в виде функции $M(z,t)=\left(\frac{\partial V_x}{\partial z}\right)^2+\left(\frac{\partial V_y}{\partial z}\right)^2-a_H S_m\frac{\partial q}{\partial z}$ и умножим обе части на $\sqrt{c}$. Используя новые обозначения, запишем (1) в следующем виде:

$$\dot{n}=K\sqrt{c}M+a_Q(Kn')'-\frac{\sqrt{c}}{K}n^2.$$

Искомую функцию ν представим в виде суммы двух функций ν=φ+ψ, первая из которых определяет функцию ν внутри исследуемой области, а вторая на ее границе:

$$j_\Omega(z,t)=\sum_{k=1}^{n}C_kU_k,\quad j_\Gamma(z,t)=0,$$

$$y_\Omega(z,t)=0,$$

$$y_\Gamma(z,t)=C_0(t)U_0(z)+C_{n+1}(t)U_{n+1}(z),$$

где $\Omega=\{(x,y,z):x,y\in(-\infty,\infty),z\in(z_1,z_2)\}$, $\Gamma=\{(x,y,z):x,y\in(-\infty,\infty),z=z_1,z_2\}$,

z_1,z_2 – нижняя и верхняя границы исследуемой области.

Уравнение (2) примет вид:

$$\dot{j}=a_Q(Kj')'-\frac{\sqrt{c}}{K}j^2-2\frac{\sqrt{c}}{K}jy+P.\quad(2)$$

Искомую функцию на границе Γ п зим в виде:

$$P(z,t)=\sqrt{c}KM+a_Q(Kj')'-\frac{\sqrt{c}}{K}y^2-\dot{y}.$$

В соответствии с принципом взвешенной невязки, выберем систему весовых функций ω_l (l=1..n), определенных в области Ω, таких, что:

$$\int_\Omega w\left(\dot{j}-a_Q(Kj')'+\frac{\sqrt{c}}{K}j^2+2\frac{\sqrt{c}}{K}jy-P\right)d\Omega=0,$$

и перепишем уравнение (3), используя выбранные базисные и весовые функции:

$$\sum_{k=1}^{n}\dot{C}_kd_{lk}=a_Q\sum_{k=1}^{n}C_kb_{kl}-\sqrt{c}\sum_{k=1}^{n}\sum_{i=1}^{n}C_kC_id_{ki}^l-2\sqrt{c}\sum_{k=1}^{n}C_kl_{lk}+\overline{P}_l,\quad(4)$$

или в векторном виде:

$$A\dot{\vec{C}}=(a_QB-2\sqrt{c}E)\cdot\vec{C}-\sqrt{c}\vec{h}+\vec{P},$$

где $A=[d_{lk}]_{n\times n}=\left[\int_{\Omega_l}w_l(z)\cdot U_k(z)dz\right]_{n\times n}$,

$$B=[b_{kl}]_{n\times n}=\left[\int_{\Omega_l}w_l(z)\cdot(KU_k'(z))'dz\right]_{n\times n},$$

$$E=[l_{lk}]_{n\times n}=\left[\int_{\Omega_l}w_l(z)\cdot(y(z,t)K^{-1}(z,t)U_k(z))dz\right]_{n\times n},$$

$$h_l=(\vec{C},D^l\vec{C}),$$

$$D^l=[d_{ki}^l]_{n\times n}=\left[\int_{\Omega_l}w_l(z)\cdot(K^{-1}(z,t)U_i(z)U_k(z))dz\right]_{n\times n},$$

$$\overline{P}=[\overline{P}_l]_n=\left[\int_{\Omega_l}w_l(z)\cdot P(z,t)dz\right].$$

Используя схему Кранка-Николсона, представим (4) в разностной форме:

$$\frac{\vec{C}^{j+1}-\vec{C}^j}{t}=A^{-1}\left(a_QB^{j+\frac{1}{2}}-2\sqrt{c}E^{j+\frac{1}{2}}\right)\cdot$$

$$\cdot\frac{\vec{C}^{j+1}+\vec{C}^j}{2}-\sqrt{c}\vec{h}(\vec{C}^j)+\vec{P}^{j+\frac{1}{2}}$$

В результате несложных преобразований получим рекуррентную формулу:

$$\vec{C}^{j+1}=T^{j+\frac{1}{2}}\vec{C}^j+tS^{j+\frac{1}{2}}q^{j+\frac{1}{2}},$$

где

$$T^{j+\frac{1}{2}}=S^{j+\frac{1}{2}}\cdot\left(I+\frac{t}{2}A^{-1}\left(a_QB^{j+\frac{1}{2}}-2\sqrt{c}E^{j+\frac{1}{2}}\right)\right),$$

$$q^{j+\frac{1}{2}}=-\sqrt{c}\vec{h}(\vec{C}^j)+\vec{P}^{j+\frac{1}{2}}.$$

Используя формулу (6) мы определяем весовые коэффициенты при заданном базисе, и получаем возможность вычислить искомую кинетическую энергию системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наац И.Э., Семенчин Е.А. Математическое моделирование динамики пограничного слоя атмосферы в задачах мониторинга окружающей среды, Ставрополь, 1995 г.

МЕТОД КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В МЕГАПОЛИСЕ

Леванчук А.В., Копытенкова О.И., Нехорошев А.С., Гайко И.И.

Экономические, социальные и экологические изменения, происходящие на современном этапе развития России, нередко создают реальную возможность возникновения негативных изменений в здоровье населения.

Большое место среди новых направлений в гигиенических исследованиях занимает внедренный законодательно социально-гигиенический мониторинг (СГМ), представляющий собой практическое воплощение комплексной технологии медико-

экологических исследований. СГМ позволяет осуществлять динамическое слежение и системную оценку явлений и факторов в многокомпонентной и многофункциональной системе «среда обитания – здоровье населения».

Принципиальное отличие ранее проводимых наблюдений от современных требований предъявляемых к мониторированию в системе «среда обитания–здоровье населения» - это не только получение ретроспективных оценок, но и прогнозирование возможных изменений в состоянии здоровья населения в связи с изменениями качества среды обитания.

По данным Всемирной организации здравоохранения, в среднем, до 20-30 % в общей доле влияния на здоровье населения отводится эколого-гигиеническим факторам среды обитания. В зонах экологического неблагополучия и воздействия экстремальных природных факторов этот вклад значительно больше. В связи с этим возрастает социальная и экономическая значимость мероприятий по обеспечению здоровой среды обитания.

Целью настоящего исследования явилось научное обоснование методики сбора и анализа данных о состоянии среды мегаполиса для решения прикладных задач Роспотребнадзора при обеспечении санитарно эпидемиологического благополучия населения.

Для комплексной оценки влияния факторов окружающей среды на санитарно-эпидемиологическое благополучие населения нами применен ранее не использованный в гигиенических исследованиях метод, который основан на измерении биологических реакций растений обусловленных изменениями состояния окружающей среды в результате воздействия химических антропогенных факторов. Для их регистрации применялась новая отечественная разработка - полевой фотометр ПИФ-М, принцип работы которого основан на способности исследуемых объектов избирательно отражать лучистую энергию в характерных для них участках спектра [Кувалдин Э.В.,Сурин В.Г., 2001].

Растения являются индикаторами среды обитания и состояния биосферы в целом. Они гораздо быстрее, чем человек реагируют на изменения состояния окружающей среды.

Спектральные диапазоны фотометра подобраны таким образом, чтобы они соответствовали основным физиологическим процессам в растениях (таблица 1.)

Таблица 1. Спектральные диапазона основных поглотителей света в растении

Диапазон, мкм	Основные поглотители света растением
0,38-0,62	Пигменты листа(хлорофилл и каротиноиды)
0,63—0,8	Хлорофилл на «красной границе» поглощения
0,81-1,0	Ткани и клеточные структуры
1,01-1,75	Вода в тканях листа

Всего осуществлено 187 замеров. Измеряемой величиной являлся коэффициент отражения в указанных 4-хдиапазонах. Диапазон изменения измеряемой величины от 0 до 2. Приведенная предельная относительная погрешность, измерения, составляет 2%. СКО для случайной составляющей погрешности измерения составляет 0,2 % при 10 независимых измерениях. Градуировка прибора осуществляется непосредственно in situ по специальной мере отражения. Меры аттестуются на установке высшей точности ФМ-85 в ГОИ им. С.И. Вавилова в соответствии с требованиями ГОСТ 8.195-89 ГСИ. Относительная погрешность аттестации меры на этой установке 0,5%.

Помимо традиционных гигиенических методов оценки санитарного состояния среды обитания нами осуществлено изучение закономерностей угнетения растений и их стрессовых реакций под воздействием загрязнителей, что важно для научных исследований и моделирования процессов происходящих в окружающей среде. Растения могут выступать как индикаторы аномалий природных сред [Кувалдин Э.В., Сурин В.Г., 1998].

ПИФ-М одновременно измеряет значения коэффициента отражения в разных спектральных каналах. Встроенный в фотометр процессор обеспечивает предварительную обработку информации. Он производит расчёты средних значений коэффициента отражения, значения коэффициентов вариации, являющиеся мерой структурных неоднородностей “пятнистости” исследуемого объекта. Непосредственно в фотометре рассчитываются также интегральные индексы стресса (обратные вегетационные индексы), характеризующие состояние (виталитет) растения, определяющие, соответственно, степень подавления фотосинтеза и нарушения водного баланса в тканях листа, а так же погрешности этих индексов.

Ранее при использовании ПИФ -М была разработана модель стрессовых реакций растений (МСР), основанная на построении и анализе системы функций отклика «доза-эффект».

ФИС (фотометрического индекса стресса) с одной стороны является индикатором состояния растения, с другой служит мерой антропогенной нагрузки на растения (и соответственно на среду их обитания). Такая мера особенно удобна при изучении комплексного антропогенного воздействия на экосистемы, исходящего от разных сред - почвы и атмосферы. Чем ниже значения ФИС, тем продуктивнее идет фотосинтез и, соответственно, лучше состояние экосистемы в целом.

При проведении исследований нами были выбраны участки - три из которых условно были названы “фоновыми”, два участка с интенсивной антропогенной нагрузкой из-за движения транспорта. В качестве объекта исследования использованы два основных вида древесной растительности. Это наиболее чувствительный вид - липа мелколистная и относительно толерантный вид - береза бородавчатая. По результатам измерений определялись значения ФИС. Показатель ФИС липы колебался в пределах от

0.084±0.003 до 0.116±0.003, березы – от 0.119±0.004 до 0.146±0.004.

В районах транспортных магистралей наибольшее угнетение проявляется вблизи перекрестков. Здесь выявлены повышенные значения ФИС в 1,2-1,3 раза по сравнению с участками удаленными от трассы. В скверах вдали от перекрестков показатели ФИС в ряде случаев приближаются к фоновым. В работах ранее проведенных в Москве отмечались подобные закономерности, которые подтверждаются геохимическими данными по распределению биофильных (жизненно необходимых) и токсических элементов в растениях.

Для выявления взаимосвязи между показателями ФИС и состоянием среды нами проведено исследование характеристик листвы растений (липы) в выбранных для детального исследования районах и интегральных показателей загрязнения почвы и атмосферного воздуха в местах их произрастания.. Полученные данные приведены в таблице 2. Для выявления зависимости интегральной реакции растений от интенсивности загрязнения приземных слоев атмосферы и почвы проведены корреляционный и факторный анализы.

Статистическая обработка данных, характеризующих состояние приземных слоев атмосферного воздуха и уровня загрязнения почвы (одночисловые показатели P и Zc) , а также величин фотометрического индекса листвы растений (липы) в исследуемых районах позволила выявить сильную корреляционную связь как между уровнем загрязнения приземных слоев атмосферы и величиной ФИС (r=0,98, p>0,01), так и между уровнем загрязнения почвы и величиной ФИС (r=0,79, p>0,01).

Таблица 2. Сравнительная характеристика загрязнения атмосферного воздуха, почвы и фотометрического индекса стресса листвы

Показатель / Район	Комплексный показатель загрязнения воздуха (P)	Комплексный показатель загрязнения почвы (Zc)	Фотометрический индекс стресса
Каменноостровский пр.	7.96±0,23	11,1±0,54	0,137±0,006
Большой пр.	6. 81±0,18	12,3±0,54	0,124±0,004
Чкаловский пр.	4.39±0,11	4,8±0,17	0,109±0,004
Пересечение пр. Королева и Коломяжского ш.	3.22±0,15	6,9±0,10.	0,102±0,003

Двухфакторный анализ позволил нам установить долю влияния каждого из анализируемых факторов, характеризующих качество окружающей среды на отклик растений выраженный показателем ФИС. Коэффициент детерминации силы влияния загрязнения приземных слоев атмосферного воздуха d составляет 0,97 (p>0,01), загрязнения почвы – 0,607 (p>0,01).

Таким образом, результаты проведенного нами исследования позволили выявить увеличение ФИС от периферии к центру города и вдоль транспортных магистралей в зависимости от интенсивности движения транспорта.

Кроме того статистические исследования позволили выявить сильную корреляционную связь между уровнем загрязнения приземных слоев атмосферы, уровнем загрязнения почвы и величиной ФИС, а также установить факт более сильного влияния изучаемых уровней загрязнений атмосферы по сравнению с загрязнениями почвы.

Полученные нами данные позволяют рекомендовать к использованию апробированный нами метод определения фотометрического индекса стресса растений в рамках социально-гигиенического мониторинга для характеристики качества среды обитания.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ РЖИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ложкина Н.И., Калиненко Н.А.
Омский государственный педагогический университет, Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Аннотация. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур направлены на резкий рост урожайности и получении продукции высокого качества. Они предусматривают, экологическое состояние агроценоза растений, максимальное использование природных ресурсов, требуют точного и чёткого выполнения предусмотренных технологических операций. В данной работе рассматривалось экологическое состояние агроценозов злаковых (на примере озимой ржи) с учётом длительного (с 1978г.) применения средств интенсивных технологий выращивания (обработка почвы, пестициды, удобрения) в южной лесостепи Западной Сибири.

Цель исследования. Влияния систем обработки почвы и средств комплексной химизации определение качество зерна озимой ржи в лесостепи Западной Сибири.