

3. Снимки обработали с помощью программы ERDAS Imagine, в результате чего получили следующие данные (на примере Шуйского района):

Выводы:

1. Индекс NDVI может быть эффективно использован для оценки экологического состояния биотопов в условиях Ивановской области.

2. Максимальная эмиссия кислорода (фотосинтетическая активность) отмечается в западной части Шуйского района.

3. Наиболее неблагоприятные геоэкологические условия характерны для окрестностей г. Кинешма, долины р. Волга и урбанизированных территорий.

4. В Шуйском районе различия в распределении индекса более выражены, чем в Вичугском, что связано с более высокой мозаичностью ландшафтов.

НИР выполнена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ.

Геолого-минералогические науки

ГЕОЛОГИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДИАТОМОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОЙ КАРЕЛИИ И КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

¹Алексеева А.Н., ^{1,2}Корсакова О.П.

¹МГТУ, кафедра геологии и полезных ископаемых;

²Геологический институт КНЦ РАН, Анатиты, e-mail: Alenlb4@yandex.ru

Работа выполнена на основе материалов, полученных в ходе полевых работ 2008 г., проходивших на территории северной Карелии, в Лоухском районе, а также по опубликованным материалам.

Цель данной работы: показать особенности формирования и распространения диатомовых отложений северной Карелии и Кольского полуострова.

Диатомовые отложения представлены главным образом диатомитами и диатомовыми сапропелями. На Кольском полуострове (рис. 1) и в северной Карелии (рис. 2) они являются озерными и реже морскими образованиями голоценового возраста. Это рыхлая

или слабосцементированная порода, во влажном состоянии она студнеобразная, пластичная. Диатомит более чем на 50% состоит из опаловых панцирей диатомей, диатомовые сапропели характеризуются меньшим содержанием аморфного кремнезема, значительным количеством органики и примесей песчаного-глинистого материала.

Благоприятные факторы для накопления диатомовых отложений. Климатические условия определяются положением региона в конкретной географической зоне. Северная Карелия находится в умеренном географическом поясе, а Кольский полуостров – в умеренном и субарктическом. Климат в обоих случаях прохладный. Прохладный климат со средним количеством атмосферных осадков и длительным летним солнцестоянием благоприятствует развитию диатомовых водорослей, поэтому диатомовые озера наиболее обычны в северных широтах и на больших высотах. В морях диатомеи процветают в умеренных и приполярных зонах и в областях холодных течений [Лисицын, 1966].



Рис. 1. Карта-схема размещения месторождений и местопоявлений диатомовых отложений Кольского полуострова (составлена по [Полонский, 1934])

Геологические условия, т.е. состав кристаллических пород и рыхлых отложений, определяют химизм воды и видовое разнообразие диатомей. Формированию диатомитов способствует наличие пород, обогащенных двуокисью кремния (граниты, гнейсы, кварциты, кварцито-песчаники), а также наличие фосфатов и нитратов [Демидов, Шелехова, 2006; Жузе, 1966].

Поддавляющее большинство докембрийских пород Кольского полуострова и северной Карелии обогащены двуокисью кремния, что способствует формированию диатомитов.

Значительное влияние на гидрохимию водоемов оказывает и степень трещиноватости пород кристаллического фундамента. К зонам повышенной трещиноватости в районах тектонических разломов часто приурочены

мощные водоносные горизонты, в значительной степени обогащенные кремниесилой. Стрoение четвертичного покрова оказывает определяющее влияние на гидрохи-

мию водоемов. В целом ледниковые отложения – и морена, и песчано-гравийные и песчаные отложения - характеризуются кварц-полевошпатовым составом.



Рис. 2. Карта-схема размещения месторождений и местоявлений диатомовых отложений северной Карелии, Лоухский район (показан на врезке криволинейной) (составлена по [Демидов, Шелехова, 2006, с добавлениями].

Условные обозначения: ● – диатомиты; ■ – диатомовые сапропели

Происхождение и строение котловин озер определяют их гидродинамику. Развитие диатомовых водорослей и последующее накопление диатомовых сапропелей и диатомитов в Кольском регионе и в северной Карелии происходило по мере дегляциации региона сначала в приледниковых и морских бассейнах, а затем в реликтовых озерах, формировавшихся при регрессии морского бассейна, в водоемах, котловины которых образованы эрозионно-аккумулятивной деятельностью ледников и талых ледниковых вод или имеют тектоническую природу. В настоящее время широкое распространение в регионе имеют диатомиты и диатомовые сапропели, которые часто вскрываются в основании разрезов торфяников, образовавшихся при зарастании и заболачивании озер, а также в донных отложениях небольших современных озер со слабым водообменом или в котловинах и заливах крупных озер, таких как Имандра, Ловозеро, Сейдозеро.

Наиболее благоприятные условия для развития диатомей и формирования диатомитов существуют в небольших олиготрофных и мезотрофных водоемах с прозрачной и прохладной водой, или в защищенных от волнений и течений заливах более крупных водоемов. В эвтрофных водоемах, развитых в основном в пределах моренных и озерно-ледниковых равнин, прозрачность воды ниже, вода хорошо прогревается по всей толще, что способствует интенсивному развитию конкурентов диатомей – сине-зеленых водорослей. В результате для этих водоемов обычно характерно образование сапропелей, иногда содержащих и значительное количество створок диатомей.

Разрезы диатомовых отложений, изученных при полевых исследованиях. Диатомовые сапропели морского генезиса (гиттия) были опробованы в трех озерных котловинах, расположенных на абсолютных отметках от 5 до 15 метров н.у.м. (рис. 3). Эти реликтовые котловины некогда представляли собой относительно глубокие небольшие впадины на морском дне в прибрежье. После регрессии моря они наследовались пресноводными водоемами, в которых прибрежно-морские условия обитания диатомовых водорослей сменились пресноводными. Чем ниже по рельефу расположена котловина, тем длительнее в ней существовало море.

Химический состав диатомовых отложений изученных озер в северной Карелии. Химический анализ проб, отобранных на разной глубине в трех озерных котловинах, показал, что количество растворимого кремнезема в них увеличивается вверх по разрезу. Как видно из таблицы 1, на самых низких отметках его содержание очень мало и составляет около 6% при общем содержании кремнезема почти 60% (номер 10 в табл. 1). Ближе к кровле оно увеличивается до 23-29% (номера 3, 6 в табл. 1) при примерно одинаковых показателях общего содержания кремневой кислоты, которое колеблется в пределах 42-55% (номера 1, 3, 6 в табл. 1). Эти изменения содержания аморфного кремнезема видимо отражают увеличение биологической продуктивности диатомовых биот в котловинах дна по мере обмеления палеоморя, а также показывают то, что диатомовые отложения накапливаются преимущественно в замкнутых впадинах дна неглубоких водоемов в зависимости от геоморфологических особенностей поверхности.



Рис. 3. Разрезы донных отложений изученных озер. Положение озер показано на рис. 2 под номерами 25, 26, 27 соответственно. Условные обозначения: 1 – гиттия неслоистая, 2 – алевритистая гиттия слоистая, 3 – алевритистая гиттия неслоистая, 4 – песок, 5 – слоистый алеврит и песок с органическим материалом, 6 – неслоистый алеврит и песок с органическим материалом, 7 – раковины и обломки раковин, 8 – зерна гравия, 9 – растительные остатки, 10 – градиционный контакт, 11 – резкий контакт

1. Химический состав диатомовых отложений изученных озер

№	SiO ₂	SiO ₂ раст.	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Орг.	П.п.п.	H ₂ O
1.	54,72	17,7	1,82	6,06	2,59	7,9	2,02	1,17	15,83	2,26	2,06
2.	51,1	21,08	1,41	6,53	2,5	7,06	1,63	0,98	22,56	2,69	2,9
3.	42,36	28,96	1,24	9,25	1,88	5,46	1,08	0,73	32,6	3,48	3,67
4.	55,08	26,65	1,53	4,33	3,27	8,69	1,89	1,19	17,37	3,24	2,76
5.	53,97	21,04	1,56	6,13	2,86	8,76	2,06	1,28	15,79	4,43	2,27
6.	49,83	23,02	1,47	5,66	2,3	5,88	1,6	1	24,43	4,3	2,97
7.	50,5	22,83	1,9	6,75	2,91	8,14	1,59	1,23	18,48	7,09	2,96
8.	47,37	12,15	1,74	6,09	2,89	5,94	1,98	1,29	17,36	5,31	2,63
9.	49,45	14,68	2,09	5,98	2,63	8,6	1,74	1,28	20,85	3,1	2,92
10.	59,49	5,7	1,94	4,32	3,22	10,2	2,67	1,47	7,58	1,81	1,47

Если в целом сравнивать химический состав диатомовых отложений северной Карелии и Кольского региона (табл. 2), то эти породы здесь почти не отличаются друг от друга.

2. Химический состав диатомовых отложений Кольского полуострова и северной Карелии [по Демидов, Шелехова, 2006, с изменениями]

№ п/п	Месторождение	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	П.п.п.
Кольский полуостров					
1	Пулозеро (№ 9 на рис. 2.4)	65,66	1,77	1,45	24,66
2	Нюдозеро(№ 35 на рис. 2.4)	62,83	3,98	1,84	24,41
3	Сейдозеро (№ 36 на рис. 2.4)	60	4,29		33,74
4	Сергевань (№ 56 на рис. 2.4)	69,43	6,20	3,50	18,52
5	ст. Зашеек (№ 51 на рис. 2.4)	61,99	2,64		33,02
6	Ловозеро (№ 57-70 на рис. 2.4)	64,73	0,52	0,41	33,15
Северная Карелия (Лоухский район)					
7	Ламба Амбарная (№ 1 на рис. 2.5)	57-59	2,2-2,8	3,4-4,0	26-36
8	Ряпукс озеро (№ 2 на рис. 2.5)	54-57	0,7-4,0	3,5-5,0	33-35
9	Кяпели (Тунгозеро)	68-84	2,5	2,64	

Следует заметить, что диатомовые сапропели морского генезиса в отличие от озерного сильно засорены минеральными частицами, что ухудшает их качество как полезного ископаемого. Кроме того, по

нашим и другим данным [Жузе, 1966, Демидов, Шелехова, 2006] наиболее качественные диатомовые отложения в условиях рассматриваемого региона образуются в условиях пресноводной среды.

Выводы

1. Геологические, гидрологические, климатические условия Кольского полуострова и северной Карелии благоприятны для развития холоднотермических форм диатомовых водорослей и их последующего захоронения.

2. На Кольском полуострове перечисленные факторы более благоприятны (отмечается наличие полярного дня с непрерывной освещенностью летом, более широкое распространение песчаных четвертичных пород и коренных пород (гранитов, гранитоидов, кварцитов, нефелиновых сиенитов) – источников кремнекислоты и фосфора.

3. По химическому составу диатомовые отложения Кольского полуострова и северной Карелии в целом схожи друг с другом, т.к. образуются в сходных условиях.

4. Диатомовые сапропели морского генезиса в отличие от озерного сильно засорены минеральными частицами, что ухудшает их качество как полезного ископаемого. Наиболее качественные диатомовые отложения в условиях рассматриваемого региона образуются в условиях пресноводной среды.

Авторы благодарят заведующего лабораторией геологии и минералогии кайнозойских отложений ГИ КНЦ РАН Кольку В.В., старшего научного сотрудни-

ка Института геологии КарНЦ РАН Шелехову Т.С., научных сотрудников ГИ КНЦ РАН Тимофееву М.Г., студентов АФ МГТУ Толстоброва Д.С., Стешенко Е.Н. за помощь и полезные консультации при написании работы.

Список литературы

1. Демидов И.Н., Шелехова Т.С. Диатомиты Карелии (особенности формирования, распространения, перспективы использования). – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. – 89 с.
2. Жузе А.П. Кремнистые осадки в современных и древних водоёмах // Геохимия кремнезема. – М.: Наука, 1966. – С. 301-318.
3. Лисицын А.П. Основные закономерности распределения современных кремнистых осадков и их связь с климатической зональностью // Геохимия кремнезема. – М.: изд-во Наука, 1966. – С. 90-192.
4. Полонский Н.В. Материалы к вопросу о географическом распространении диатомитовых отложений на Кольском полуострове // Кольский диатомитовый сборник. Тр. геоморф. ин-та. – Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1934. – С. 35-53.

ОБРАЗОВАНИЕ НА ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ ГЕОАКТИВНЫХ ЗОН ВСЛЕДСТВИЕ ЛИТОСФЕРНО-АТМОСФЕРНО-КОСМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Вакарь Ю.В., Сальников В.Н.

*Национальный исследовательский Томский
политехнический университет, Томск,
e-mail: yulyavakar@mail.ru*

Ранее нами было предложено из техногенных месторождений выделить особый вид месторождений – антропогенные, которые формируются посредством биологических или социально-общественных циклов жизнедеятельности человека [1]. Отдельные ло-

кальные места на земле, подверженные воздействию антропогенно-техногенной деятельности человека (атомные взрывы, пожары, загрязнение почвы, токсичными соединениями при запусках ракет, полигоны с захороненными радиоактивными отходами, мусорные свалки и пр.) относятся к понятиям «зона». До формирования техногенных месторождений и рудопроявлений – это далекая перспектива, поэтому такие зоны характеризуются геофизическими и геохимическими полями и являются предметом для исследований в области геоэкологии [2]. Эти зоны не представляли интереса для научных исследований, но с появлением частной собственности на землю в России и Земельным Кадастром возникли проблемы оценки их значимости на рынке землепользования.

Первые попытки использовать комплекс геолого-геофизических методик для исследования антропогенных зон были предприняты сотрудниками Лаборатории природно-техногенные электромагнитные системы (НИЛ ПТЭС), кафедры минералогии и петрографии, геологоразведочного факультета Томского политехнического университета (фото 1). Были изучены зоны пустыни Кызыл – Кум (воздействие ракетной техники на песчаный грунт), территория вывала леса в районе г. Петрозаводска (электромагнитная разгрузка литосферы), зона деструкции горных пород на сопке – 611 (Дальнегорск, Приморский край), места изменения рельефа местности в Кемеровской и Томской областях при выходе электромагнитных систем в атмосферу (образование ям).



Фото 1. Сотрудники Томского геолого-геофизического отряда и Московских НИИ в районе геоактивной зоны «Пустыня – 1»

Установлено, что выход на поверхность Земли электромагнитных систем (плазменные объекты с замкнутым электрическим и магнитным полями) или их аннигиляция приурочены к сочленению геологических структур, тектоническим зонам, местам пересечения механических напряжений, гидросети и узлам локсодромных решеток [4]. Одним из источников образования электромагнитных систем является генерация их литосферой Земли, мантией и ядром. Сюда относятся следующие процессы: генерация при фазовых переходах минералов; выход по каналированным волноводам геологических структур; дискретное состояние электромагнитных полей; конвергенция материальных и полевых структур при ядерных взрывах и испытаниях космической техники. Техногенный ландшафт изменяет электромагнитное равновесие верхней части литосферы, поэтому естественное распределение электромагнитной энергии в системе литосфера – атмосфера – космос нарушается. Назрела необходимость исследований природно-техногенных процессов в оболочках Земли.

Рассмотрим геофизические и геохимические характеристики двух типичных зон (атмосферно-литосферно-космического генезиса), возникающих вследствие проявления неперiodических быстропротекающих явлений в окружающих в среде. В

литосфере формируются естественные генераторы электромагнитной энергии как на уровне протекания физико-химических процессов в минералах, слагающих породы различного состава, вследствие изменения термодинамических условий в недрах Земли, так и при формировании разрушения среды. Установлено, что природный отклик на антропогенную деятельность обуславливает появление плазменных образований в местах выхода электромагнитной энергии на поверхность Земли и формирование их из вещества, рассеянного в атмосфере в результате загрязнения от выбросов отходов производства. Районы, где были выделены геоактивные зоны различные по климатическим и гидрогеологическим характеристикам: Кемеровская область, Ижморский район; Алтайский край, горный район; пустыня Кызыл-Кум, междуречье Амударьи и Сырдарьи (район развития золото-добывающей и уранодобывающей промышленности с нарушенной экологией, загрязнением подземных вод при выщелачивании урана из осадочных пород, закачкой растворов в скважины). На примере района г. Зарафшан проведены исследования мест электромагнитной разгрузки литосферы и рассмотрены механизмы устойчивости электромагнитных систем [5]. Ранее на этом участке воздействия долгоживущих плазменных образований (результат запуска ракет)