

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ  
ОБЛСОВЕТА НАРОДНЫХ ДЕПУТАТОВ  
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР НАН УКРАИНЫ  
ОДЕССКИЙ ЦЕНТР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

**Облсовет НТО машиностроителей  
Современный политехнический  
институт**

**Пути повышения  
качества и экономичности  
литейных процессов**

**ОДЕССА - 1996**

**Редакционный совет сборника:**

**Л.А. Иванова, И.В. Прокопович, Л.В. Прокопович**

**Пути повышения качества и экономичности литейных процессов.**

**Одесса. Совпін, 1996 г.**

МПа. Улучшение выбиваемости достигается вводом в смеси различных органических и неорганических добавок или их комбинаций (ДС-РАС, опилки, тринатрийфосфаты - ТНФ и др.).

Исследования ГТС на малотоксичных смолах ФФ-65 и фуритол-38 показало, что смеси на опытной смоле фуритол-38 требовательны к пескам с пониженным содержанием глинистой составляющей и очень чутко реагируют на катализатор. Наиболее удовлетворительные результаты получены на Балашейском песке Об 2КО2А с глиносодержанием 0.3 % и катализатором КЧ-41. Прочность в горячем состоянии составляет 0.12-0.17 МПа, а в холодном 1.8-1.9 МПа.

В процессе промышленных испытаний в сталелитейном цехе контейнерного завода ПО "Абаканвагонмаш" изготовлено более тысячи отливок с использованием предлагаемых смесей. Качество отливок отвечает требованиям производства.

### **ЛИТЕЙНЫЕ ОТВАЛЫ КАК СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Иванова Л.А., Прокопович Л.В.  
(Украина, г. Одесса, ОГПУ)

Острота современной экологической ситуации требует новых подходов в исследовании этого вопроса.

Решение данной проблемы, с нашей точки зрения, лежит на пути интеграции научных подходов на междисциплинарном уровне. Это обусловлено многоаспектностью всех экологических объектов. Ведь, по существу, в любой экологической системе проявляются многие закономерности - химические, физические, биологические, энергетические и т.д.

Все эти закономерности преломляются в новой формирующейся междисциплинарной научной области - синергетике, занимающейся изучением появления и развития упорядоченных во времени и в пространстве процессов или структур, их самоорганизации [1]. И хотя экология, сама по себе, - это наука, работающая на стыке различных дисциплин, привлечение синергетического подхода позволяет значительно расширить возможности исследовательского аппарата.

С позиций этого подхода предлагается исследовать экологические объекты, такие, например, как отвалы литейного производства. Находясь в природных условиях, литейные отвалы оказывают негативное влияние на окружающую среду - нарушают естественный ландшафт, загрязняют атмосферу, гидросферу и литосферу. Поэтому исследование этого объекта является весьма актуальной задачей.

Одним из инструментов исследования отвалов литейного производства является принцип системности.

Принято считать, что рассмотрение объекта исследования с позиций принципа системности обязывает учесть определенные требования, выдвигаемые современной наукой к познанию системных объектов [2], а именно: чтобы объяснение исследуемого объекта исходило из элементов, обуславливающих его структуру, из природы этих элементов, а так же из их качественной и количественной определенности.

Анализ исследуемого объекта - отвалов литейного производства, показывает, что данный объект выступает в нескольких планах:

- 1) как относительно самостоятельная единица, обладающая качественной и количественной определенностью;
- 2) как элемент макросистемы - ландшафта, в которую этот объект включен и законам которой подчиняется;
- 3) как интеграция элементов и микросистем, составляющих структуру объекта и имеющих свои специфические свойства и закономерности.

Исходя из того, что ландшафт и составляющие его биогеоценозы - это сложные системы, обладающие такими свойствами адаптивных систем как саморегуляция, самовосстановление и самоорганизация [3, 4], логично предположить, что все эти свойства присущи и отвалам, являющимся частью этого ландшафта.

Следовательно, вторым инструментом исследования является принцип самоорганизации.

Исследования литейных отвалов как разновидности почвы (грунта) показывают, что данный объект находится в постоянном развитии и саморазвитии, в нем присутствуют процессы самоорганизации и диссипации.

Так, например, установлено, что в природе наблюдается эффект так называемого наращивания плодородности почвы [13]. Грамотное использование этого природного процесса позволило бы эксплуатировать почву бесконечно. Другая уникальная способность почвы - возможность биологической самоочистки. Почва разлагает и минерализирует многие отходы, которые в нее попадают [12]. Например, фенол, не смотря на его высокую токсичность, быстро разлагается в почве [14]. Однако нарушение механизма такого самоочищения в результате его перегрузки (механической, физической, химической) ведет к деградации [12].

Собственные исследования позволили установить и другие свойства литейных отвалов, характеризующие их как синергетический объект.

Предварительный анализ экологической ситуации на литейных отвалах Одесского завода "Центролит" проводился методом биомониторинга на основе фитоиндикации. Биомониторинг, проводившийся на уровне растительного сообщества, показал, что со временем литейные отвалы заметно изменяются. Так, например, наиболее свежие, 5-летние отвалы характеризуются скудной, плохо развитой растительностью. Растения 10-летних отвалов отличаются большим разнообразием видов. Однако все виды представлены лишь 2-3 экземплярами. 20-летние отвалы характеризуются густым покровом здоровой, хорошо развитой растительности, представленной, однако, только двумя видами - *Anisantha testorum* и *Senecio vernalis*.

Анализ видов растительности показал, что все исследуемые виды неприхотливы, растут на бедных, песчаных, каменистых почвах. Это подтверждает тот факт, что литейные отвалы представляют собой не просто песчаные почвы, т.к. являются отработанными песчано-глинистыми смесями, но и почвами бедными, практически не содержащими гумуса. Небольшое количество гумуса появляется лишь в старых отвалах - результат многолетней деятельности бактерий в процессе переработки остатков растений. Наличие гумуса - главное отличие плодородных почв от других пород, т.к. при этом в почве содержатся С, N, P, S, K, Ca и другие полезные элементы, необходимые растениям

для их роста и развития. Поэтому при наличии даже небольшого количества гумуса в почве растения развиваются гораздо лучше.

Это подтверждается на примере *Anisantha tectorum* - два экземпляра этого вида, собранные на разных отвалах, выглядят по-разному. Экземпляр с 10-летних отвалов имеет один стебель, мелкие листья, соцветие с красновато-сиреневым оттенком. Такая окраска растения говорит о том, что растение росло на засоленной почве. Экземпляр же с 20-летних отвалов более развит, имеет более сочную зеленую окраску, мощные листья, имеет не один, а несколько стеблей.

Все это говорит о том, что со временем в литейных отвалах происходит не только вымывание солей, но и образуется некоторое количество гумуса, что способствует появлению плодородного слоя.

*Anisantha tectorum* привлекает к себе внимание еще по одной причине. Дело в том, что этот вид относится к семейству злаковых. А злаковые, как и другие многолетние растения, не только насыщают почву гумусом, но и восстанавливают, "ремонтируют" ее структуру [5].

Однако проблема состоит в том, что все эти процессы протекают чрезвычайно медленно. Обычно для восстановления нарушенного почвенного покрова требуется 30-40 лет [5], что и подтверждается на примере старых литейных отвалов.

Все вышеизложенное говорит о том, что литейные отвалы в условиях естественного ландшафта действительно можно рассматривать как самовосстанавливающуюся, саморегулирующуюся и самоорганизующуюся систему, т.е. как синергетический объект.

По определению современной науки процессы самоорганизации могут иметь место только в системах, обладающих высоким уровнем сложности и большим количеством элементов, связи между которыми имеют не жесткий, а вероятностный характер [6, 7, 8 и др.]. Именно такой системой является любой ландшафт [10], а, следовательно, и экосистема литейных отвалов.

Отсюда третий инструмент исследования литейных отвалов - принцип сложности систем.

Не вдаваясь в подробные описания особенностей сложных систем, выделим одну из закономерностей их развития. Установлено, что по мере роста сложности системы снижается степень ее стабильности и одновременно ускоряется процесс ее развития. В результате происходит направленное развитие системы [6].

Отсюда следует, что усложнив систему литейных отвалов, можно не только ускорить их развитие, но и придать этому процессу направленное действие. Любая система, как правило, усложняется при введении в нее дополнительных элементов. В случае литейных отвалов этого можно добиться путем проведения их биорекультивации.

Следовательно, необходимость проведения биорекультивации литейных отвалов, обоснованная в работах [11, 15], подтверждается и с точки зрения синергетического подхода.

Более того, синергетический подход позволяет обратить внимание на некоторые особенности проведения биорекультивации. Например, на подбор растений-мелиорантов. Ведь видовой состав, структура и плотность растительного сообщества влияет на саморегуляцию фитоценозов [9]. Выявление подобной зависимости в случае литейных отвалов позволит более эффективно проводить их биорекультивацию.

Таким образом, синергетический подход в исследовании литейных отвалов позволяет не только выявить основные закономерности их развития, но найти и обосновать способы их направленного развития.

#### **Литература**

1. Хакен Г. Синергетика. - М.: Мир, 1980.
2. Шептулин А.П. Принцип системности // Философские науки, № 5, 1985. - с. 56 - 63.
3. Дежкин В.В. Поговорим об экологии. - М.: Молодая гвардия, 1975. - 192 с.
4. Ефимьев А.В., Федосеева Т.П. Возрожденная земля. - М.: Колос, 1978. - 111 с.
5. Новиков Ю.Ф. Осторожно: terra! - М.: Молодая гвардия, 1976. - 224 с.
6. Моисеев Н.Н. Универсальный эволюционизм // Вопросы философии, № 3, 1991. - с. 3 - 28.

7. Философский энциклопедический словарь. - М.: Сов. энциклопедия, 1989. - 815 с.
8. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Микроскопический подход к сложным системам. - М.: Мир, 1991. - 240 с.
9. Радченко С.И., Радченко С.С., Калинин В.А. Фитоклимат: наука, природа, земледелие. - Одесса, 1990. - 171 с.
10. Гаманюк Т.І. Гетрафічна оболонка Землі як ресурсоформуюча екологічна система // Рациональне природокористування та охорона навколишнього середовища. - К.: УМК ВО, 1991. - С. 18 - 24.
11. Иванова Л.А., Прокопович Л.В., Абмаев С.В. Исследование биологических свойств литейных отвалов // Пути повышения качества и экономичности литейных процессов. - Одесса: Совпін, 1995. - с. 4 - 5.
12. Кучерявий В.П. Основи урбоєкології та фітотеліорація Рациональне природокористування та охорона навколишнього середовища. - К.: УМК ВО, 1991. - С. 111 - 129.
13. Палиєнко Е.Т. Захист земельних ресурсів. - К.: Знання, 1984. - 48 с.
14. Ляпкин А.А., Чуракова Н.С., Баталова Т.В. Токсичные вещества в твердых отходах литейного производства // Литейное производство, № 10, 1984. - С. 35 - 36.
15. Иванова Л.А., Прокопович Л.В. О необходимости рекультивации литейных отвалов // Охрана окружающей среды, вып. 1 - Черкассы, 1996. - С. 14 - 16.

### **ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИЙ ЗАСІБ ЛЕГУВАННЯ СІРИХ ЧАВУНІВ**

Іванова Л.О., Прокопович І.В., Прокопович Л.В.  
(Україна, м.Одеса, ОДПУ)

Екологічне забруднення ливарного виробництва пов'язано з недосконалістю технологічних процесів, використанням великої кількості хімічно вадливих та токсичних речовин и т.п. Більшість металургійних процесів пов'язані з викидом до атмосфери шкідливих газів, а операції модифікування металів і сплавів супроводжуються пироефектами [1, 2 та інш.].

На ливарній кафедрі ОДПУ розроблений екологічно чистий процес отримання сірого чавуну, якій має