

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
2. Гос. доклад Госкомстата РС(Я) «Основные показатели экономики Мирнинского района за 2001-2002 гг.» - 40 с.
3. Еловская Л.Г. Классификация и диагностика мерзлотных почв Якутии // АН СССР. Сиб. Отд. Якут. филиал СО АН СССР, 1987. - 172 с.
4. Методические рекомендации по геохимическим исследованиям для оценки воздействия на окружающую среду проектируемых горнодобывающих предприятий. М.: Изд-во ИМГРЭ. 1986. – 99с.

## САМООРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Мальцев В.А

*Сибирский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики,  
Новосибирск*

Самоорганизационный принцип направленности эволюции Л. Онсагера, обобщая разнообразные проявления необратимости филогенеза биотических систем, объясняет целеустремленность живого к усложнению своей структурно-функциональной организации тем, что развитие природы всегда идет по пути снижения рассеивания энергии, ее минимальной диссипации, обеспечивающей минимум роста энтропии. На биосферном уровне этот принцип выражается в законе однонаправленности потока энергии: в экологической пирамиде энергия, получаемая биотическим сообществом и усваиваемая продуцентами, рассеивается или вместе с их биомассой необратимо передается консументам первого, второго, и т.д. порядков, а также редуцентам на каждом из трофических уровней. Согласно правилу 10% в экологической пирамиде переход вещества и энергии с одного ее трофического уровня на другой в порядке десяти процентов (от 7 до 17%) ведет к дестабилизации функциональных качеств биотических сообществ. В ходе своей самоорганизации экосистемы находят во флуктуациях биотических параметров полезные для себя изменения и закрепляют их в контурах с отрицательной обратной связью на новом уровне гомеостазиса.

В ходе рационального природопользования управление живыми сообществами представляет не менее трудную задачу, чем управление социальными системами. Из теории управления сложными системами известно, что управляющая структура может эффективно выполнять свои функции регулирования лишь при условии, если ее разнообразие не меньше разнообразия управляемой структуры (принцип необходимого разнообразия Р.У. Эшби). Поэтому, чтобы обеспечить устойчивое развитие социоэкологических систем, необходимо максимально разнообразить и углубить экологическое мышление человека и, не отменяя технологического отношения к природе, дополнить его самоорганизационным подходом к экологизации социального бытия.

Экологическая система — это противоречивое, в сильной степени неравновесное, единство естественных биогеоценозов и искусственных индустриально-аграрных ландшафтов. Живые сообщества в экологических условиях из равновесных гомеостатов превратились в сильно неравновесные, метастабильные структуры. Самоорганизация природных процессов стала происходить по законам нелинейной термодинамики, по законам фазового перехода диссипативных структур. Диссипативная самоорганизация экологических систем приводит к созданию устойчивых кругооборотов, комплиментарных гиперциклов биосферных и антропогенных процессов. В статических структурах гомеостатического равновесия возмущающая функция распределения внешней среды привела бы к другому равновесному состоянию, но в экологических системах возмущающая функция антропогенного воздействия воспроизводит неравновесную устойчивость синергетического порядка, отвечающую минимуму производства энтропии и, соответственно, обладающую богатыми творческими возможностями. Новые диссипативные структуры характеризуются иным набором термодинамических элементов, чем равновесная структура биоценозов. Человек должен чувствовать творческое дыхание диссипативных естественных структур, предвидеть их эмерджентное поведение и вести поиск эффективных средств, способных направлять и удерживать это поведение по экологическим правилам. В этих условиях на первый план выдвигаются важные задачи экологического моделирования и прогнозирования перспективных вариантов восходящего сукцессионного развития экологических систем, поиска таких природоохранительных мер, которые способны повышать негэнтропию эмерджентной эволюции жизненных форм.

## МОБИЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ НА БАЗЕ СВЕРХЛЕГКОЙ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

Шляго Ю.И., Мальцева Н.В.,

Ивахнюк Г.К., Власов Е.А., Шляго П.Ю.

*Государственное унитарное предприятие «Научное  
конструкторско-технологическое бюро  
«Кристалл» Минобразования России»,  
Санкт-Петербург*

Одним из эффективных путей реализации задач экологического мониторинга и проведения мероприятий по охране окружающей среды, прежде всего, в труднодоступных зонах повышенного риска чрезвычайных ситуаций, являются мобильные экологические лаборатории (МЭЛ) на базе сверхлегкой авиации (СЛА), в частности, дельталетов /1/.

Использование в качестве средства доставки МЭЛ СЛА, например, дельталетов обеспечивает: высокую мобильность; высокую достоверность оценки ситуации (высота сканирования до нескольких метров от поверхности проблемной зоны); качественно новые возможности по сравнению с не воздушными видами мобильных комплексов; высокую экономичность по сравнению с другими видами авиационной техники.

МЭЛ на базе СЛА включает несколько функциональных модулей.

Аналитический модуль в составе:

- блок визуального сканирования в видимом и инфракрасном диапазонах, предназначенный для осуществления наблюдения за окружающей средой и обнаружения источников опасности возникновения чрезвычайных ситуаций, в том числе на ранних стадиях (промвыбросы, скрытые очаги возгорания и пр.);

- мультисенсорный блок для мониторинга атмосферы: наблюдение и автоматический экспресс-контроль за содержанием радиоактивных, опасных химических и биологических веществ;

- блок пробоотбора (воздух, вода, почва) для последующего анализа в условиях наземных Центров экологического мониторинга и охраны окружающей среды.

Технологический модуль в составе:

- блок обеспечения охраны окружающей среды - наборы сменного технологического оборудования для проведения первичных аварийных мероприятий по обеспечению защиты проблемных зон (локализация и в зависимости от масштаба чрезвычайной ситуации – ликвидация): системы обеззараживания, пожаротушения и т.п.;

- блок обеспечения индивидуальной защиты – набор индивидуальных средств защиты пилота-оператора: средства защиты органов дыхания, средства индивидуальной защиты кожи, медицинские сред-

ства первой помощи и др.

Информационно-телекоммуникационный модуль в составе:

- блок навигации;
- блок обработки и передачи данных;
- блок приема данных;
- блок анализа и архивирования данных;
- блок визуализации и организации обратной связи

– универсальная программно-аппаратная система сбора, регистрации, обработки и интерпретации данных, сопряженная с системой телекоммуникационной связи, обеспечивающей передачу данных в режиме on-line, с привязкой к карте местности, в наземный Центр экологического мониторинга и охраны окружающей среды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шляго Ю.И., Мальцева Н.В., Ивахнюк Г.К., Власов Е.А., Шляго П.Ю. Научно-методологические подходы к разработке мобильных экологических лабораторий на базе дельталетов. - Экология: образование, наука, промышленность и здоровье: Матер. II Междунар. научн.-практ. конф. Белгород: Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, №8, часть III, 2004. - с. 187-189.

#### *Энергосберегающие технологии*

#### **ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК**

Глухих В.Г., Сабуров Е.И.  
*Мурманский государственный  
технический университет,  
Мурманск*

Россия, в частности северо-запад ее европейской части, богата лесами. Энергетические потребности расположенных там небольших городов и поселков сравнительно невелики. Источниками тепла являются по большей части мелкие котельные, работающие на привозном угле или мазуте. Их технический уровень, экономичность и экологические показатели не соответствуют современным представлениям. Во многих случаях лучшим решением было бы использование в котельных имеющегося поблизости древесного топлива, относящегося к возобновляемому источнику биологического топлива. По экономическим причинам и вследствие состояния окружающей среды количество энергии, получаемой от использования биологического топлива в западной Европе, увеличивается.

В Мурманской области имеются огромные неиспользованные ресурсы биотоплива. Россия имеет слабые традиции использования биотоплива. Проекты по использованию биотоплива в посёлке Верхнетулдомский могут стать важными демонстрационными про-

ектами, способствующими увеличению объёмов использования биотоплива в регионе. В котельной посёлка были установлены три паровых котла типа ДКВР-4/13, которые использовали в качестве топлива привозной мазут. В посёлке имеется лесопильный завод, обладающий большими объёмами древесных отходов производства. За счёт строительства котельной, работающей на биотопливе, произошла замена в потреблении нефтепродуктов и нашли решение практические проблемы охраны окружающей среды, связанные с размещением и утилизацией древесных отходов.

При реализации проекта было предусмотрено подключение оборудования котельной для сжигания древесных отходов по сетевой воде в существующую технологическую схему котельной с выводом в резерв двух котлов и подогревателей сетевой воды. Оборудование для сжигания древесных отходов было приобретено в Швеции.

При проектировании котельной, с целью оптимизации структуры системы управления и определения параметров регуляторов, были разработаны математические модели многосвязной системы. Объект управления – водогрейный котёл, является сложным, имеющим шесть контуров управления. Наибольший интерес представляет контур управления производительности котла.

Древесные отходы, используемые как топливо, доставляются на котельную автотранспортом и ссы-