

анализу не подвергаем как заведомо недопустимые наборы  $S$ , для которых в  $\Omega_{\text{н}}^k$ ,  $k=1, 2, \dots, k_{\text{max}}$  либо в  $\Omega_{\text{мф}}$  существует набор, включающий  $S$  в качестве своего подмножества. После завершения анализа всех наборов  $S \in \Omega_k$  уменьшаем  $k$  на единицу и переходим к п. 2.

3. Поиск заканчиваем, когда для некоторого  $k$  все  $S \in \Omega_k$  оказались недопустимыми.

Проверка допустимости структуры  $S$  в рамках рассматриваемой задачи сводится к контролю выполнимости для данной структуры  $S$  неравенства  $(A_s x_s - b)^T (A_s x_s - b) \leq \Delta$ . Учитывая, что  $A_s x_s - b$  есть невязка системы  $A_s x_s = b$ , можно говорить, что структура  $S$  является допустимой, если минимальная длина невязки системы  $A_s x_s = b$  не больше, чем  $\Delta$ .

Таким образом, предложенный алгоритм синтеза избыточных структур систем управления на основе учет специфических свойств избирательных ограничений позволяет сократить объем вычислений при выполнении процедуры их проверки.

## ИНТЕГРИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ВЕРОЯТНОСТНО- СТАТИСТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ

**А.Д. Нахман, А.Е. Родина**

*Тамбовский государственный  
технический университет*

Интегрированный подход к обучению математике имеет своей целью формирование системных знаний и обобщенных умений, системного стиля мышления. Мы предлагаем в качестве средства внутрипредметной интеграции при изучении

вероятностно-статистического материала параллельное введение «смежных» понятий и рассмотрение «связующих» положений из теории вероятностей и математической статистики. Таковыми являются понятия относительной частоты и вероятности события, выборочной средней и математического ожидания, функции распределения и эмпирической функции, интегральной кривой и гистограммы и др. Соответствующие связи (служащие, в значительной степени, обосновательной базой методов математической статистики) заложены в законе больших чисел. В качестве примера обсуждаемой внутридисциплинарной интеграции приведем схему введения числовых характеристик дискретной случайной величины (ДСВ). Рассмотрение ряда распределения ДСВ может быть сопряжено со введением понятия вариационного ряда (как соответствующего статистического аналога). Естественной характеристикой статистического распределения выборки выступает тогда выборочная средняя, которая, по выполнении группировки одинаковых вариантов, вычисляется в виде  $x_g = \sum x_k w_k$ . С ростом объема выборки (на основании закона больших чисел Бернулли) указанная характеристика принимает вид формулы математического ожидания. Таким образом объясняется как «происхождение» способа вычисления математического ожидания, так и его понимание в качестве среднего значения ДСВ. Далее, степень рассеяния значений вариант относительно их среднего вводится как среднее квадратов соответствующих отклонений (при этом следует обсудить, что среднее самих отклонений всегда равно нулю, и, следовательно, не может служить

характеристикой рассеяния). Указанными да целесообразность введения понятий вы-  
рассуждениями могут быть объяснены тог- борочной дисперсии и дисперсии ДСВ.

Химические науки

**КИНЕТИКА АЛКИЛИРОВАНИЯ  
СОЛИ САЛИЦИЛОВОЙ КИСЛОТЫ  
АЛЛИЛБРОМИДОМ**

**А.К. Брель, С.В. Лисина**

*Волгоградский государственный  
медицинский университет,  
г. Волгоград*

Исследования биологической активности аллиловых эфиров салициловой и ацетилсалициловой кислот показали высокое пролонгированное жаропонижающее действие этих эфиров в сочетании с низкой токсичностью в сравнении с широко используемым аспирином. Поэтому изучение кинетики алкилирования салициловой кислоты аллилбромидом с целью подбора более эффективных условий (температура, растворитель) проведения реакции явилось необходимостью. Ранее кинетика реакции алкилирования солей ароматических кислот изучалась при соотношении компонентов соль:галогенид=1:3 в апротонных растворителях при 60 °С. Количественное определение непрореагировавшей соли проводилось титриметрическим методом. Реакция протекала по S<sub>N2</sub> механизму. Изученная нами реакция осуществлялась в интервале температур 15–65 °С при большом избытке аллилбромида (соль:аллилбромид = 1:60), кинетические зависимости соответствовали реакции псевдопервого порядка. Т.к. калий ион является стандартным катионом в кинетических исследованиях, то в качестве соли был исполь-

зован салицилат калия, который готовили путем взаимодействия салициловой кислоты с карбонатом калия в среде апротонного растворителя без выделения с последующим термостатированием. По данным тонкослойной хроматографии единственным продуктом реакции алкилирования является аллилсалицилат. За процессом алкилирования следили по количеству образующегося аллилсалицилата. Количественный анализ осуществляли на газовом хроматографе «Цвет-500». Разделение проводили на колонке длиной 1,0 м с неподвижной фазой Chromaton N. Газ-носитель — аргон, температура испарителя и детектора 170 °С. Для эффективного алкилирования требуется полярный апротонный растворитель, способный хорошо сольватировать катион металла. В качестве таких растворителей чаще всего используется электронодонорные растворители. Для изучения кинетики реакции алкилирования салицилата калия аллилбромидом нами были выбраны диметилформамид (ДМФА), диоксан, ацетон и толуол. В растворителях с низкой диэлектрической проницаемостью (диоксан 2,1, ацетон 20,8, толуол 2,4) катион-анионное взаимодействие оказывает сильное влияние на скорость реакций анионов с нейтральными молекулами. Тогда как переход к растворителям с сильной специфической сольватацией катионов (ДМФА 36,7) приводит к значительному увеличению скорости реакции. Что объясняется тем, что сильно-