

Т.П. Филиппова, Н.Г. Лисевич

ИЗУЧЕНИЕ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XX в.

На основе источников проанализирована роль Академии наук СССР в изучении вечной мерзлоты на европейском северо-востоке России в первой половине XX в. Рассмотрены итоги экспедиций 1930-х гг., результатами которых стали выводы о возможности создания в районах разведанных запасов природных ресурсов промышленных объектов. Показана история Воркутинской научно-исследовательской мерзлотной станции (1936–1958), ее деятельность стала основой в успешном решении проблем строительства на вечной мерзлоте.

Ключевые слова: освоение Севера; вечная мерзлота; европейский северо-восток России; г. Воркута; Академия наук; Печорский угольный бассейн.

Введение

Более половины территории нашей страны находится в зоне распространения вечной мерзлоты. В последние годы интерес к изучению этого природного феномена значительно возрос [1, 2]. Прежде всего, это связано с вектором государственной политики, направленным на современное развитие российской Арктики. Одной из насущных проблем арктического пространства является глобальное потепление климата. Оно существенно влияет на свойства вечномёрзлых грунтов и тем самым воздействует на развитие экономики и безопасность жизни населения северных районов. В данной связи своевременно будет обратиться к изучению деятельности ученых и научных учреждений, стоявших у истоков познания вечной мерзлоты, интенсивная работа которых позволила начать строить и жить в регионах распространения криолитозоны¹.

История накопления знаний о вечной мерзлоте насчитывает не одно столетие. Самые продолжительные наблюдения за промерзанием земной коры принадлежат русским ученым. Еще в XVIII–XIX вв. исследования В.Н. Татищева, К.М. Бэра, А.Ф. Миддендорфа и других свидетельствовали о широком распространении вечной мерзлоты в России [3. С. 164–168]. Систематические изыскания этого явления начались только в 1920–1930-е гг. и были связаны с начавшимся масштабным освоением северных и восточных территорий СССР [4. С. 57–65].

Одним из районов распространения вечной мерзлоты является европейский северо-восток России. Природные богатства, находящиеся в районе рек Печора и Уса, на протяжении нескольких столетий привлекали внимание исследователей. Однако изучение этой северной территории сопровождалось большими трудностями – удаленностью от центра, суровостью климата, малонаселенностью. Поэтому до начала XX в. она оставалась малоисследованной. С начавшейся интенсивной индустриализации страны в 1920-е гг. была открыта новая страница в изучении этого региона, связанная с освоением богатых природных ресурсов. На тот момент вечная мерзлота как характерная особенность природы этого отдаленного края была абсолютно не изучена, а ее явления неожиданны и непонятны [5–7]. С этого времени научное изучение и

промышленное развитие европейского северо-востока были непосредственно связаны с геоэкологическими² изысканиями.

История изучения многолетнемерзлых пород и явлений на европейском северо-востоке страны не становилась предметом специальных исследований, а лишь кратко описывалась в работах, посвященных становлению и развитию мерзлотоведения в СССР [8] и истории научных исследований на территории современной Республики Коми [9. С. 253–260; 10. С. 113–114; 11. С. 123–124]. В данной работе попытка восполнить этот пробел.

Предыстория вопроса

Первые указания на наличие вечной мерзлоты на европейском северо-востоке России встречаются в труде путешественника, зоолога А.И. Шренка «Путешествие к северо-востоку Европейской России через тундры самоедов к северным Уральским горам» (1848) [12]. Еще в 1837 г. ученый по поручению Ботанического сада Санкт-Петербурга (с 1908 г. – передан в ведение Академии наук, с 1918 г. – Главный ботанический сад РСФСР; с 1925 г. – Главный ботанический сад СССР) предпринял путешествие по северной окраине России. За семь месяцев он совершил маршрут по Малоземельской и Большеземельской тундрам. Хотя основной целью экспедиции являлось изучение природы, А. Шренк собрал научные материалы по геологии, среди которых описание мерзлых грунтов в районах рек Печора и Мезень.

Впоследствии вопросы, связанные с изучением вечной мерзлоты на этой территории, кратко рассматривались в работах исследователей Севера А.В. Журавского [13. С. 51–56; 14. С. 57–67; 15. С. 198–231], Д.Д. Руднева [16. С. 571–585], С.В. Керцелли [17].

Систематические изыскания этого природного явления начались позднее и были связаны с хозяйственным освоением и индустриализацией региона, вступившего в полосу промышленной модернизации после революционных событий 1917 г. В рамках исследовательских экспедиций 1920-х гг., организованных ведущими научными и отраслевыми учреждениями страны (Академией наук, Северной научно-промысловой экспедицией ВСНХ, Геологическим комитетом ВСНХ, Наркоземом, Наркомпросом и др.),

началось изучение потенциала природных ресурсов Севера. Главными событиями в изучении европейского северо-востока России стало открытие в 1924 г. Печорского угольного бассейна³, а в 1930 г. на его территории – Воркутского каменноугольного месторождения, что стало важнейшими предпосылками для дальнейшего экономического развития этой части страны.

Начавшееся промышленное освоение Печорского угольного бассейна поставило задачи по определению оптимальных условий для развертывания строительства. Самым сложным вопросом, который встал перед «покорителями» Севера и требовал незамедлительного ответа, стала геокриологическая проблема, так как большую часть этой территории занимали вечномерзлые грунты. Ученые и строители непосредственно столкнулись с малоизученным явлением – вечной мерзлотой, в условиях которой промышленное строительство ранее в стране практически не осуществлялось. Здесь не годились общепринятые нормы и правила строительства, разработанные для условий средней полосы и других климатических районов Союза ССР. Это послужило серьезным сигналом для изучения новых, ранее не встречавшихся природных условий. Помочь строителям могла только наука.

Комиссия по изучению вечной мерзлоты АН СССР

В 1929 г. в системе Академии наук СССР на базе географического отдела Комиссии по изучению естественных производительных сил создана Комиссия по изучению вечной мерзлоты (с 1936 г. – Комитет по изучению вечной мерзлоты, в 1939–1961 гг. – Институт мерзлотоведения). Ее деятельность была направлена на координацию научных исследований в области изучения строения и свойств вечномерзлых грунтов в районах Севера и Дальнего Востока, подлежащих ширококомасштабному освоению. Первым председателем стал геолог, исследователь Сибири, академик В.А. Обручев, его заместителем и фактическим руководителем – выдающийся ученый-мерзлотовед М.И. Сумгин. Еще в 1927 г. была опубликована книга М.И. Сумгина «Вечная мерзлота почвы в пределах СССР» [18], в которой приводились сведения о важнейших результатах исследований мерзлых пород в стране, сформирован понятийно-терминологический аппарат, определены границы географического распространения вечной мерзлоты. Монография положила основу новой научной дисциплине – мерзлотоведению. С этого периода в стране началось систематическое изучение вечной мерзлоты.

С момента создания Комиссия по изучению вечной мерзлоты АН СССР ежегодно организовывала экспедиции для комплексного изучения территорий криолитозоны. Проведение мерзлотных изысканий в районах промышленного освоения происходило при взаимодействии Академии наук с государственными структурами (Главным управлением Северного морского пути при СНК СССР (Главсевморпуть), Народным комиссариатом внутренних дел СССР (НКВД), Главным геологоразведочным управлением и др.). По запросам государственных органов сотрудники

Академии наук оказывали консультативно-методическую помощь, проводили экспедиционные исследования. Исследования сотрудников Академии наук согласовывались с практическими задачами и должны были стать основой для оптимизации добычи полезных ископаемых в условиях вечной мерзлоты и создания промышленных и гражданских объектов строительства в этих территориальных зонах. Режим секретности того времени, введенный для освоения природных ресурсов, не позволял ученым открыто публиковать свои результаты.

Одной из форм работы Комиссии по изучению вечной мерзлоты АН СССР в регионах страны стало создание системы мерзлотных станций. Идея создания таких научно-исследовательских стационаров принадлежала М.И. Сумгину. Первоначально учреждения создавались в ведении государственных структур, занимавшихся промышленным освоением северных районов страны. Академия наук осуществляла научное руководство исследовательскими работами, оказывала консультативную помощь, предоставляла квалифицированные кадры. Впоследствии большинство станций были переданы в ведение Института мерзлотоведения АН СССР. Первый региональный стационар «Сковородино»⁴ был организован по инициативе М.И. Сумгина в системе Наркомата путей сообщения еще до создания Комитета по изучению вечной мерзлоты АН СССР в 1928 г. В 1931 г. мерзлотно-геологическая станция Центрального геологоразведочного института открыта в г. Братске. В 1930-е гг. в системе Главсевморпути появились мерзлотные станции в городах Анадырь, Игарка и мерзлотно-геологические стационары в поселках Усть-Порт, Амдерма. К началу Великой Отечественной войны на территории СССР работало уже более 10 мерзлотных станций. Они выполняли широкий круг геолого-географических и инженерных задач. Геокриологические исследования, проводимые в 1930–1940-е гг. учеными Комиссии по изучению вечной мерзлоты АН СССР, послужили основой для промышленного освоения малоизученных районов страны, в том числе и арктической зоны.

Первые экспедиции Академии наук на европейский северо-восток СССР для изучения вечной мерзлоты

Первая экспедиция на европейский северо-восток была осуществлена в 1931 г. по инициативе Комиссии по изучению вечной мерзлоты АН СССР. В район р. Печора в с. Усть-Цильма был направлен исследовательский отряд под руководством мерзлотоведа В.К. Яновского с целью определения южной границы вечной мерзлоты и ее характера [19. С. 46–48]. Ученые выяснили, что ее сплошное распространение начинается на левом берегу Печоры напротив поселения Оксина⁵.

Большие результаты дала вторая экспедиция 1931 г. под руководством географа, исследователя тундры и арктических пустынь Б.Н. Городкова. Она была организована по инициативе Угольного института Главного геологоразведочного управления, подавшего в

Комиссию по изучению вечной мерзлоты АН СССР заявку на проведение изучения мерзлоты в районах угольных разработок на крайнем европейском северо-востоке страны в районе р. Уса. Исследования проводились в районах рек Адзъва, Уса и Воркута. Уже в 1932 г. увидела свет книга Б.Н. Городкова «Вечная мерзлота в Северном крае» [6], в которой он представил результаты своей поездки. Несмотря на то что работа экспедиции носила рекогносцировочный характер, она позволила сделать ряд ценных выводов для будущего развития промышленности и крупного строительства в этом регионе. Были определены южная граница распространения вечной мерзлоты – в 25 км севернее устья р. Адзъва, а также мощность вечномерзлых грунтов в районе Воркутского рудника. Б.Н. Городков дал положительный прогноз на строительство здесь объектов угольной промышленности, считая мерзлотные условия благоприятным фактором для возведения шахт, так как они уменьшают объем угольной пыли и снижают необходимость специальных креплений шахтных конструкций [6. С. 100–102].

Значение итогов экспедиции подчеркивал М.И. Сумгин, считая исследования Б.Н. Городкова первыми специализированными изысканиями вечной мерзлоты на территории европейского Севера страны: «Работа Б.Н. Городкова по вечной мерзлоте Северного края является первой в этом отношении для севера Европейской части СССР. До сих пор все без исключения исследования вечной мерзлоты в этом крае являлись попутными с какими-либо другими исследованиями – географическими, почвенными, ботаническими и другими. [...] Впервые после Шренка мы узнаем о мощности вечной мерзлоты на севере Европейской части СССР» [6. С. 6]. В своей рецензии к работе географа он указал, что для продолжения здесь подобных исследований необходимо создание мерзлотной станции: «Мы думаем, однако, что путь к детальному изучению вечной мерзлоты в Северном крае заключается не в экспедициях, а в устройстве специальной станции по изучению вечной мерзлоты – станции, хотя бы и небольшой, но работающей круглый год на месте» [6. С. 6].

Исследования Комиссии по изучению вечной мерзлоты АН СССР на территории европейского Северо-Востока продолжились уже на следующий год. В 1932 г. между Академией наук и Северным геолого-разведочным трестом (г. Архангельск) был заключен договор об организации исследования вечной мерзлоты в Большеземельской тундре. Комиссия снарядила экспедицию в составе ученых Г.Ф. Писарева и Н.Г. Датского. Общее руководство взял на себя М.И. Сумгин. Отряд работал между реками Уса и Воркута, до Воркутинского рудника в границах предполагаемого будущего промышленного района. Результаты исследований были опубликованы в 1934 г. в книге «Вечная мерзлота и условия строительства в Усинской лесотундре Северного края» [7]. Выводы экспедиции имели преимущественно практический характер и были направлены на оптимальное развитие промышленности и сельского хозяйства на обследованной территории. Сотрудники Академии наук сделали вывод о деградации вечной мерзлоты в этом

районе, что осложняет процессы строительства. Экспедиция дала рекомендации по применению особых методов строительства для сооружения железных дорог и промышленных объектов в Заполярье [7. С. 136–142].

В своей рецензии к вышеназванной книге М.И. Сумгин еще раз подчеркнул необходимость организации в этом районе страны специальной станции: «Но, конечно, для более детальных исследований в Северном крае, как мы говорили и раньше, необходима специальная мерзлотная станция. Такая станция должна быть основана в Печорском крае, где имеется крупное строительство, которое и будет опираться на эту станцию. Дело в том, что при каждом крупном сооружении, на фоне общих установок, данных Н.Г. Датским, необходимы специальные исследования тех площадок, которые предназначаются под сооружения» [7. С. 5–6].

Выводы экспедиций Комиссии по изучению вечной мерзлоты АН СССР легли в основу развернувшегося строительства и масштабной добычи угля на европейском северо-востоке страны [20. С. 34]. Постановления Политбюро ЦК ВКП(б) 1932 г. «Об организации Ухто-Печорского треста» [21. Л. 40–44] и Совета Труда и Оборона «О развитии каменноугольной промышленности в районе бассейна р. Печоры» [22. Л. 402–404], которые во многом опирались на итоги экспедиций, открыли колонизацию Заполярья. Начались промышленная эксплуатация ископаемых Печорского угольного бассейна, строительство железной дороги и объектов гражданского строительства.

Уже к концу 1932 г. на правом берегу р. Воркута Ухто-Печорским трестом ОГПУ были заложены две эксплуатационные шахты и добыто 11 тыс. т угля. Для доставки рабочих и заключенных на Рудник, а также для вывоза каменного угля начато строительство узкоколейной железной дороги, первой на европейском северо-востоке страны, которая должна была связать поселок Рудник с пристанью Воркута-Вом на р. Уса. Ее протяженность составила 64 км. В 1934 г. по ней была отгружена первая партия сырья, далее поставка осуществлялась водным путем [23. С. 234, 252]. Бедствием построенной дороги были частые аварии подвижного состава и снегозаносы [24. С. 26]. Из отчета Усинского отделения Ухто-Печорского треста за 1934 г. «О строительстве и эксплуатации узкоколейной железной дороги Рудник – Воркута: «Воркутинская железная дорога вступила в эксплуатацию уже через два дня после окончания укладки пути, находясь еще в недостроенном состоянии. Свежена-сыпанное неустоявшееся полотно, отсутствие балласта, легкая разжижаемость местных грунтов создали исключительно неблагоприятные условия для пропускания поездов, обуславливая постоянные перекосы пути, происшедшие с поездами, и вызывали чрезвычайно большие затраты рабочей силы по ремонту пути и поддержанию его в относительной исправности» [25. Л. 19–22].

С каждым годом наращивались темпы добычи угля, к 1935 г. норма составляла уже 103,5 тыс. т. Назревала необходимость сооружения капитальных шахт, способных давать необходимые объемы угля, и

строительства прямого железнодорожного пути из Воркуты в центр страны. Все эти работы осложнялись главным фактором – вечной мерзлотой. Стало очевидным, что к данным изысканиям необходимо было привлечь профессионалов, ученых-мерзлотоведов.

Воркутинская научно-исследовательская мерзлотная станция 1936–1958 гг.

В начале 1936 г. в Комиссию по изучению вечной мерзлоты АН СССР поступило ходатайство от ГУЛАГа НКВД СССР на проведение научно-исследовательских работ на р. Воркута Северного края. В этом же году между двумя учреждениями был заключен договор, согласно которому начала работу Воркутинская мерзлотная станция Ухто-Печорского исправительно-трудового лагеря НКВД⁶ (Ухтпечлаг) (в 1938 г. из него выделен Воркутинский лагерь НКВД – Воркутлаг) [26. Л. 1–5]. Местом дислокации станции стал единственный на тот момент поселок Рудник.

Выполнение научно-исследовательских работ осуществлялось путем организации временных инспекторских бригад ученых, направляемых из Москвы и Ленинграда на Воркутинское каменноугольное месторождение. Доставка ученых в поселок Рудник, обеспечение их продовольствием, необходимым лабораторным оборудованием и геодезическим инструментом ГУЛАГ осуществлял за свой счет.

Первую бригаду Комиссии по изучению вечной мерзлоты, направленную на р. Воркута в феврале 1936 г., составили: начальник станции В.К. Яновский⁷ и два инженера – Л.А. Братцев⁸ и В.А. Кудрявцев⁹. Они стали пионерами стационарных исследований вечномерзлых грунтов на европейском северо-востоке страны. Впоследствии коллектив станции пополнился такими специалистами, как Н.И. Салтыков, В.А. Ананьев, В.Ф. Жуков, Е.Н. Марков, В.М. Барыгин, Г.П. Софронов. Научно-технический персонал для работы на станции предоставлял Ухтпечлаг.

С первых дней научная деятельность ВНИМС осуществлялась по двум направлениям: инженерное мерзлотоведение и общие вопросы изучения вечной мерзлоты. Исследование вели научные сотрудники Комитета по изучению вечной мерзлоты, а также ученые из числа заключенных. Приоритетное значение имели вопросы инженерно-геологических и мерзлотно-гидрологических изысканий, связанные с промышленным и хозяйственным освоением Воркутинского района. Некоторые направления сотрудники ВНИМС изучали впервые в стране: изучение вечной мерзлоты в условиях строительства шахт, поиск подмерзлотных вод, взаимосвязь вечной мерзлоты и сельского хозяйства на ней. Каждая научная тема и разработка были для покорителей Заполярья предельно важными, жизненными. Эти разработки ждали на Воркуте с огромным нетерпением и сразу внедряли в практику.

Исследования осуществлялись производством мерзлотной съемки, полевыми и лабораторными испытаниями грунтов с применением буровых¹⁰ и шурфовочных¹¹ работ. Мерзлотоведы станции да-

вали строительную характеристику обследованным территориям, проводили описание наиболее трудных участков, указывали наилучшие места для застройки. По результатам исследований сотрудники ВНИМС составляли мерзлотно-грунтовые карты обследованной территории, сопровождающие научно-технические отчеты [26. Л. 7], по мере производства работ результаты передавали проектировщикам и строителям.

Первым практическим опытом ВНИМС в 1936 г. стало проведение предпостроечных исследовательских работ для площадки под локомотивную электростанцию на Воркуте. В.К. Яновским была подготовлена геокриологическая записка о возможности строительства электростанции [30. Л. 6]. В течение десяти лет станция проводила инженерно-геологические исследования для всех гражданских и промышленных объектов Воркуты (ремонтно-механический завод, железнодорожное депо, жилые здания и т.д.).

В 1937 г. ученые начали изучение строения и свойств вечномерзлых грунтов для строительства мощной шахты Капитальная № 1. Закладка шахтных стволов осложнялась особенностями мерзлотных условий района Воркуты, которые заключались в пестром характере распространения вечной мерзлоты и сравнительно высокой температуре вечномерзлой толщи. Результаты изысканий были впоследствии изложены сотрудником станции Д.А. Фивейским в научной работе «Проходка и крепление шахтных стволов в вечномерзлой толще Европейского севера СССР» [31. С. 86–168] и стали доступны широкому кругу специалистов. Опыт устройства шахты Капитальная № 1 в дальнейшем был использован ВНИМС при решении вопросов сооружения других шахт Воркутинского района.

В этом же году (после постройки шахты Капитальная № 1) на левом берегу р. Воркута заложен второй жилой поселок, в котором был построен первый деревянный двухэтажный жилой дом. До этого на Воркуте люди жили в землянках, палатках, бараках. Сотрудниками ВНИМС был предложен способ возведения зданий на подсыпках. Начало строительства первых зданий на подсыпках из дренающего материала (песка, гравия, щебня и т.п.) относится к 1930-м гг., когда два таких здания были возведены в Забайкалье. Часть зданий, носящих как временный, так и постоянный характер, эксплуатируется в г. Воркута и до сих пор. В 1938 г. станцией были получены научные данные о возможности строительства зданий с проветриваемым подпольем и сохранением мерзлого грунта под фундаментами [30. Л. 12–13].

В это же время ВНИМС осуществляла изыскания для прокладки первой в условиях вечной мерзлоты северной железнодорожной магистрали Воркута – Котлас (участок Воркута – Абезь). Работы велись под руководством В.К. Яновского, наблюдения за состоянием полотна в период эксплуатации осуществлял заключенный Воркутлага М.С. Водолазкин, который организовывал специальные площадки в насыпи железной дороги.

Практическую задачу по строительству на вечной мерзлоте нельзя было решить без комплексных исследований природно-климатических условий. С 1936 г. ВНИМС приступила к проведению метеонаблюдений. Организация трех метеопунктов позволила получить первые сведения о климате Воркутинского района. На основе метеосъемки ученые ежедневно выпускали синоптическую сводку. Руководил метеорологическими исследованиями А.И. Постоев, заключенный Воркутлага, бывший директор Ташкентской обсерватории. В 1942 г. один из метеопунктов станции был передан со штатом и оборудованием на построенный в Воркуте аэродром [30. Л. 7].

С 1938 г. ученые ВНИМС начали изучать гидрогеологический режим мерзлотных, межмерзлотных и подмерзлотных вод Воркутинского района. На р. Воркута и ее притоках реках – Аяч-Яга и Сыр-Яга, были организованы гидропосты. Проведены первые гидрологические наблюдения и гидрогеологическая съемка района с целью определения возможности водоснабжения поселков и промышленных объектов, расположенных вдали от реки, за счет глубинных вод. Исследованиями занимался гидрогеолог В.М. Барыгин, который подробно классифицировал найденные им источники. Увеличение масштабов строительства будущего города, количества шахт с каждым годом повышало необходимость изучения гидрогеологии Воркутинского района.

Большое значение имела начатая учеными геоботаническая съемка территории Воркуты в сочетании с буровыми и шурфовочными работами. Это было отдельное научное направление, необходимое при проведении инженерно-геокриологических работ, которые позволяли изучить закономерности распространения и залегания мерзлых грунтов в связи с рельефом и растительностью. Исследования проводили В.К. Яновский, В.А. Кудрявцев, Л.А. Братцев, В.М. Савич.

Уникальными на тот момент стали опыты по ведению сельского хозяйства в условиях Заполярья. В 1937 г. сотрудники ВНИМС zaloжили сельхозучасток (была построена первая теплица и подготовлен в пойме Воркуты огород) для проверки возможности ведения овощеводства в заполярных условиях. Суровые природные условия Заполярья, куда завоз фруктов и овощей был крайне затруднен, поставили перед учеными-мерзлововедами столь актуальную задачу. Разработке этого направления исследований способствовало базовое образование двух основателей станции: В.К. Яновский и Л.А. Братцев имели высшее образование, полученное в сельскохозяйственных вузах. Руководил сельхозучастком заключенный Воркутлага, бывший профессор Ленинградского университета В.М. Савич.

Первый крупный урожай станция получила уже в 1938 г. – около двух тонн овощей. Большую часть сотрудники ВНИМС передали в больницу, оставшиеся пошли на продажу. Из отчета Воркутинской мерзлотной станции 1939 г. Председателю Госплана при СНК Коми АССР тов. Корзинкину: «Производится изучение сельскохозяйственного освоения района вечной мерзлоты с выращиванием овощей, злаков и

цветов, как в тепличных условиях, так и с высадкой в грунт. Уже получено созревание в тепличных условиях помидоров, огурцов, дыни и т.п. и созревание в грунте картофеля, салата, редиса, моркови, брюквы, кольраби, капусты цветной и кочанной, красной, плюмажной, укропа, лука, шпината, свеклы, хрена, ревеня, моркови, черной и красной смородины, многолетнего ячменя, а также различных цветов, как из присланных семян, так и местных весьма разнообразных и ярко окрашенных и проч. Всего распаханно около 4 га» [32. Л. 12–13 об.]. Научным результатом работы станции являлось доказательство возможности произрастания и созревания овощей в условиях Заполярья. Однако ни частного, ни промышленного развития овощеводства в Воркутинском районе так и не получило.

Помимо инженерно-геокриологических исследований и опытных работ по ведению сельского хозяйства мерзлововеды по заданию Академии наук СССР проводили научные изыскания общемежзлововедческого характера. Ученые изучали распространение вечной мерзлоты в Печорском угольном бассейне; мощность вечномерзлой толщи и ее температуры в различных частях бассейна; глубину залегания верхней поверхности вечной мерзлоты в Печорском угольном бассейне. В 1937 г. изучение вечной мерзлоты было начато на Нижне-Сарьягинском месторождении, в 1940 г. – на Интинском.

В конце 1930 – начале 1940-х гг. интенсивно шло изучение новых районов угледобычи в Печорском угольном бассейне, ускорило освоение Воркутинского угольного месторождения. В результате роста темпов строительства значительно возрос объем инженерных изыскательских работ ВНИМС. С каждым годом увеличивались темпы шахтостроительства. В течение 1940 г. заложены сразу четыре шахты. Объем работ станции увеличился в годы Великой Отечественной войны, во время которой значение воркутинского угля выросло в разы. К этому времени становилась очевидной недостаточная оснащенность ВНИМС для проведения инженерных работ такого масштаба. Увеличение объемов работ по проектированию строительных объектов отодвинуло на второй план деятельность станции как научного учреждения.

В 1945 г. по инициативе Воркутауголь МВД СССР (с 1938 по 1944 г. управление «Воркутстрой») был поставлен вопрос, поддержанный Институтом мерзлововедения АН СССР, о реорганизации мерзлотной станции. 16 октября 1946 г. Советом министров СССР принято решение о преобразовании в 1947 г. Воркутинской научно-исследовательской мерзлотной станции путем ее разделения на две организации – Геотехническую контору комбината «Воркутауголь» и Воркутинскую научно-исследовательскую мерзлотную станцию Института мерзлововедения им. В.А. Обручева АН СССР [33].

Станция была передана в ведение Академии наук СССР и финансировалась исключительно из союзного бюджета. За ней остались научно-исследовательские работы по изучению вечной мерзлоты, научное обобщение полевых материалов, накопленных за прежние десять лет, наблюдение за объектами строительства.

При этом ставилась задача расширения тематики научных исследований и качественной опытной и изыскательской работы ВНИМС.

В конце 1940–1950-х гг. ученые станции продолжили работу по обследованию Печорского угольного бассейна. В этот период значительный вклад в работу ВНИМС внесли А.Т. Акимов, В.М. Барыгин, В.Ф. Жуков, Ю.Т. Уваркин и др., а также исследователи из числа заключенных и бывших заключенных Воркутлага: З.Ф. Руофф, И.В. Бойко, И.Н. Горчаков, А.В. Голубев, В.В. Паладько и др. ВНИМС был принят ряд экспедиций в районы рек Адзъя, Колва, Коротаха. В 1952 г. организована многолетняя Комплексная северная геофизическая экспедиция, которая в течение нескольких лет проводила расширенные мерзлотные исследования в Большеземельской тундре (начальник А.Т. Акимов) [34. Л. 4]. Начались масштабные исследования в области изучения криогенного микрорельефа и его взаимосвязи с мерзлотными условиями Большеземельской тундры (И.А. Тютинов, В.И. Яковлев, П.Д. Бондарев) [35]. Продолжил свои изыскания гидрологических условий Воркутинского района В.М. Барыгин. Результаты его многолетних исследований легли в основу монографии «Подземные воды Воркутинского района» (1953) [36].

В 1958 г. ВНИМС преобразована в Северное отделение Института мерзлотоведения АН СССР (с 1961 г. – Северное отделение Института мерзлотоведения Госстроя СССР). В 1964 г. отделение было передано в ведение Научно-исследовательского института оснований и подземных сооружений (НИИОСП) Госстроя СССР¹². Специалисты организации на протяжении долгих лет успешно исследовали вопросы вечной мерзлоты и разрабатывали способы строительства капитальных зданий и сооружений на вечномёрзлых грунтах. Сегодня обеспечением сохранности зданий, построенных на вечной мерзлоте на территории Республики Коми, занимается ГБУ РК «Геокриологиче-

ская служба», в основе работы которой лежат методика и разработки, созданные ВНИМС и Северным отделением НИИОСП им. Н.М. Герсманова.

Заключение

Изучение вечной мерзлоты на европейском северо-востоке СССР в первой половине XX в. было тесно связано с промышленным освоением этой территории. С 1930-х гг. Комиссией по изучению вечной мерзлоты АН СССР начали проводиться экспедиционные исследования с целью изучения вечной мерзлоты и определения оптимальных условий добычи здесь полезных ископаемых и строительства будущих объектов индустрии. По результатам изысканий исследователи дали положительные рекомендации по разрыванию на этой территории промышленного строительства. Однако климатические и природные особенности региона потребовали стационарных научных исследований в области проектирования и строительства. Такие изыскания начала проводить Воркутинская научно-исследовательская мерзлотная станция (1936–1958 гг.), находящаяся под кураторством Академии наук СССР. Она осуществляла изыскания вечномерзлых грунтов на территории Печорского угольного бассейна. На основе методик, предложенных учеными станции, были запроектированы крупные промышленные сооружения Воркутинского района и г. Воркуты, в том числе и первая северная железная дорога в условиях вечной мерзлоты. Деятельность этих ученых и специалистов стала основой в успешном решении проблем промышленного и гражданского строительства на территории европейского северо-востока страны. Изучение исторического опыта мерзлотных изысканий позволяет нынешнему поколению глубже понимать проблемы современного развития регионов, находящихся в зоне распространения криолитозоны.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Криолитозона – верхний слой земной коры, характеризующийся отрицательной температурой пород и почв и наличием или возможностью существования подземных льдов.

² Геокриология (мерзлотоведение) – раздел геологии, наука, изучающая мерзлые горные породы, особенности их состава, строения, закономерности, включая подземные и наземные скопления льда и снега. Площадь распространения многолетнемерзлых пород (криолитозоны) составляет около 65% территории России.

³ Печорский угольный бассейн – угольный бассейн, расположенный на западном склоне Полярного Урала и Пай-Хоя, в Республике Коми и Ненецком автономном округе Архангельской области.

⁴ Сковородино – город (с 1927 г.) в России, административный центр Сковородинского района Амурской области.

⁵ Оксина – село в Заполярном районе Ненецкого автономного округа Российской Федерации. Административный центр Пустозерского сельсовета. Основано в 1574 г.

⁶ В выявленных архивных документах встречаются различные трактовки названия научной организации: Воркутинская научно-исследовательская мерзлотная станция, Воркутинская мерзлотная станция, Мерзлотная Воркутинская станция, Воркутинская мерзлотная станция Ухтпечлага. Авторы статьи будут придерживаться названия «Воркутинская научно-исследовательская мерзлотная станция» (ВНИМС).

⁷ Яновский Владимир Константинович (1907–1955), мерзлотовед, доктор геолого-минералогических наук (1950 г.), начальник Воркутинской научно-исследовательской мерзлотной станции (1936–1939, 1953–1955 гг.). Разработал методику полевых мерзлотно-грунтовых исследований, которая вошла в практику всех последующих дорожных изысканий в северных и восточных районах страны [27. С. 352].

⁸ Братцев Леонид Александрович (1899–1990), инженер-мерзлотовед, кандидат геолого-минералогических наук (1944 г.). С 1938 по 1941 г. занимал должности главного инженера и заместителя начальника станции, а в 1941–1948 гг. возглавлял ВНИМС. Проведенные исследования стали основой кандидатской диссертации «Вечная мерзлота в Коми АССР» [28].

⁹ Кудрявцев Владимир Алексеевич (1911–1982), мерзлотовед, гидрогеолог, доктор географических наук (1950 г.). Работал в должности инженера и начальника производственного сектора ВНИМС до 1938 г. Впоследствии стал основателем научной школы геокриологов Московского государственного университета [29].

¹⁰ Буровые работы – это комплекс мероприятий по разрушению пород грунта с целью исследования геологических особенностей территории для последующего строительства.

¹¹ Шурфовочные работы – вертикальное или наклонное углубление в земле для поиска и разведки полезных ископаемых.

¹² В 1964–1988 гг. – Северное отделение Научно-исследовательского института оснований и подземных сооружений Госстроя СССР (НИИОСП) (с 1973 г. НИИОСП им. Н.М. Герсевича), в 1988–2000 гг. – Северный филиал НИИОСП им. Н.М. Герсевича, в 2000–2005 гг. – Северный научный центр НИИОСП им. Н.М. Герсевича. В 2005 г. организация ликвидирована.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оберман Н.Г. Деградация мерзлоты в условиях глобального потепления и ее влияние на инфраструктуру в восточной части Баренцева региона. 2008. URL: http://www.barentsinfo.fi/beac/docs/WGE_Naum_Oberman_RUS.pdf (дата обращения: 23.05.2018).
2. Анисимов О.А., Григорьев М.Н., Оберман Н.Г. и др. Оценочный отчет. Основные природные и социально-экономические последствия изменения климата в районах распространения многолетнемерзлых пород: прогноз на основе синтеза наблюдений и моделирования» (2010). Отделение международной неправительственной некоммерческой организации «Совет Гринпис», 2010. 44 с. URL: <http://www.greenpeace.org/russia/global/russia/report/2010/4/4607490.pdf> (дата обращения: 10.05.2018).
3. Каменский Р.М. Что мы знаем о вечной мерзлоте // Вестник Российской академии наук. 2007. Т. 77, № 2. С. 164–168.
4. Бровина А.А. Академия наук СССР и индустриальная модернизация страны: исторический опыт освоения приарктических территорий России (1920–1930-е гг.) // Genesis: исторические исследования. 2018. № 7. С. 57–65. DOI: 10.25136/2409-868X.2018.7.26605
5. Евдокимов-Рокотовский М.И. Постройка и эксплуатация инженерных сооружений в вечной мерзлоте. Томск : Сибирский строительный институт, 1931. 288 с.
6. Городков Б.Н. Вечная мерзлота в Северном крае // Труды СОПС АН СССР. Серия: Северная. Вып. 1. Л. : Изд-во АН СССР, 1932. 109 с.
7. Писарев Г.Ф., Датский Н.Г. Вечная мерзлота и условия строительства в Усинской лесотундре Северного края. Л. : Изд-во АН СССР, 1934. 142 с.
8. Институт мерзлотоведения им. В.А. Обручева АН СССР (1939–1963) / отв. ред. академик В.П. Мельников. Новосибирск : Гео, 2007. 194 с.
9. Силин В.И. Зарисовки по истории географических и краеведческих исследований Коми края. Сыктывкар : Изд-во Коми пед. ин-та, 2007. 235 с.
10. Малкова Т.А. Научные исследования территории Республики Коми в первой половине XX в. (1901–1945 гг.). Сыктывкар : Ин-т языка, литературы и истории, 2008. 180 с.
11. Документальная история Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Коми филиал АН СССР в 1944–1964 гг. Сыктывкар, 2009. 456 с.
12. Шренк А.И. Путешествие к северо-востоку европейской России чрез тундры самоедов к Северным Уральским горам, предпринятое в 1837 году Александром Шренком. СПб. : Типография Григория Труслова, 1855. 678 с.
13. Журавский А.В. Экспедиция в бассейне Печоры в 1909 г. // Известия общества изучения Русского севера. 1909. № 1. С. 51–56.
14. Журавский А.В. Северо-Печорская экспедиция // Известия Архангельского общества изучения Русского севера. 1909. № 9. С. 57–67.
15. Журавский А.В. Результаты исследований «Приполярного» Запечорья в 1907 и 1908 гг. // Известия Русского географического общества. 1909. Т. 45. В. 1. С. 198–231.
16. Руднев Д.Д. Предварительный отчет о Большеземельской экспедиции в 1904 г. // Известия Русского географического общества. 1905. Т. 41. В. 3. С. 571–585.
17. Керцелли С.В. По Большеземельской тундре с кочевниками. Архангельск : Губернская Типография, 1911. 13 с.
18. Сумгин М.И. Вечная мерзлота почвы в пределах СССР. Владивосток : Дальневосточная геофизическая обсерватория, 1927. 381 с.
19. Яновский В.К. Экспедиция на Печору по определению южной границы вечной мерзлоты // Вестник АН СССР. 1932. № 2. С. 46–48.
20. Зеликина Н.С. Из истории академических экспедиций в Коми Республику в 1930-е годы // Исследования Ухтинского района и Коми края : материалы конф. Ухта : Ухтинск. гос. ун-т, 2003. С. 33–36.
21. Российский государственный архив социально-политической истории. Ф. 17. Оп. 3. Д. 906.
22. Государственное учреждение Республики Коми «Национальный архив Республики Коми» (далее – ГУ РК «НА РК»). Ф. р-3. Оп. 1. Д. 1571.
23. Воркута – город на угле, город в Арктике / отв. ред.-сост. М.В. Гецен. Сыктывкар : Коми республиканская типография, 2011. 512 с.
24. Морозов Н.А. ГУЛАГ в Коми крае. 1929–1956. Сыктывкар : Сыктывкарск. ун-т, 1997. 190 с.
25. ГУ РК «НА РК». Ф. 1668. Оп. 1. Д. 264.
26. Архив Российской академии наук. Ф. 268. Оп. 1. Д. 113.
27. Водолазкин В. Яновский Владимир Константинович // Республика Коми: Энциклопедия. Сыктывкар : Коми книжное издательство, 2000. Т. 3. 400 с.
28. Подоплелов В.П., Естафьев Г.А. Леонид Александрович Братцев (страницы биографии). Сыктывкар : Коми научный центр, 1996. 32 с.
29. Владимир Алексеевич Кудрявцев – основатель кафедры мерзлотоведения в Московском университете / под ред. В.Н. Зайцева. М. : Университетская книга, 2011. 120 с.
30. Российский Государственный архив экономики (далее – РГАЭ). Ф. 82. Оп.1. Д. 242.
31. Труды Института мерзлотоведения им. В.А. Обручева. Т. 6: Проходка и крепление шахтных стволов в вечномерзлой толще Европейского севера СССР. М. : Изд-во АН СССР, 1944. 176 с.
32. ГУ РК «НА РК». Ф. р. 1329. Оп. 1. Д. 679.
33. Архив РАН. Ф. 268. Оп. 1. Д. 361.
34. РГАЭ. Ф. 82. Оп. 1. Д. 86.
35. Бондарев П.Д. Деформации зданий в районе Воркуты, их причины и методы предотвращения. М. : Изд-во Академии архитектуры СССР, 1957. 98 с.
36. Барыгин В.М. Подземные воды Воркутинского района. М. : Изд-во АН СССР, 1953. 108 с.

Статья представлена научной редакцией «История» 14 августа 2020 г.

Studies of Permafrost in the European Northeast of Russia in the First Half of the 20th Century

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal, 2020, 460, 173–181.

DOI: 10.17223/15617793/460/21

Tatyana P. Filippova, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Syktvykar, Russian Federation). E-mail: tanya.tatiana-fil@yandex.ru

Nina G. Lisevich, Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Syktvykar, Russian Federation). E-mail: lisewitch.n@yandex.ru

Keywords: development of North; permafrost; European Northeast of Russia; Vorkuta; Academy of Sciences; Pechora coal basin.

On the basis of a wide range of sources, the research analyzes the history of the study of permafrost in the territory of the European Northeast of Russia in the first half of the 20th century. The documentary sources revealed in the Archive of the Russian Acad-

emy of Sciences (Moscow), the National Archive of the Komi Republic (Syktyvkar), the Scientific Archive of the Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Syktyvkar), the Vorkuta Museum and Exhibition Center (Vorkuta) are introduced into the scientific use for the first time. The 1920s became the period of the birth of a new scientific direction – permafrostology. This science gave an impetus to the systematic study and development of the North and the Arctic. The beginning of systematic geocryologic studies was connected with the development of the European Northeast in the 1920s–1930s. It has been determined that the USSR Academy of Sciences played the leading role in carrying out these studies: it organized special scientific expeditions for studying the cryolithozone of this region. The main results of the studies and their motives interconnected with the government's interests in the development of valuable northern mineral resources are shown. The results of the expeditions were conclusions about the possibility of constructing large industrial facilities in the regions of the explored reserves of natural raw material resources. Following scientists' recommendation, the industrial development of the Pechora coal basin and the colonization of the polar region began. The climatic and natural features of the region demanded stationary scientific research in the field of design and construction. The Vorkuta Research Permafrost Station (VRPS) (1936–1958), created under the supervision of the USSR Academy of Sciences, began to carry out this research. Today, the history of this station's activities is poorly studied. The article presents the main directions of VRPS research: engineering permafrostology and general issues of permafrost studies. The staff of the station were researchers of the Committee on Permafrost Studies of the USSR Academy of Sciences and scientists from among prisoners of GULAG. The role of the staff who made a great contribution to permafrost studies is shown. Under the leadership of the scientists of the station, on the basis of their techniques, large industrial structures of Vorkuta District and Vorkuta, among them the first railroad in the conditions of permafrost, were designed. The conclusion is drawn on the leading role of scientists of the USSR Academy of Sciences in carrying out studies of permafrost soil in the European Northeast in the first half of the 20th century which became the basis in the successful solution of construction problems in the Arctic territory.

REFERENCES

1. Oberman, N.G. (2008) *Degradatsiya merzloty v usloviyakh global'nogo potepeniya i ee vliyaniye na infrastrukturu v vostochnoy chasti Barentseva regiona* [Degradation of permafrost in the context of global warming and its impact on infrastructure in the eastern part of the Barents region]. [Online] Available from: http://www.barentsinfo.fi/beac/docs/WGE_Naum_Oberman_RUS.pdf. (Accessed: 23.05.2018).
2. Anisimov, O.A. et al. (2010) *Otsenochmyy otchet. Osnovnye prirodnnye i sotsial'no-ekonomicheskie posledstviya izmeneniya klimata v rayonakh rasprostraneniya mnogoletnemerzlykh porod: prognoz na osnove sinteza nablyudeniya i modelirovaniya (2010)* [Assessment report. The main natural and socioeconomic consequences of climate change in the areas of permafrost distribution: a forecast based on the synthesis of observations and modeling (2010)]. [Online] Available from: <http://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/2010/4/4607490.pdf>. (Accessed: 10.05.2018).
3. Kamenskiy, R.M. (2007) Chto my znaem o vechnoy merzlotte [What we know about permafrost]. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk*. 77 (2). pp. 164–168.
4. Brovina, A.A. (2018) The Soviet Academy of Sciences and industrial modernization of the country: historical experience of the development of near-Arctic territories of Russia (1920s–1930s). *Genesis: istoricheskie issledovaniya – Genesis: Historical Research*. 7. pp. 57–65. (In Russian). DOI: 10.25136/2409-868X.2018.7.26605
5. Evdokimov-Rokotovskiy, M.I. (1931) *Postroyka i ekspluatatsiya inzhenernykh sooruzheniy v vechnoy merzlotte* [Construction and operation of engineering structures in permafrost]. Tomsk: Siberian Construction Institute.
6. Gorodkov, B.N. (1932) Vechnaya merzlota v Severnom krae [Permafrost in Northern Krai]. In: *Trudy SOPS AN SSSR. Seriya: Severnaya* [Proceedings of the Council for the Study of the Productive Forces of the USSR Academy of Sciences. Series: North]. Vol. 1. Leningrad: USSR AS.
7. Pisarev, G.F. & Datskiy, N.G. (1934) *Vechnaya merzlota i usloviya stroitel'stva v Usinskoj lesotundre Severnogo kraya* [Permafrost and construction conditions in the Usinsk forest-tundra of Northern Krai]. Leningrad: USSR AS.
8. Mel'nikov, V.P. (ed.) (2007) *Institut merzlotovedeniya im. V.A. Obrucheva AN SSSR (1939–1963)* [The Obruchev Permafrost Institute of the USSR Academy of Sciences (1939–1963)]. Novosibirsk: Geo.
9. Silin, V.I. (2007) *Zarisski po istorii geograficheskikh i kraevedcheskikh issledovaniy Komi kraya* [Essays on the history of geographical and regional studies of the Komi region]. Syktyvkar: Komi Pedagogical Institute.
10. Malkova, T.A. (2008) *Nauchnye issledovaniya territorii Respubliki Komi v pervoy polovine XX v. (1901–1945 gg.)* [Scientific research of the territory of the Komi Republic in the first half of the 20th century. (1901–1945)]. Syktyvkar: Institute of Language, Literature and History.
11. Roshchevskaya, L.P. et al. (2009) *Dokumental'naya istoriya Komi nauchnogo tsentra Ural'skogo otdeleniya Rossiyskoy akademii nauk. Komi filial AN SSSR v 1944–1964 gg.* [The documentary history of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. The Komi Branch of the USSR Academy of Sciences in 1944–1964]. Syktyvkar: Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.
12. Shrenk, A.I. (1855) *Puteshestvie k severo-vostoku evropeyskoy Rossii chrez tundry samoedov k Severnym Ural'skim goram, predprinyatoye v 1837 godu Aleksandrom Shrenkom* [A journey to the north-east of European Russia through the Samoyed tundra to the Northern Ural Mountains undertaken in 1837 by Alexander Shrenk]. St. Petersburg: Tipografiya Grigoriya Trusova.
13. Zhuravskiy, A.V. (1909) *Ekspeditsiya v basseyn Pechory v 1909 g.* [Expedition in the Pechora basin in 1909]. *Izvestiya obshchestva izucheniya Russkogo severa*. 1. pp. 51–56.
14. Zhuravskiy, A.V. (1909) Severo-Pechorskaya ekspeditsiya [The North-Pechora expedition]. *Izvestiya Arkhangel'skogo obshchestva izucheniya Russkogo severa*. 9. pp. 57–67.
15. Zhuravskiy, A.V. (1909) Rezul'taty issledovaniy "Pripolyarnogo" Zapechor'ya v 1907 i 1908 gg. [The results of the research of the "subpolar" trans-Pechora region in 1907 and 1908]. *Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva*. 45 (1). pp. 198–231.
16. Rudnev, D.D. (1905) Predvaritel'nyy otchet o Bol'shezemel'skoy ekspeditsii v 1904 g. [A preliminary report on the Bolshezemelskaya expedition in 1904]. *Izvestiya Russkogo geograficheskogo obshchestva*. 41 (3). pp. 571–585.
17. Kertselli, S.V. (1911) *Po Bol'shezemel'skoy tundre s kochevnikami* [Through the Bolshezemelskaya tundra with nomads]. Arkhangel'sk: Gubernskaya Tipografiya.
18. Sumgin, M.I. (1927) *Vechnaya merzlota pochvy v predelakh SSSR* [Permafrost soil within the USSR]. Vladivostok: Dal'nevostochnaya geofizicheskaya observatoriya.
19. Yanovskiy, V.K. (1932) Ekspeditsiya na Pechoru po opredeleniyu yuzhnoy granitsy vechnoy merzloty [Expedition to the Pechora to determine the southern boundary of permafrost]. *Vestnik AN SSSR*. 2. pp. 46–48.
20. Zelikina, N.S. (2003) [From the history of academic expeditions to the Komi Republic in the 1930s]. *Issledovaniya Ukhinskogo rayona i Komi kraya* [Research of the Ukhta district and the Komi region]. Conference Proceedings. Ukhta: Ukhta State University. pp. 33–36. (In Russian).
21. Russian State Archive of Socio-Political History. Fund 17. List 3. File 906.
22. National Archive of the Komi Republic (NA RK). Fund r-3. List 1. File 1571.
23. Getsen, M.V. (ed.) (2011) *Vorkuta – gorod na ugle, gorod v Arktike* [Vorkuta: a city on coal, a city in the Arctic]. Syktyvkar: Komi respublikanskaya tipografiya.

24. Morozov, N.A. (1997) *GULAG v Komi krae. 1929–1956* [GULAG in the Komi region. 1929–1956]. Syktyvkar: Syktyvkar State University.
25. National Archive of the Komi Republic (NA RK). Fund 1668. List 1. File 264.
26. Archive of the Russian Academy of Sciences. Fund 268. List 1. File 113.
27. Vodolazkin, V. (2000) Yanovskiy Vladimir Konstantinovich [Vladimir Konstantinovich Yanovsky]. In: Roshchevskiy, M.P. et al. (eds) *Respublika Komi: Entsiklopediya* [The Komi Republic: Encyclopedia]. Vol. 3. Syktyvkar: Komi knizhnoe izdatel'stvo.
28. Podoplelov, V.P. & Estaf'ev, G.A. (1996) *Leonid Aleksandrovich Brattsev (stranitsy biografii)* [Leonid Alexandrovich Brattsev (biography pages)]. Syktyvkar: Komi Science Centre.
29. Zaytsev, V.N. (ed.) (2011) *Vladimir Alekseevich Kudryavtsev – osnovatel' kafedry merzlotovedeniya v Moskovskom universitete* [Vladimir Alekseevich Kudryavtsev – the Founder of the Permafrost Department at Moscow University]. Moscow: Universitetskaya kniga.
30. Russian State Archive of Economy (RGAE). Fund 82. List 1. File 242.
31. Obruchev Permafrost Institute. (1944) *Trudy Instituta merzlotovedeniya im. V.A. Obrucheva* [Proceedings of the Obruchev Permafrost Institute]. Vol. 6. Moscow: USSR AS.
32. National Archive of the Komi Republic (NA RK). Fund r. 1329. List 1. File 679.
33. Archive of the Russian Academy of Sciences. Fund 268. List 1. File 361.
34. Russian State Archive of Economy (RGAE). Fund 82. List 1. File 86.
35. Bondarev, P.D. (1957) *Deformatsii zdaniy v rayone Vorkuty, ikh prichiny i metody predotvrashcheniya* [Deformations of buildings in the area around Vorkuta, their causes and methods of prevention]. Moscow: Academy of Architecture of the USSR.
36. Barygin, V.M. (1953) *Podzemnye vody Vorkutinskogo rayona* [Underground waters of Vorkuta District]. Moscow: USSR AS.

Received: 14 August 2020