

пользуются дискретные шероховатости, образующие собой винтовые поверхности.

Введение винтовой системы координат позволило воспользоваться автоточностью третьей компоненты вектора скорости относительно основного направления движения потока. Это дало возможность перейти от трехмерной задачи к двумерной и существенно упростить численное решение задачи. В связи с двухфазностью потока постановка задачи осуществлялась с введением понятия многоскоростного континуума, что стало возможно благодаря использованию следующих допущений: диаметры дисперсных частиц намного больше молекулярно-кинетических расстояний; диаметры дисперсных частиц намного меньше, чем расстояния, на которых осредненные или макроскопические параметры смеси меняются значительно. Следствием этого является то, что отношения, полученные для гомофазных систем, могут использоваться, чтобы описать физические, например, реологические свойства фазы. При описании реологического поведения сред использовались дифференциальные уравнения состояния, использование которых в системе уравнений движений и неразрывности, показало хорошую сходимость результатов при сопоставлении численных и экспериментальных данных.

Численная реализация математической модели ламинарного движения двухфазных потоков осуществлялось при помощи итерационных методов, в частности методом переменных направлений. При этом аппроксимация полученной системы уравнений осуществлялась при помощи метода прогонки.

В результате численных исследований были получены эпюры распределения вектора скорости в различных сечениях каналов, при различных режимах работы оборудования и конструктивных характеристик способов интенсификации теплообмена, что позволило оценить характер происходящих гидродинамических процессов и определить наиболее эффективные с гидродинамической точки зрения режимы эксплуатации оборудования.

#### **ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Платонова Т.И.

*ГОУ ВПО «Тверской государственный университет»,  
Тверь*

У выпускника химического факультета вуза должен быть сформирован навык научно - исследовательской работы. Такой навык формируется на протяжении всей учебы в университете. Составляющие всей научно-исследовательской работы студентов это: лабораторный практикум - спецпрактикум - практика - выпускная работа. Каждая компонента этой схемы имеет свою цель, задачи и на определенном этапе подготовки способствует формированию навыков исследовательской работы студентов.

Формирование этих навыков начинается с лабораторного практикума по органической химии. Ему предшествуют лекции, и практикум строится в стро-

гом соответствии с изучаемым материалом и усложняется по мере накопления знаний, навыков и умений у студентов. Именно на лабораторном практикуме закладываются и формируются первые учебно-исследовательские умения - умение собрать прибор для синтеза, подготовить реактивы, обеспечить проведение опыта с учетом правил техники безопасности, умение оформить результаты и сформулировать выводы. Критерием уровня сформированности учебно-исследовательских умений может служить умение устанавливать взаимосвязь между структурой вещества и свойством, т.е. умение находить причинно-следственные связи в результате экспериментальной работы.

Экспериментальная работа в лабораторном практикуме способствует не только усвоению теоретических знаний, но прививает студентам интерес к исследовательской работе, повышает уровень исследовательских умений в работе с учебной литературой, в умении пользоваться схемами синтезов и справочниками.

Трудность заключается в различной подготовке учащихся к восприятию химического эксперимента, умению наблюдать, делать выводы. Большинство студентов привыкли к тому, что уже знают результаты эксперимента и пристрастно наблюдают за его проведением. Они не готовы усомниться и скорее на веру принимают то, что должно было бы быть, а не то, что они видят на самом деле. Это результат преобладания теоретических знаний над экспериментальными в современной концепции школьного химического образования даже в профильных естественно-научных классах.

Исходя из сказанного, становится очевидным важность правильной организации и проведения именно первого этапа формирования навыков научно-исследовательской работы в рамках лабораторного практикума. Специальным образом подобранные задания и вдумчивая, кропотливая работа над организацией наблюдения за химическим экспериментом позволяет преодолеть указанные трудности.

Приобретенные студентом знания и умения позволяют ему грамотно, и умело подойти к следующим этапам работы: спецпрактикум, практике и выпускной работе, которая после ее защиты дает право студенту стать «Бакалавром химии» или специалистом.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Тверской области (грант 04-03-9675).

#### **СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ РАЗЛОЖЕНИЯ ГИДРОПЕРОКСИДА КУМОЛА С ПОЛУЧЕНИЕМ ФЕНОЛА И АЦЕТОНА**

Плотников В.В., Назмеев Ю.Г.

*Исследовательский центр проблем энергетики  
Казанского научного центра РАН,  
Казань*

Основная задача структурного анализа существующих теплотехнологических схем состоит в выявлении закономерностей внутренней организации объ-

екта и поиска слабых связей, декомпозиция по которым приведет к определению оптимальной последовательности ее расчета. При проведении структурного анализа широко используются различные методы математического моделирования. Основные положения структурного анализа систематизировано и подробно, представлены в работах Попырина Л.С.

В качестве примера рассматривалась теплотехнологическая схема разложения гидропероксида кумола (гидроперекиси изопропилбензола) с получением фенола и ацетона.

Принципиальная схема разложения гидропероксида кумола с получением товарных продуктов представляет собой сложное теплотехнологическое объединение, объединяющей множество разнородных элементов посредством прямых и обратных потоков энергии и вещества. Задача определения существующей структуры связей между элементами, выделения замкнутых и разомкнутых последовательностей элементов, нахождения оптимальной последовательности расчета теплотехнологической схемы эффективно может быть решена только с использованием методов математического моделирования. Структурный анализ теплотехнологической схемы разложения гидропероксида кумола с получением фенола и ацетона проводился с использованием графоаналитического метода. Теплотехнологическая схема была представлена в виде графа, вершинами которого являются элементы теплотехнологической схемы, а ветвями - потоки энергоносителей. При помощи матрицы смежности произведено разделение схемы на разомкнутые последовательности и контуры. Это дало возможность получить оптимальные места разрыва контуров.

В результате проведенного структурного анализа была получена сокращенная матрица циклов. В информационной блок - схеме идентифицировано сто восемьдесят контуров, выявлены шесть систем зависимых контуров и три отдельных контура. Все остальные блоки входят в разомкнутую последовательность и могут быть рассчитаны отдельно; определено двенадцать условно разрываемых потоков, позволяющее полностью рассчитать схему, составлена оптимальная последовательность расчета схемы.

#### МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ПОЙМЫ РЕКИ ТОМИ В РОЛИ ХОЗЯЕВ ТАЕЖНЫХ КЛЕЩЕЙ

Поляков А.Д.

*Кемеровский государственный  
сельскохозяйственный институт,  
Кемерово*

В результате многолетних исследований таежной зоны среднего течения реки Томи (Крапивинский район, Кемеровская область) нами зарегистрировано 22 вида мелких млекопитающих.

Отлов мелких млекопитающих, производился по общепринятым методикам стандартными канавками с ловчими цилиндрами. В качестве цилиндров применялись двух литровые пластиковые бутылки с обрезанным горлышком, и вкопанные ниже дна ловчей

канавки. Осмотр канавок осуществлялся утром и вечером.

Некоторые мелкие животные (бурозубки, мышовки и др.) почти не попадают на приманки в ловушки. Для их отлова более целесообразно использовать ловчие канавки. В нашем случае их длина составляла 50 метров, ширина и высота 25 см. В каждую канавку вкапывалось 5 цилиндров высотой около 40 см.

В пойме реки Томи наиболее характерными биотопами являются осинник, березняк, луг суходольный и луг пойменный.

**Осинник** – один из распространенных лесных биотопов зоны среднего течения реки Томи и самый богатый в видовом отношении мелкими млекопитающими, так как характеризуется благоприятными условиями для их обитания. В осиннике были отловлены 22 вида мелких млекопитающих. Фоновыми видами являются красная полевка, малая бурозубка, лесная мышовка, мышшь-малютка, обыкновенная бурозубка и средняя бурозубка. Сезонный ход паразитирования личинок на мелких млекопитающих сильно растянут (с максимумом пика во II декаде июня) и имеет тенденции медленного понижения (со второй декады сентября прокормители практически свободны от личинок).

**Березняк** - обычный биотоп охранной зоны среднего течения реки Томи. Характеризуется пышностью травяного покрова и хорошей освещенностью. По количеству видов мелких млекопитающих и по численности паразитирующих на них личинок значительно уступает осиннику. Здесь отловлено восемь видов мелких млекопитающих (обыкновенная бурозубка, средняя бурозубка, малая бурозубка, водяная кутора, восточно-азиатская мышшь, полевка-экономка, красная полевка, красно-серая полевка), фоновые виды - полевка-экономка и малая бурозубка.

**Луг суходольный** - широко распространенный биотоп в Кузбассе. В нем отловлено 15 видов (обыкновенная бурозубка, равнозубая бурозубка, средняя бурозубка, малая бурозубка, бурая бурозубка, тундряная бурозубка, лесная мышовка, мышшь-малютка, полевая мышшь, восточно-азиатская мышшь, полевка-экономка, обыкновенная полевка, узкочерепная полевка, красная полевка, рыжая полевка). Фоновыми видами являются: лесная мышовка, малая бурозубка, мышшь-малютка и обыкновенная полевка.

**Луг пойменный.** Было отловлено 13 видов мелких млекопитающих (обыкновенная бурозубка, равнозубая бурозубка, средняя бурозубка, малая бурозубка, водяная кутора, лесная мышовка, мышшь-малютка, полевая мышшь, восточно-азиатская мышшь, полевка-экономка, узкочерепная полевка, красная полевка, рыжая полевка). Из них фоновыми являются обыкновенная бурозубка, лесная мышовка, восточно-азиатская мышшь, малая бурозубка и полевка-экономка.

Биотоп характеризуется низкой численностью мелких млекопитающих.

Исходя из полученных данных, следует заметить, что:

1. Мелкие млекопитающие – самые многочисленные животные в пойме реки Томи и выступают