

обусловлены литосферными электромагнитными системами и эманацными метана из болот и торфяников. Поэтому геоактивным зонам можно место расположения Чернобыльской АЭС, где 26 апреля 1986 года произошло локальное землетрясение и выход электромагнитной системы по техногенному волноводу, в результате тысячи гектар земли были выведены из промышленного и хозяйственного оборота. В землеустройстве при обосновании строительства жилых и производственных сооружений, необходимо учитывать риски, связанные с проявлениями быстрот протекающих неперриодических явлений в окружающей среде.

**Список литературы**

1. Вакарь Ю.В. Проблема поисков антропогенных месторождений // Минералогия техногенеза: Сб. докл. XI научного семинара. – Миасс: ИМин УрО РАН, 2010. – С. 243-249.
2. Вершкова Е.М. Геоэкология геоактивных зон при антропогенных воздействиях / Проблемы геологии и оснований недр: труды 8-го межд. науч. симпозиума им. академика М.А. Усова. – Томск: ТПУ, 2003. – С. 600-602.
3. Сальников В.Н. Электромагнитные системы литосферы и техногенеза. – Томск: Томский политехнический институт, 1990. – 384 с. Деп. ВИНТИ 18.3.91, №1156-В91.
4. Сальников В.Н., Скавинский В.П., Федошенко В.И. Возникновение импульсных электромагнитных полей в гидроактивных зонах и их влияние на изменение окружающей среды в районах природно-техногенного воздействия / Отчет по НИР. – Томск: 1991. – 94 с. Инв. № 82.9.20006503, № гос. рег. темы 01910055490.
5. Сальников В.Н., Федошенко В.И. Аномальные фотоэффекты в геоактивных зонах и механизм образования электромагнитных систем / Непереодические быстрот протекающие явления в окружающей среде: докл. III-й Межд. междисциплинар. научно-технич. школы-семинара. – Томск: ТПУ, 1992. – Часть 2. – С. 91-105.
6. Самоорганизация физико-химических процессов в диэлектрических природно-технических средах / В.Н. Сальников, К.Н. Арефьев, С.Д. Заверткин и др. – Томск: СТТ, 2006. – 524 с.
7. Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Карельская. Михайлюк И.В., Галлобина Л.Л., Алексеева В.С. и др. М.: Недра, геологическая карта 1965. – 98 с.
8. Дуглас Ю.Г. Рак и молния – имеется ли между ними связь? пер. с англ. С. Топорнина. – США, Беннингтон Баннер. 1980 (реферат статьи Толевой Н.Б. КМС ВСНТО, № 955. Т.65. 21.4.84).
9. Сальников В.Н. Литосферный механизм возникновения лесных пожаров // Лесные пожары, возникновение и экологические последствия: матер. Межрег. конф. – Томск, 1995. – С. 112-113.

**ОЦЕНКА ОБЪЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ АНАЛИЗА И РАСЧЕТА НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВАХ**

Карасева А.С., Кожевникова В.П.

*Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: lerochek-9@mail.ru*

Мониторинг почв, загрязненных поллютантами органического происхождения – один из самых актуальных в вопросах их охраны и защиты. Решение проблемы осложняется отсутствием данных о фоновых показателях состоянии почвенного покрова. Одной из важных задач обеспечения «здоровья» почв является определение существующего содержания ксенобиотиков. Это позволит установить «точки отсчета» возможного загрязнения, прогнозировать приоритетные мероприятия по ремедиации почв.

Понятие «нефтепродукты» трактуют как в техническом, так и в аналитическом значении. С технической точки зрения нефтепродукты (НП) – это товарные сырые нефти, прошедшие первичную подготовку на промысле и продукты переработки нефти. В аналитическом смысле нефтепродукты – это неполярные и малополярные соединения, растворимые в гексане. Под аналитическое определение попадают практически все растворители и смазочные масла, топливо, но не подпадают тяжелые смолы, асфальтены нефтей и битумов [6].

Один из самых распространенных методов определения НП в почвах – ИК-спектроскопия (ИКС). ИКС – метод основан на том, что НП рассматривают как сумму неполярных и малополярных соединений, алифатических, ациклических и ароматических углеводородов. Их отделяют экстракцией различными растворителями и хроматографией на приборе «Флюорат» [1].

Среди почвоведов самый популярный способ определения органического углерода почвы – метод

И.В. Тюрина в различных модификациях. В его основе окисление органических соединений почвы бихроматом калия в присутствии серной кислоты. Условность метода заключается в том, что бихромат калия реагирует только с органическим углеродом. Таким образом, заведомо программируется ошибка, которая особенно велика в почвах, содержащих хлориды и катионы железа [2]. Кроме того, известно, что и сам процесс окисления органического углерода не может быть равным 100%, особенно если он происходит в почве [2].

Для решения поставленной задачи нами было выбрано в черте Волгограда три объекта различной социальной значимости: санитарно-защитная зона (СЗЗ) ОАО «ХИМПРОМ», удаленная на один километр от завода. Учитывая, что городские почвы подвергаются мощному антропогенному прессу, нами был выбран участок целины, расположенный в 30 км от города на территории учебный научно-производственный центр (УНПЦ) «Горная поляна», полигон научной деятельности Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии». Следующим объектом послужил почвенный покров Пахотиной балки. Она имеет статус ботанического памятника природы с 1985 г., расположена в черте Волгограда. Это крупный массив байрачного леса, на восточном склоне Ергеней. Обоснование выбора объектов исследования, морфологические характеристики почв изложены нами ранее [5].

Содержание нефтепродуктов в почве (значение органического углерода) определяли по методике ГОСТ Р 51797-2001 путем экстракции н-гексаном на приборе «Флюорат 02 – 3М ЛЮМЭКС», в соответствии с ПНД Ф 14.1: 2.5 – 95, РД 52.2 4.476 – 95. Долю органического углерода устанавливали, используя метод окисления по И.В. Тюрину [2]. Полученные результаты определения сведены в таблицу.

Содержание органического углерода в почве, Сорг, %

Объект	На флюорате	По И.В. Тюрину
СЗЗ ОАО Химпром	2,62	1,78
Пахотина балка	1,76	0,65
Горная поляна	0,78	0,38

Результаты анализа полученных данных четко выявляют зависимость: при определении углерода по методу И.В. Тюрина получены более низкие значения, чем на приборе «Флюорат-02-3М Люмекс». Очевидно, что окисление с бихроматом калия ведет к большим потерям при определении, чем на приборе «Флюорат».

В верхнем горизонте светло-каштановой почвы (0-5 см) СЗЗ ОАО ХИМПРОМ концентрация органического углерода составила 2,62, в лугово-каштановой почве Пахотиной балки – 1,76, а в светло-каштановой почве УНПЦ «Горная поляна» на целине – 0,78% (Флюорат). По методу И.В. Тюрина, соответственно 1,78, 0,65 и 0,38%. Полученные значения свидетельствуют о малогумусности почв и соответствуют зональным величинам накопления органического углерода в почвах [2].

Очевидно, что более объективным методом определения органического углерода в почвах, загрязненных поллютантами органического происхождения является его определение на приборе «Флюорат».

**Список литературы**

1. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве: СанПиН 42-128-4433-87.
2. Химический анализ почв / О.Г. Растворова [и др.]. – СПб. Изд. СПб. ун-та. 1995. – 264 с.
3. Околелова А.А. Провинциальные особенности гумусового режима почв Волгоградской области / А.А. Околелова, Г.С. Егорова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. Наука и высшее образование. – 2010. – № 2. – С. 42-50.
4. Околелова А.А. Расчет доли гумуса по результатам определения углерода органических соединений в почве / А.А. Околелова, Н.Г. Кокорина // Земледелие. – 2010. – № 1. – С. 73-74.

5. Спиридонова, И.В. Динамика изменения валовых форм тяжелых металлов в почвах Волгограда / И.В. Спиридонова, А.А. Окоделова, Н.Г. Кожрина, А.С. Иванова // Плодородие. – 2010. – № 4. – С. 42–43.  
6. Хаустов А.П., Редина М.М. ООС при добыче нефти. – М.: дло, 2006. – 552 с.

### СИНЕРГЕТИКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ СИСТЕМ ЛИТОСФЕРЫ

Малова К.А., Сальников В.Н.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск,  
e-mail: ksenia@docsis.ru

Законы природы приводят к появлению определённого порядка из первоначального хаоса и затем усложнению и развитию образовавшихся упорядоченных структур [1]. Для того чтобы выработать подход, который имел бы возможность приложения к самым различным явлениям в разных научных дисциплинах, был предложен термин синергетика. Термин ввёл Г. Хакен (1980). Происходит слово от греческого «синергена» – содействие, сотрудничество (действующий, работающий). Под синергетикой Г. Хакен предложил понимать область науки, которая занимается изучением эффектов самоорганизации в физических системах, а также в родственных им явлениях в более широком классе систем. Лучшим определением синергетики являются высказывания крупнейших специалистов по нелинейной физике Ю.А. Данилова [2] и Б.Б. Кадомцева [1] – синергетика занимается исследованием процессов самоорганизации (образования, поддержания и распада структур в неравновесных сложных системах). Эти системы имеют вход и выход, то есть обмениваются с окружающей средой потоками энтропии (энергии, вещества, информации).

Система может эволюционировать несколькими путями, а изменение параметров системы способно вызвать ветвление пути эволюции – бифуркацию [3].

Сама система является иерархией подсистем, образующих целостность. Протекающие процессы имеют кооперативный (коллективный) характер. К числу сложных систем с подсистемами можно отнести: минерал, горную породу, интрузивные и эффузивные тела, фации и формации в геологии; в биологии – клетка, организм, популяция животных; в ландшафтных зонах – города, страны и др. На рубеже очередного столетия и тысячелетия четко обозначились основные проблемы, с которыми столкнулось человечество, и сценарии дальнейшего развития.

Важное значение для синергетического миропонимания имеет понятие фрактальности (самоподобия). Фракталами обозначают явления масштабной инвариантности, когда последующие формы самоорганизации материальных и социальных систем напоминают по своему строению предыдущие. Такие явления мы довольно часто наблюдаем в природе. Например, изображения множества Мандельброта напоминают структуру некоторых агатов (фото. 1). Наукой давно подмечено, что строение Солнечной системы (как и всех звездных систем) в определенной мере подобно строению атома, но в больших на два десятка порядков пространственно-временных масштабах. Среди обширной литературы по синергетике и проблемам самоорганизации преобладают работы физиков, которые посвящены анализу физической сущности рассматриваемых явлений. Подавляющая часть геологических систем представляет собой системы с химическим взаимодействием, где в ходе физико-химических процессов образуются скопления минералов.



Фото. 1. Агаты, месторождение Адрасман (Таджикистан). Коллекция О.А. Смоленцев. Фото В.Н Сальников

Статистический подход к проблемам самоорганизации позволяет подойти к анализу самоорганизации открытых систем, критериев их относительной степени упорядоченности [4]. Часть работ по синергетике в области общей геологии и рудообразования уже были ранее выполнены российскими и зарубежными специалистами. Результаты исследований представлены на семинарах: «Геологическая синергетика», 1991 г. (Алма-Ата), «Синергетика геологических систем», 1992 г. (Иркутск) и «Самоорганизация природных и социальных систем», 1995 г. (Алма-Ата). В докладах были обсуждены также явления, как периодичность в размещении рудных объектов; ритмическая кристаллизация расслоенных интрузий, даек и кварцевых тел; волновой и ступенчатый характер распределения металлов в рудах – результат синергетического развития природных систем. На основе синергетики появилась возможность предсказания событий природных и техногенных катастроф, раскрытия механизмов

метасоматоза и метаморфизма, приводящих к концентрации рудных компонентов, что является одной из актуальных проблем геологоразведки.

**Временные упорядоченные структуры.** Эффекты самоорганизации, приводящие к образованию структур различной природы, упорядоченных во времени, возникают при протекании некоторых нелинейных химических реакций в литосфере при метасоматозе, метаморфизме и гидротермальном процессе, где скорость образования продуктов реакции нелинейным образом зависит от концентраций реагирующих компонентов. В геологии это образование скоплений рудных компонентов, процессы выщелачивания и заполнения пустот, образование сталактитов, сталагмитов. В следствие метаморфизма упорядоченные временные структуры возникают под воздействием давления, температуры и привноса-выноса компонентов.

В синергетике введено понятие – **диссипативные структуры**. Это структуры, образующиеся в