

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПОДВОДНОМ ПОЧВООБРАЗОВАНИИ

В.И. Росликова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск

Анализируются современные представления специалистов различных дисциплин о развитии процессов почвообразования субаквальных ландшафтов. Раскрывается новый взгляд на методологический подход к их исследованию.

Ключевые слова: донные отложения, элементарные ландшафты, почвы, почвоподобные тела, подводные ландшафты, органическое вещество, гумус, гуминовые кислоты, оз. Ханка, Приморье.

ВВЕДЕНИЕ

Донными отложениями человечество интересовалось с незапамятных времен, что было связано с практическими целями – мореплаванием. И только с изобретением трубчатого лота (1854 г.) появилась возможность брать образцы подводного грунта и проводить анализы. В 1873–1875 гг. английское адмиралтейство организовало экспедицию “Челленджер”, которая своими исследованиями охватила Атлантический, Индийский и Тихий океаны. Итогом этих исследований явились представления о верхней, окислительной зоне осадков, в которой железо и марганец находятся в форме оксидов, и о более глубоко расположенной восстановительной зоне, откуда они мигрируют вверх, где и образуются в приповерхностных донных слоях Mn–Fe конкреции.

КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИЗУЧЕНИЯ ПОДВОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ

На Руси о существовании железистых руд в осадках озер Балтийского щита практикам было известно давно (XVII в). Научные исследования осадков крупных озер были начаты во второй половине XVIII в [1]. Вклад русских ученых в познание современного осадконакопления огромен.

С утверждением новой отрасли знаний в науках о Земле – почвоведения [11] – исследователи начали проявлять особый интерес к донным отложениям как к природным объектам, обладающим рядом признаков, идентичных почвам [4]. Учение о миграции химических элементов, созданное В.И. Вернадским, А.Е. Ферсманом, с одной стороны, и учение о геохимии ландшафтов Б.Б. Полюнова [19] – с другой, были положены в основу типизации элементарных ланд-

шафтов [6 и др]. Элементарные ландшафты, несмотря на их разнообразие по условиям миграции, объединены в четыре типа. Элювиальные или автономные – ландшафты повышенных элементов рельефа. Трансэлювиальные ландшафты – участки склонов, где возможен боковой приток веществ. Супераквальные или гидроморфные ландшафты, которые приурочены к пониженным элементам рельефа. И, наконец, аквальные – подчиненные ландшафты местных водоемов (рис.1). Совокупность всех этих элементарных ландшафтов в пределах местности и образует местный геохимический ландшафт, в котором существует связь между элювиальными и подчиненными элементарными ландшафтами [18]. Эти теоретические обоснования связи элювиальных процессов водосборных площадей с аккумулятивными ландшафтами привели исследователей к мысли о возможности распространения ландшафтного подхода при исследовании подводных ландшафтов. Географы и почвоведы практически одновременно подошли к ре-

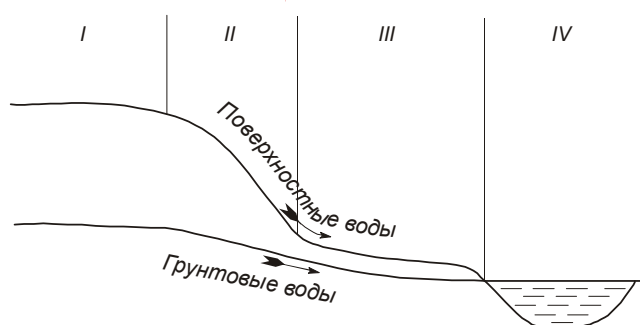


Рис. 1. Общая схема элементарных ландшафтов.

I – элювиальный, II – трансэлювиальный, III – супераквальный (гидроморфный), IV – аквальный.

шению этого вопроса. [3, 13, 14, 26 и др.]. Однако почвоведы в отличие от географов, имея достаточно аргументированную почвенную концепцию, не ставили знака равенства между наземными почвами и подводными образованиями, хотя и предлагали включить эти образования в классификацию почв. Определяя почву как самостоятельное естественноисторическое тело, сформировавшееся под влиянием пяти факторов почвообразования, В.В. Докучаев подчеркивал, что не все рыхлые субстраты, на которых произрастают растения, могут считаться почвами с научной точки зрения. Примером таких “плодородных, но не почвенных образований” [24], В.В. Докучаев считал “переносные почвы”. В горах Кавказа кочевники разводят огороды на крышах своих саклей и с переездом они переносят и почвы. К подобным образованиям относятся и богатые биогенными элементами аллювиальные отложения рек и “почвы” цветочных горшков. Все эти тела не соответствуют исходному определению почвы, по В.В. Докучаеву.

Почвоведение изучает почвы как естественные, так и трансформированные, которые выполняют ряд важнейших функций: обеспечивают существование биосферы, являются надежным домом живых существ, экраном, предотвращающим разрушение дневной поверхности, выполняют роль санитарной фабрики и обеспечивают безбедное существование нам всем, живущим на Земле [8]. Все эти фундаментальные положения позволили И.А. Соколову [24] различать:

- собственно почвы (самостоятельные субэдральные) – естественно-исторические тела, образующиеся на месте в результате преобразования почвообразующих минеральных пород под влиянием биоты и климата;

- псевдопочвы – тела, выполняющие экологические и биосферные функции почв. Однако почвами они не являются, так как не отвечают определению центрального образа объекта; различные геологические, биогенные и антропогенные субстраты;

- полупочвы – тела промежуточного характера между почвами и псевдопочвами, формирующиеся при участии почвообразования, но не отвечающие определению понятия почвы. Эти тела могут иметь самую разную природу (геологическую, биологическую, антропогенную);

- экопочвы – самое широкое понятие, обнимающие все предыдущие.

Таким образом, почва в современном представлении исследователей – это почвенное тело, которое в своих внутренних свойствах имеет особенности, возникшие как следствие автохтонного воздействия автотрофов и сопутствующих им гетеротрофов на минеральную, органическую или органоминераль-

ную составляющую [10]. Именно эти представления о единстве генезиса, экологии и географии почв и составляют теоретическое ядро генетического почвоведения как фундаментальной науки.

ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ КАК ОБЪЕКТЫ “ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ”

Известно, что донные отложения глубоководий являются важными компонентами экосистем. Они в определенной мере обеспечивают различные группы живых организмов всем необходимым. Подводные отложения, существенно переработанные живыми существами, в конечном итоге могут приобрести ряд особенностей, свойственных почвам. Это дало основание М.А. Глазговской [7], Б.Г. Розанову [21] выделить субаквальные ландшафты с наличием субаквальных почв. Но это всего лишь дань тому, что почвы и подобные им тела оказываются похожими друг на друга, что и заставляет применять к ним методологию и методы, разработанные в почвоведении. М. Фридланд [27] подводные отложения не считал почвами, хотя придерживался мнения о включении их как объектов в почвенную классификацию.

Многие исследователи не разделяют точку зрения о подводном почвообразовании. Так, В.Н. Сукачев четко подметил, что донные отложения, где укореняется часть водных растений, нецелесообразно смешивать с почвой. Во-первых, в них нет признаков, присущих почве, а во-вторых, по заключению автора, прикрепление водных растений к подводным грунтам носит чисто механический характер. И в этом случае они не являются источником элементов питания, и поэтому в биокруговороте элементов эти отложения участия практически не принимают.

В.А. Ковда [14] эволюцию почвенного покрова рассматривает не только как почвенно-биоклиматические, но и историко-генетические стадии почвообразования в общем процессе осушения великих озерно-аллювиальных равнин, начиная от субаквальных ландшафтов и кончая элювиальными. При этом отождествления субаквальных ландшафтов с субаквальными почвами в работах автора не прослеживается.

В наших исследованиях на основе историко-генетической концепции В.А. Ковда в гумидных ландшафтах, с учетом типа баланса вещества, раскрыта суть стадийности почв от субаквальных к элювиальным [23].

В одной из обобщающих работ Е.А. Дмитриев отмечал, что “... к группе почвоподобных тел могут быть отнесены и непосредственно биотические экзоты, как, например, донные отложения ...”, и далее “Любые из почвоподобных тел, оказавшихся в условиях непосредственного воздействия на них авто-

трофных (прежде всего фотоавтотрофных) организмов, должны превратиться в почвы, и они становятся почвами, если для этого оказывается достаточно времени” [10, стр. 318].

Зарубежные исследователи также не оставили без внимания процессы подводного почвообразования. Одни исследователи [28] заостряют внимание на состоянии почвенного материала, попавшего на дно, а другие – на трансформации органического вещества, поступившего из субаэральных условий в морские [29].

В течение последних двух десятилетий в Тихоокеанском институте географии ДВО РАН определено новое направление комплексной физической географии – морское ландшафтоведение. Объектом исследований послужила мелководная часть Японского моря, а их целью явилась выработка концепции формирования подводного ландшафта и составление атласа подводных ландшафтов. В основу отработки основных положений концепции были заложены методологические посылки, разработанные для исследований наземных ландшафтов.

Несмотря на то, что подводные ландшафты, как и субаэральные, формируются при взаимодействии литосферы, гидросферы и биосферы, они относятся к специфическим геосистемам. Это касается и их отдельных компонентов (рис. 2). Генетическая суть осадков водоемов в отличие от почвы заключается в том, что само минеральное вещество по своему происхождению и местонахождению очень разнородно, попадая в новые физико-географические и биологические условия, оно претерпевает соответствующие изменения, образуя при этом новую минеральную ассоциацию [26]. Эти осадки не являются аналогами почв [10]. В противоположность морским геосистемам, на суше почва является твердой опорой. Питание автотрофов моря и зеленых растений суши происходит различными путями. На суше транспорт биогенов осуществляется через корневую систему из почвы, а в море фотосинтезики ассимилируют эти вещества всей поверхностью прямо из воды, которая служит и субстратом, и передатчиком энергии в морских экосистемах. Кроме того, жизненная роль живых существ в донных осадках совершенно иная [2, 20].

Интересные обобщения в лаборатории морских ландшафтов ТИГа ДВО РАН были проведены и по типизации подводных ландшафтов в южной части дальневосточного Приморья. Донные ландшафты в бухтах и заливах располагаются, как правило, концентрическими полосами и дугами, очерчивая основные геоморфологические элементы. На крутых склонах прослеживается последовательная смена ландшафтов. Ложе бухт и заливов занимают однородные,



Рис. 2. Фрагменты раковин двустворок у основания зарослей zostеры [2].

обширные по площади участки. Исследования, проведенные на одних и тех же выделах в разные времена года, показывают, что облик и структура сильно подвержены изменениям. В определенных участках ландшафта периодически появляются и исчезают густые заросли полихет, молоди морских звезд, донные рыбы, иглокожие. Однако с течением времени облик ландшафта начинает приобретать прежний вид. Самым важным является то, что грунты морского дна отличаются биоконструкцией. Одни осадки могут перемещаться животными, а другие не могут. Кроме того, выделены и гравитоподвижные отложения – это те, которые перемещаются под действием силы тяжести.

Обобщая более чем 20-летние исследования подводных ландшафтов, И.С. Арзамасцев, Б.В. Преображенский [2] приходят к выводу о том, что отличие морских донных ландшафтов от наземных связано с особенностями важнейших ландшафтообразующих факторов и, прежде всего, с отсутствием на морском дне почвенного слоя.

Проведя сравнительный анализ по основным свойствам и компонентам ландшафтов суши и моря, авторы пришли к выводу, что “...сравниваемые системы отличаются не только по всем физическим пара-

метрам, но и по основным динамическим процессам, происходящим в них: обмену веществом и энергией, взаимодействию живой и косной компонент этих систем. В таком случае при условии рассмотрения морской природной системы в ракурсе ландшафтной методологии уместен вопрос: ландшафт ли это? Если нет почти ничего общего с ландшафтом суши, на каком основании морскую систему мы можем по-сухопутному называть ландшафт...” [2, стр. 41].

В последние годы внимание почвоведов вновь привлекли субаквальные ландшафты с точки зрения развития в них почвообразовательных процессов [12, 16]. По мнению авторов, “...донные отложения, в которых одновременно протекают процессы седиментации и процессы разложения отмерших органических остатков, приводящих к образованию и накоплению гумуса, относятся к категории почв. Это и есть подводные почвы, которые следует называть “аквапочвой” [16, стр. 104]. Следуя постулату о том, что “Гумусовые вещества, и в частности гумус, являются главным атрибутом почв. Без гумуса нет почв, также как гумус не бывает без почв” [16, стр. 99], в 30 точках донных отложений залива Петра Великого и прилегающих к акватории прибрежных почвах было определено общее содержание гумуса, состав и строение гумусовых веществ и проведено их сравнение. Обобщая полученные данные, авторы пришли к заключению о том, что состав и строение гумусовых веществ “аквапочв” (по терминологии авторов) имеют близкое сходство с гумусовыми веществами прибрежных почв, “причем гуминовые кислоты аквапочв – это молодые слабоокрашенные гуминовые кислоты с невысокой степенью конденсированности сетки ароматического углерода и заметным колебанием элементного состава, образующиеся на начальной стадии гумификации...” [16, стр. 104]. “Аквапочва”, по мнению авторов, это продукт особой формы почвообразования, где сырьем для процессов гумусообразования является автохтонное органическое вещество.

Совокупность полученных материалов не дает основания авторам для таких основополагающих выводов. Это, во-первых, отсутствие керна, который позволил бы последовательно проследить организацию толщи. Наличие же только точечно взятых образцов приповерхностных иловых осадков исключает возможность этого прослеживания. Во-вторых, не верна сама методологическая посылка, что гумус является только атрибутом почв [10, 11, 17, 25 и др.]. В третьих, понятия органическое вещество (ОВ) почвы, гумус, гумусовые вещества (ГВ) не являются синонимами, и один из них нельзя заменить другим [17].

По современным представлениям, в составе гумуса различают специфические и неспецифические органические соединения. Неспецифические вещества, в отличие от специфических, имеют фито-, зоо- и микробиологическую природу и поступают в процессе почвообразования как отмирающая биомасса органических остатков (продукты жизнедеятельности живых организмов), не являясь органоминеральными соединениями почвенной природы [17, 18]. Ключом к пониманию природы гумуса является исследование основных групп гуминовых веществ. Авторами утверждается, что накопление в подводных осадках гуминовых кислот, связанных с Са, есть свидетельство “истинного накопления гумуса автохтонным путем”. Этот вывод правомочным может стать в том случае, если будет определен баланс органического вещества и его соотношение в осадке и воде с учетом всех составляющих различных низкомолекулярных неспецифических соединений и воднорастворимых гумусовых веществ. Кроме того, известно, что при смешивании глубинных морских вод с водами, содержащими кислород, существует биологический процесс восстановленных соединений, которые поступают из глубин в верхние слои. В периоды интенсивного вертикального водообмена в процессе уже хемосинтеза и образуются значительные количества органического вещества. Все эти процессы являются важнейшей составляющей в балансе органики в море [8].

Все сказанное свидетельствует о том, что накопление органических веществ и сам процесс гумусообразования в придонных илах не представляется таким простым процессом, как это констатируется в работах авторов. Утверждение, что $C_{орг}$ является продуцентом фитопланктона в донных отложениях залива Петра Великого *in situ*, рассматриваемыми исследованиями не подтверждено. Необходимо отметить, что суть происходящих здесь явлений свидетельствует о том, что в донных отложениях “природная фабрика” работает на “привозном сырье” и выпускает специфические горные породы. Через “фабричную зону” проходит однонаправленный продукт веществ, который на входе не зависит от природного биогеоценоза, а на выходе представляет собой продукт, никак не влияющий на породившую его систему [10].

Таким образом, отождествлять накопление гумуса в подводных ландшафтах с процессами почвообразования методологически неверно, а сам термин “аквапочва” без доказательной базы, по сути, не правомочен.

Не преследуя цели полного охвата процессов, протекающих в придонных отложениях, мы совместно с лабораторией палеогеографии ТИГа ДВО РАН провели изучение осадков внутреннего водоема озера

Ханка (лесостепной ландшафт). Исследованиями было охвачено 32 образца керна, с ходом отбора 10 см [22]. Скважины располагались в различных участках аквальных ландшафтов водоема (наиболее глубоководная часть, мелководье, ряд заливов и лагуны у устьев рек). Несмотря на то, что в обрамлении оз. Ханка значительную часть составляют поверхности, сложенные толщей “бурых” суглинков, обуславливающих большую мутность речных вод, глинистые осадки в озере распределены крайне локально, причем наиболее тонкие (пелиты) занимают значительные площади. Это связано с тем, что в условиях бурного водного режима большая часть пелитов для мелководного озера является транзитной. Некоторое накопление в местах вноса глинистого материала (устья равнинных рек Коммисаровки, Мельгуновки и полузакрытых бухт) среди донных отложений рассматриваемого водоема занимают алевролиты (рис. 3) [15].

Морфологическое описание образцов керна, отобранных на различных участках, не выявило даже в первом приближении той последовательности горизонтов, которая присуща почвам. В отдельных образцах четко прослеживается слоистость, обусловленная характером осадконакопления. Это подтверждается и данными микроморфологического анализа. Исследования шлифов с ненарушенным строением донных отложений оз. Ханка выявили ряд довольно устойчивых показателей. Неоднородность осадков отражена в микрозональном строении – от плазменного до тонкопылеватого и порфириовидного. В приповерхностных горизонтах тонкодисперсный гумус и углеподобные частицы являются простыми примесями в минеральной составляющей, не образуя органо-минерального комплекса, присущего почвам. Зерна минералов плохо окатаны и представлены большим набором умеренно устойчивых разновидностей с чистыми, не корродированными поверхностями. Наблюдаются только псевдокристаллы глинистой плазмы в виде отдельных чешуек. С глубиной формы ориентации глинистого вещества становятся более совершенными. В микрозонах начинает преобладать раздельно-чешуйчатая ориентация, затем микрозоны расширяются с преобладанием мозаичного околоскелетного и волокнистого строения. В более глубоких слоях проявляются уже своеобразные сгустки “пыльниги” с четкими инкрустациями гидроксидов железа по отдельным полуразложившимся растительным остаткам. Глинистая составляющая представлена каолинитом, монтмориллонитом и гидрослюдой. Доля последней составляет 60–70 %. В шлифах довольно часто прослеживается “разъедание” первичных минеральных зерен (полевые шпаты, биотит) с образованием хлорита и гидробиотита. Органическое вещество

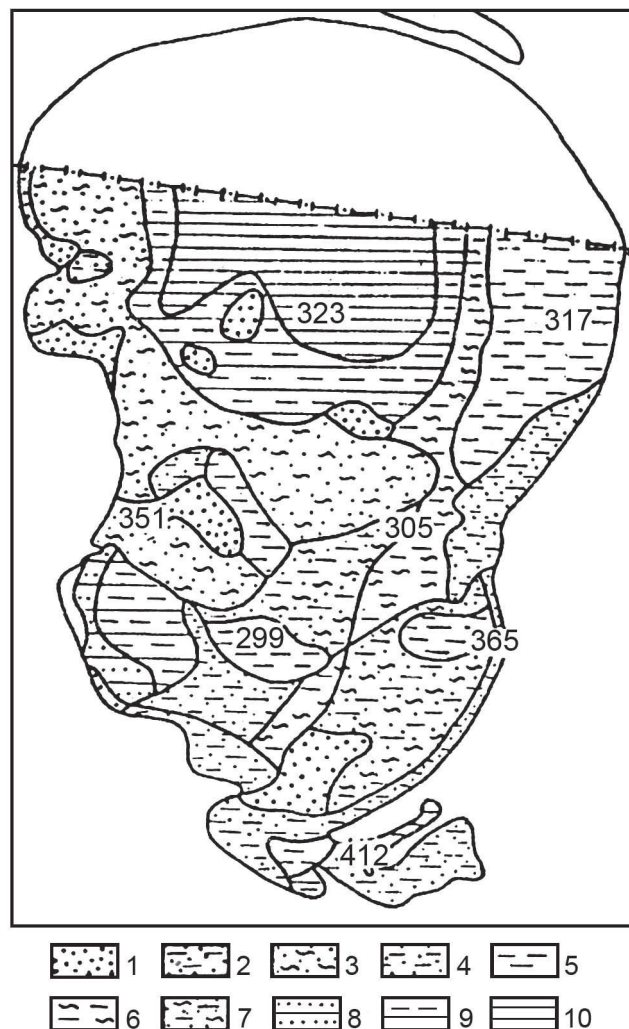


Рис. 2. Распределение современных осадков оз. Ханка (по данным гранулометрического состава) и точек отбора проб.

1 – песок; 2 – песок алевролитовый; 3 – песок глинистый; 4 – алевролит крупный; 5 – алевролит мелкий; 6 – алевролит глинистый; 7 – алевролит песчано-глинистый; 8 – глина песчаная; 9 – глина алевролитовая; 10 – глина. Цифры на рисунке – номера скважин (рис. А.М. Короткого[22]).

ство полностью диспергировано. Углеподобные частицы образуют локальные скопления. Отмечаются отдельные сгустки рыхлых скоплений диспергированной органики с плазменным материалом и слабыми следами ожелезнения. Даже в более глубоких горизонтах осадков отмечаются свежие растительные остатки с заметной железистой инкрустацией. Исследованные объекты характеризуются нейтральной и слабнокислой реакцией среды (рН водное 7,5–6,6). Реакция не имеет определенных закономерностей по глубине простираения керна, где бы можно было выделить тот или иной генетический горизонт почв.

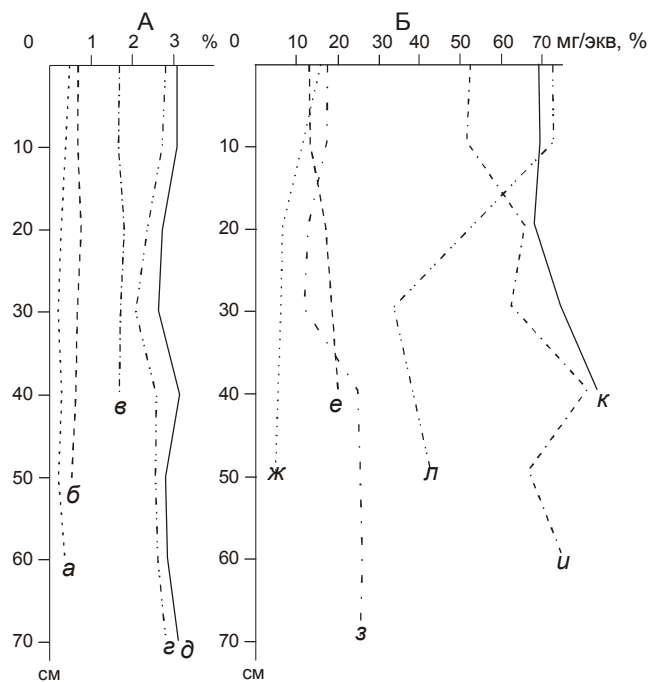


Рис. 4. Физико-химическая характеристика донных отложений оз. Ханка.

А – содержание гумуса (в %): а – наиболее глубоководная центральная часть озера (скв. 323), б – лагуна в старом устье р. Комиссаровки, в – Астраханский залив (скв.299); г – Лузанов залив (скв. 412), д – устье р. Спасовки (скв. 365). Б – сумма поглощенных оснований мг/экв. на 100 г почвы: е – Астраханский залив (скв. 299), ж – лагуна в старом устье р. Коммисаровка (скв. 351), з – наиболее глубоководная центральная часть (скв. 323). Степень насыщенности основаниями в %: и – наиболее глубоководная центральная часть (скв. 323), к – лагуна в устье р. Коммисаровки (скв.351), л – Астраханский залив (скв. 299).

Сумма поглощенных оснований колеблется в довольно значительных пределах от 5 до 25 мг/экв. на 100 г. грунта (рис. 4). Наименьшие значения их характеризуют песчано-алевролитовые разности осадков. Степень насыщенности основаниями колеблется в пределах 42–75 % (рис. 4) без выраженных закономерностей, связанных с процессами почвообразования. По профилю керна содержание гумуса достигает 2–3 % (рис. 4). Увеличение его содержания может быть приурочено как к верхней части скважины, так и более глубокой. Такое перераспределение гумуса, по данным микроморфологического анализа, связано с повышенным количеством механически диспергированных частиц свежих остатков, где процессы гумусообразования выражены слабо. Доля гумуса в осадках лимана (скважина 412) и у берега заболоченной равнины (скважина 365) свидетельствуют о значительном накоплении его в этих участках, что обусловлено привнесением как растворимых органоминеральных ве-

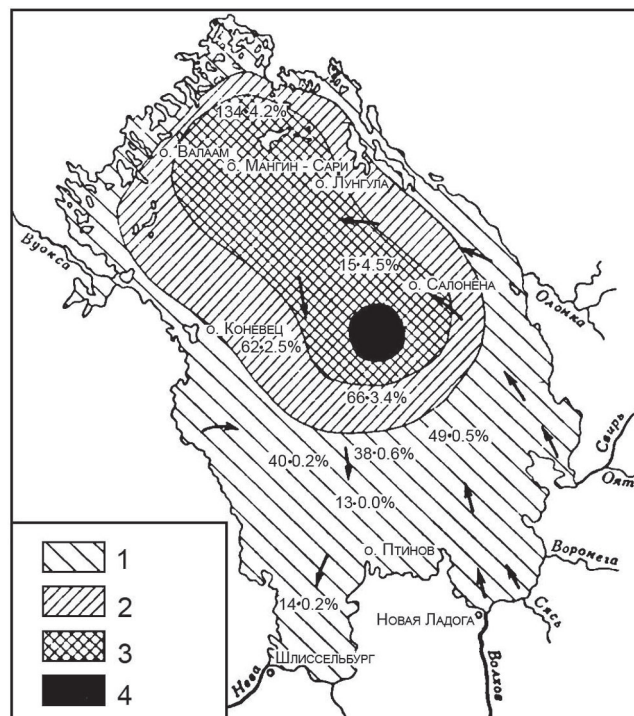


Рис. 5. Схема распределения гумуса в осадках Ладожского озера (по К.К. Гильзену [см. 22, 26]).

Содержание гумуса (в %): 1 – < 0,6; 2 – 0,6– 2,5; 3 – 2,5– 5; 4 – 5–9. Глубина обозначена в метрах. Стрелками показано направление движения воды.

ществ из болотных вод, так и поступивших свежих растительных остатков. В осадках же открытой части озера доля гумуса незначительна ($S_{орг}=0,29\%$). Это определяется рядом причин: малой глубиной озера и сильными ветрами, приводящими к частым и мощным волнениям на не защищенной горами акватории озера, постоянным многократным взмучиванием осадков, особенно в прибрежной зоне, значительной мутностью воды, слабым развитием планктона [15]. Полученные результаты по распределению гумуса свидетельствуют, что процессы накопления на дне водоема не могут быть связаны напрямую с накоплением его *in situ*.

Ярким свидетельством сказанного являются работы литологов по распределению гумуса в осадках Ладожского озера, где его доля колеблется от 0,164 до 9,332 % [5, 24]. Особенностью распределения гумуса в этом водоеме является постепенное нарастание его концентраций от прибрежной части озера к центру (рис. 5) [22, 26]. На основе данных по 618 станциям Н.И. Семенович подтвердил исследования предшественников [5] о связи пространственного распределения органического вещества на дне озера с круговым течением [24].

Работы последних лет о природе органического вещества пресноводных водоемов раскрыли важную роль воднорастворимых органических веществ, в которых кроме большого набора неспецифических соединений находятся воднорастворимые гуминовые вещества, играющие важнейшую роль в биохимических циклах водных экосистем.

ВЫВОДЫ

1. Анализ взглядов различных специалистов в вопросах познания аквальных ландшафтов свидетельствует о том, что образование и накопление органического вещества, гумусовых веществ и гумуса в подводных ландшафтах имеют природу, отличную от подобных процессов, протекающих в субаэральных условиях.

2. В свете развития идей классического почвоведения о единстве генезиса, экологии и географии почв необходимо, прежде всего, выявление признаков этого единства в различных аквальных местоположениях. Поиск таких признаков на различных уровнях структурной организации является одной из важнейших задач дальнейших исследований.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 06-05-64101а).

ЛИТЕРАТУРА

- Андрусов Н.И. Некоторые результаты экспедиции «Черноморца» // Изв. Русск. геогр. о-ва. 1892. Т. 28, вып. 4.
- Арзамасцев И.С., Преображенский Б.В. Атлас подводных ландшафтов Японского моря. М.: Наука, 1990. 222 с.
- Берг Л.С. Фации, географические аспекты и географические зоны // Изв. Всесоюз. геогр. о-ва. 1945. Т. 77, вып. 3.
- Вернадский В.И. Очерки о геохимии, 2-е изд. на рус. яз. М.; Л.: Гос. науч. горно-геолог.-нефт. изд-во, 1937. 379 с.
- Гильзен К.К. Исследование образцов грунта южной и средней частей Ладожского озера // Изв. Русск. геогр. о-ва. 1905. Т. 41.
- Глазовская М.А., Макунина А.А., Павленко И.А. и др. Геохимия ландшафтов и поиски полезных ископаемых. М.: Изд-во МГУ, 1961. 180 с.
- Глазовская М.А. Почвы мира. М.: Изд-во МГУ, 1972. 231 с.
- Дацко В.Г. Органическое вещество в водах южных морей. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 257 с.
- Дмитриев Е.А. Почва и почвоподобные тела // Почвоведение. 1996. № 3. С. 310–319.
- Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. М.: Наука, 1990. 251 с.
- Докучаев В.В. Соч. 1-УШ. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. VI. 596 с.
- Ивлев А.М., Нестерова О.В. К вопросу об изучении аквапочв // Вестн. ДВО РАН. 2004. № 4. С. 47–52.
- Исаченко А.Г. Основы ландшафтоведения и физико-географическое районирование. М.: Изд-во Высш. шк. 1965. 327 с.
- Ковда В.А. Основы учения о почвах. М.: Наука, 1973. 448 с.
- Литология и геохимия современных озерных отложений гумидной зоны. М.: Наука, 1979. 123 с.
- Нестерова О.В. Особенности гумусообразования в морской среде на примере залива Петра Великого: Автореф. дис... канд. биол. наук. Владивосток. 2005. 20 с.
- Орлов Д.С. Химия почв. Изд-во МГУ. 1985. 362 с.
- Паников И.С., Садовникова Л.К., Фридланд Е.В. Неспецифические соединения почвенного гумуса. М.: Изд-во МГУ, 1984. 143 с.
- Полынов Б.Б. Учение о ландшафтах // Избр. тр. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 234 с.
- Преображенский Б.В. Основные задачи морского ландшафтоведения // География и природные ресурсы. 1984. № 1. С. 15–22.
- Розанов Б.Г. Почвенный покров земного шара. М.: Изд-во МГУ, 1977. 243 с.
- Росликова В.И., Короткий А.М. Mn-Fe конкрециеобразование в субаквальных ландшафтах континентального водоема (на примере озера Ханка) // Вестн. ДВО РАН. 1993. № 6. С. 57–61.
- Росликова В.И. Марганцево-железистые новообразования в почвах равнинных ландшафтов гумидной зоны. Владивосток: Дальнаука, 1996. 272 с.
- Семенович Н.И. Донные отложения Ладожского озера. М.-Л.: Наука, 1966. 187 с.
- Соколов И.А. Парадигма генетического почвоведения от Докучаева до наших дней // Почвоведение. 1996. № 3. С. 250–262.
- Страхов Н.М. Развитие литогенетических идей в России и СССР. М.: Наука, 1971. 522 с.
- Фридланд В.М. Структура почвенного покрова. М.: Мысль, 1972. 422 с.
- Buurman P Submarine soil formation changing fossil terrestrial soils // Soil Science. 1975. V. 119. P. 24–27.
- Degens E.T., Mopper E Early diagenesis of organic matter in marine soils // Soil Science. 1975. V. 119. P. 65–71.

Поступила в редакцию 6 марта 2006 г.

Рекомендована к печати Б.А. Вороновым

V.I. Roslikova

Present-day conceptions of subaquatic pedogenesis

Present-day conceptions of the development of pedogenesis processes of subaquatic landscapes are analyzed by specialists in different disciplines. A new view of the methods approach to their investigation is offered.

Key words: bed deposits, elementary landscapes, soils, soil-like bodies, subaquatic landscapes, organic substance, humus, humic acid.