 научных работ и учебных пособий, а также получены авторские свидетельства в области механизации торфяного производства.

Еще одним ярким представителем этой научной школы был Иван Алексеевич Рогов (1873–1942), работавший доцентом кафедры торфяной механики МТИ с 1935 г. Он является одним из крупнейших изобретателей в области торфяного дела, результатами работ которого пользуются и в настоящее время. В частности, он разработал теорию торфяного пресса, на основании которой был спроектирован винтовой ленточный пресс для механического диспергирования и формования торфа. И. А. Рогов является автором 34 изобретений в области технологического оборудования для фрезерного, послойно-поверхностного (фрезерного) способа добычи, а также машин для механизации сушки и уборки кускового торфа.

Среди специалистов в области создания торфяных машин и оборудования нельзя не отметить Ивана Никитича Глыбовского (1883–1944) – одного из создателей науки о гидроторфе и машинах гидроторфа, а также уникальной лаборатории машин гидроторфа. И. Н. Глыбовский преподавал на торфяном факультете в Московской горной академии с 1928 г. (читал курс «Машины гидроторфа»), позднее работал в МТИ. В 1940 г. И. И. Глыбовский был избран профессором кафедры торфяной механики МТИ.

С 1943 г. Николай Николаевич Самсонов (1906–1987) работал доцентом на кафедре торфяной механики МТИ, главным инженером, затем директором Государственного проектного института по комплексному использованию торфа в народном хозяйстве (Гипроторф) (1959–1967 гг.). Н. Н. Самсонова более 30 раз назначали председателем Государственной комиссии по приемке в серийное производство новых машин и внедрению новых технологических процессов по добыче торфа. При его непосредственном участии была освоена комплексная механизация процессов добычи и транспортирования торфа, осуществлен переход на повсеместное развитие фрезерного способа добычи торфа.

В 1944 г. на кафедре искусственного обезвоживания и механической переработки торфа МТИ работал в должности профессора Александр Васильевич Винтер (1878–1958) – выдающийся ученый-энергетик, руководивший строительством первых электростанций в СССР, академик АН СССР. Он занимался фундаментальными проблемами использования энергетических ресурсов страны в целом и Западной Сибири в частности, развитием крупной и малой распределенной энергетики (ветродвигатели, газогенераторные установки, подвижные электростанции).

Сергей Андреевич Цупров (1906–1989), автор и инициатор гидроскреперного способа добычи торфа, заведовал кафедрой механической переработки и искусственного обезвоживания торфа МТИ в 1943–1950 гг., работал директором МТИ.

Михаил Васильевич Мурашов (1906–1980) являлся специалистом в теории и практике расчета торфяных машин. В годы его работы на кафедре торфяной механики с 1946 г. было спроектировано несколько конструкций торфяных машин для технологии добычи фрезерного торфа. Докторскую диссертацию на тему «Теория и расчет фрезерующих рабочих органов машин для

разработки торфяной залежи» М. В. Мурашов защитил в 1965 г. Им были подготовлены 15 кандидатов технических наук.

Сергей Георгиевич Солопов (1901–1975) преподавал на кафедре торфяной механики торфяного факультета Московской горной академии с 1929 г. В 1948 г. С. Г. Солоповым были начаты работы по комплексному освоению добычи кускового торфа с понижением эксплуатационной влажности, которые он успешно завершил с защитой докторской диссертации в 1954 г. Им предложена классификация фракций торфяных дисперсных систем по физическому состоянию в зависимости от размеров частиц, влагоемкости и прочности торфа. Особой заслугой Сергея Георгиевича явилось установление связи этих параметров с производственными процессами добычи торфа. Он разработал методику, определил и обосновал удельную поверхность твердой фазы в качестве объективного показателя состояния дисперсной торфяной системы, критерия эффективности торфоперерабатывающих машин и качества кускового торфяного топлива. С. Г. Солопов руководил кафедрой торфяных машин с 1953 по 1974 г. и подготовил около 50 кандидатов технических наук.

В научных работах С. Г. Солопова в 1950–1970-е годы особое внимание было уделено вопросам механизации и автоматизации разработки торфяных месторождений пониженной влажности; интенсификации осушения торфяных залежей методом глубокого щелевого дренирования; комплексному использованию торфа для сельского хозяйства; непрерывному циклу производства торфяного топлива; созданию газотурбинных электростанций на торфе.

Василий Георгиевич Булычев (1908–1972) занимался изучением физических процессов в грунтах, основные закономерности которых совместно с профессорами Г. И. Покровским и Н. А. Наседкиным адаптировал к торфяным залежам. В 1937–1972 гг. работал в МТИ, а затем и в Калининском торфяном институте (КТИ) научным сотрудником, профессором, заведующим кафедрой механической переработки торфа. Им сформулированы и обоснованы закономерности теории газонасыщенных грунтов, создан ряд приборов для определения физико-механических свойств грунта и торфа. Результаты своей многолетней работы заслуженный деятель науки и техники РСФСР В. Г. Булычев изложил в книге «Механика дисперсных грунтов», которая была опубликована в 1974 г. уже после его смерти.

Василий Митрофанович Наумович (1916–1992) сыграл огромную роль в развитии научных основ брикетирования торфа и других материалов, искусственной сушки и искусственного обезвоживания торфа. Докторскую диссертацию на тему «Теоретические основы процесса брикетирования торфа и их практическое применение» В. М. Наумович защитил в 1958 г. С 1961 г. он работал заведующим кафедрой машин и процессов переработки торфа КТИ и КПИ. Заслуженный деятель науки и техники (1972 г.), он подготовил 4 докторов и более 40 кандидатов наук. Василий Митрофанович является автором более 180 публикаций, в том числе монографий «Механическое обезвоживание торфа» (1947 г.), «Теоретические основы брикетирования торфа» (1960 г.), «Сушка торфа и сушильные установки брикетных заводов» (1971 г.), «Искусственная сушка торфа» (1984 г.).

Результаты его новых технических и технологических решений отражены в более чем 30 авторских свидетельствах.

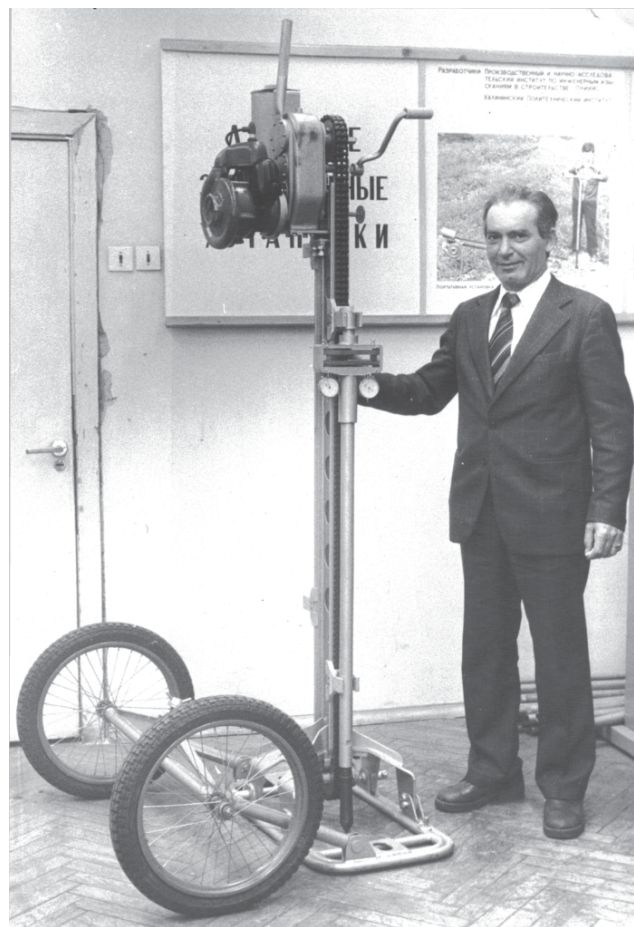
Лено Самвелович Амарян (1929–2011) с 1960 г. занимался научной работой в КТИ и КПИ, по результатам которой в 1967 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Структурно-механические свойства торфяных залежей». Им вместе с коллективом научной школы был разработан ряд приборов и методик для измерения осадки торфяной залежи, испытания слабых грунтов на сдвиг в полевых условиях, устройств для отбора проб, определения сопротивления сдвигу и вдавливанию, сжимаемости слабых грунтов, внешнего трения дисперсных материалов при высоком давлении на площади контакта [20]. Необходимо подчеркнуть, что эти приборы и методики до настоящего времени применяют в практике инженерно-геологических изысканий в слабых грунтах. Важной проблемой, над которой работал Л. С. Амарян, было создание методов испытаний мерзлых грунтов применительно к условиям Крайнего Севера. Итоги работ, обобщенные в монографиях «Прочность и деформируемость торфяных грунтов» (1969 г.), «Свойства слабых грунтов и методы их изучения» (1990 г.), получили международное признание – последняя из названных книг издана на английском языке в Нидерландах в 1993 г. Им подготовлено около 40 кандидатов и докторов наук, опубликовано более 200 статей, 5 монографий, получено свыше 40 авторских свидетельств и патентов.

Среди его учеников необходимо выделить докт. техн. наук, проф. Вячеслава Александровича Миронова (род. в 1939 г.), ректора КПИ – ТвГТУ, который руководил университетом в сложнейший для него и всей экономики нашей страны период с 1987 по 2007 г. Благодаря его ответственному отношению к своей миссии, заботе о педагогическом коллективе и материально-технической базе вуз смог не только выдержать эти испытания, но и получить статус университета, а в дальнейшем развиться в один из ведущих научно-образовательных центров Верхневолжья. Вячеслав Александрович опубликовал свыше 400 научных трудов в области нелинейной механики по вопросам прочности и деформирования горных пород, имеет 30 патентов и изобретений, подготовил 3 докторов и 8 кандидатов наук.

Кроме плодотворной научно-педагогической деятельности, хочется отметить его работу на государственных должностях – председателя Законодательного собрания Тверской области, члена Совета Федерации РФ, заместителя председателя экспертного совета комитета Государственной Думы РФ по образованию. Его труд отмечен высокими государственными наградами, среди которых ордена «За заслуги перед Отечеством» IV степени, «Дружбы народов»; медали «За доблестный труд», «За особые заслуги в науке и образовании» и многие другие награды.

Научная школа Л. С. Амаряна пользуется заслуженным авторитетом среди научно-исследовательских организаций и вузов, занимающихся проблемами в области механики слабых и мерзлых грунтов [21, 22].

Лев Николаевич Самсонов (1932–2012) был одним из ведущих специалистов торфяной отрасли в области создания торфяных



Профессор Л. С. Амарян с созданной им переносной установкой для статического зондирования, вращательного среза и бурения малых скважин

машин по разработке торфяных залежей методом фрезерования. После защиты докторской диссертации «Послойно-поверхностное фрезерование торфяной залежи и пути его интенсификации» (1984 г.) он работал в должности заведующего кафедрой в КПИ, ТвПИ* и ТвГТУ. Оригинальность технических решений Л. Н. Самсонова подтверждена более чем 30 авторскими свидетельствами и патентами. Фрезерующие машины, созданные под его руководством, используют на производстве, их демонстрировали в свое время на ВДНХ СССР, они были отмечены медалями ВДНХ СССР и премиями Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР. Л. Н. Самсоновым создан ряд приборов, оригинальных лабораторных установок для учебных и научных целей.

В 1990–2000-е годы профессор Л. Н. Самсонов являлся руководителем ряда научно-исследовательских работ по получению кускового торфа, производству кормовых материалов на его основе. Под руководством Л. Н. Самсонова защищены многочисленные кандидатские и 4 докторские диссертации; он автор более 200 научных работ, заслуженный деятель науки Российской Федерации.

*С 1990 по 1994 г. Тверской государственный технический университет назывался Тверской политехнический институт.

Под руководством одного из современных представителей научной школы торфяных машин и механики торфа – доктора технических наук Александра Львовича Яблонева – в ТвГТУ выполняются научно-исследовательские работы в области теории взаимодействия пневматического колесного хода с торфяной залежью, механического диспергирования и формования торфомассы, обоснования рациональных параметров и режимов работы исполнительных органов торфодобывающей техники, изучения процессов, связанных с пневматическим сбором и транспортированием фрезерного торфа [23–25].

В настоящее время научной школой и профильной кафедрой руководит доктор технических наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники в сфере обороны и безопасности страны Борис Федорович Зюзин. Научная деятельность Б. Ф. Зюзина связана с вопросами механики торфа и торфяной залежи, проектирования технологических машин и оборудования для разработки торфяных месторождений, теории взаимодействия рабочих органов в процессах добычи и переработки торфяных структур, дистортности – универсального метода оценки инвариантов предельных состояний в природных системах и объектах искусственного интеллекта.

Технология торфяного производства

Научное направление, которое охватывает различные аспекты добычи, сушки, хранения торфа и получило название «Основы технологии торфяного производства», сформировал Владимир Георгиевич Горячкин (1894–1962). С 1922 г. В. Г. Горячкин преподавал на торфяном отделении инженерного факультета ТСХА. С 1930 г. заведовал кафедрой эксплуатации торфяных залежей (позднее – технологии добычи и сушки торфа) в МТИ.

С 1949 г. под руководством профессора В. Г. Горячкина проводили исследования послойно-поверхностного способа добычи кускового торфа пониженной влажности с применением машины послойной добычи кускового торфа, анализ водопоглощения мелкокусового торфа и сапропелей совместно с С. А. Сидякиным. Для проведения испытаний по пластической деформации (так называемому расплющиванию) образцов торфа совместно с И. Д. Беловидовым в 1953 г. был создан специальный прибор – пластиметр. Иван Дмитриевич Беловидов (1917–1960) в свою очередь исследовал пластичность и структуру торфа при его механической переработке (диспергировании) для повышения качества торфяного топлива. Докторскую диссертацию на тему «Основы технологии торфяного производства» В. Г. Горячкин защитил в 1954 г. Он был научным руководителем многих известных ученых в области торфяного дела. Например, под руководством В. Г. Горячкина в 1929 г., будучи еще студентом, Владимир Семенович Варенцов (1900–1972) участвовал в исследовательских работах по внедрению фрезерного способа производства торфа на торфяном месторождении Пальцо Брянской области. Впоследствии В. С. Варенцов стал одним из основоположников промышленного фрезерного способа добычи торфа. Многие результаты его исследований и предложенные им методики расчетов были положены в основу промышленных нормативов. За разработку и внедрение высокопроизводительного комплекта

машин УМПФ (уборочная машина прицепная фрезерная) для добычи фрезерного торфа в 1948 г. В. С. Варенцов был удостоен Государственной (Сталинской) премии II степени. Впоследствии В. С. Варенцов работал на кафедре разработки торфяных месторождений МТИ, был заведующим кафедрой, руководил проблемной лабораторией по комплексному использованию торфа в народном хозяйстве (1966–1972 гг.).

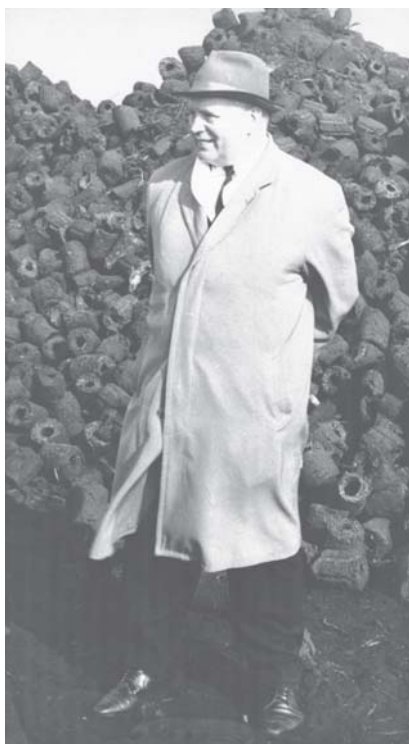
С 1930 г. доцентом кафедры технологии торфяного производства МТИ трудился Михаил Абрамович Веллер (1875–1966), заведовал кафедрами технологии гидроторфа (карьерные разработки) с 1945 по 1962 г., разработки торфяных месторождений с 1962 по 1965 г. Под его руководством была защищена 21 кандидатская диссертация. Он является автором учебников «Гидроторф (организация торфяных предприятий и их эксплуатация)», издававшихся и переиздававшихся в 1932, 1935 и 1936 гг., «Производство торфяного топлива» (1940 г.), «Технология гидроторфа» (1948, 1956 гг.).

Евгений Петрович Семенский (1895–1964) преподавал на кафедре эксплуатации торфяных залежей МТИ с 1934 г., работал доцентом кафедры технологии добычи и сушки торфа (1952–1963 гг.), а впоследствии возглавил кафедру основ технологии промышленного и сельскохозяйственного торфодобытия. Он является автором «Технического анализа торфа» (1949, 1958, 1966 гг.) – настольной книги специалистов по производству и учету торфа.

В работах Сергея Алексеевича Сидякина (1898–1960) установлен ряд закономерностей для основных физических свойств торфа и торфяной залежи (объемной, удельной и насыпной плотности, влагоемкости, водопоглощаемости и пористости торфа), получивших широкое использование в промышленности. Таблицы плотности торфа в залежи С. А. Сидякина и в настоящее время входят во все учебные пособия и справочные издания по торфяному производству.

Владимир Александрович Зюзин (1897–1971) в 1960-е годы создал новое направление в науке о торфе – математическую статистику в торфяном производстве. С 1935 г. он работал на кафедре организации торфяного производства, с 1946 г. – на кафедре технологии гидроторфа МТИ. В 1950-е годы занимался вопросами организации торфяного производства и технико-экономической оценкой различных технологических схем производства, методами определения их оптимальных расчетных значений при производстве фрезерного торфа.

С 1953 г. доцентом кафедры технологии добычи и сушки торфа МТИ работал Георгий Иванович Кужман (1908–1976). В 1950-е годы в МТИ с участием Г. И. Кужмана были выполнены научно-исследовательские работы по проблемам добычи кускового торфа на топливо в районах Крайнего Севера. В 1962 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Теоретические основы и процесс получения мелкокусового топлива для энергогазохимического использования» в виде монографии. Это направление получило дальнейшее развитие в исследованиях специалистов торфяного дела в России и за рубежом и продолжается в настоящее время, в том числе и применительно к различным видам биомассы [26, 27].



**Профессор
В. Я. Антонов
у штабеля
кускового торфа,
произведенного
по новой
технологии**



**Микроскопическое исследование образцов торфяного
сырья проводит проф. В. Д. Копенкин**

Василий Яковлевич Антонов (1909–1985) возглавил кафедру технологии и комплексной механизации разработки торфяных месторождений КПИ в 1962 г. В 1965–1985 гг. под его руководством разработаны технологические основы сушки кускового торфа в наращиваемых фигурах (комплексах), получения укрупненной крошки на залежах верхового и низинного типов, сушки фрезерного торфа в тонком расстиле, спроектированы модели машин МУК-Н и МУК-В*. В. Я. Антоновым подготовлены 11 кандидатов наук. Он является автором многочисленных книг «Общий курс технологии торфодобычания» (1959 г., соавторы И. Д. Беловидов, И. Е. Белокопытов и другие), «Основы технологии полевой сушки торфа» (1966 г.), «Технология и комплексная механизация торфяного производства» (1972, 1983 гг., соавтор В. Д. Копенкин), «Технология полевой сушки торфа» (1981 г., соавторы Л. М. Малков, Н. И. Гамаюнов); а его книга «Сушка и уборка кускового торфа» (1947, 1952 гг.) была переведена на польский язык.

Профессор В. Д. Копенкин (1932–2010) принимал активное участие в научных исследованиях профессора С. Г. Солопова, связанных с обогащением торфяной залежи с использованием машины глубокого дренирования, а также в разработке методов и приборов для определения дисперсности торфа. Установленные им зависимости основных физико-механических и технологических показателей от дисперсности торфа широко используются в учебном процессе и научно-исследовательской работе. В. Д. Копенкин подготовил шесть кандидатов технических наук.

Леонард Михайлович Малков (1928–1993) работал на кафедре разработки торфяных месторождений КПИ с 1971 г.,

а затем был и ее заведующим с 1974 по 1979 г. Докторскую диссертацию на тему «Основы методики расчета и пути улучшения технологических показателей сезонной добычи торфа» он защитил в 1973 г.

Борис Александрович Богатов (1938–2006) расширил использование математических методов при совершенствовании технологии производства торфяного топлива. Он адаптировал теорию масштабного эффекта и ее применение для торфобрикетного производства и в смежных областях науки и техники. Докторскую диссертацию «Теоретические и экспериментальные исследования проблем моделирования в торфобрикетном производстве в связи с решением задач оптимизации» Б. А. Богатов защитил в 1973 г. Его книга «Моделирование и оптимизация процессов брикетного производства» (1976 г.) не потеряла своей актуальности и в настоящее время. Приведенные в ней закономерности используют для моделирования процессов переработки, оценки и контроля качества торфяного сырья и продукции, проектирования предприятий с определенной надежностью выполнения плана добычи торфа, анализа изменчивости технологических показателей, обоснования параметров и режима работы оборудования и в ряде других направлений.

Алексей Егорович Афанасьев (1936–2014), известный специалист в области полевой сушки торфа и технологии торфяного производства, руководил кафедрой технологии и комплексной механизации разработки торфяных месторождений с 1980 по 2010 г. Докторскую диссертацию на тему «Физические процессы тепломассопереноса и структурообразования в технологии торфяного производства» защитил в 1985 г.

*МУК-Н и МУК-В – машины для получения укрупненных частиц из торфа на залежах низинного и верхового типов соответственно.

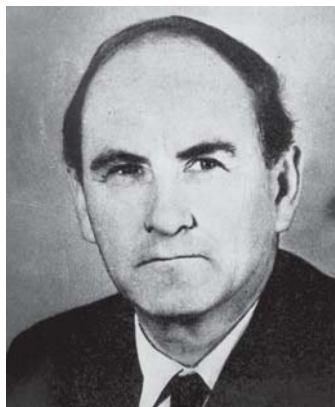
Им подготовлены 17 кандидатов и 5 докторов наук и опубликованы более 340 научных трудов и получены 18 авторских свидетельств. Одной из его основных заслуг было широкое использование принципов физико-химической механики дисперсных систем и коллоидных капиллярно-пористых тел в технологиях добычи и переработки торфа [28–30].

Химическая технология торфа

Одним из основателей отечественной научной школы химической технологии торфа является Владимир Евгеньевич Раковский (1900–1988), профессор Московского торфяного института, член-корреспондент АН БССР. Он начал свою преподавательскую деятельность на торфяном факультете Горной академии и в МТИ. Под руководством В. Е. Раковского в лаборатории Инсторфа в 1930-е годы был создан ряд новых технологических процессов и аппаратов химической переработки торфа для производства полукокса, газа, моторного топлива, восков, аммиака, уксусной кислоты и других не менее полезных продуктов. В 1938 г. В. Е. Раковским была дана характеристика существующих торфяных дегтей для получения пека, способов его производства и описание перегонных систем. Результаты научных работ в области термической переработки торфа были реализованы при создании газогенераторных станций на торфе, которые сыграли большую роль в развитии отечественной промышленности в предвоенное время (1934–1938 гг.), в годы Великой Отечественной войны и при восстановлении разрушенного народного хозяйства СССР после разгрома нацистской Германии.

В. Е. Раковский заведовал кафедрой общей химической технологии (позднее кафедра химической технологии торфа) МТИ в 1944–1959 гг. В 1947 г. Раковский защитил докторскую диссертацию «Химия и технология первичных дегтей торфа», представленную в форме монографии. Он руководил актуальными для торфяной промышленности научными работами по темам: «Снижение намокания фрезерного торфа при хранении», «Исследование взрываемости торфяной пыли» (1949 г.), «Подбор торфов для изготовления упаковочного материала в целях предохранения плодов и овощей от порчи» (1951 г.), «Комплексная переработка торфа путем газификации под давлением» (1952 г.).

В. Е. Раковский дал химико-технологическую оценку торфа как сырья для химической переработки. Он разработал теорию спекания и коксообразования твердых топлив, технологические процессы по производству торфяного полукокса, переработки торфяного дегтя и получения торфяных фенолов. Интересной была идея получения кокса при совместной переработке торфа и нефти, а также углеродных адсорбентов на основе торфа и продуктов его переработки. Под его руководством разработана принципиальная схема использования торфа и летучих продуктов термической деструкции для прямого восстановления железных руд. Ряд разработок этого ученого был реализован при строительстве газогенераторных станций и в установках по переработке дегтя. В. Е. Раковский заложил научные основы технологических процессов получения белковоуглеводных кормов из торфа, разработал общую теорию происхождения гумусовых топлив и описал



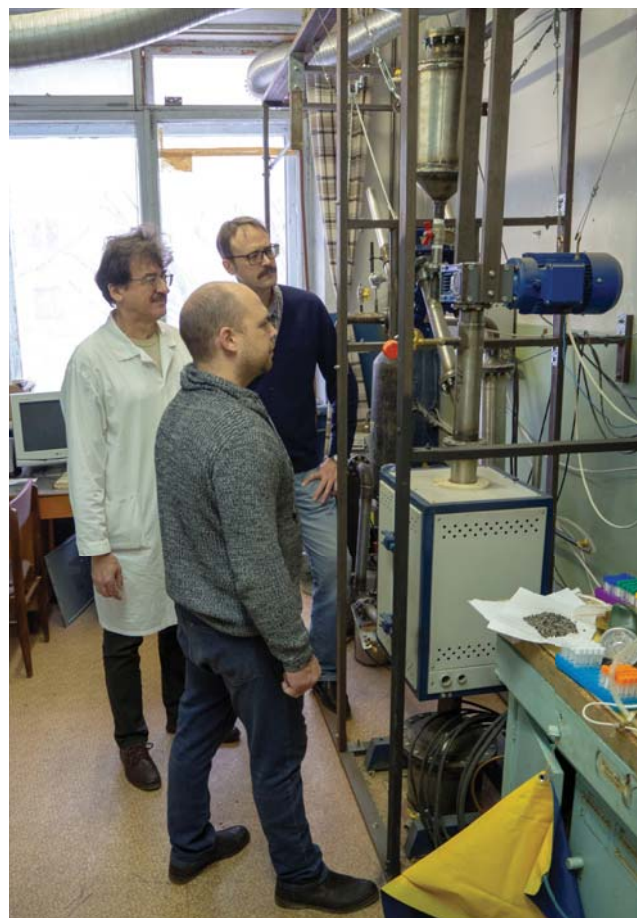
**Профессор Владимир
Евгеньевич Раковский**

механизм углефикации растительного материала. На Клинском стекольном заводе (г. Клин Московской обл.) в 1952 г. под его руководством были выполнены исследования по получению высококалорийного газа из торфа и дров с присадкой мазута и торфяной смолы.

В 1959 г. В. Е. Раковский организовал лабораторию по комплексной переработке торфа в КТИ. В ней проводили исследования по темам «Изучение возможности использования продуктов переработки торфа в качестве удобрений и стимуляторов роста» (1960 г.), «Изучение механизма коксообразования в паровой фазе» (1960 г.), «Изучение процесса конденсации фенолов в феноломасляных средах» (1960 г.), «Изучение процессов термического распада твердых топлив» (1963 г.), «Использование углеводной части торфа с последующей переработкой остатка» (1963 г.), «Изучение химических и биохимических свойств торфа и разработка рекомендаций по его использованию в народном хозяйстве» (1964 г.), «Изучение процесса саморазогревания фрезерного торфа» (1967 г.).

В 1964–1968 гг. В. Е. Раковский был избран заведующим кафедрой химической технологии твердого топлива в КПИ. Он входил в состав бюро научного совета АН СССР по ископаемому твердому топливу, был членом диссертационных советов, научных советов по проблемам использования торфа и продуктов его переработки, редколлегии журнала «Химия твердого топлива». В. Е. Раковский является автором более 300 научных статей и 4 монографий. Оригинальность технологических решений нашла свое отражение в 50 авторских свидетельствах на изобретения. Научные работы ученого и его последователей (40 кандидатов и один доктор наук) получили широкое признание среди отечественных и зарубежных специалистов в области химической технологии торфа.

В МТИ с 1938 г. заведовал кафедрой общей химии один из крупнейших отечественных специалистов в области изучения природы гуминовых кислот торфа, химии и технологии торфяных удобрений Сергей Саввич Драгунов (1898–1965). С. С. Драгунов руководил научно-исследовательской работой в области высокомолекулярных соединений и окисления гуминовых веществ; обезвоживания торфа; самовозгорания торфа; гуминовых кислот торфа и использования их в качестве удобрения; изучал водорастворимые соединения торфа. Его научный коллектив работал



Лаборатории университета с современным оборудованием

в сотрудничестве с Институтом почвоведения АН СССР. В 1960 г. С. С. Драгунов был командирован Главным управлением научно-технических вузов во Францию и Австрию для ознакомления с опытом применения и производства концентрированных гуминовых удобрений на основе торфа. После этого он вместе с сотрудниками лаборатории КПИ, а затем и в Гипроторфе занимался вопросами применения новых ростовых веществ на посевах зерновых культур, испытаниями нового торфяного удобрения — «Гексаторфа», получением гуминовых кислот из торфа электрохимическим методом, физиологически активных веществ, витаминов из торфа.

В настоящее время работы в области глубокой переработки торфа, сапропеля и биомассы осуществляют на кафедрах «Горное дело, природообустройство и промышленная экология» (зав. кафедрой докт. техн. наук, проф. О. С. Мисников) и «Биотехнология, химия и стандартизация» (зав. кафедрой д-р хим. наук, проф. М. Г. Сульман). Необходимо отметить, что особой актуальностью и широкой перспективой обладают междисциплинарные исследования этих коллективов, позволяющие объединить в единую систему технологии добычи, подготовки и глубокой переработки торфяного сырья с получением востребованной рынком продукции. Высоким спросом на мировом и российском рынке пользуются различные виды грунтов и субстратов

для выращивания рассады, грибов, используемые в парниковых хозяйствах и в открытом грунте торфоминеральные удобрения и компосты. Особое значение имеет применение торфяных сорбционных материалов для ликвидации техногенных аварий, связанных с разливами нефтепродуктов на суше и поверхности водных объектов. Использование торфа для утилизации отходов животноводства позволяет решать сразу две серьезные задачи: по охране окружающей среды и улучшению плодородия почв [31–33]. Научные результаты, полученные в процессе выполнения данных работ, позволяют успешно решать и задачи, связанные с борьбой с опустыниванием территорий.

Одним из новых направлений исследований школы «Химическая технология торфа» является изучение возможности промышленного использования каталитического пиролиза и газификации торфа (Э. М. Сульман, А. Е. Афанасьев, М. Г. Сульман, Ю. Ю. Косивцов, О. С. Мисников). При этом в исследованиях используют как промышленно выпускаемые каталитические системы, так и природные алюмосиликаты, находящиеся в составе залегающих под слоем торфяной залежи полезных ископаемых (глины, глинистые мергели, органоминеральные отложения и т. п.) [34, 35].

Еще одним новым заслуживающим внимания и имеющим мировой приоритет направлением, разрабатываемым в ТвГТУ

(О. С. Мисников, О. В. Пухова, Е. Ю. Черткова, А. В. Купорова), является использование продуктов переработки торфа для гидрофобной модификации минеральных дисперсных материалов [36]. Оно позволяет добиваться высокой гидрофобности в модифицируемых материалах при относительно низком расходе торфа. Пленочное покрытие из торфяных битумов, формируемое на минеральных частицах дисперсных гидрофильных материалов, надежно защищает их от воздействия капельно-жидкой и парообразной влаги при хранении. Способы, разработанные в рамках этого направления, применимы при производстве гипсовых вяжущих, огнетушащих порошков, бутадиен-нитрильных каучуков и многих других гидрофильных

продуктов, обладающих высокой способностью к слеживанию при хранении [37–39].

Заключение

Таким образом, своей научной деятельностью на протяжении столетнего периода развития научно-педагогические школы Московского торфяного института – Тверского государственного технического университета доказали, что они по праву являются надежной теоретической и экспериментальной базой технологий, реализуемых в мировом торфяном производстве, а также продолжают успешно создавать фундаментальные основы для инновационного развития торфяного дела в нашей стране и за рубежом.

Библиографический список

1. Мисников О. С., Копенкина Л. В. Московская горная академия и развитие высшего образования в области торфяного дела // Горный журнал. 2018. № 4. С. 15–19. DOI: 10.17580/gzh.2018.04.03
2. Панов В. В., Мисников О. С. Тенденции развития торфяной отрасли России // Горный журнал. 2015. № 7. С. 108–112. DOI: 10.17580/gzh.2015.07.15
3. Копенкина Л. В. История торфяного дела в России. – Тверь: Триада, 2015. – 227 с.
4. Мокроусова И. В., Панов В. В. К 100-летию профессора Ивана Федотовича Ларгина // Труды Инсторфа. 2021. № 23(76). С. 48–50.
5. Napreenko M. G., Antsiferova O. A., Aldushin A. V., Samerkhanova A. K., Aldushina Y. K. et al. New Approaches to Sustainable Management of Wetland and Forest Ecosystems as a Response to Changing Socio-Economic Development Contexts // Innovations and Traditions for Sustainable Development. World Sustainability Series. – Cham: Springer, 2021. P. 395–416.
6. Bui M. T., Kuzovlev V. V., Zhenikov Y. N., Füreder L., Seidel J. et al. Water temperatures in the headwaters of the Volga River: Trend analyses, possible future changes, and implications for a pan-European perspective // River Research and Applications. 2018. Vol. 34. Iss. 6. P. 495–505.
7. Шахматов К. Л., Панов В. В. Анализ экономических факторов получения биомассы влаголюбивых культур на поврежденных торфяных месторождениях Тверской области // Труды Инсторфа. 2019. № 20(73). С. 11–15.
8. Панов В. В., Женихов Ю. Н., Женихов К. Ю. Об особенностях влияния сточных вод на торфяные болота // Труды Инсторфа. 2017. № 16(69). С. 18–24.
9. Воларович М. П., Гамаюнов Н. И., Тутанов И. П., Кузьмин Е. А. Использование тяжелой воды для изучения гуминовых кислот в торфяных коллоидах // Коллоидный журнал. 1982. Т. 44. № 3. С. 482–483.
10. Воларович М. П., Терентьев А. А. Новые формы микроорганизмов и их распространение в природном торфе // Микробиология. 1970. Т. 39. № 3. С. 488–494.
11. Volarovich M. P., Sobolev G. A. Direct piezoelectric prospecting of quartz and pegmatitic veins // GeoeXploration. 1969. Vol. 7. Iss. 4. P. 241–246.
12. Гамаюнов Н. И., Гамаюнов С. Н. Массоперенос в торфах // Почвоведение. 2005. № 3. С. 337–344.
13. Гамаюнов Н. И., Гамаюнов С. Н. Сублимационное обезвоживание торфа // Инженерно-физический журнал. 2004. Т. 77. № 5. С. 67–71.
14. Гамаюнов Н. И., Стотланд Д. М. Тепломассоперенос в промерзающих и мерзлых торфяных почвах // Почвоведение. 1998. № 1. С. 29–36.
15. Гамаюнов Н. И., Гамаюнов С. Н. Усадка и прочность капиллярно-пористых коллоидных материалов // Инженерно-физический журнал. 2004. Т. 77. № 1. С. 39–45.
16. Гамаюнов Н. И., Гамаюнов С. Н. Массоперенос и осмотические явления в набухающих органических материалах // Инженерно-физический журнал. 2003. Т. 76. № 6. С. 110–117.
17. Лиштван И. И., Мулярчик В. В., Томсон А. Э., Курзо Б. В., Наумова Г. В. и др. Исследование состава и свойств торфа месторождения “Туршовка-Чертово” как сырья для его глубокой комплексной переработки // Химия твердого топлива. 2017. № 5. С. 24–33.
18. Лиштван И. И., Дударчик В. М., Крайко В. М. Перспективы глубокой переработки твердых горючих ископаемых Беларуси // Химия твердого топлива. 2017. № 5. С. 3–9.
19. Копенкина Л. В. Конструктор торфяных машин М. И. Сарматов (1887–1960) (К 130-летию со дня рождения) // Труды Инсторфа. 2017. № 16(69). С. 50–53.
20. Амарян Л. С. О закономерностях одномерного уплотнения органо-минеральных грунтов // Основания, фундаменты и механика грунтов. 1980. № 5. С. 22–25.
21. Миронов В. А., Софьин О. Е., Гудий А. Н. Прочность и деформируемость грунтов при сложном напряженном состоянии // Основания, фундаменты и механика грунтов. 2007. № 4. С. 5–9.
22. Миронов В. А., Софьин О. Е., Гудий А. Н. Пластическое течение грунтового основания // Основания, фундаменты и механика грунтов. 2008. № 4. С. 2–7.
23. Yablonev A., Gorlov I., Kozyreva L., Fomin K. Optimization of Driving Trailers Transmission for Peat Transportation // Proceedings of the IIIrd International Innovative Mining Symposium. 2018. E3S Web of Conferences. 2018. Vol. 41. 03001. DOI: 10.1051/e3sconf/20184103001
24. Yablonev A., Guseva A. Justification of Screw Press Rational Parameters and its Working Modes during Sod Peat Extraction by Milling-forming Method // Proceedings of the IVth International Innovative Mining Symposium. 2019. E3S Web of Conferences. 2019. Vol. 105. 01033. DOI: 10.1051/e3sconf/201910501033
25. Yablonev A., Guseva A. Method of Expanding Measurement Limits of Digital Dynamometer in Testing Strength of Moulded Peat Products // Proceedings of the Vth International Innovative Mining Symposium. 2020. E3S Web of Conferences. 2020. Vol. 174. 01035. DOI: 10.1051/e3sconf/202017401035
26. Рохман Б. Б. Численное исследование процесса газификации торфа в паровоздушной смеси, обогащенной кислородом, в неподвижном слое под давлением 1.5 МПа // Инженерно-физический журнал. 2021. Т. 94. № 5. С. 1320–1334.
27. Barmina I., Goldsteins L., Valdmans R., Zake M. Improvement of Biomass Gasification/Combustion Characteristics by Microwave Pretreatment of Biomass Pellets // Chemical Engineering and Technology. 2021. Vol. 44. Iss. 11. P. 2018–2025.
28. Афанасьев А. Е. Контактные взаимодействия между частицами при обезвоживании коллоидных капиллярно-пористых торфяных тел // Коллоидный журнал. 1991. Т. 53. № 3. С. 425–430.
29. Афанасьев А. Е., Болтушкин А. Н. Влияние масштабного фактора на процессы структурообразования коллоидных капиллярно-пористых торфяных тел при сушке // Коллоидный журнал. 1996. Т. 58. № 2. С. 139–144.
30. Афанасьев А. Е., Ефремов А. С. Влияние структурообразования на плотность жидкости коллоидных капиллярно-пористых тел // Теоретические основы химической технологии. 2011. Т. 45. № 1. С. 119–125.
31. Ковалев Н. Г., Барановский И. Н. Влияние органических удобрений на содержание и состав гумуса дерново-подзолистой почвы, урожайность возделываемых культур и качество продукции // Агрохимия. 2000. № 2. С. 31–35.
32. Fomicheva N. V., Rabinovich G. Yu., Prutenskaya E. A., Stepacheva A. A., Shuvalova N. V. Microbiological aspects of organic fertilizers production through fast fermentation of organic feedstock // Proceedings of the 20th International Multidisciplinary Scientific Geosconference. – Albena, 2020. Book 6.1. Vol. 20. P. 267–272.
33. Fomicheva N. V., Rabinovich G. Yu. Technological line for processing animal waste // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 677. No. 5. 052004. DOI: 10.1088/1755-1315/677/5/052004
34. Sulman E. M., Alferov V. V., Kosivtsov Yu. Yu., Sidorov A. I., Misnikov O. S. et al. The development of the method of low-temperature peat pyrolysis on the basis of aluminosilicate catalytic system // Chemical Engineering Journal. 2007. Vol. 134. Iss. 1–3. P. 162–167.
35. Sulman M., Kosivtsov Yu., Sulman E., Alforyov V., Lugovoy Yu. et al. Influence of aluminosilicate materials on the peat low-temperature pyrolysis and gas formation // Chemical Engineering Journal. 2009. Vol. 154. Iss. 1–3. P. 355–360.

36. Misnikov O. Scientific basis of a new method for hydrophobic modification of mineral binders using peat products // *Mires and Peat*. 2016. Vol. 18. 22. DOI: 10.19189/MaP.2016.OMB.240
37. Мисников О. С., Королев И. О. Использование торфоминеральных гидрофобизаторов в качестве антислеживателей порошкообразных бутадиен-нитрильных каучуков // *Все материалы. Энциклопедический справочник*. 2017. № 3. С. 28–34.

«GORNYI ZHURNAL», 2022, № 5, pp. 9–22
DOI: 10.17580/gzh.2022.05.01

The Moscow Peat Institute's schools and their development at the Tver State Technical University

Information about authors

O. S. Misnikov¹, Dean, Doctor of Engineering Sciences, oleg.misnikov@gmail.com

L. V. Kopenkina¹, Associate Professor, Candidate of Engineering Sciences

B. F. Zyuzin¹, Head of Department, Professor, Doctor of Engineering Sciences

¹Tver State Technical University, Tver, Russia

Abstract

The Tver State Technical University was founded as the Peat Institute in 1922 in Moscow and was called the Moscow Peat Institute (MPI) since 1930. Later on, during historical development of our country and its economic transformation, MPI was moved to the town of Kalinin and gradually switched from the narrow peat-oriented specialization to the full-fledged research and training of highly educated and skilled personnel in a wide range of humanitarian and engineering sciences and professions. MPI's basis departments of peat-land science, applied peat mining, peat cutting machines and application of peat in agriculture were initially founded at the Peat Department of the Timiryazev Agricultural Academy and then, in 1930, made a basis for an independent higher education institution—Moscow Peat Institute. Historically and at the modern stage of development, the Institute included a few large schools on peat, which were directly correlated with the peat department founded at the early stages of the Peat Institute and by right are internationally recognized today.

During 100 years of development and activities, the research and pedagogy schools of the Moscow Peat Institute—Tver State Technical University have proved to be a reliable and solid theoretical and experimental framework for the technologies implemented by the global peat industry, and for the fruitful and innovative advancement of peat mining both in Russia and abroad.

Keywords: scientific schools, peat deposit, geology, peat geology/physics/chemistry, peat cutting machines, mining, processing, chemical technology.

References

1. Misnikov O. S., Kopenkina L. V. Moscow Mining Academy and higher education advances in the area of peat mining and production. *Gornyi Zhurnal*. 2018. No. 4. pp. 15–19. DOI: 10.17580/gzh.2018.04.03
2. Panov V. V., Misnikov O. S. Peat production trends in Russia. *Gornyi Zhurnal*. 2015. No. 7. pp. 108–112. DOI: 10.17580/gzh.2015.07.15
3. Kopenkina L. V. History of peat mining in Russia. Tver: Triada, 2015. 227 p.
4. Mokrousova I. V., Panov V. V. To the 100th anniversary of professor Ivan Fedorovich Largin. *Trudy Instorfa*. 2021. No. 23(76). pp. 48–50.
5. Napreenko M. G., Antsiferova O. A., Aldushin A. V., Samerkhanova A. K., Aldushina Y. K. et al. New Approaches to Sustainable Management of Wetland and Forest Ecosystems as a Response to Changing Socio-Economic Development Contexts. *Innovations and Traditions for Sustainable Development. World Sustainability Series*. Cham: Springer, 2021. pp. 395–416.
6. Bui M. T., Kuzovlev V. V., Zhenikov Y. N., Füreder L., Seidel J. et al. Water temperatures in the headwaters of the Volga River: Trend analyses, possible future changes, and implications for a pan-European perspective. *River Research and Applications*. 2018. Vol. 34, Iss. 6. pp. 495–505.
7. Shakhmatov K. L., Panov V. V. The analysis of economic factors for obtaining biomass of polycultures in damaged peatlands of Tver region. *Trudy Instorfa*. 2019. No. 20(73). pp. 11–15.
8. Panov V. V., Zhenikhov Yu. N., Zhenikhov K. Yu. About the features of the impact of sewage on the peat mires. *Trudy Instorfa*. 2017. No. 16(69). pp. 18–24.
9. Volarovich M. P., Gamayunov N. I., Tumanov I. P., Kuzmin E. A. The use of heavy water in studies into humic acids in peat colloids. *Colloid Journal of the USSR*. 1982. Vol. 44, No. 3. pp. 482–483.
10. Volarovich M. P., Terentev A. A. New forms of microorganisms and their distribution in natural peat. *Microbiologiya*. 1970. Vol. 39, No. 3. pp. 488–494.
11. Volarovich M. P., Sobolev G. A. Direct piezoelectric prospecting of quartz and pegmatitic veins. *Geoexploration*. 1969. Vol. 7, Iss. 4. pp. 241–246.
12. Gamayunov N. I., Gamayunov S. N. Mass transfer in peat. *Eurasian Soil Science*. 2005. Vol. 38, No. 3. pp. 297–304.
13. Gamayunov N. I., Gamayunov S. N. Sublimation drying of peat. *Journal of Engineering Physics and Thermophysics*. 2004. Vol. 77, No. 5. pp. 947–952.
14. Gamayunov N. I., Stotland D. M. Heat and mass transfer in freezing and frozen peaty soils. *Eurasian Soil Science*. 1998. Vol. 31, No. 1. pp. 25–31.

15. Gamayunov N. I., Gamayunov S. N. Shrinkage and strength of capillary-porous colloidal materials. *Journal of Engineering Physics and Thermophysics*. 2004. Vol. 77, No. 1. pp. 45–52.
16. Gamayunov N. I., Gamayunov S. N. Mass transfer and osmotic phenomena in swollen organic substances. *Journal of Engineering Physics and Thermophysics*. 2003. Vol. 76, No. 6. pp. 110–117.
17. Lishtvan I. I., Mulyarchik V. V., Tomson A. E., Kurzo B. V., Naumova G. V. et al. A Study of the Composition and Properties of Peat from the Turshovka-Chertovo Deposit as a Raw Material for Deep Complex Processing. *Solid Fuel Chemistry*. 2017. Vol. 51, No. 5. pp. 286–295.
18. Lishtvan I. I., Dudarchik V. M., Kraiko V. M. Prospects for the Deep Processing of Solid Fossil Fuels in Belarus. *Solid Fuel Chemistry*. 2017. Vol. 51, No. 5. pp. 267–272.
19. Kopenkina L. V. The Designer of Peat machines M. I. Sarmatov (1887–1960) (To the 130 Anniversary Since Birth). *Trudy Instorfa*. 2017. No. 16(69). pp. 50–53.
20. Amryan L. S. Regularities of one-dimensional consolidation of organomineralic soils. *Soil Mechanics and Foundation Engineering*. 1980. Vol. 17, No. 5. pp. 202–206.
21. Mironov V. A., Sofin O. E., Gudii A. N. Strength and deformability of soils in a complex stress state. *Soil Mechanics and Foundation Engineering*. 2007. Vol. 44, No. 4. P. 119–124.
22. Mironov V. A., Sofin O. E., Gudii A. N. Plastic flow of a soil bed. *Soil Mechanics and Foundation Engineering*. 2008. Vol. 45, No. 4. pp. 117–124.
23. Yablonev A., Gorlov I., Kozyreva L., Fomin K. Optimization of Driving Trailers Transmission for Peat Transportation. *Proceedings of III International Innovative Mining Symposium*. 2018. E3S Web of Conferences. 2018. Vol. 41. 03001. DOI: 10.1051/e3sconf/20184103001
24. Yablonev A., Guseva A. Justification of Screw Press Rational Parameters and its Working Modes during Sod Peat Extraction by Milling-forming Method. *Proceedings of IV International Innovative Mining Symposium*. 2019. E3S Web of Conferences. 2019. Vol. 105. 01033. DOI: 10.1051/e3sconf/201910501033
25. Yablonev A., Guseva A. Method of Expanding Measurement Limits of Digital Dynamometer in Testing Strength of Moulded Peat Products. *Proceedings of V International Innovative Mining Symposium*. 2020. E3S Web of Conferences. 2020. Vol. 174. 01035. DOI: 10.1051/e3sconf/202017401035
26. Rokhman B. B. Numerical Investigation of the Process of Peat Gasification in an Oxygen-Enriched Vapor–Air Mixture in a Fixed Bed under a Pressure of 1.5 MPa. *Journal of Engineering Physics and Thermophysics*. 2021. Vol. 94, Iss. 5. pp. 1290–1303.
27. Barmina I., Goldsteins L., Valdmans R., Zake M. Improvement of Biomass Gasification/Combustion Characteristics by Microwave Pretreatment of Biomass Pellets. *Chemical Engineering and Technology*. 2021. Vol. 44, Iss. 11. pp. 2018–2025.
28. Afanasev A. E. Contact interactions between particles in the course of dewatering of colloid capillary-porous peat bodies. *Colloid Journal of the USSR*. 1991. Vol. 53, No. 3. pp. 425–430.
29. Afanasev A. E., Boltishkin A. N. Effect of scale factor on the structure formation during drying of colloidal capillary-porous peat bodies. *Colloid Journal*. 1996. Vol. 58, No. 2. pp. 139–144.
30. Afanasev A. E., Efremov A. S. Effect of Structuring on the Density of the Liquid in Colloidal Capillary Porous Bodies. *Theoretical Foundations of Chemical Engineering*. 2011. Vol. 45, No. 1. pp. 120–126.
31. Kovaly N. G., Baranovskiy I. N. The effect of organic fertilizers on the content and composition of humus in soddy-podzolic soil and the yield and quality of crop. *Eurasian Soil Science*. 2000. Vol. 33, Suppl. 1. pp. 31–35.
32. Fomicheva N. V., Rabinovich G. Yu., Prutenskaya E. A., Stepacheva A. A., Shuvalova N. V. Microbiological aspects of organic fertilizers production through fast fermentation of organic feedstock. *Proceedings of the 20th International Multidisciplinary Scientific Geoconference*. Albena, 2020. Book 6.1, Vol. 20. pp. 267–272.
33. Fomicheva N. V., Rabinovich G. Yu. Technological line for processing animal waste. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 677, No. 5. 052004. DOI: 10.1088/1755-1315/677/5/052004
34. Sulman E. M., Alferov V. V., Kositsov Yu. Yu., Sidorov A. I., Misnikov O. S. et al. The development of the method of low-temperature peat pyrolysis on the basis of aluminosilicate catalytic system. *Chemical Engineering Journal*. 2007. Vol. 134, Iss. 1–3. pp. 162–167.
35. Sulman M., Kositsov Yu., Sulman E., Alfeyorov V., Lugovoy Yu. et al. Influence of aluminosilicate materials on the peat low-temperature pyrolysis and gas formation. *Chemical Engineering Journal*. 2009. Vol. 154, Iss. 1–3. pp. 355–360.
36. Misnikov O. Scientific basis of a new method for hydrophobic modification of mineral binders using peat products. *Mires and Peat*. 2016. Vol. 18. 22. DOI: 10.19189/MaP.2016.OMB.240
37. Misnikov O. S., Korolev I. O. The use of peat mineral hydrophobizers as anticlogging agents for powder nitrile butadiene rubbers. *Polymer Science. Series D*. 2017. Vol. 10, No. 3. pp. 255–259.
38. Misnikov O. The hydrophobic modification of gypsum binder by peat products: physico-chemical and technological basis. *Mires and Peat*. 2018. Vol. 21. 7. DOI: 10.19189/MaP.2017.OMB.300
39. Misnikov O. S., Dmitriev O. V., Chertkova E. U. Use of peat ingredients for production of fire-extinguishing powders. *Eurasian Mining*. 2015. No. 2. pp. 30–34. DOI: 10.17580/em.2015.02.08