

зы и выбирать оптимальные варианты организации служб подготовки древесины с учетом требований потребителей целлюлозы.

Образцы целлюлозы, полученные при раздельной сульфатной варке древесины сосны и лиственницы до одинакового содержания остаточного лигнина 4 %, характеризуются близкими величинами средней СП и одинаковым характером ММР. При сульфатной варке смешанного сырья (сосны и лиственницы в соотношении 1 : 1) наблюдается увеличение неоднородности целлюлозы по содержанию лигнина и ММР. Массовая доля лигнина в сосновой целлюлозе при этом составляет 3,4 %, средняя СП 1640, стандартное отклонение СП 233. В лиственничной целлюлозе массовая доля лигнина 4,6 %, СП 1782, стандартное отклонение СП 187. Средние значения характеристик смешанной целлюлозы: доля лигнина 4,0 %, СП 1703, стандартное отклонение СП 255.

Причиной увеличения неоднородности целлюлозы при варке смешанного древесного сырья является разная скорость делигнификации древесины этих пород и перераспределение между ними расхода активной щелочи в ходе варки.

#### **СОСТОЯНИЕ ПРЕСНОЙ И МОРСКОЙ ВОДЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Полежаева М.П., Проценко М.С., Крицкая Е.Б.  
*Кубанский государственный технологический университет  
Краснодар, Россия*

Краснодарский край обладает значительными запасами воды. На его территории насчитывается большое количество водных источников. Месторождение пресных вод под Краснодаром является одним из крупнейших в мире.

#### **Биологические науки**

#### **К ВОПРОСУ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ УРОВНЕЙ ДЕТСКОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РЕГИОНЕ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА**

Артёменко М.В., Богданов М.В.  
*Курский государственный технический университет  
Курск, Россия*

В качестве экологических факторов по рекомендации экспертов и предоставленной статистической отчетностью нами были выбраны выбросы диоксида серы ( $x_1$ ), оксида углерода ( $x_2$ ), диоксида азота ( $NO_2$ ) ( $x_3$ ) – в тоннах. Анализ проводился по всем районам Курской области на протяжении трех лет.

Исследования показали, что грунтовые воды изобилуют марганцем, мышьяком, ртутью хлоридами и нитратами. Большой размах приняло загрязнение вод нефтью. Например, её содержание в грунтовых водах под нефтебазой в Краснодарском крае в 130 раз превышает ПДК, фенолов в 80 раз.

Водозаборные скважины, которые поят город, устарели, а их переоборудование составит миллионы долларов, которых нет, поэтому сегодня ни один житель города не застрахован от того, что однажды из открытого крана не польётся «таблица Менделеева».

Водный показатель в реке Кубани в черте краевой столицы выглядит не лучшим образом: превышение ПДК примесей отмечено по таким показателям как медь в 8 раз, железо общее в 3 раза, а также фенолы.

Черноморское побережье уникально, однако его природные богатства находятся сейчас в зоне чрезвычайно активного освоения, причем зачастую без учета их ценности. В крупнейшем порту края в городе Новороссийске, через который проходит большое количество морского транспорта, не достаточно добросовестно соблюдаются природоохранное законодательство. Даже военные суда халатно относятся к чистоте акватории. Очень плохое состояние малых рек, несущих в море свои воды. По аммонийным соединениям предельно-допустимая концентрация в Цемесской бухте превышена в 2,6 раза, нитритов и нитратов - в 4,3 раза, нефтепродуктов - в 8,4. Нередки случаи, когда в порт Новороссийск приходят вагоны с грузом, значительно превышающим норму радиационного фона, а бухта загрязнена вдоль набережной настолько, что фактически не пригодна для купания.

На первом этапе анализировалась корреляция значений указанных загрязнителей окружающей среды и стоматологической заболеваемости ( $y$ ). Получены следующие результаты (таблица 1).

Как видим, статистически значимой парной корреляционной связи не обнаружено (за исключением  $X_3 - p < 0.1$ : т.е. можно предположить, что увеличение в окружающей среде диоксида азота коррелирует со снижением стоматологической заболеваемости).

Характер поведения функций заставляет предположить определенную «колебательность» зависимости, которая может быть описана уравнением динамики 2-го порядка. Средствами Excel были получены (применяя численной дифференцирование) следующие дифференциальные уравнения:

Таблица 1.

Корреляция заболеваемости с загрязнителями

Y	X1			X2			X3		
	R	t	p	R	T	p	R	t	p
Y	0.027	0.211	0.83	-0.155	1.227	0.22	-0.213	1.704	0.09

$$Y_{x1}'' - 3.1 \cdot Y_{x1}' + 3.17 \cdot y = 4780.2 + 0.6195 \cdot x1 \quad (1)$$

$$, \quad R = 0.717, \quad F = 1.4 \cdot 10^{-5}$$

$$Y_{x2}'' + 3.9755 \cdot Y_{x2}' - 4.458 \cdot y = -710 - 1.221 \cdot x2 \quad (2)$$

$$, \quad R = 0.74, \quad F = 4 \cdot 10^{-4}$$

$$Y_{x3}'' - 4.16 \cdot Y_{x3}' + 5.65 \cdot y = 10312 - 2.8 \cdot x \quad (3)$$

$$, \quad R = 0.47, \quad F = 0.15$$

Корни характеристических уравнений, соответствующих полученным дифференциальным уравнениям соответственно равны:

- для уравнения (1):  $K1=1.55+0.85*j$        $K2=1.55-0.85*j$
- для уравнения (2):  $K1=0.912$        $K2=-4.89$
- для уравнения (3):  $K1=2.1+1.15*j$        $K2=2.1+1.15*j$

Согласно теореме Ляпунова можно считать неустойчивыми в первом приближении системы, описываемыми уравнениями (1) и (3): влияние диоксидов серы и азота на динамику уровней стоматологических заболеваемости в регионе и более устойчивым – влияние оксида углерода. Т.е. изменение первых может приводить к процессам, увеличивающим стоматологическую заболеваемость даже после прекращения воздействия. Изменение оксида углерода, хотя и кратко-

временно влияет на уровень стоматологической заболеваемости, но в дальнейшем возможна стабилизация защитными системами за счет адапционных ресурсов. Полученные результаты не противоречат известным статистическим данным влияния диоксидов серы и азота на стоматологические заболевания, что хорошо используется фармацевтами.

Временные тренды загрязнителей имеют следующие экстраполяционные зависимости:

$$x1(t) = 87.65 + 0.26 \cdot x1(t-1) \quad , \quad \text{где} \quad F = 0.08$$

$$x2(t) = 94.67 + 0.508 \cdot x2(t-1) \quad , \quad \text{где} \quad F = 0.002$$

$$x3(t) = 54.47 + 0.48 \cdot x3(t-1) \quad , \quad \text{где} \quad F = 0.002$$

На экзаменационных выборках были получены следующие функции принадлежности, которые можно использовать для вычисления коэффициентов уверенности в прогнозе:

$$m_{y_{x1}}(t) = 0.7 \cdot \mathbf{1}^{-0.69 \cdot \frac{t-T_o}{T_o}}$$

$$m_{y_{x2}}(t) = 0.65 \cdot \mathbf{1}^{-0.69 \cdot \frac{t-T_o}{T_o}}$$

$$m_{y_{x3}}(t) = 0.8 \cdot \mathbf{1}^{-0.69 \cdot \frac{t-T_o}{T_o}}$$

Таким образом, полученные модели позволяют прогнозировать уровень стоматологических заболеваний в зависимости от выбранных экспертами загрязнений окружающей среды и оценивать уверенность в точности прогноза.

### **ВЛИЯНИЕ 30-ТИ СУТОЧНОЙ ГИПОКИНЕЗИИ НА ЛИМФОИДНУЮ ТКАНЬ В СТЕНКАХ СЛЕПОЙ КИШКИ КРЫС**

Ганиева А.И.  
*Махачкала, Россия*

Исследование проводили на базе Института медико-биологических проблем РАН. На экспериментальной модели изучено воздействие длительной гипокинезии на цитоархитектонику лимфоидной ткани в стенках слепой кишки крыс Вистар. Анализировали содержание клеток лимфоидного ряда в подэпителиальной зоне, между криптами и в собственной пластинке слизистой в стенках илеоцекального отдела, основания и в куполе слепой кишки. После 30-суточной гипокинезии по сравнению с контролем и интактной группой, на гистологических срезах слепой кишки плотность распределения лимфоидных клеток (на площади 880 мкм<sup>2</sup>) снижается в илеоцекальном отделе (на 6-7 клеток). В стенках основания и купола плотность клеток достоверно не изменяется, относительно контроля. В то же время после 30-суточной гипокинезии во всех зонах и отделах слепой кишки, в связи с резко выраженной деструкцией клеток (в 1,3-2,4 раза), в такой же степени (в 1,4-2,2 раза) в лимфоидной ткани про-

исходит уменьшение числа лимфоцитов (средних и малых). При этом молодые формы клеток полностью исчезают в лимфоидной ткани во всех зонах слепой кишки, за исключением лимфоидных скоплений в илеоцекальном отделе, где их число уменьшается в 15,2 раза (от 6,1% в контроле до 0,4%-на 30 сутки гипокинезии). После 30-суточного воздействия гипокинезии в стенке слепой кишки меняется распределение плазматических клеток. По сравнению с контролем, отмечено накопление (до 6,13%) и увеличение (в 2,6 раза) числа плазматических клеток в подэпителиальной зоне илеоцекального отдела кишки, в участках на границе с просветом кишки. Однако содержание этих клеток остается в 1,5 раза меньше интактных значений. Во всех других зонах в стенке слепой кишки происходит выраженное уменьшение числа плазматических клеток: в стенке купола – в 2,1-6,2 раза, в илеоцекальном отделе – в 1,5-4,0 раза.

После 30-суточного действия гипокинезии на фоне выраженной деструкции клеток резко снижается макрофагальная активность клеток. Содержание макрофагов, по сравнению с контролем, уменьшается во всех отделах слепой кишки в 2,0-5,2 раза или они исчезают (в собственной пластинке слизистой оболочки и между криптами в илеоцекальном отделе кишки). 30-суточная гипокинезия приводит к увеличению содержания клеток гранулоцитарного ряда во всех зонах илеоцекального отдела кишки (в 1,2-2,2 раза) и в лимфоидных скоплениях этой зоны. В других отделах в стенке слепой кишки содержание гранулоцитов уменьшается: в основании – в 1,6-2,3 раза, в куполе – в 1,4-1,7 раза.

### *Технические науки*

### **СОРБЦИОННОЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ И ЖЕЛЕЗА В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ**

Боковикова Т.Н., Гакало А.С.  
*Кубанский государственный технологический  
университет  
Краснодар, Россия*

Концентрирование в химии, частный случай разделения компонентов исследуемой смеси, в результате которого повышается отношение концентрации микрокомпонентов к концентрации макрокомпонента. При этом можно или удалять матрицу, или выделять микрокомпонент.

В настоящей работе рассматривается концентрирование и определение микроэлементов на примере сорбционного концентрирования самых распространенных ионов металлов. В качестве сорбента применяли активированный уголь, исходя из важнейших особенностей данного материала – доступности самой матрицы и реагента для его иммобилизации, повышенной сорбцион-

ной ёмкости (СОЕ = 20 мг/г), полноты сорбции микроколичеств меди и железа (98 – 99 %).

Для анализа готовили стандартные растворы меди и железа согласно существующим методикам. При приготовлении сорбента провели удаление следов металлов из его состава. Освобождённый от воды сорбент обработали избытком 2%-ного водного раствора 8-оксихинолина, перемешивали в течение 1 ч на магнитной мешалке и отстаивали одни сутки. Отделили сорбент и промыли несколько раз бидистиллятом, перенесли в чашку Петри и высушили в сушильном шкафу при 50 – 60 °С.

Для определения ионов железа использовали общепринятую методику. Содержание железа рассчитывали по градуировочному графику. Параллельно ставили холостой опыт. Для определения ионов меди остаток раствора – концентрата приливали в делительную воронку и далее проводили экстракционно-фотометрическое определение меди согласно существующей методике.

Совместное количественное извлечение элементов исследуемым сорбентом проводили в