

УДК 631.4

## **РОЛЬ И.П. ГЕРАСИМОВА В ИЗУЧЕНИИ ПОЧВ И ЭКОЛОГИИ “САМОЙ ХОЛОДНОЙ ОБЛАСТИ МИРА”**

**© 2015 г. Р. В. Десяткин**

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,  
677891, Якутск, пр. Ленина, 41  
e-mail: rvdes@ibpc.ysn.ru*

В далеком 1952 г. в журнале “Известия Академии наук СССР, серия географическая” вышла статья академика И.П. Герасимова “Современные пережитки позднеледниковых явлений вблизи самой холодной области мира”, написанная на основе материалов, собранных во время его поездки в Центральную Якутию. Эта небольшая по объему статья, но содержащая новые подходы к оценке палеогеографии и почвообразования территории с глубоко своеобразной природой вблизи самой холодной области Земного шара сыграла важную роль в дальнейших научных исследованиях географии и почвенного покрова региона. С историко-геологической точки зрения Центрально-Якутскую равнину Иннокентий Петрович рассматривал как исключительно интересный палеогеографический реликт, вследствие географического положения и особой истории развития, сохранивший до настоящего времени многие пережитки тех замечательных ландшафтов геологического прошлого, которые оказались стертыми временем в других районах. В настоящей статье на основе литературного обзора и анализа многолетних исследований почвоведов Якутии, выполненных в 1949–2015 гг., дается оценка роли выдающегося почвовед и географа, академика И.П. Герасимова в развитии представлений о самобытном почвообразовании и генетических типах почв, формирующихся в условиях повсеместного распространения многолетнемерзлых пород и весьма сурового климата. Через призму географии и генезиса почв особое внимание лидер почвоведения и географии советской науки уделял палеогеографии и особенно степям природной среды крупного региона, а также отношению человека к легкораннимой северной природе. Исходя из особенностей мерзлотных ландшафтов, он указывал на необходимость исключительно бережного отношения к окружающей среде региона.

*Ключевые слова:* реликты оледенений, мерзлотная область, палевые почвы, классификация почв, природная среда и человек.

**DOI:** 10.19047/0136-1694-2015-81-71-90

## ВВЕДЕНИЕ

Почти вся территория нашей страны расположена в поясах умеренного и субарктического климата, северная часть России в недавние геологические эпохи испытала сплошное оледенение. Как реликт плейстоценовых оледенений и сурового климата, который сохраняется и в настоящее время, большие площади на территории России заняты многолетней мерзлотой. Ее площадь оценивается более чем 11 млн км<sup>2</sup>, что составляет более 60% всей территории страны (Мельников и др., 2007). Центром материковой криолитозоны России считается Центральная Якутия, на примере которой И.П. Герасимов давал характеристику палеогеографических процессов, позднеледниковой эволюции ландшафтов и формирования почвенного покрова (Герасимов, 1952, 1985).

За период многолетней полевой экспедиционной деятельности Иннокентий Петрович всего 2–3 раза побывал на Севере Сибири. Однако и этих коротких поездок было достаточно, чтобы уловить самобытность почвообразования и генетических типов почв в условиях зоны многолетней мерзлоты с содержанием больших запасов подземных льдов в виде ледового комплекса, сформированного на последних этапах плейстоценовых оледенений. Впервые И.П. Герасимов посетил Центральную Якутию в 1948 г. и с известным ботаником М.Н. Караваевым совершил поездку по территории Лено-Амгинского междуречья по бывшему Охотскому тракту (ныне федеральная трасса “Колыма”). Они пересекли разновысотные террасы – равнины междуречья, включая высокие эрозионные, представляющие собой останцы размытого плато и посетили знаменитые среди естествоиспытателей реликтовые чурапчинские лесостепи (чараны). В результате знакомства с природой и почвами этой весьма интересной территории и появилась статья о пережитках позднеледниковых явлений.

Почвенные исследования, проведенные до знакомства с природой, условиями почвообразования и почвенным покровом Сибири, включая и территорию Центральной Якутии, по словам самого Иннокентия Петровича, часто шли по канонам сопоставления или даже отождествления “...новых и крайне своеобразных почвенных образований ... с основными докучаевскими эталонами европейского происхождения...” (Герасимов, 1962, 6 с). Гиб-

кая теория провинциальных вариантов генетических типов почв на базе стандартов европейского происхождения с применением приставок “континентальных” или “экстраконтинентальных” при этом не раскрывает генетической самобытности почв. В этих условиях он считал вполне оправданным трактовку своеобразных почв Сибири как новых генетических типов и призвал такой процесс вести очень ответственно, на основе глубокого научного анализа. Справедливость выявленных им тенденций изучения почв Сибири ярко проявилась в исследовании почв мерзлотной области на территории Якутии.

### РАННИЙ ПЕРИОД ИЗУЧЕНИЯ ПОЧВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ

Первые почвенные исследования в Якутии были проведены участниками экспедиции Переселенческого управления еще 1909–1914 гг. В то время маршрутными почвенно-геоботаническими обследованиями были охвачены отдельные участки Лено-Виллойского водораздела (Р.И. Аболин), Лено-Алданского плато (К.К. Никифоров, В.П. Дробов), долины р. Лена вблизи г. Якутска и среднего течения р. Вилюй (Г.И. Доленко, К.К. Никифоров, В.П. Дробов). Почвоведы этой экспедиции, возглавляемые академиком К.Д. Глинкой, относили почвы под лесом к подзолистому ряду (Десяткин и др., 1997).

Начиная с 1925 г., почвенный покров центральной части Якутии изучался участниками Комплексной экспедиции АН СССР, организованной по просьбе Якутского правительства. Летом 1925 г. почвы северной части Лено-Амгинского междуречья и прилегающих к ним отрогов Верхоянской горной цепи исследовались тремя отрядами комплексной экспедиции: почвенным (рук. проф. А.А. Красюк), геоморфологическим (рук. проф. А.А. Григорьев) и ботаническим (рук. проф. В.П. Дробов). Эти исследования были положены в основу монографии “Почвы Лено-Амгинского водораздела”, которая является первой специальной сводной работой по почвам Якутии (Красюк, Огнев, 1927). Ими впервые установлено отсутствие ясно выраженных подзолистых и наличие осолоделых почв под таежной растительностью. А.А. Красюк лесные почвы региона называл коричневыми или буро-серыми неоподзоленными суглинистыми почвами на карбо-

натных суглинках, а Р.И. Аболин (1929) – коричнево-серыми лесными суглинками. Однако в силу существовавших тогда представлений при обобщении почвенных материалов лесные почвы Центральной Якутии все же были названы скрытоподзолистыми или коричневыми слабоподзоленными (Глинка, 1927). Академик К.Д. Глинка указывал на различия почв, развитых под тайгой Центральной Якутии, и подзолистых почв. Он заметил, что “морфология деградированной почвы говорит скорее о том, что процесс протекал здесь не в кислой, а в щелочной среде, т.е. совершался не процесс подзолообразования, а иной, не совсем удачно именуемый “осолодением”” (Глинка, 1927, с. 135). На этом основании он выделил их в особый тип лесных подзолистых почв (с карбонатным горизонтом или без него). К.Д. Глинка (1923) подчеркивал характерную особенность почвенного покрова Якутии: резкое нарушение зональности почв, выраженное в широком распространении в тайге почвенных комплексов, присущих степным территориям. Р.И. Аболин (1929) первым из исследователей указал на влияние многолетней мерзлоты на почвообразовательный процесс. Он определил мерзлоту как фактор, регулирующий водный режим почвы благодаря консервации осенних излишков влаги. По его мнению, только наличие многолетней мерзлоты способствует нормальному росту и развитию здесь таежной растительности, а также возделыванию посевных культур, несмотря на высокую засушливость климата.

Таким образом, почвоведы, впервые посетившие Центральную Якутию, выявили слабую выраженность подзолистого процесса в почвах под тайгой. При подведении итогов первых исследований эти почвы, следуя традициям докучаевской парадигмы о лесном почвообразовании, были определены как скрытоподзолистые или коричневые слабоподзоленные.

## ПРОБЛЕМА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ПАЛЕВЫХ ПОЧВ

Исследования почв, проведенные в центральной части Лено-Амгинского междуречья И.П. Герасимовым, показали, “что никакого заметного оподзоливания в этих почвах не наблюдается; почвы имеют совершенно специфический характер, ничего общего не

имеющий с обычными почвами тайги (подзолистыми)” (Герасимов, 1952, с. 19). Почвы на территории плато он предложил выделить в особый почвенный тип *первично-лесные палевые* (Герасимов, 1952). Характерными чертами нового для лиственничных лесов Центральной Якутии типа почв являются повышенная гумусность (только в самых верхних горизонтах), буровато-серый цвет, нейтральная или слабощелочная реакция, неглубокое залегание карбонатов, высокое содержание обменного кальция и магния, отсутствие сколько-нибудь ясно выраженных элювиальных и иллювиальных горизонтов. Иннокентий Петрович относил район распространения этих почв под лиственничной тайгой к наиболее древним ландшафтам Центральной Якутии. На обширных лесных участках древнеаллювиальной равнины, где растительность представлена лиственничными лесами с примесью березы, И.П. Герасимов предложил выделить *вторично-лесные палевые осолоделые почвы с остаточным гумусом*. Вторично-лесной характер в этих почвах выражается, по его мнению, “...в том, что в их толще почти всегда присутствуют черные остаточные гумусовые пятна и языки (особенно многочисленные в нижней части почвенной толщи), а сам профиль почв ясно дифференцирован на верхний, более светлый, разрушенный горизонт и нижний, более бурый и глинистый, обогащенный продуктами разрушения, вымытыми сверху...” (Герасимов, 1952, с. 20).

Особенностью, в нарушение общей широтной зональности природной среды Центральной Якутии, является присутствие среди лесных пространств небольших по площади лесостепей, отдельных пятен степных сообществ или участков солончаковой растительности на водораздельных пространствах (Караваев, 1955, 1965; Караваев, Скрябин, 1971). В травянистом покрове этих площадей, названных местными жителями чаранами, преобладает лугово-степное разнотравье со злаками, здесь развиты солонцевато-осолоделые лугово-черноземные почвы с пятнами солонцов и солодей под березовыми колками. И.П. Герасимов рассматривает подобные ландшафты как остатки (реликты) позднеледникового периода, сохранившиеся до настоящего времени. Свой взгляд он подтверждает тесными пространственными и генетическими связями вторично-лесных, палевых осолоделых почв с темноцветными лугово-черноземными почвами безлесных площадей, пред-

ставленных большим количеством промежуточных вариантов, ясно рисующих картину постепенного надвигания тайги на более древние и обширные безлесные лугово-степные пространства. По его мнению, в процессе наступления леса происходит преобразование солонцевато-осолоделых темноцветных почв путем их осветления (минерализация гумуса) во вторичные палевые осолоделые почвы (Герасимов, 1962).

Выявленный И.П. Герасимовым факт ошибочности выводов предыдущих исследователей, относивших Якутию к зоне подзолистых почв, принял лидер почвенных исследований в Якутии тех времен В.Г. Зольников. Обобщая исследования почв Центральной Якутии в систематический список почв региона, он ввел тип якутские дерново-лесные почвы, выделив палевые дерново-лесные (*первично-лесные палевые почвы*), палевые дерново-лесные осолоделые (*вторично-лесные палевые осолоделые с остаточным гумусом почвы*), палевые дерново-лесные заболоченные и лесные солоды (Зольников, 1954). Им были уточнены особенности генезиса, состава и свойств этих уникальных почв, исключительно специфичных и не имеющих аналогов во внемерзлотной области (Зольников 1954, 1965). Позднее Л.Г. Еловская (1962) и Е.Н. Иванова (1971) определили эти почвы как мерзлотные таежные палевые. В последующем в названии почв стали пропускать слово “таежные” (Соколов и др., 1976; Еловская, Коноровский, 1978). И.А. Соколов указывал на широкое распространение палевых почв в почвенном покрове восточной части Среднесибирского плоскогорья (Соколов, 1986). Он с соавторами в составе мерзлотных палевых почв выделял палево-карбонатные, отделив их на типовом уровне от палево-осолоделых (Соколов и др., 1976), а палево-серые почвы Центральной Якутии считал аналогом серых лесных почв внемерзлотной области (Соколов, Турсина, 1979).

В целом для палевых почв характерна слабая дифференциация почвенного профиля. Отсутствие выноса продуктов почвообразования приводит к накоплению их в самой почвенной толще. Мерзлотные палевые почвы в гумусовом горизонте имеют слабокислую реакцию, которая с глубиной переходит в нейтральную, а затем в щелочную и сильнощелочную. Слабокислая реакция в верхнем горизонте обусловлена продуктами разложения древесного опада, а щелочная в нижней части профиля – карбонатностью

покровных суглинков и наличием солей натрия. Поглощающий комплекс почв насыщен основаниями. Емкость поглощения почв – высокая и увеличивается с глубиной. Указанное явление связано с отсутствием выноса продуктов почвообразования из почвенной толщи и их накоплением в надмерзлотных слоях. Присутствие поглощенного натрия в составе обменных катионов данных почв указывает на их некоторую солонцеватость (Десяткин, 2008). Такие особенности присущи широкому спектру почв, развивающихся в условиях холодного аридного почвообразования (Соколов, 1991).

В палевых почвах преобладает аккумулятивный характер распределения органического вещества. Максимум его содержится в верхнем гумусово-аккумулятивном горизонте, мощность которого колеблется от 6 до 12 см, а содержание органического вещества от 2 до 4%. Далее с глубиной наблюдается постепенное уменьшение количества гумуса. Нижняя граница гумусового горизонта обычно неровная, языковатая, что объясняется потечностью гумуса, усиливающейся благодаря полигонально-трещиноватому нанорельефу. Содержание азота в гумусе мерзлотных палевых почв низкое, отношение  $C : N$  в верхних горизонтах составляет 9.0–13.5. С глубиной обогащенность гумуса азотом несколько повышается ( $C : N$  5.8). Запасы гумуса и азота в мерзлотных палевых почвах низкие или очень низкие. Для палевых почв характерно образование кислого и подвижного гумуса. Это свойственно всем лесным биоценозам и определяет развитие подзолообразования (Пономарева, 1964). Однако в палевых почвах подзолообразование почти не проявляется, что обусловлено, прежде всего, отсутствием промывного водного режима из-за аридности климата и наличием многолетнемерзлого водоупора, который препятствует выносу продуктов почвообразования. Карбонатно-сиаллитный состав почвообразующих пород способствует нейтрализации образующихся гумусовых кислот, а процессы промерзания и оттаивания приводят к закреплению гуматов кальция в почве. В силу всех этих причин под пологом таежной растительности в Центральной Якутии развиваются самобытные мерзлотные палевые почвы.

## ВОПРОСЫ КЛАССИФИКАЦИИ ПАЛЕВЫХ ПОЧВ

Почвы лиственничных лесов на лёссовидных карбонатных суглинках бореальной зоны Якутии не нашли отражение в официальной “Классификации и диагностике почв СССР” (1977) из-за ограниченности материалов по почвам Крайнего Севера и основной части мерзлотных областей Сибири. Заполняя данный пробел, при составлении региональной классификации мерзлотных почв Якутии Л.Г. Еловская выделяет тип мерзлотных палевых почв в составе отдела аккумулятивно-гумусовых почв, порядка аккумулятивно-гумусовых и аккумулятивно-карбонатных почв и подразделяет его на подтипы: типичные, серые, осолоделые, выщелоченные и деформированные высококовскипающие (Еловская, 1987). В “Классификации и диагностике почв России (КиДПР, 2004)” выделен целый отдел “палево-метаморфических почв”, который включает самостоятельные типы палевых и палевых темногумусовых почв. Тип палевых почв подразделяется на 4 подтипа: типичные, осолоделые, иллювиально-ожелезненные и турбированные; а тип палевых темногумусовых на 2 подтипа: типичные и осолоделые.

Исследования минералогического состава и распределения различных форм железа по профилю палевых почв показали, что их список на типовом уровне КиДПР (2004) требует расширения (Десяткин и др., 2011). Показано, что мерзлотные палевые почвы Центральной Якутии, развитые на покровных карбонатных отложениях различного гранулометрического состава, характеризуются единой слюда-хлоритовой ассоциацией глинистых минералов и отличаются от почв на покровных и лёссовидных суглинках европейской территории России большим содержанием хлорита. В палевых почвах дифференциация профиля усиливается при облегчении гранулометрического состава и сопровождается переходом от практически равномерного распределения глинистых минералов к характерному для “кислых” почв дифференцированному профилю, несмотря на наличие обменного натрия и близкое к поверхности залегание карбонатного горизонта. На основании данных химических вытяжек и метода мессбауэровской спектроскопии показано, что железо находится преимущественно в составе силикатов. Формирования педогенных (гидр)оксидов железа в палево-



метаморфическом горизонте не зафиксировано. Несиликатное железо присутствует в небольшом количестве и представлено в значительной степени “аморфным” и слабоокристаллизованным. На основании проведенных исследований уточнена специфика гумусово-аккумулятивного горизонта, проявляющаяся в насыщенности основаниями <80% и кислой или слабокислой реакции среды, характерных для серогумусового гор. АУ, при наличии несвойственного для гор. АУ натрия в составе поглощенных оснований. Эти параметры дают основание для выделения типа дерново-палевых почв с последовательностью горизонтов: АУ–ВРЛ–ВСА–Сса в отделе палево-метаморфических в КиДПР (2004).

Таким образом, впервые выделенные И.П. Герасимовым как самостоятельный тип – палевые почвы, развивающиеся на покровных карбонатных суглинках равнинных территорий криолитозоны, нашли собственную нишу на уровне отдела в новой классификации почв России, но требуют дальнейшего уточнения их разнообразия на типовом и подтиповом уровнях.

Совсем другой подход к оценке самобытности почв мерзлотной области в международной классификации почв – World Reference Base for Soil Resources (Мировая..., 2007). Несмотря на громадную площадь зоны многолетнемерзлых пород и великое множество почвенных таксонов, связанных с огромным разнообразием ландшафтно-геоморфологических, почвенно-ботанических и климатических условий на макро-, мезо- и микроуровнях криолитозоны только в 1994 г. в “Легенду к почвенной карте ФАО” была введена самостоятельная почвенная группа Криосоли. Этот подход сохранился и в системе WRB, которая появилась в 1998 г. в результате объединения “Легенды к почвенной карте ФАО” и Интернациональной реферативной базы почв (IRB).

Сравнение КиДПР и WRB показало, что классификации имеют ряд общих черт, в главных принципах: ориентированность на свойства почв и привлечение представлений о почвообразовании, с одной стороны, и в результатах классифицирования конкретных разрезов, с другой (Герасимова, 2015). Единица первого уровня международной системы – реферативная почвенная группа – предназначена для корреляции почв и по содержанию приблизительно соответствует отделу. Второй уровень, собственно классификация почв, представлен реферативной почвенной групп-

пой с набором основных квалификаторов и имеет сходство со сложными подтипами в классификации почв России. Дополнительные квалификаторы отчасти аналогичны российским сложным подтипам, отчасти представляют свойства почв, выполняющие в классификации почв России диагностические функции на более низких уровнях. Но, в целом при отмеченных приближениях обеих квалификаторов КиДПР и WRB по форме подачи информации представляют собой весьма разные издания. Это очень хорошо видно, при классификации и диагностике почв мерзлотной области. В группу Криосоли WRB входят все почвы зоны арктических пустынь, равнинных и горных тундр, субарктических и бореальных лесов, реликтовых лесостепных районов и обширных горных областей со сложной вертикальной структурой, где почвы подстилаются многолетнемерзлыми породами. Для отражения реальной картины сложного почвенного покрова криолитозоны в системе реферативных групп WRB и наполнения репрезентативным содержанием группы Криосолей требуется еще много труда и усилий почвоведов разных стран. Сложность почвенного покрова зоны многолетней мерзлоты видна на примере классификации мерзлотных почв Якутии, разработанной на генетической основе, где Л.Г. Еловская (1987) выделяет 12 отделов, 18 порядков, 44 типа и 67 подтипов, не считая еще большего количества родов и видов.

Отрадно отметить, что рабочая группа WRB систематически проводит международные полевые экскурсии для знакомства с почвенным разнообразием нашей планеты, включая и территории с повсеместным распространением многолетнемерзлых пород вблизи Полюса холода Северного полушария (Desyatkin et al., 2013). Одним из итогов экскурсии 2013 г. было признание ее участников – составителей Международной почвенной классификации о том, что подобные почвы практически неизвестны в западном мире. Есть надежда, что в новой редакции WRB самобытные почвы мерзлотных областей будут занимать самостоятельную нишу.

В ходе экскурсии в результате обсуждений палевых почв на нескольких разрезах Н.Б. Хитровым и М.И. Герасимовой предложено уточненное определение основного диагностического горизонта палевых почв в рамках планируемой новой редакции КиДПР. Главным диагностическим признаком выделения палевых почв является наличие в их профиле палево-метаморфического

горизонта ВРЛ. Горизонт выделяется в профиле по окраске и структуре. Окраска горизонта варьирует в зависимости от увлажнения, в сухом или слабовлажном состоянии окраска почвы определяется как палевая; во влажном – приобретает оливковый оттенок. На поверхности агрегатов и минеральных зерен присутствуют тонкие тусклые железистые пленки, которые и определяют невыразительную окраску горизонта и ее изменения при разных условиях влажности. Структура непрочная, легко разрушается при вынимании образца из стенки разреза, но отчетливо выражена: слоегато-чешуйчатые агрегаты разделяются на очень мелкие округлые. Горизонт имеет нейтральную или слабощелочную реакцию и низкое содержание оксалаторастворимых форм железа. Гор. ВРЛ отражает специфику метаморфизма в условиях экстроконтинентального климата и характерен для таежных ландшафтов Центральной Якутии и холодных степей и тундростепей котловин горных систем Сибири. В палевых почвах проявляются криогенные признаки, наиболее активно на глубине около 1 м, в зоне смыкания сезонной и многолетней мерзлоты.

Как отмечает М.И. Герасимова (2015) в процессе совершенствования WRB путем ее обсуждения на реальных разрезах и классифицирования почв в рамках разных национальных систем были учтены и некоторые позиции российской классификации. Они касаются как общих подходов (например, к подтипам), так и выделения таксонов. Обратное влияние проявляется в стремлении “уже-сточить” разграничительные критерии диагностических элементов в КиДПП. Очевидно, что взаимный обмен информацией и идеями способствует развитию обеих систем и поможет почвам мерзлотной области занять достойное место в мировой классификации почв.

## ПОЧВООБРАЗОВАНИЕ В АЛАСНЫХ КОТЛОВИНАХ

Отмечая широкое развитие в Центральной Якутии в результате интенсивного таяния подземных льдов термокарстовых форм рельефа, “...представляющих собой уже второй, более поздний и частный цикл преобразования природных условий...” Иннокентий Петрович в аласных котловинах выделял сложный комплекс лугово-болотных, солончаково-солонцеватых и лугово-черноземных почв (Герасимов, 1952, 20 с.). Проведенные в последующем специальные исследования показали специфику почвообразования в

термокарстовых котловинах, которая определяется влиянием самобытного аласного процесса (Десяткин, 2008). Образование аласных котловин за счет таяния льдов ледового комплекса и их последующая динамика в ходе естественных природных циклов, в совокупности влияющие на эволюцию всего природного облика крупных территорий криолитозоны, являются результатом единого аласного процесса. Как ландшафтообразующий процесс, аласный процесс включает следующие самостоятельные почвенно-геоморфологические процессы: образование и исчезновение первичных термокарстовых и вторичных аласных озер, полициклическое расширение и углубление котловин, перманентную динамику рельефа, формирование полигенетических почвообразующих пород и дифференциацию почвенного покрова и экосистем аласных котловин. Многократная смена гидроморфной и ксероморфной стадий почвообразования в одних и тех же аласах приводит к формированию почвообразующих пород с полициклическим строением, несколькими погребенными горизонтами озерно-болотного происхождения с высоким содержанием органического вещества. После выхода озерных отложений на дневную поверхность начинается ксероморфная стадия развития почв аласов в условиях “нормального” функционирования широкого спектра элементарных почвообразовательных процессов. В период ксероморфной стадии развития почв аласов доминирующее влияние оказывает климат, обеспечивающий энергетическую основу и интенсивность протекания элементарных процессов почвообразования, продуктивность растительности и определяющий направление и выраженность потоков круговорота веществ. Таков механизм “...второго, более позднего цикла преобразования природных условий...”, происходящий при термокарстовом преобразовании обширных территорий с содержанием ледового комплекса и приводящий к появлению самобытных почв аласов. Аласное почвообразование имеет распространение по всей мерзлотной области и развивается в котловинных формах рельефа, образующихся за счет деградации грунтовых льдов. Самобытные почвы аласов, образующиеся при функционировании уникального аласного процесса, заслуживают выделения их в отдельную группу в почвенных классификациях по аналогии с почвами речных долин, которые формируются под влиянием аллювиального процесса.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЛАСТИ ПЕРЕЖИТКОВ ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЫХ ЯВЛЕНИЙ

Описывая палеогеографическую ситуацию Центральной Якутии, И.П. Герасимов (1952) отметил, что Центральная Якутия в отличие от других районов, расположенных на той же широте, сохраняет до настоящего времени позднеледниковый характер в особенностях своей современной природы: в климате, геоморфологии, почвах, растительности. В заключение статьи он отмечает что, "...на этой стадии естественного развития территории, существенно осложненной вмешательством хозяйственной деятельности человека, мы застаем в настоящее время Центрально-Якутскую равнину..." (Герасимов, 1952, 21 с.). Позже он еще раз вернулся в оценке отношения человека и природы этого самобытного края в своей монографии "Экологические проблемы в прошлой, настоящей и будущей географии мира" (Герасимов, 1985), где, отмечая самобытность и уязвимость ландшафтов на мерзлых льдистых породах, призвал осторожному отношению к легкораннимой природной среде.

Естественное развитие таежно-аласных ландшафтов Центральной Якутии сохранялось до XIII–XIV в. н. э. Вся Восточная Сибирь до этого времени была заселена немногочисленными племенами эвенков (тунгусов), которые вели кочевой образ жизни, занимались оленеводством, охотой и отчасти рыболовством (Василевич, 1969). С начала второго тысячелетия в бассейн Средней Лены стали проникать скотоводческие группы. На этих землях произошло не только формирование якутского народа, но и организован уникальный общественно-хозяйственный строй в самых суровых условиях Мира. Пришельцы произвели коренную перестройку хозяйственной жизни региона, организовали сенокосно-пастбищное хозяйство и начали развивать животноводство, наиболее приспособленное к суровым климатическим условиям (Гоголев, 1993). С основания скотоводческими группами кулун-атахской культуры территория Центральной Якутии в течение последних 6–7 столетий стала исторической ареной формирования одного из наиболее значительных аграрных очагов на северо-востоке Евразии. И отсюда началось хозяйственное освоение Полюса холода северного полушария, включая бассейны рек Яна, Индигир-

ка, Колыма, Оленек и др., вплоть до побережья Северного ледовитого океана скотоводческой культурой.

Формирование оседлой скотоводческой культуры с элементами земледелия на аласно-таежных ландшафтах к началу XX в. обусловило проявление начальных форм антропогенной динамики структуры экосистем, выраженной в изменении ботанического состава лугов, нарушении естественного круговорота веществ и энергии, исчезновении некоторых представителей фауны и трансформации целинных и лесных участков в культурные земли.

В конце 20-х годов XX в. наступает техногенный этап освоения. Несмотря на быстрый рост сельскохозяйственного производства, природная среда таежно-аласных ландшафтов к началу 50-х годов не перетерпела сильной антропогенной трансформации, т.е. уровень развития производительных сил не превышал емкости экосистем. Посетивший эти места в то время И.П. Герасимов, отмечая большое своеобразие таежно-аласных ландшафтов, писал: “Мы имеем здесь дело с псевдоравновесными системами, существующими в экстремальных (критических) условиях... Более того, мне представляется более правильным говорить об “экологической неравновесности” значительной части криоксерогенных ландшафтов Севера Сибири в отношении даже очень слабых антропогенных воздействий. Их последствия здесь, как правило, необратимы и опустошительны”. Далее он констатировал: “Совершенно бесценны и заслуживают всестороннего изучения те хозяйственные навыки и культурные традиции якутского и других малых народностей Севера, которые с глубоким пониманием столь замечательных особенностей природы своей территории заселили ее и всесторонне освоили. Используя уже в течение веков эти формы хозяйственной деятельности, они в то же время не наносили “незаживающих ран” природе территории, на которой они живут” (Герасимов, 1985, с. 175–176). Так, лидер советских географов после своей первой поездки оценил особенности природы Центральной Якутии и роль человека в преобразовании окружающей среды. Через четверть века в своей монографии Иннокентий Петрович, напоминая реакцию мерзлотных ландшафтов на антропогенное воздействие, еще раз обратил внимание на разумное отношение к легкораняемой природной среде зоны многолетней мерзлоты. Он указал на возможные трансформации север-

ных ландшафтов при усилении влияния человеческой деятельности: криогенные деформации грунтов и связанные с ними трансформации рельефа и почвенного покрова; это и загрязнение природной среды при сильно лимитированной емкости экосистем в силу близкого залегания мерзлого экрана; и резкая динамика растительного и животного мира. Особое внимание он обращал на охрану живой природы и создания системы особо охраняемых природных территорий. К сожалению, предостережения ученого с мировым именем не были приняты во внимание, в результате природная среда Центральной Якутии к настоящему времени перетерпела серьезную антропогенную трансформацию.

Во второй половине прошлого столетия произошли коренные перемены в техническом обслуживании сельского хозяйства, проведена кампания по укрупнению и интенсификации производства. Чрезмерное укрупнение населенных пунктов и перенаселение локальных территорий таежно-аласных ландшафтов сопровождалось сокращением лесных территорий вокруг них. Мелиорация и химизация земель при попытках интенсификации производства нарушили естественный круговорот веществ и энергии. Все это привело к нарушению водного баланса на больших территориях. Отсутствие системы рационального использования биологических ресурсов способствовало массовому истреблению охотничье-промысловых видов животных, а акклиматизация инорайонного вида (ондатры) еще более усугубила антагонизм человека и природной среды. Новый вид полностью вытеснил из околородных пространств аласов аборигенный вид – водяную полевку, которая оказывала положительный эффект на аласные экосистемы. В естественных условиях численность полевок на лугах в конце периода размножения составляла от 30 до 120 особей на гектар, образуя биомассу до 12 кг/га; на каждый гектар угодья насчитывалось от 300 до 10 000 земляных выбросов (Соломонов, 1975, 1980). Норы роющих зверьков разрыхляют и перемешивают почву, открывают доступ атмосферным осадкам в нижние почвенные горизонты, что в несколько раз увеличивает аэрацию и водопроницаемость почв, и интенсивность ее увлажнения (Абатуров, 2000). Водяная полевка съедает за сутки от 65 до 150 г зеленого корма (Пешков, 1963; Соломонов, 1980), в зимнее время потребление пищи зверьками возрастает в 1.5–2 раза (Пантелеев, 1983).

Во вторичную продукцию превращается небольшая доля поедаемого корма (около 5%), остальная часть возвращается в виде непереваренных остатков и экскрементов. Обогащенные органическим веществом, биогенными макро- и микроэлементами, биологически активными веществами выбросы играют большую роль в биогеохимических процессах почвенных систем, выступают в роли агентов почвообразования. Улучшая водно-физические свойства, аэрацию и дренаж, перемешивая приповерхностные слои и удобряя своими экскрементами грунты, водяные полевки в конечном итоге ускоряли процессы разложения растительных остатков, минерализации органических веществ и формирование гумусового профиля почв.

Ондатра, вытеснившая аборигена, не только исключила его положительный эффект на почвенные режимы, но и оказала большое негативное влияние на все компоненты аласных экосистем. Ондатра, устраивая норы по берегам аласных озер, способствует развитию линейной эрозии почв на поясе влажных и настоящих лугов шириной до 25–30 м. Смытый почвенный материал аккумулируется в озерах и способствует их обмелению, а оголение водной поверхности при уничтожении ондатрой прибрежно-водной растительности увеличивает физическое испарение с поверхности озера. По данным М.К. Гавриловой (1974), с открытой водной поверхности за лето испаряется 350–400 мм влаги, превышая 2–2.5 раза количество выпадающих осадков. Для формирования биомассы прибрежно-водная растительность потребляет за сезон до 150–200 мм влаги, т.е. на участках озер с хорошо развитым растительным покровом расход влаги сокращается вдвое. В результате вытеснения естественных мелиораторов (водяных полевок) ондатрой почвы аласов чрезмерно уплотнены и недостаточно пористы, быстро теряют продуктивную влагу, что усиливает иссушение деятельного слоя аласов и ускоряет высыхание аласных озер, в результате чего катастрофически уменьшается продуктивность аласных экосистем и интенсивность круговорота веществ и энергии.

В результате нерационального использования природной среды во второй половине XX в. появились очаги деградации таежно-аласных ландшафтов (Десяткин, 1996). В условиях глобальных потеплений климата нарушенные человеком и потерявшие



естественную устойчивость территории крупного региона становятся самыми уязвимыми местами, где массово начинают проявляться признаки деградации ледового комплекса, которая сопровождается резкими трансформациями почв и почвенного покрова и, как следствие, растительного и животного мира в центре материковой криолитозоны. Прогрессирующее усиление этих процессов может вызвать деградацию таежно-аласных ландшафтов Центральной Якутии с частичной или полной потерей способности выполнять ресурсо- и средовоспроизводящие функции этих уникальных, квазиравновесных ландшафтов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заложенные академиком И.П. Герасимовым основы представлений о самобытном почвенном покрове мерзлотной области являются теоретической базой изучения почв и получают дальнейшее развитие в почвенных исследованиях и классификации почв. Им научно обоснованы уникальность палеогеографического положения региона и особенности мерзлотных ландшафтов, которые требуют исключительно бережного к себе отношения. К сожалению, эти прогрессивные взгляды выдающегося естествоиспытателя не получили должного внимания, что привело к существенной трансформации природной среды Центральной Якутии.

**Благодарность.** Работа выполнена в рамках государственного задания по проекту № 0376-2014-0004. Тема 54.1.2. “Механизмы трансформации и закономерности функционирования почв криолитозоны в условиях глобальных изменений: факторы, современное состояние и прогноз”. Направление 54. “Почвы как компонент биосферы (формирование, эволюция, экологические функции)” программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абатуров Б.Д.* Почвообразовательный эффект жизнедеятельности позвоночных животных в природных экосистемах // Тез. докл. III съезда Докучаевского общества почвоведов. М., 2000. Кн. 1. С. 104–105.
2. *Аболин Р.И.* Геоботаническое и почвенное описание Лено-Виллойской равнины. Л.: Изд-во АН СССР, 1929. 378 с. (Тр. Комис. по изучению ЯАССР. Т. 10).

3. *Василевич Г.М.* Эвенки: Историко-этнографические очерки (XIII–начало XX в.). Л.: Наука, 1969. 303 с.
4. Гаврилова М.К. Тепловой баланс озер Центральной Якутии // Озера криолитозоны Сибири. Новосибирск: Наука, 1974. С. 88–98.
5. *Герасимов И.П.* Современные пережитки позднеледниковых явлений вблизи самой холодной области мира // Изв. АН СССР. Сер. географическая. 1952. № 5. С. 16–22.
6. *Герасимов И.П.* Самобытность генетических типов почв Сибири // Тез. докл. к конф. почвоведов Сибири и Дальнего Востока. Горно-Алтайск, 1962. С. 5–8.
7. *Герасимов И.П.* Экологические проблемы в прошлой, настоящей и будущей географии мира. М.: Наука, 1985. 247 с.
8. *Герасимова М.И.* Сравнение принципов, структуры и единиц классификации почв России и международной почвенной классификации // Бюл. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. 2015. Вып. 79. С. 23–35.
9. *Глинка К.Д.* Почвы России и прилегающих стран. М., 1923. 348 с.
10. *Глинка К.Д.* Очерк почв Якутии. Якутия / Под ред. Виттенбурга В.П. Л.–М., 1927. С. 131–164.
11. *Гоголев А.И.* Якуты (проблемы этногенеза и формирования культуры). Якутск, 1993. 200 с.
12. *Десяткин Р.В.* О некоторых экологических проблемах сельскохозяйственного производства в Якутии // Проблемы экологии Якутии. Биогеографические исследования. 1996. Вып. 1. С. 112–123.
13. *Десяткин Р.В.* Почвообразование в термокарстовых котловинах – аласах криолитозоны. Новосибирск: Наука, 2008. 324 с.
14. *Десяткин Р.В., Еловская Л.Г., Петрова Е.И.* Почвенные исследования в Якутии // Наука и образование. №2(6). 1997. С. 99–105.
15. *Десяткин Р.В., Лесовая С.Н., Оконешникова М.В., Зайцева Т.С.* Палевые почвы Центральной Якутии: генетические особенности, свойства, классификация // Почвоведение. 2011. № 12. С. 1425–1435
16. *Еловская Л.Г.* Краткие итоги исследований почвенного покрова Якутии. Тр. I-й Сибирск. конф. почвоведов. Красноярск, 1962. С. 61–69.
17. *Еловская Л.Г.* Классификация и диагностика мерзлотных почв Якутии. Якутск, 1987. 172 с.
18. *Еловская Л.Г., Коновровский А.К.* Районирование и мелиорация мерзлотных почв Якутии. Новосибирск, 1978. 175 с.
19. *Зольников В.Г.* Почвы восточной половины Центральной Якутии, их использование // Мат-лы о природных условиях и сельском хозяйстве Центральной Якутии. М.: Изд-во АН СССР, 1954. Вып. 4. С. 55–222.
20. *Зольников В.Г.* Почвы // Якутия. М.: Наука, 1965. С. 217–246.
21. *Иванова Е.Н.* Почвы Центральной Якутии // Почвоведение. 1971. № 9. С. 3–18.
22. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.
23. Классификации и диагностики почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004.

24. *Караваяев М.Н.* Основные моменты развития растительного покрова Центральной Якутии с середины третичного периода // Доклады на первой научной сессии Якутской базы АН СССР. Якутск, 1948. С. 151–163.
25. *Караваяев М.Н.* К вопросу о геоботаническом районировании таежной зоны Якутии (краткие сообщения) // Вестн. Моск. ун-та. 1955. № 8. С. 109–115.
26. *Караваяев М.Н.* Растительный покров // Якутия. М.: Наука, 1965. 247–292 с.
27. *Караваяев М.Н., Скрябин С.З.* Растительный мир Якутии. Якутск, Якуткнигоиздат, 1971. 128 с.
28. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
29. *Красюк А.А.* (при участии Г.Н. Огнева). Почвы Лено-Амгинского водораздела. Л.: Изд-во АН СССР, (Матер, комис. по изучению ЯАССР. Вып. 6.). 1927. 176 с.
30. *Мельников В.П., Хименков А.Н., Брушков А.В., Самсонова В.В.* Криогенные геосистемы: проблемы исследования и моделирования. Новосибирск, 2010. 392 с.
31. Мировая коррелятивная база почвенных ресурсов: основа для международной классификации и корреляции почв. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. 278 с.
32. *Пантелеев П.А.* Биоэнергетика мелких млекопитающих: Адаптация грызунов и насекомых к температурным условиям среды. М.: Наука, 1983. 269 с.
33. *Пешков Б.И.* О биотопах и питании водяной полевки в пойме р. Лены // Изв. Иркутского н.-и. противочум. ин-та Сибири и Дальнего Востока. 1963. Т. 25. С. 215–219.
34. *Пономарева В.В.* Теория подзолообразовательного процесса. Л., 1964. 377 с.
35. *Соколов И.А.* Палевые почвы Среднесибирского плоскогорья // Почвоведение. 1986. № 8. С. 5–19.
36. *Соколов И.А.* Некоторые теоретические итоги и проблемы изучения почв Восточной Сибири и Дальнего Востока // Почвоведение. 1991. № 5. С. 131–145.
37. *Соколов И.А., Наумов Е.М., Градусов Б.П., Турзина Т.В., Цюрупа И.Г.* Ультраконтинентальное таежное почвообразование на карбонатных суглинках в Центральной Якутии // Почвоведение. 1976. № 4. С. 11–27.
38. *Соколов И.А., Турзина Т.В.* Палево-серые почвы Центральной Якутии: Аналог серых лесных почв // Почвоведение. 1979. № 3. С. 15–27.
39. *Соломонов Н.Г.* Животный мир Якутии (птицы и млекопитающие). Якутск, 1975. 182 с.
40. *Соломонов Н.Г.* Экология водяной полевки в Якутии. Новосибирск: Наука, 1980. 136 с.
41. *Desyatkin R.V., Goryachkin S.V., Konyushkov D.E., Krasilnikov P.V., Lebedeva M.P., Bronnikova M.A., Desyatkin A.R., Fedorov A.N., Khokhlov S.F.,*

*Lapteva E.M., Mergelov N.S., Okoneshnikova M. V., Shishkov V.A., Turova I.V., Zazovskaya E.P.* Diversity of Soils of Cold Ultra-Continental Climate. Guide-book-monograph for the “Mammoth” ultra-continental WRB field workshop. Sakha (Yakutia). Moscow–Yakutsk, 2013. 95 p.

## **CONTRIBUTION OF I.P. GERASIMOV TO THE INVESTIGATIONS OF SOILS AND ECOLOGY IN “THE COLDEST REGION OF THE WORLD”**

**© 2015 г. R. V. Desyatkin**

*Institute for Biological Problems of Cryolithozone SD RAS,  
677891, Yakutsk, prospect Lenina, 41  
e-mail: rvdes@ibpc.ysn.ru*

As early, as in 1952, Academician I.P. Gerasimov published a paper entitled “Recent imprints of Late-Glacial phenomena near the coldest region of the world” in the journal “Annals of Academy of Sciences of the USSR, ser. Geography”; the paper was based on his observations during his visit to Central Yakutia. The paper was rather short, although it contained new ideas on paleogeographic events and pedogenesis in a very peculiar land, which is quite near to the coldest region of the Earth; it was very important for the further development of research concerning geography and soil cover there. The central Yakutian Plain was regarded by Innokentiy Petrovich as a very interesting paleogeographic relic in the geological history; owing to its geographic location and specific evolution, it preserved many remnants of fantastic landscapes of the past until nowadays, in other areas they were deleted by time. In this article, the role of the outstanding geographer and soil scientist Academician I.P. Gerasimov in the development of ideas on distinctive pedogenesis and soil types inherent to the region with severe climate and continuous permafrost is discussed basing on the results of research performed by Yakutian pedologists in 1949–2015. The pedogenetic and geographic conceptual background enabled the great scientist to perceive the paleogeographic essence and the major features of nature of this extensive region, as well as the attitude of people to the fragile northern environment. Basing on the knowledge of specific cryogenic landscapes he declared the necessity of an extremely careful attitude to the environment. Unfortunately, the advanced views of the outstanding naturalist did not receive sufficient attention, and this may be the reason of essential current transformations of the Central Yakutia nature.

*Keywords:* glaciation relics, permafrost area, pale soils soil classification, environment and humans.