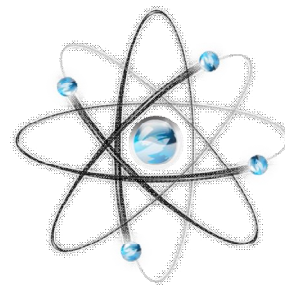


**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ
ISSN 2303-9868**



**Meždunarodnyj
naučno-issledovatel'skij
žurnal**

**№1 (8) 2013
Часть 1.**

Периодический теоретический и научно-практический журнал.
Выходит 12 раз в год.
Учредитель журнала: ИП Соколова М.В.
Главный редактор: Миллер А.В.
Адрес редакции: 620036, г. Екатеринбург, ул. Лиственная, д. 58.
Электронная почта: editors@research-journal.org
Сайт: www.research-journal.org

Подписано в печать 08.02.2013.
Тираж 900 экз.
Заказ 2544.
Отпечатано с готового оригинал-макета.
Отпечатано в типографии ООО «Европринт».
620075, Екатеринбург, ул. Карла-Либкнехта 22, офис 106.

Сборник по результатам XI заочной научной конференции Research Journal of International Studies.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Полное или частичное воспроизведение или размножение, каким бы то ни было способом материалов, опубликованных в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения авторов.

Номер свидетельства о регистрации в Федеральной Службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: **ПИ № ФС 77 – 51217.**

Члены редколлегии:

Филологические науки: Растягаев А.В. д-р филол. наук, Сложеникина Ю.В. д-р филол. наук, Штрекер Н.Ю. к.филол.н., Вербицкая О.М. к.филол.н.

Технические науки: Пачурин Г.В. д-р техн. наук, проф., Федорова Е.А. д-р техн. наук, проф., Герасимова Л.Г., д-р техн. наук, Курасов В.С., д-р техн. наук, проф., Оськин С.В., д-р техн. наук, проф.

Педагогические науки: Лежнева Н.В. д-р пед. наук, Куликовская И.Э. д-р пед. наук, Сайкина Е.Г. д-р пед. наук, Лукьянова М.И. д-р пед. наук.

Психологические науки: Мазиллов В.А. д-р психол. наук, Розенова М.И., д-р психол. наук, проф., Ивков Н.Н. д-р психол. наук.

Физико-математические науки: Шамолин М.В. д-р физ.-мат. наук, Глезер А.М. д-р физ.-мат. наук, Свистунов Ю.А., д-р физ.-мат. наук, проф.

Географические науки: Умывакин В.М. д-р геогр. наук, к.техн.н. проф., Брылев В.А. д-р геогр. наук, проф., Огуреева Г.Н., д-р геогр. наук, проф.

Биологические науки: Буланый Ю.П. д-р биол. наук, Аникин В.В., д-р биол. наук, проф., Еськов Е.К., д-р биол. наук, проф., Шеуджен А.Х., д-р биол. наук, проф.

Архитектура: Янковская Ю.С., д-р архитектуры, проф.

Ветеринарные науки: Алиев А.С., д-р ветеринар. наук, проф., Татаринова Н.А., д-р ветеринар. наук, проф.

Медицинские науки: Медведев И.Н., д-р мед. наук, д.биол.н., проф., Никольский В.И., д-р мед. наук, проф.

Исторические науки: Меерович М.Г. д-р ист. наук, к.архитектуры, проф., Бакулин В.И., д-р ист. наук, проф., Бердинских В.А., д-р ист. наук, Лёвочкина Н.А., к.иси.наук, к.экон.н.

Культурология: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Искусствоведение: Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

Философские науки: Петров М.А., д-р филос. наук, Бессонов А.В., д-р филос. наук, проф.

Юридические науки: Грудцына Л.Ю., д-р юрид. наук, проф., Костенко Р.В., д-р юрид. наук, проф., Камышанский В.П., д-р юрид. наук, проф., Мазуренко А.П. д-р юрид. наук, Мещерякова О.М. д-р юрид. наук, Ергашев Е.Р., д-р юрид. наук, проф.

Сельскохозяйственные науки: Важов В.М., д-р с.-х. наук, проф., Раков А.Ю., д-р с.-х. наук, Комлацкий В.И., д-р с.-х. наук, проф., Никитин В.В. д-р с.-х. наук, Наумкин В.П., д-р с.-х. наук, проф.

Социологические науки: Замараева З.П., д-р социол. наук, проф., Солодова Г.С., д-р социол. наук, проф., Кораблева Г.Б., д-р социол. наук.

Химические науки: Абдиев К.Ж., д-р хим. наук, проф., Мельдешов А. д-р хим. наук.

Науки о Земле: Горяинов П.М., д-р геол.-минерал. наук, проф.

Экономические науки: Бурда А.Г., д-р экон. нау, проф., Лёвочкина Н.А., д-р экон. наук, к.ист.н., Ламоттке М.Н., к.экон.н.

Политические науки: Завершинский К.Ф., д-р полит. наук, проф.

Фармацевтические науки: Тринеева О.В. к.фарм.н., Кайшева Н.Ш., д-р фарм. наук, Ерофеева Л.Н., д-р фарм. наук, проф.

Екатеринбург - 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHYSICS AND MATHEMATICS	4
АКУСТИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИ ПЕРЕМЕЩАЮЩЕГОСЯ ИСТОЧНИКА МАССЫ / <i>ACOUSTIC RADIATION OF PERIODICALLY MOVING MASS SOURCES</i>	4
МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН, СОЗДАВАЕМЫХ ДВИЖУЩИМСЯ ТРАНСПОРТОМ / <i>SIMULATION OF THE SEISMIC WAVES GENERATED BY MOVING TRANSPORT</i>	7
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ДИОДЕ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРЫ $N^+-Si/N-Si:Er/P^+-Si$ ПРИ ОБРАТНОМ СМЕЩЕНИИ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРУКТУР / <i>SIMULATION OF ELECTRO-OPTICAL PROCESSES IN THE DIODE, BASED ON $N^+-Si/N-Si:Er/P^+-Si$ STRUCTURE UNDER THE REVERSE BIAS AND WAYS TO IMPROVE THE RELIABILITY OF MODELING AGENCIES</i>	11
ВЫХОДНЫЕ ПОТОКИ ЦИКЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОБСЛУЖИВАНИЯ / <i>THE OUTPUT STREAM OF CYCLIC SERVICE SYSTEMS</i>	14
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ ДИНАМИКИ УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ / <i>DIFFERENTIAL ALGEBRAIC EQUATIONS OF CONTROL SYSTEM DYNAMICS</i>	17
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ / ECONOMICS	20
КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД В ФОРМИРОВАНИИ КАДРОВ АПК АЛТАЙСКОГО КРАЯ / <i>CLUSTER APPROACH TO STAFFING IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF ALTAI REGION</i>	20
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПОХОДОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ / <i>USING OF VERSATILE APPROACH DIAGRAMS IN DATE DOMAIN MODELING</i>	23
ЭВОЛЮЦИЯ СТАНОВЛЕНИЯ РЫНКА СЕКЬЮРИТИЗАЦИИ АКТИВОВ / <i>EVOLUTION OF MARKET ASSET SECURITIZATION</i> ..	27
НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА ОРГАНИЗАЦИИ / <i>ORGANIZATION TAX POLICY</i>	28
ОСОБЕННОСТИ МАРКЕТИНГОВОГО УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ / <i>MARKETING MANAGEMENT OF CONSTRUCTION FIRMS</i>	29
ПОТЕРЯ ЗНАНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ / <i>A SOLUTION TO THE PROBLEM OF KNOWLEDGE LOSS AT AN ENTERPRISE</i>	31
БЮДЖЕТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ / <i>ECONOMICAL MANAGEMENT OF AN ENTERPRISE UNDER THE CONDITIONS OF FINANCIAL INSTABILITY</i>	32
ПРЕОДОЛЕНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ МИРОВЫХ КРИЗИСОВ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ / <i>OVERCOMING OF CYCLIC WORLD CRISES ON THE BASIS OF INTRODUCTION OF EFFECTIVE INNOVATIVE PROJECTS</i>	36
ВТО И РИСКИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА / <i>THE WTO AND THE RISKS FOR DOMESTIC AGRICULTURE</i>	37
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА / <i>MAIN DIRECTIONS OF LABOR ORGANIZATION DEVELOPMENT</i>	38
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ / TECHNICS	40
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОКОННЫХ СВЕТОВОДОВ ТИПА «ПАНДА» / <i>REFRACTION METHOD OF INVESTIGATION OF OPTICAL FIBERS «PANDA»</i>	40
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ОПЫТНЫХ СТАЛЕБЕТОННЫХ ОБРАЗЦОВ, АРМИРОВАННЫХ ПРОСЕЧНО-ВЫТЯЖНЫМ ЛИСТОМ / <i>MATHEMATICAL MODELING FOR THE WORK OF STEEL-CONCRETE SAMPLES REINFORCED BY CUT AND STRETCHY SHEET</i>	52
К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГИПСОВЫХ ВЯЖУЩИХ / <i>THE PROBLEM OF GYPSUM MATERIALS ECOLOGICAL SAFETY</i>	55
ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ АВТОМОБИЛЯ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ / <i>DETERMINATION OF AERODYNAMIC QUALITIES OF THE CAR IN TRANSIT FREIGHTS</i>	56
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ / <i>INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION</i>	59

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ПРОЕКТА «ПОВЫШЕНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК ДРЕВЕСИНЫ С ТОРЦА ПРИ ПЕРЕМЕННОМ ДАВЛЕНИИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭТОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ» / <i>DESIGNING AND IMPLEMENTATION OF THE PROJECT AIMED TO INCREASE THE PERMEABILITY OF CYLINDRICAL BILLET OF WOOD UNDER THE CONDITIONS OF CHANGEABLE PRESSURE</i>	60
ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ БЕСЦЕМЕНТНОГО ПЕНОБЕТОНА / <i>PRODUCTION OF CEMENTLESS FOAM-CONCRETE</i>	61
TEXT-BASED ENVIRONMENT FOR BLIND PEOPLE: CONCEPTION AND OPERATING SYSTEM DESIGN	63
ОЦЕНКА НАПРЯЖЕНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ХРУПКОЙ СРЕДЕ ПРИ ЕЁ РАЗРУШЕНИИ УДАРНЫМ СПОСОБОМ ЧЕРЕЗ ШПУР / <i>ESTIMATION OF THE STRESSES ARISING IN FRAGILE ENVIRONMENT AT ITS DESTRUCTION BY SHOCK WAY THROUGH THE BLAST-HOLE</i>	66
РЕЗУЛЬТАТЫ ТЯГОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ТРАКТОРА КЛАССА 1,4 С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ВЕДУЩИМ МОСТОМ / <i>RESULTS OF THE TRACTIVE TEST THE TRACTOR OF THE CLASS 1,4 WITH ADDITIONAL LEADING BRIDGE</i>	67
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ / CHEMISTRY	69
РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЧИСТКИ ЭЛЮАТА ГАЛЛИЯ-68 ОТ ХИМИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В ДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ / <i>METHOD FOR CLEANING OF ELYUAT OF GALLIUM-68 FROM CHEMICAL IMPURITY IN DYNAMIC CONDITIONS</i>	69
НАУКИ О ЗЕМЛЕ / EARTH SCIENCE	71
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ / <i>INTEGRATED APPROACH TO SCIENTIFIC AND APPLIED RESEARCH</i>	71
АНАЛИЗ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕСТНОСТИ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ЗАГРЯЗНЕНИЮ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА Г. АЛМАТЫ / <i>ANALYSIS OF NATURAL AND CLIMATIC CHARACTERISTICS OF THE TERRITORY FACTORING INTO THE AIR POLLUTION OF ALMATY</i>	73
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / BIOLOGY	74
РЕГУЛЯЦИЯ ПАТОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ / <i>REGULATION OF PATHOGENIC PROCESSES IN THE FOREST ECOSYSTEMS OF CENTRAL RUSSIAN FOREST-STEPPE</i>	74
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ БАКТЕРИЙ РОДОВ <i>AEROMONAS</i> И <i>PSEUDOMONAS</i> / <i>ANALYSIS OF THE GROWTH OF BACTERIA GENERA AEROMONAS AND PSEUDOMONAS ON SUBSTRATES WITH DIFFERENT NITROGEN SUPPLY</i>	75
ПОВЕДЕНИЕ РАДИОЦЕЗИЯ В ЭКОСИСТЕМЕ ГОРОДСКОГО ПАРКА / <i>BEHAVIOUR OF RADIOCAESIUM IN THE ECOSYSTEM OF URBAN PARKS</i>	76
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА КРОВИ КРЫС ПРИ ИНГАЛЯЦИОННОМ ВВЕДЕНИИ ПРЕПАРАТА «АПИНГАЛИН» В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОТЕКА ЛЕГКИХ / <i>THE INVESTIGATION OF HEMOSTASIS INDICATORS OF BLOOD IN RATS BY THE INHALATION OF THE DRUG «APINHALIN» IN MODELING THE EDEMA OF LUNGS</i>	78
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ / MEDICINE	80
РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ / <i>REHABILITATION OF THE CANCER OF MAMMARY GLAND</i>	80
ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ РАКА ПОЧКИ / <i>SURGICAL TREATMENT OF KIDNEY CANCER</i>	81
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ / AGRICULTURE	82
ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ПОДЛЕСКА НА ПОЯВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПОДРОСТА ЕЛИ / <i>HISTORICAL ASPECTS OF THE RESEARCH OF LIVING GROUND COVER AND UNDERGROWTH INFLUENCE ON SPRUCE DEVELOPMENT</i>	82
ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ АГРОЦЕНОЗОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ / <i>PRACTICAL ASPECTS OF THE ASSESSMENT OF CHEMICALS IMPACT ON PRODUCTIVITY OF AGROCENOSIS SOIL RESOURCES IN CENTRAL BLACK EARTH REGION</i>	85

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕКОНТАМИНАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КУЛЬТУР ПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА В УЛУЧШЕНИИ ПОЧВЕННОГО БИОРЕСУРСА АГРОЦЕНОЗА ЦЧР / <i>USAGE OF DECONTAMINATING PROPERTIES OF LOST CROP ROTATIONS IN IMPROVING BIORESOURCES OF CENTRAL BLACK EARTH AGROCENOSIS</i>	87
ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ИЗ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КМА / <i>GROWING PINE TREES IN REVEGETATION OF INDUSTRIAL AREAS</i>	88
АННОТАЦИИ / ABSTRACTS	91

АКУСТИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИ ПЕРЕМЕЩАЮЩЕГОСЯ ИСТОЧНИКА МАССЫ

Аннотация

Представлены результаты теоретического анализа акустического излучения в воздушной среде, создаваемого источником массы постоянной производительности, центр которого совершает колебательные движения. Выведены расчетные формулы, описывающие спектральный состав и угловую направленность акустического поля такого источника. Исследуется зависимость направленности и характера спектра излучения от его параметров, построены осциллограммы сигналов, излучаемых по разным направлениям. Работа может найти применение в развитии теории генерации и излучения звука промышленными и транспортными источниками акустического шума.

Ключевые слова: излучение звука, акустические источники, спектр шума.

Keywords: sound radiation, acoustic sources, noise spectrum.

Введение

При исследовании акустического шума, создаваемого вибрирующими механизмами и источниками звука различного вида, часто возникает необходимость использования в качестве базисных не только классических источников, таких как монополь, диполь и высшие мультиполи, но и иных моделей, особенно при негармоническом характере акустического излучения. Более сложные модели приходится привлекать, в частности, для объяснения причин возникновения линейчатой структуры спектра шума, когда при исходных гармонических колебаниях источников вибрации в излучении возникает широкая полоса частот, не обусловленная проявлением нелинейности материальных связей в среде, или волновых уравнений, описывающих распространение звука. В частности, предлагается рассмотреть модель в виде источника с постоянным дебитом (производительностью) массы и периодически изменяемым (синусоидальным) смещением своего пространственного положения. Известно, что источник массы без колебаний центра, порождая вокруг лишь статические возмущения, не создает звукового поля [1], которое, таким образом, является следствием наличия указанных колебаний. Возникает вопрос о характере спектрального состава и о пространственно-угловых характеристиках акустического излучения такого источника. Акустический шум этой природы исследовался рядом авторов [2], тем не менее, интерес к проблеме не снижается, поскольку она имеет многообразные проявления, а ее решение представляет значительную практическую важность. Задача, во многом аналогичная формулируемой здесь, решалась в [3] и касалась исследования характеристик сейсмического поля в упругом полупространстве, возбуждаемого за счет периодического перемещения точки приложения вертикально ориентированной статической нагрузки на плоскую его границу вдоль отрезка прямой.

Постановка задачи. Вывод расчетных формул

Задача об акустическом излучении источника, имеющего постоянный дебит массы при условии строго гармонических колебаний его центра (линейных перемещений вдоль оси Z) в воздушном пространстве, или в жидкости, основывается на решении волнового уравнения для потенциала акустического поля φ :

$$\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} - \Delta \varphi = \frac{Q \delta(r)}{2\pi r} \delta(z - a \sin(\omega t)), \quad (1)$$

в котором Q – дебит (производительность) источника массы, c , ρ – скорость и плотность среды, a – половинный размах линейных перемещений, ω – временная частота колебаний точечного источника, описываемого δ -образным распределением вдоль обеих координат r , z .

Правая часть уравнения (1) с учетом интегрального представления δ -функций может быть описана бесконечной суммой гармоник частоты ω , которые определяются с помощью несобственных двойных интегралов, ядром которых являются функции Бесселя [4]:

$$\begin{aligned} \frac{\delta(r)}{2\pi r} \delta(z - a \sin(\omega t)) &= \frac{\delta(r)}{4\pi^2 r} \int_{-\infty}^{\infty} e^{ik(z - a \sin(\omega t))} dk = \\ &= \sum_{n=1}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{J_n(ak) e^{ikz}}{8\pi^3} (e^{in\omega t} + (-1)^n e^{-in\omega t}) dk \int_0^{\infty} J_0(kr) k dk, \end{aligned} \quad (2)$$

где k – продольная, а K – поперечная компоненты волнового вектора, являющиеся переменными интегрирования.

В той же форме записывается и потенциал φ с использованием неопределенных коэффициентов:

$$\varphi = \sum_{n=1}^{\infty} e^{-in\omega t} \int_0^{\infty} D_n J_0(kr) k dk \int_{-\infty}^{\infty} e^{izk} dk + \sum_{n=1}^{\infty} e^{in\omega t} \int_0^{\infty} C_n J_0(kr) k dk \int_{-\infty}^{\infty} e^{izk} dk. \quad (3)$$

Подстановка (3) в уравнение (1) с учетом (2) позволяет определить указанные коэффициенты:

$$D_n = (-1)^n \frac{Q J_n(ak)}{4\pi^2 \rho (\kappa^2 + k^2 - (n^2 \omega^2 / c^2))}, C_n = \frac{Q J_n(ak)}{4\pi^2 \rho (\kappa^2 + k^2 - (n^2 \omega^2 / c^2))} \quad (4)$$

и получить для φ следующее выражение:

$$\varphi = \frac{Q}{4\pi\rho} \sum_{n=1}^{\infty} \left((-1)^n e^{-i\omega t} + e^{i\omega t} \right) \int_0^{\infty} J_0(\kappa r) \kappa d\kappa \left(\int_{-\infty}^{\infty} \frac{J_n(ak) e^{izk} dk}{2k \left(k - \sqrt{\frac{n^2 \omega^2}{c^2} - \kappa^2} \right)} + \int_{-\infty}^{\infty} \frac{J_n(ak) e^{izk} dk}{2k \left(k + \sqrt{\frac{n^2 \omega^2}{c^2} - \kappa^2} \right)} \right). \quad (5)$$

Интегралы по переменной k , стоящие в скобках, вычисляются путем взятия вычета в точках $k' = \pm \sqrt{\frac{n^2 \omega^2}{c^2} - \kappa^2}$,

а внешний интеграл по K затем вычисляется асимптотическим методом стационарной фазы (в точке $\bar{K} = \frac{n\omega}{c} \sin \theta$) при

переходе к сферической системе координат $r = R \sin \theta$, $z = R \cos \theta$.

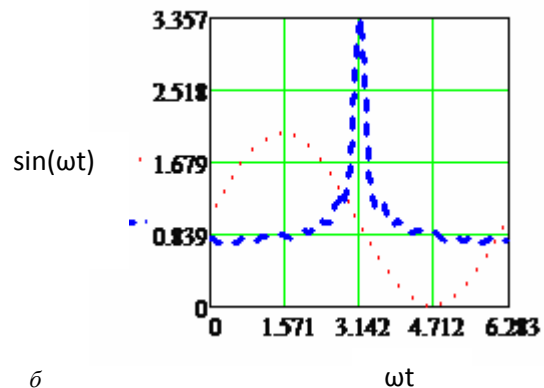
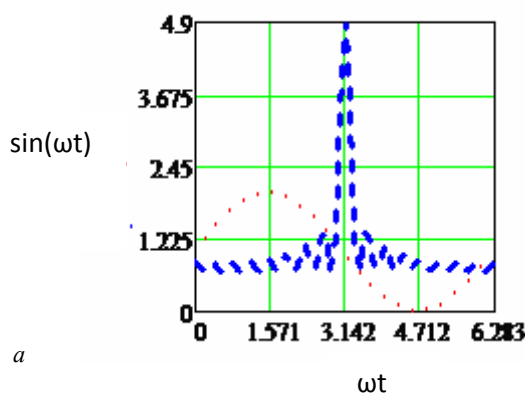
Опуская промежуточные выкладки, представим окончательное выражение для потенциала акустического поля, создаваемого источником постоянной производительности Q , периодически перемещающегося вдоль направления $\theta = 0$ с частотой ω и размахом $2a$ в среде с плотностью ρ и скоростью звука c . Решение описывается бесконечным рядом гармоник, коэффициентами которого являются Бесселевы функции, порядок которых n определяет также ее аргумент и номер гармоники:

$$\varphi = \frac{Q}{4\pi\rho R} \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n J_n \left(\frac{an\omega}{c} \cos \theta \right) \cos \left(n\omega \left(t - \frac{R}{c} \right) \right). \quad (6)$$

Таким образом, акустическое поле – это сферические волны, уходящие от источника массы с колеблющимся центром, а их спектральный состав представляет собой бесконечный набор гармоник, кратных ω , которые характеризуются диаграммой направленности, зависящей от номера гармоники, от размаха и частоты колебаний. Сложный спектральный состав излучения является следствием нелинейного характера движения среды в источнике, хотя периодические смещения его центра имеют строго гармоническую зависимость от времени.

Анализ осциллограмм сигнала

В связи с тем, что каждая гармоника в спектре акустического поля имеет собственную диаграмму направленности, при смене направления на точку наблюдения (значения угла θ) должна также меняться и осциллограмма принимаемого сигнала. Путем суммирования ряда (6) (приближенная оценка суммы выполнена с учетом 20 слагаемых) построена осциллограмма сигнала (на протяжении одного периода) при некоторых фиксированных значениях угла θ и нескольких значениях волнового параметра $a\omega/c$. В случае малой величины последнего $a\omega/c \ll 1$ вид сигнала практически синусоidalен, но при возрастании этого параметра и приближении к 1, осциллограмма значительно меняет характер, что демонстрируется на рис.1 а ($\theta = 0^\circ$), рис.1 б ($\theta = 30^\circ$), рис.1 в ($\theta = 45^\circ$), рис.1 г ($\theta = 60^\circ$). Видно, что осциллограмма излучаемого периодического сигнала не синусоидальна, а представляет собой импульсную последовательность,



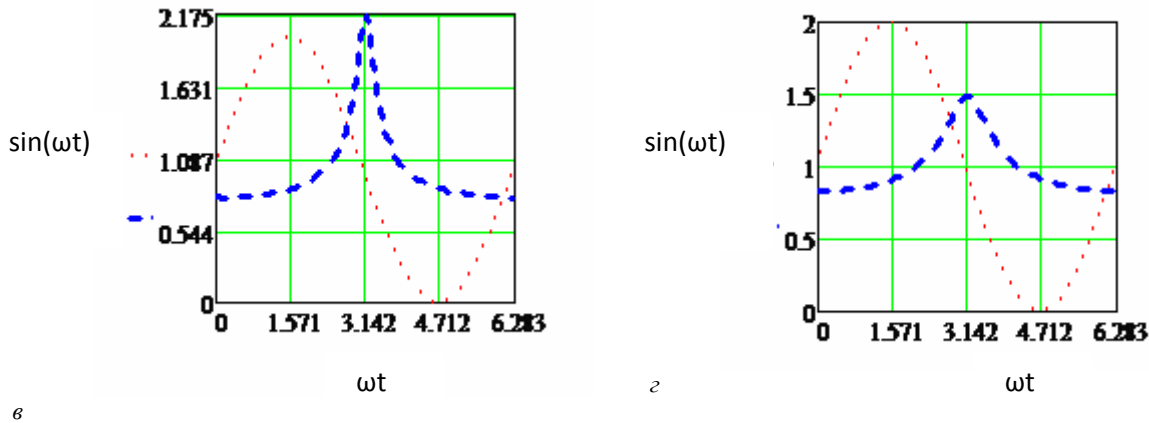


Рис.1 - Штрихованная кривая – один период осциллограммы излучаемого сигнала, пунктирная кривая – контрольный

синусоидальный сигнал: $a(\theta = 0^\circ)$,

$$\delta(\theta = 30^\circ), \epsilon(\theta = 45^\circ), z(\theta = 60^\circ) \quad (a\omega/c = 1)$$

причем при увеличении угла наблюдения (при отклонении от оси осцилляций источника $z = 0, \theta = 0^\circ$) длительность импульса возрастает, а его амплитуда падает. Имеет место формирование максимума волнового отклика в осевом направлении. В случае еще больших значений волнового параметра, например, при $a\omega/c = 2$, вид осциллограммы каждого импульса в периодической последовательности становится еще более специфическим. На рис.2 а, б демонстрируются осциллограммы, соответствующие углам приема $\theta = 0^\circ$ и $\theta = 45^\circ$ для случая $a\omega/c = 2$. С ростом волнового параметра направление максимума из осевого смещается к некоторому значению, поскольку максимум отклика при $\theta = 45^\circ$ превосходит аналогичное значение при $\theta = 0^\circ$. Расчет осциллограмм, проведенный по формуле (6), показывает, что сигналы могут быть все более разнообразными по форме при увеличении волнового параметра и вариациях угла θ .

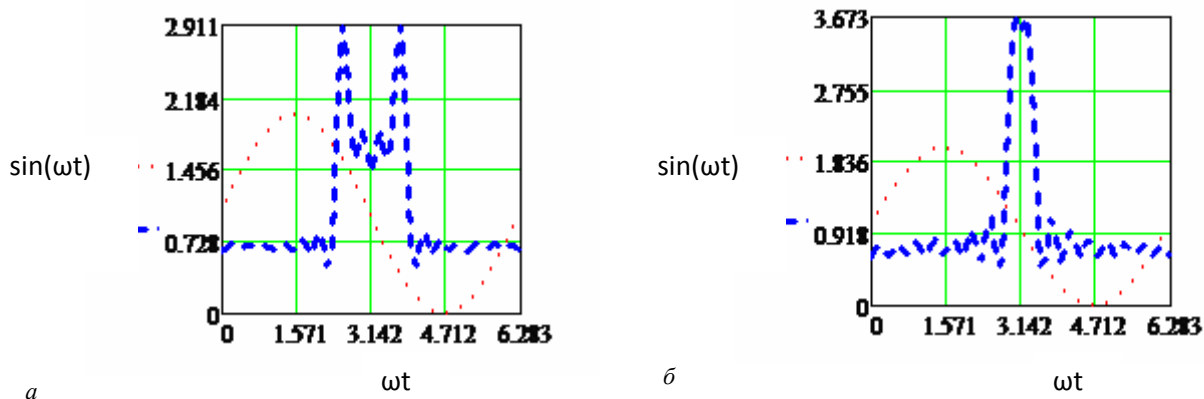


Рис.2 - Осциллограммы излучаемого сигнала: а ($\theta = 0^\circ$), б ($\theta = 45^\circ$) ($a\omega/c = 2$)

Сравнение сигналов, представленных на рис.1, рис.2, свидетельствует о том, что при многокурсном приеме излучения по характеру изменений их формы можно судить об ориентации излучателя в пространстве, если априори известно, что модель в виде источника массы с постоянным дебитом и периодическим смещением центра адекватна реальному источнику звука. Такая возможность имеет место и в применении к классическим осциллирующим источникам, действующим в режиме монохроматического излучения, но отличительной особенностью рассматриваемого здесь случая является реализация импульсной формы сигнала при полностью монохроматическом характере колебаний центра рассматриваемого источника.

Выводы

Представленные выше результаты могут быть полезными для анализа шума, порождаемого многими техническими устройствами и процессами. Так, выпуск отработанных газов двигателя внутреннего сгорания не может быть полностью эквивалентным действию суперпозиции классических источников. Широкий набор дискретных частотных компонент спектра шума выпуска обусловлен не только сложностью формы каждого излучаемого импульса, или их неидентичностью при выхлопе каждым цилиндром в работающем двигателе, но и вкладом в совокупное излучение других физических механизмов звукообразования, каковым, например, является описанный выше источник. Другим примером, в котором он также может проявиться, является качение по шероховатому дорожному покрытию автомобильной шины, имеющей протектор с рифлением – выступами и впадинами на внешней поверхности. При качении в области контакта колесо-покрытие совместно с усредненным аэродинамическим потоком создаются колеблющиеся воздушные микроперетоки [5], которые порождают широкополосный

акустический шум. Их действие также может иметь своим физическим аналогом упомянутую модель в виде источника с постоянным дебитом массы, совершающего периодические во времени смещения своего местоположения.

В заключение отметим, что значительный интерес может представлять дальнейший теоретический анализ, который коснется изменений в характеристиках акустического излучения, возникающих при переходе к случаю источника массы с поступательно перемещающимся с некоторой средней скоростью и одновременно осциллирующим его местоположением.

Литература

1. В. Новацкий Теория упругости. М.: Мир, 1985. 750с.
2. Jack E. Made, Donald W. Kurtz Technical Report 32-7462 A Review of Aerodynamic Noise From Propellers, Rotors, and Lift Fans. JET PROPULSION LABORATORY. CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY. PASADENA, CALIFORNIA. January 1, 1970.
3. Ю.М. Заславский Нагрузка с циклическим перемещением точки воздействия как источник сейсмических волн-гармоник // Физика Земли 1994. №2, с.52-56
4. О.В. Руденко, С.И. Солуян Теоретические основы нелинейной акустики. М.: Главная редакция физ.-мат. литературы, 1975. 287с.
5. А.Н. Варюхин, К.А. Ильин, В.Н. Коньшин, С.А. Рыжов Анализ акустического шума автомобильной шины при помощи программных комплексов LMS Virtual.Lab Acoustic, ABAQUS и FlowVision. Опыт использования технологий // САПР и графика 2005. дек. с.1-4.

Заславский Ю.М.¹, Заславский В.Ю.²

¹Старший научный сотрудник, доктор физико-математических наук; ²кандидат физико-математических наук, Институт прикладной физики Российской академии наук

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН, СОЗДАВАЕМЫХ ДВИЖУЩИМСЯ ТРАНСПОРТОМ

Аннотация

Проводится теоретический анализ сейсмических волн техногенной природы, генерируемых объектами транспорта, в частности, при их резком ускорении, или торможении, а также за счет воздействия на поверхность колеса, огибающего при движении дорожные неровности. Для моделирования транспортной сейсмичности используются известные решения задачи анализа поверхностных волн Рэлея в однородном упругом полупространстве, возбуждаемых движущимся по его границе телом, создающим переменное силовое воздействие на горизонтальную поверхность. Предлагаемый анализ представляет интерес в решении проблемы выявления и исследования техногенных источников, порождающих тряску городских зданий, промышленных сооружений и объектов энергетики.

Ключевые слова: техногенная, транспортная сейсмичность, поверхностные рэлеевские волны, упругое полупространство, воздействие на грунт, движущийся транспорт

Keywords: anthropogenic, transport seismicity, surface Rayleigh waves, elastic halfspace, impact on the ground, moving transport

Введение

Проблема борьбы с акустическим атмосферным шумом и с вибрацией жилых зданий и сооружений, порождаемых движущимся транспортом, на территориях мегаполисов становится все более актуальной. Для ее решения требуется мониторинг характеристик акустического шума и «сейсмической активности» техногенной природы, а также исследование физических причин или источников шума и вибрации.

Исследования акустического атмосферного шума выполняются с начала прошлого века и продолжают сейчас [1]. Они направлены на выявление источников, на отыскание способов снижения его негативного влияния, однако вопросы анализа сейсмических затронуты пока в меньшей степени. В этой связи далее излагается теоретический анализ некоторых источников «транспортной» сейсмичности, который может быть полезным для прогноза характеристик сейсмических колебаний, возбуждаемых движущимися объектами транспорта. В работе анализируются две модели возбуждения сейсмических волн: – за счет резкого торможения или ускорения массивных транспортных объектов; – вследствие взаимодействия ходовой части с неровностями профиля полотна дороги.

Первая модель возбуждения сейсмических колебаний

Рассмотрим случай, в котором происходит возбуждение сейсмической волны под действием силы трения между внешней поверхностью колеса и дорожным полотном (рис.1). Эта сила, действуя в течение некоторого промежутка времени, вызывает равнозамедленное движение тела (объекта транспорта массы M), имеющего начальную скорость V_0 , линейно спадающую до 0. Наибольший вклад в сейсмический отклик вносит поверхностная волна Рэлея [2], в связи с чем именно последняя берется в расчет. Излучаемая таким источником рэлеевская волна, имеет максимальную амплитуду в направлении параллельном ускорению \vec{a} (замедлению) или скорости тела $\vec{V} \updownarrow \vec{a} (\vec{V} \upuparrows \vec{a})$. Предполагаем, что постоянная по величине и направлению сдвиговая сила, равная $\vec{F} = M\vec{a}$, действует на ровную горизонтальную поверхность – границу твердой среды в течение времени $\tau = V_0/2a$. Кроме того, предполагаем, что точка воздействия – любая точка на отрезке от x до $x + V_0^2/4a$. Используя предположение о действии этой силы в точке $x = 0$, можно описать упругое волновое поле, излученное в виде импульса рэлеевской волны той же длительности τ . Аппроксимируем зависимость силы воздействия от времени колокольной (Гауссовой) функцией:

$$F_x(t) = Ma e^{-\frac{t^2}{\tau^2}}. \quad (1)$$

Тогда для спектра силы имеем следующую зависимость:

$$F_x(\omega) = \frac{MV_0}{4\sqrt{\pi}} e^{-\frac{\omega^2 V_0^2}{16a^2}} = \frac{MV_0}{4\sqrt{\pi}} e^{-\frac{\omega^2 \tau^2}{4}}. \quad (2)$$

Известно [3, 4], что компоненты рэлеевской волны u_r , $u_z(r, z)$ – цилиндрические координаты) при гармоническом воздействии сдвиговой силой частоты ω и амплитудой T , направленной вдоль x и приложенной к точке на границе $z = 0$, описываются формулами (фактор $e^{-i\omega t}$ опущен):

$$u_r = \frac{iTk v_t \cos \varphi e^{-i\frac{\pi}{4} + ikr}}{\mu \text{Det}'} \sqrt{\frac{1}{2\pi k r}} (2k^2 e^{-zv_t} - (2k^2 - k_t^2) e^{-zv_t}), \quad (3)$$

$$u_z = -\frac{Tk^2 \cos \varphi e^{-i\frac{\pi}{4} + ikr}}{\mu \text{Det}'} \sqrt{\frac{1}{2\pi k r}} (2v_t v_l e^{-zv_t} - (2k^2 - k_t^2) e^{-zv_t}), \quad (4)$$

где $\mu = \rho c_t^2$, ρ – плотность твердой среды, c_t , c_l – скорости поперечных и продольных волн, $k = \omega/c_R$ – корень уравнения $\text{Det}(k) = 0$ – волновое число, соответствующее волне Рэлея,

$$\begin{aligned} \text{Det}(k) &= (2k^2 - k_t^2)^2 - 4k^2 v_l v_t, \\ v_l &= \sqrt{k^2 - \frac{\omega^2}{c_l^2}} = \sqrt{k^2 - k_l^2}, v_t = \sqrt{k^2 - \frac{\omega^2}{c_t^2}} = \sqrt{k^2 - k_t^2}, \\ \text{Det}' &= 4k \sqrt{v_l v_t} \left(4k - 2\sqrt{v_l v_t} - k^2 \sqrt{v_l v_t} \left(\frac{1}{v_l^2} + \frac{1}{v_t^2} \right) \right) \\ &= 4k \sqrt{v_l v_t} \left(4k - \sqrt{v_l v_t} \left(2 + \frac{k^2}{v_l^2} + \frac{k^2}{v_t^2} \right) \right), \end{aligned}$$

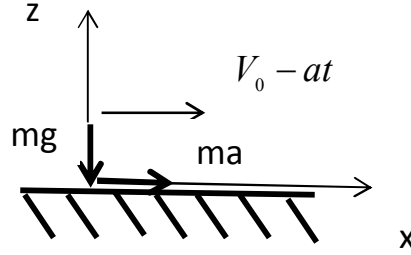


Рис.1 - Схема воздействия на границу при торможении

а φ – угол азимута, отсчитываемый от направления вектора силы \vec{T} .

Формулы (3), (4) описывают наличие азимутальной направленности в отклике рэлеевской волны, возбуждаемой горизонтальным сдвиговым воздействием. При этом для колебательного смещения u_r^{R-wave} точек на границе $z = 0$ в рэлеевской волне, возникающей при указанном гармоническом сдвиговом воздействии, справедлива формула:

$$u_r^{R-wave}(z=0) = \frac{iTv_l k_t^2 \cos \varphi}{\mu \text{Det}'} \sqrt{\frac{\omega}{2\pi r c_R}} e^{-i\omega \left(t - \frac{r}{c_R} \right) - i\pi/4}. \quad (5)$$

В рассматриваемом случае следует принять во внимание присутствие широкого спектра частот у воздействия (2), что приводит к следующему выражению для осциллограммы волнового отклика (после «двустороннего» интегрирования по частоте ω):

$$\begin{aligned} u_r^{R-wave}(z=0) &= \\ &= \frac{MV_0 \cos \varphi e^{i\pi/4} c_R^2 \sqrt{1 - \frac{c_R^2}{c_t^2}} \int_{-\infty}^{\infty} \sqrt{\omega} e^{-\frac{\omega^2 \tau^2}{4} - i\omega \left(t - \frac{r}{c_R} \right)} d\omega}{32\pi^{3/2} \mu c_t^2 \sqrt{2\pi r c_R} \sqrt{1 - \frac{c_R^2}{c_l^2}} \left\{ 4 - \sqrt{1 - \frac{c_R^2}{c_l^2}} \sqrt{1 - \frac{c_R^2}{c_t^2}} \left(2 + \frac{1}{1 - c_R^2/c_l^2} + \frac{1}{1 - c_R^2/c_t^2} \right) \right\}}. \quad (6) \end{aligned}$$

Качественный характер зависимости сейсмического отклика от времени (при учете только поля рэлеевской волны) представлен знакопеременной функцией на рис.2. При численном интегрировании $h(\xi) = \int_{-\infty}^{\infty} \sqrt{x} e^{-ix\xi - \frac{x^2}{4}} dx$ используется безразмерная частота $x = \omega\tau$ и безразмерное время $\xi = ((t - r/c_R)/\tau)$. Если задаться характерным временем торможения $\tau \cong 2 c$, то из рис.2 следует, что длительность отклика составляет $\sim 5 c$, а следовательно, максимум в спектре излучаемого импульса приходится на $\sim 0.2 \Gamma\varphi$.

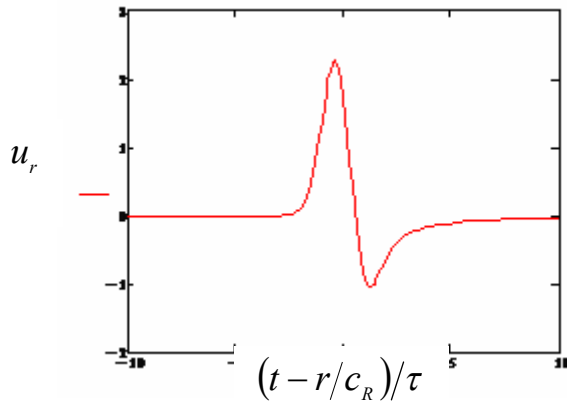


Рис.2 - Сейсмический отклик (u_r -компонента смещения в рэлеевской волне) на импульсное воздействие при торможении

Вторая модель возбуждения сейсмических колебаний

Далее рассмотрим другую модель возбуждения поверхностных сейсмических волн Рэля, в основе которой лежит волновое возбуждение подрессоренным колесом автомобиля, действующим на поверхность грунта вертикальной переменной силой, возникающей при качении по неровностям. Для расчета спектра силы необходимо предположить, что качение происходит с постоянной горизонтальной скоростью V , имеет место безотрывное огибание рельефа неровностей границы $z_{проф} = f(x)$, так что вертикальные хаотические колебания колеса при качении являются причиной появления переменной силы, действующей на грунт (рис.3). Причем поступательная скорость не может быть высокой $V \ll c_R$ и это обстоятельство исключает необходимость учета доплеровского эффекта. Переменная сила, как и зависимость от времени сейсмического поля, будет иметь вид случайной функции. Вместе с тем, для дальнейшего анализа поля поверхностной волны Рэля используется предположение об идеально гладкой горизонтальной границе, вдоль которой происходит распространение волны по разным направлениям.

В расчетах ограничимся учетом вертикально направленной компоненты силы, а также пренебрежем вкладом сил, возникающих из-за реакции упругой подвески колеса на перемещения центра колеса при его качении по неровностям. Вследствие качения колеса, пространственная зависимость профиля преобразуется во временную зависимость движения центра колеса по формуле $z = f(x - Vt)$, а вертикальная компонента силы на грунт в наших предположениях определится как $m\ddot{z} = mV^2 \partial^2 f / \partial x^2$ где m – масса колеса.

Зададимся спектром мощности $G(K)$ функции $f(x)$ следующего вида [5]:

$$G(K) = G_0 e^{-\frac{K\Lambda}{2\pi}}, \quad (7)$$

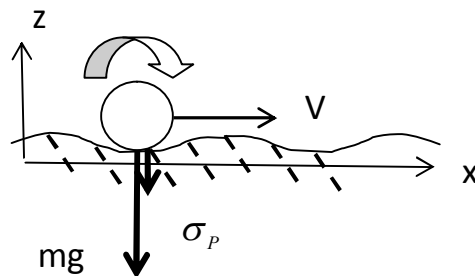


Рис.3 - Схема воздействия колеса на неровную поверхность при безотрывном качении

где Λ – характерная длина неровностей дорожного покрытия, K – пространственная частота спектра неровностей профиля.

Дисперсия неровностей на границе определяется как $\sigma_f = \sqrt{\int_0^\infty G(K) dK}$. Принимая для оценок $G_0 = 10^{-3} \text{ м}^3$,

характерную длину неровностей дорожного покрытия $\Lambda = 2\pi \text{ м}$. а также после интегрирования с учетом (7)

$$\int_0^\infty e^{\frac{K\Lambda}{2\pi}} dK = -\frac{2\pi}{\Lambda} \left| e^{\frac{K\Lambda}{2\pi}} \right|_0^\infty = \frac{2\pi}{\Lambda}, \text{ для дисперсии неровностей получаем}$$

$$\sigma_f = \sqrt{\int_0^\infty G(K) dK} = \sqrt{G_0 \frac{2\pi}{\Lambda}} = 0.155 \text{ м}, \quad (8)$$

что соответствует дорожному покрытию грунтовой проселочной дороги [5].

Спектр мощности переменной силы $G_p(K)$ выражается через спектр неровностей $G(K)$:

$$G_p(K) = m^2 V^4 G(K) K^4. \quad (9)$$

Оценка дисперсии вертикально направленной переменной силы на грунт выполняется на основе формулы:

$$\sigma_p = m V^2 \sqrt{\int_0^\infty G(K) K^4 dK}. \quad (10)$$

После интегрирования $\int_0^\infty e^{-x} x^4 dx = 24$ нетрудно придти к выражению для дисперсии переменной силы, действующей на поверхность грунта со стороны каждого колеса при условии безотрывного качения по полотну дороги:

$$\sigma_p = m V^2 \sqrt{24 G_0} \left(\frac{2\pi}{\Lambda} \right)^{\frac{5}{2}}. \quad (11)$$

При массе колеса $m = 30 \text{ кг}$ и выбранном спектре неровностей (7) предельно допустимая скорость качения, вероятно, составит $V = 10 \text{ м/с}$ (или близка к ней), а при более высоких его значениях условие безотрывности качения нарушается, ибо дисперсия силы превысит вес колеса. Оценка дисперсии силы по формуле (11) дает величину $\sigma_p = 30 \cdot 100 \cdot \sqrt{0.024} = 464.76 \text{ Н} \cong 46,5 \text{ кГ}$.

Формула для смещения u_z в рэлеевской волне, вызванной действием осциллирующей вертикальной переменной силы с амплитудой P и частотой ω , аналогичная (5), следующая:

$$u_z^{R-wave}(z=0) = -\frac{i P v_l k_t^2}{\mu \text{Det}'} \sqrt{\frac{\omega}{2\pi c_R}} e^{-i\omega \left(t - \frac{r}{c_R} \right) - i\pi/4}. \quad (12)$$

Выражение (12) является исходным для получения спектра мощности волновых перемещений, рассматриваемых как бесконечный случайный процесс. Этот спектр может быть выражен либо в виде функции временной частоты ω , либо пространственной частоты K , причем следует учесть наличие связи $K = \omega/V$.

$$G_u(K) = \frac{K V (1/c_R^2 - 1/c_l^2) G_p(K)}{\mu^2 2\pi c_t^4 c_R (\text{Det}')^2}. \quad (13)$$

Раскрывая Det' и $G_p(K)$, приходим к формуле для спектра мощности волновых смещений в зависимости от K , $G(K)$, V :

$$G_u(K) = \frac{\sqrt{1 - \frac{c_R^2}{c_l^2}} c_R^3 m^2 V^5 K^5 G(K)}{32\pi \mu^2 c_t^4 \sqrt{1 - \frac{c_R^2}{c_t^2}} \left(4 - \sqrt{1 - \frac{c_R^2}{c_l^2}} \sqrt{1 - \frac{c_R^2}{c_t^2}} \left(2 + \frac{1}{1 - c_R^2/c_l^2} + \frac{1}{1 - c_R^2/c_t^2} \right) \right)^2}. \quad (14)$$

Для учета волнового поглощения при распространении в грунте необходимо в спектр мощности ввести фактор экспоненциального затухания сейсмической поверхностной волны – $\exp(-(\theta_R \omega r / c_R))$ (θ_R – декремент затухания) [6]. Принимая во внимание

соотношения $K = \omega/V$, $G(\omega) = (G_0/V)\exp(-\omega\Lambda/2\pi V)$, нетрудно получить формулу для спектра, как функции частоты ω , позволяющей построить график спектра, а также получить оценки уровня:

$$G_u(\omega) = \frac{\sqrt{1 - \frac{c_R^2}{c_l^2}} c_R^3 m^2 \omega^5 G(\omega) e^{-(\theta_R \omega r / c_R)}}{32\pi r \mu^2 c_l^4 \sqrt{1 - \frac{c_R^2}{c_l^2}} \left(4 - \sqrt{1 - \frac{c_R^2}{c_l^2}} \sqrt{1 - \frac{c_R^2}{c_t^2}} \left(2 + \frac{1}{1 - c_R^2/c_l^2} + \frac{1}{1 - c_R^2/c_t^2} \right) \right)^2}. \quad (15)$$

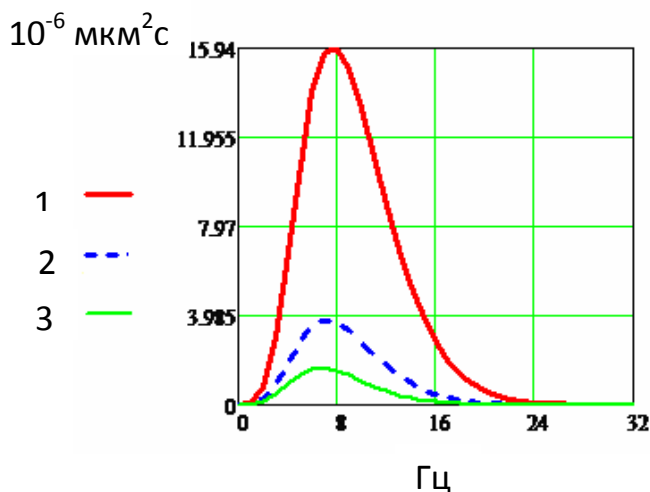


Рис.4 - Спектр мощности волновых смещений на дистанциях 1 – 10 м, 2 – 30 м, 3 – 50 м от источника

На рис.4 представлены спектры мощности волнового отклика для нескольких дистанций от источника ($r = 10$ м, 30 м, 50 м) при $V = 10$ м/с, $m = 30$ кг, $G_0 = 10^{-3}$ м³, $\Lambda = 2\pi$ м и применительно к случаю неконсолидированного, рыхлого грунта $\rho = 2000$ кг/м³, $c_l = 519$ м/с, $c_t = 300$ м/с, $c_R = 276$ м/с, $\theta_R = 0.1$. На столь малых удалениях, какие рассмотрены выше, влияние фактора поглощения волн незначительно, но его роль существенно возрастает для дистанций, больших 200 м. Нетрудно видеть, что вблизи источника максимум спектра приходится на частоту вблизи 8 Гц, но по мере увеличения дистанции имеет место резкое падение спектральной плотности и сдвиг максимума спектра к низким частотам. Наконец, наличие у автомобиля нескольких колес приведет к некогерентному суммированию спектральной плотности мощности сейсмореактивов на воздействие каждым колесом.

Выводы

Таким образом, при сравнении частот спектральных максимумов, соответствующих рассмотренным двум моделям, становится очевидно, что вторая модель более высокочастотна. Можно также отметить, что если акустическое излучение транспортных шумов в воздухе соответствует диапазону нижних и средних звуковых частот, то техногенные сейсмические колебания занимают интервал инфразвуковых частот от десятых долей герца до нескольких первых десятков герц. Несмотря на то, что представленные иллюстрации получены в результате частного выбора параметров, с помощью выведенных формул нетрудно прогнозировать характеристики сейсмических откликов применительно к другим количественным значениям исходных параметров полотна дороги, объектов транспорта и среды.

Литература

1. А.А. Бочаров, А.Г. Колесник, А.В. Соловьев Двухпараметрическая модель спектра транспортных шумов г. Томска / Акуст.ж. 58, 6, 762 (2012)
2. Ю.М. Заславский Излучение сейсмических волн вибрационными источниками. – Нижний Новгород, ИПФ РАН, 2007. 200с.
3. К. Аки, П. Ричардс Количественная сейсмология т.1, т.2 М.: Мир, 1983.
4. И.А. Виктор Звуковые поверхностные волны в твердых телах. М.: Наука, 1981.
5. Динамика системы – дорога, колесо, автомобиль // под ред. Г.Л. Хачикяна. – М.: Транспорт, 1976. – 560 с.
6. Сейсморазведка. Справочник геофизика. Под ред. И.И. Гурвича, В.П. Номоконова. – М.: Недра, 1981. – 464 с.

Зимовец И.А.¹, Филатов Д.О.²

¹Аспирант; ²кандидат физиком-математических наук, доцент, НОЦ ФТНС ННГУ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ДИОДЕ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРЫ $N^+-SI/N-Si:ER/P^+-Si$ ПРИ ОБРАТНОМ СМЕЩЕНИИ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРУКТУР

Развита математическая модель, описывающая процессы возбуждения электролюминесценции ионов Er^{3+} в диодах на основе структуры $p^+-Si/n-Si:Er/p^+-Si$ при обратном смещении. Модель учитывает процессы туннельной инжекции электронов из валентной зоны слоя p^+-Si на глубокие уровни, связанные с примесью Er в активном слое $n-Si:Er$.

Ключевые слова: моделирование, электронно-оптические процессы, диод.

Keywords: modelation, electron optic process, diod.

В большинстве работ по эрбиевой электролюминесценции (ЭЛ) в структурах $Si/Si:Er/Si$ с $p-n$ переходом в режиме пробоя при обратном смещении для объяснения наблюдаемых эффектов предполагается, что возбуждение ЭЛ на длине волны $\lambda \approx 1,54$ мкм в $4f$ -оболочке ионов эрбия обусловлено передачей им энергии горячими электронами зоны проводимости. Требуемую энергию (не менее 0,8 эВ) электроны могут набирать при взаимодействии с электрическим полем в области пространственного заряда (ОПЗ) $p-n$ перехода. Однако, как показано в работе [1], такая модель содержит противоречия с результатами экспериментов. Там же предложена качественно новая модель, основанная на предположении, что возбуждение излучательных переходов в $4f$ -оболочке ионов эрбия обусловлено передачей им энергии, освобождаемой в результате безызлучательных переходов электронов с глубоких донорных состояний, образуемых комплексами эрбия в запрещенной зоне кремния, на нейтральные мелкие акцепторы (В, Al или Ga) с концентрацией на уровне $\sim 10^{17} \text{ см}^{-3}$ в слоях $Si:Er$, выращенных методом сублимационной молекулярно-лучевой эпитаксии (СМЛЭ). Такая модель хорошо применима для качественного объяснения наблюдаемых экспериментальных эффектов, но ряд ее положений требует доказательств.

Диффузионно-дрейфовая модель диода в стационарном состоянии состояла из пяти уравнений фундаментальной системы уравнений физики полупроводников (ФСУ) — стационарных уравнений непрерывности для электронов и дырок и уравнения Пуассона, которые задают взаимосвязь между пятью основными характеристиками диода: концентрации электронов и дырок, дырочный и электронный токи, также напряженность электрического поля. Зонная диаграмма перехода $p^+-Si/n-Si:Er$ рассчитывалась на базе решения уравнения Пуассона:

$$\frac{d^2\varphi(z)}{dz^2} = \frac{eN(z)}{\varepsilon\varepsilon_0}, \quad (1)$$

где $\varphi(z)$ — профиль потенциала для электронов, ε — диэлектрическая проницаемость Si , ε_0 — диэлектрическая постоянная, e — элементарный заряд,

$$N(z) = p(z) - n(z) + N_{Er}^+(z) + N_p^+(z) - N_B^-(z), \quad (2)$$

$$\text{Где } p(z) = N_v F_{1/2} \left[\frac{E_v(z) - F_p}{k_B T} \right] \quad (3)$$

— концентрация дырок в валентной зоне, N_v — эффективная плотность состояний в валентной зоне Si , F_p — квазиуровень Ферми для дырок, k_B — постоянная Больцмана, T — абсолютная температура,

$$F_{1/2}(\zeta) = \int_0^\infty \frac{\sqrt{\xi}}{\exp(\xi - \zeta) + 1} d\xi \quad (4)$$

— интеграл Ферми порядка $1/2$,

$$n(z) = N_c F_{1/2} \left(\frac{F_n - E_c(z)}{k_B T} \right) \quad (5)$$

— концентрация электронов в зоне проводимости, N_c — эффективная плотность состояний в зоне проводимости Si , F_n —

квазиуровень Ферми для электронов В этом случае решение уравнения Пуассона: $\varphi(z) = -\frac{eN_A^-}{2\varepsilon\varepsilon_0} (z - l_p)^2 + \frac{E_{cp}}{e}$, $-l_p < z < 0$

$$\text{, где } l_p = \sqrt{\frac{2\varepsilon\varepsilon_0 V_p}{eN_A^-}} \quad (6)$$

— толщина части ОПЗ, приходящаяся на слой p^+-Si , V_p — доля контактной разности потенциалов p^+-n перехода φ_c , падающая на

ОПЗ слоя p^+-Si $\varphi_c = V_p + V_n = \frac{E_{cp} - E_{cn}}{e}$, где V_n — доля φ_c , падающая на части ОПЗ, лежащей в слое $n-Si:Er$, E_{cp} и E_{cn}

— энергии дна зоны проводимости в квазинейтральных областях слоев p^+-Si и $n-Si:Er$ (области I и IV, соответственно). На границе квазинейтральной области слоя $n-Si:Er$ ($z = l_n$) условие квазинейтральности записывалось в виде: $N = p - n + N_{Er}^+ + N_p^+ - N_B^- = 0$, что даёт

$$N_v F_{1/2} \left(\frac{E_v - E_{Fn}}{k_B T} \right) - N_c F_{1/2} \left(\frac{E_{Fn} - E_c}{k_B T} \right) + \frac{N_{Er}}{1 + 2 \exp \left(\frac{E_{Fn} - E_d}{k_B T} \right)} + \frac{N_p}{1 + 2 \exp \left(\frac{E_{Fn} - E_{Ip}}{k_B T} \right)} = \frac{N_B}{1 + 4 \exp \left(\frac{E_{IB} - E_{Fn}}{k_B T} \right)} \quad (7)$$

Рассматривался процесс туннельной инжекции электрона из валентной зоны на глубокий центр с координатой z_d Форма потенциальной ямы глубокого центра аппроксимировалась водородоподобной моделью:

$$\varphi_d(z) = -\frac{e}{4\pi\varepsilon_{eff}\varepsilon_0 |z - z_d|}, \quad (8)$$

где $\varepsilon_{eff} = (R_y/E_d)^{1/2}$ — эффективная диэлектрическая проницаемость, $R_y \approx 13,6$ эВ — потенциал ионизации атома водорода (постоянная Ридберга).

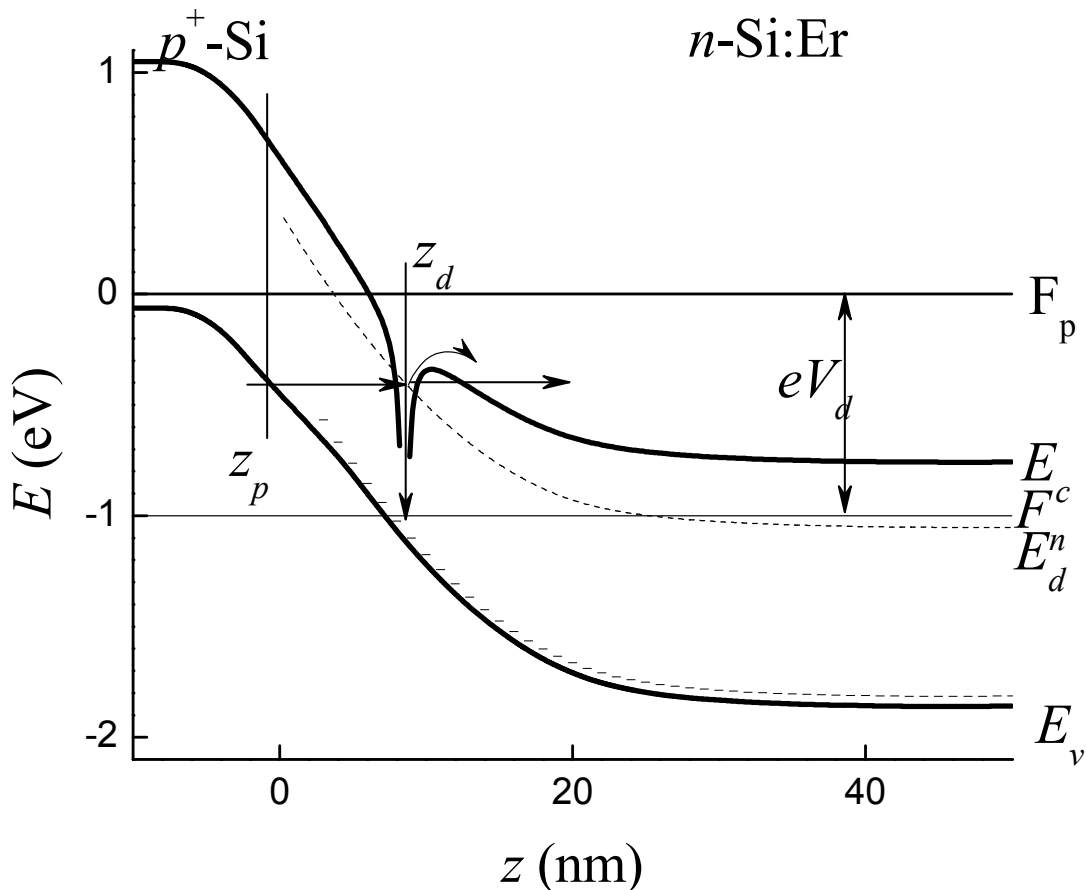


Рис. 1 - Расчётная зонная диаграмма структуры $p^+-Si/n-Si:Er$ (300K) при приложении обратного смещения $V_d = 1$ В. $N_{Er} = 3 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$, $E_d = 0,3$ эВ

Все уравнения модели являются дифференциальными уравнениями первого порядка в частных производных. Модель требует постановки пяти граничных условий. В литературе методы, посвященные моделированию полупроводниковых структур предлагают задавать граничные условия следующим образом: четыре условия получаются фиксированием концентраций дырок и электронов на обоих контактах структуры, в качестве пятого условия берется равенство разности потенциалов по границам и интеграла от напряженности поля. Иногда полагается равной нулю напряженность поля на границах (полагается, что вне структуры, в металле, падение напряжения мало, по сравнению с падением его в диоде), накладываются упрощающие ограничения на токи, пятое, интегральное условие при этом сохраняется. Однако при использовании этих условий возникает проблема несовместимости граничных условий с самой системой – когда уравнение наряду с диссипативным членом содержит и конвективный, что сильно усложняет задачу численного интегрирования. Модель структуры приходится применять либо в слоистых средах, в которых свойства материалов меняются скачкообразно, либо в средах с непрерывно, но очень быстро меняющимися свойствами. Сами величины, участвующие в модели могут иметь большие градиенты. Это приводит к трудностям в построении устойчивого алгоритма численного решения, точное решение может быть не гладким или не непрерывным, что требует применения надежных численных методов.

При решении системы дифференциальных уравнений в частных производных использовалось расширение математического пакета Matlab – пакет FEMLAB. При решении систем дифференциальных уравнений в частных производных система FEMLAB использует метод конечных элементов. Программное обеспечение выполняет конечноэлементный анализ вместе с адаптивным построением сетки, используя целый ряд численных решателей. Большой интерес представляет реализация в среде FEMLAB новый тип разностных схем – бикомпактные схемы. Решение задач в слоистых средах сложно тем, что трудно построить аппроксимацию, дающую высокий порядок точности на стыках сред. Если задавать сетку так, что граница сред лежит между узлами сетки, то построить аппроксимацию сложно, и приходится выбирать сетку так, чтобы ее узлы попадали на границы слоев (такие сетки называются специальными). Если шаблон аппроксимации содержит три и более пространственных узла, то специальные сетки не спасают – если внутренний узел шаблона совпадает с границей, то аппроксимация производных идет через разрыв коэффициентов – ухудшается точность расчетов. Использование в расчете полупространственных узлов приводит к такому же эффекту. Использование бикомпактных схем (шаблон состоит из двух узлов сетки, полупространственные точки в расчетах не участвуют) позволяет достигнуть высокой точности расчета.

Литература

1. Кудояров В.Х., Кузнецов А.Н., Териуков Е.И., Гусев О.Б., Кудрявцев Ю.А. и др. Влияние кислорода на интенсивность фотолюминесценции Er (1.54 мкм) в пленках $-Si:H$, легированных эрбием // Физика и техника полупроводников. - 1998. - Том 32, - № 11. - С.1381.
2. Соболев Н.А. Кремний, легированный эрбием, - новый полупроводниковый материал для оптоэлектроники // Рос. хим. общ-ва им.Д.И. Менделеева. – 2001. - № 5-6. – С.95.
3. Шенгуров В.Г., Светлов С.П., Чалков В.Ю., Максимов Г.А., Красильник З.Ф. Солегирирование эрбием и кислородом кремниевых слоев в процессе молекулярно-лучевой эпитаксии // Физика и техника полупроводников. – 2001. Том 35, - № 8. – С.954.

4. Андреев А.А., Воронков В.Б., Голубев В.Г., Медведев А.В., Певцов А.Б. Влияние термического отжига на интенсивность полосы фотолуминесценции 1,54 мкм в легированном эрбием гидрогенизированном аморфном кремнии // Физика и техника полупроводников. – 1999. - Том 33, - №1. – С.106.

Пройдакова Е.В.

Кандидат физико-математических наук, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

ВЫХОДНЫЕ ПОТОКИ ЦИКЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Аннотация

Статья посвящена нетрадиционному подходу к описанию и изучению свойств выходных потоков, возникающих в циклических системах обслуживания. Полученные в работе результаты и основные выводы могут быть использованы для оптимизации реальных процессов обслуживания, например, автоматов-светофоров, регулирующих транспортное движение.

Ключевые слова: выходной поток, циклическая система управления, Марковская векторная последовательность.

Keywords: output flow, cyclic control system, Markov vector chain.

Введение

В современной теории массового обслуживания одним из наиболее актуальных и перспективных направлений является изучение свойств выходных потоков. Это в первую очередь связано с широким применением задач и методов теории массового обслуживания в организации производства и при создании сложных информационных систем. Как правило, такие системы имеют разветвленную структуру и состоят из двух и более подсистем, объединенных некоторым образом. Если в такой структуре имеется последовательное соединение, то выходной поток одной подсистемы является входным для другой, и в этом случае закономерно возникает вопрос описания выходного потока подсистемы, а точнее, проблема исследования его вероятностных распределений.

Почти очевидно, что выходной поток существенно зависит от системы массового обслуживания, в которой он формируется. Следовательно, в описание выходного потока необходимо включать некоторые элементы самой системы массового обслуживания. Более того, целесообразно следить не за отдельным требованием, а за некоторой случайной группой заявок. Впервые такой подход был предложен М.А. Федоткиным и назван нелокальным описанием потоков требований [1-2]. При этом в описание выходных потоков включены такие элементы самой системы массового обслуживания как состояния обслуживающего устройства и величины очередей по потокам. Для построения моделей выходных потоков управляющих систем обслуживания и получения нелокального описания выходных потоков будем использовать так называемый кибернетический подход, методологически разработанный А.А. Ляпуновым и С.В. Яблонским [3].

Построение математической модели выходных потоков в циклической системе обслуживания

Рассмотрим систему управления m независимыми и конфликтными транспортными потоками на пересечении магистралей в классе циклических алгоритмов. Конфликтность потоков означает, что их нельзя суммировать и это не позволяет свести задачу к более простому случаю с одним потоком. Обслуживание машин (требований) из конфликтных потоков происходит в непересекающиеся промежутки времени. Эти промежутки называются основными этапами обслуживания заявок. Под обслуживанием машин понимается их переезд через перекресток. Кроме того, есть еще дополнительные промежутки времени – переналадки, за счет которых разрешается проблема конфликтности потоков. Во время переналадок продолжает обслуживаться тот же поток, что и на основном этапе, но уже с большей интенсивностью.

Так как у каждого из m потоков есть основной этап обслуживания и этап переналадки, то обслуживающее устройство должно ровно иметь $2m$ состояний $\Gamma^{(1)}, \Gamma^{(2)}, \dots, \Gamma^{(2m)}$, причем:

$\Gamma^{(2j-1)}$ — состояние обслуживающего устройства, при котором пропускается поток P_j с интенсивностью μ_j и не пропускаются остальные (можно интерпретировать это состояние как зеленый свет для потока P_j и красный для остальных потоков);

$\Gamma^{(2j)}$ — состояние обслуживающего устройства, при котором пропускается поток P_j с интенсивностью $\mu'_j \geq \mu_j$ и не пропускаются остальные (можно интерпретировать это состояние как желтый свет для потока P_j). Здесь μ_j (μ'_j) определяет число машин, пропускаемых в единицу времени в состоянии автомата-светофора $\Gamma^{(2j-1)}$ ($\Gamma^{(2j)}$) соответственно.

Длительности состояний $\Gamma^{(1)}, \Gamma^{(2)}, \dots, \Gamma^{(2m)}$ известны и равны соответственно T_1, T_2, \dots, T_{2m} единиц времени. Работа обслуживающего устройства осуществляется по циклическому алгоритму. Такой алгоритм управления конфликтными потоками используется потому, что он прост в реализации. Более того, за счёт выбора вектора $b = (T_1, T_2, \dots, T_{2m})$ циклический алгоритм часто оказывается квазиоптимальным по условию минимума задержек при сильной загрузке системы.

Вектор b есть управление m независимыми конфликтными потоками в нашей системе, где $b \in \mathcal{R} = \{(T_1, T_2, \dots, T_{2m}): T_1 > 0,$

$T_2 > 0, \dots, T_{2m} > 0\}$.

Входные потоки P_1, P_2, \dots, P_m считаем пуассоновскими соответственно с интенсивностями $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m$.

Заявки, пришедшие в систему, могут или сразу поступать на обслуживание, или образовывать неограниченные очереди O_1, O_2, \dots, O_m . Из соответствующей очереди заявки выбираются на обслуживание группами по принципу: первая пришла – первая ушла.

Рассмотрим теперь две величины. Первая величина определяет максимальное число требований, которое может обслужить система при эффективной работе и максимальной загруженности. В этом случае на выходе система генерирует так называемые виртуальные потоки насыщения P'_1, P'_2, \dots, P'_m . Потоки насыщения P'_1, P'_2, \dots, P'_m будем считать независимыми. Вторая величина равна сумме числа машин, находящихся в очереди к моменту включения сигнала, разрешающего переезд, и числа машин, подъехавших за время его работы. Тогда число машин, которое в действительности может проехать через перекресток, определяется как минимум из этих двух величин. Такие стратегии обслуживания $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_m$ называются экстремальными.

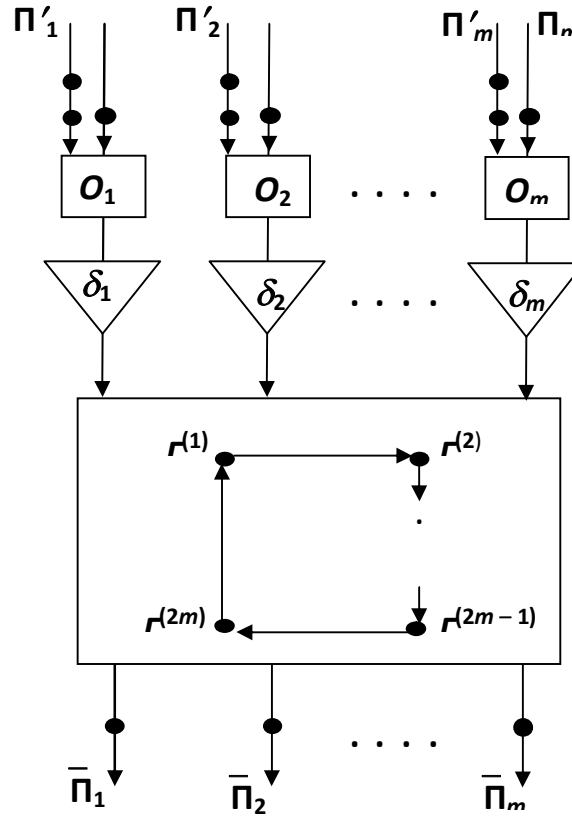


Рис. 1 - Функциональная схема циклической системы массового обслуживания

На рис. 1 представлены следующие составляющие блоки схемы:

- входные потоки $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_m$ первичных требований — первый тип входных полюсов для управляющей системы обслуживания;
- потоки насыщения $\Pi'_1, \Pi'_2, \dots, \Pi'_m$ (выходные потоки системы при ее максимальной загрузке и эффективном функционировании) — второй тип входных полюсов;
- накопители O_1, O_2, \dots, O_m очередей по входным потокам — внешняя память;
- устройства $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_m$ по организации дисциплины очередей в накопителях или стратегии обслуживания — блок по переработке информации внешней памяти;
- обслуживающее устройство с $2m$ состояниями $\Gamma^{(1)}, \Gamma^{(2)}, \dots, \Gamma^{(2m)}$ — внутренняя память;
- алгоритм смены состояний $\Gamma^{(1)}, \Gamma^{(2)}, \dots, \Gamma^{(2m)}$ обслуживающего устройства — блок по переработке информации внутренней памяти;
- выходные потоки $\bar{\Pi}_1, \bar{\Pi}_2, \dots, \bar{\Pi}_m$ обслуженных требований — выходные полюса.

Все рассматриваемые ниже случайные объекты будем задавать на некотором вероятностном пространстве $(\Omega, \mathfrak{F}, P(\cdot))$, где Ω — множество описаний всех элементарных исходов системы, \mathfrak{F} — σ -алгебра событий $A \subset \Omega$, а $P(A)$ — вероятность исхода $A \in \mathfrak{F}$.

В данном случае, когда дополнительно не определяются времена обслуживания отдельных заявок, функционирование системы в непрерывном времени является сложным процессом, и в общем случае не является марковским процессом. Поэтому изучать характеристики такой системы будем в дискретные моменты времени $\tau_i, i = 0, 1, \dots$ переключений состояний обслуживающего устройства или на каждом из промежутков $[\tau_i, \tau_{i+1})$. Положим, что τ_0 — момент начала функционирования системы. Пусть он совпадает с некоторым моментом переключения фазы светофора. Таким образом, дискретная шкала функционирования системы задается случайной последовательностью $\{\tau_i; i = 0, 1, \dots\}$.

Введем на $(\Omega, \mathfrak{F}, P(\cdot))$ при $j = \overline{1, m}, i = 0, 1, \dots$ следующие случайные величины и элементы:

- $\eta_{j,i}$ — число заявок потока Π_j , пришедших за время $[\tau_i, \tau_{i+1})$, дискретная случайная величина $\eta_{j,i}$ принимает свои значения из $X = \{0, 1, \dots\}$;
- $\xi_{j,i}$ — максимально возможное число заявок, которое может быть обслужено за время $[\tau_i, \tau_{i+1})$ из очереди потока Π_j ; любая дискретная случайная величина $\xi_{j,i}$ принимает значения из множества $\{0, l'_j, l_j\}$, где l_j — максимально возможное число машин потока Π_j , которое может проехать за время работы сигнала $\Gamma^{(2j-1)}$ и $l'_j = [\mu_j T_{2j-1}]$, а l'_j — это максимально возможное число машин потока Π_j , которое может обслужиться за время работы сигнала $\Gamma^{(2j)}$ и $l'_j = [\mu'_j T_{2j}]$; причем $l_j \geq l'_j$, так как $T_{2j-1} \gg T_{2j}$;
- Γ_i — состояние светофора на промежутке $[\tau_i, \tau_{i+1})$, каждый из случайных элементов Γ_i принимает значения из набора $\Gamma = \{\Gamma^{(1)}, \Gamma^{(2)}, \dots, \Gamma^{(2m)}\}$;
- $\alpha_{j,i}$ — длина очереди по потоку Π_j в момент времени τ_i , $\alpha_{j,i}$ является дискретной случайной величиной со значениями из множества X ;
- $\bar{\xi}_{j,i}$ — число реально обслуженных заявок потока Π_j за $[\tau_i, \tau_{i+1})$, случайная величина $\bar{\xi}_{j,i}$ принимает значения из множества $Y_j = \{0, 1, \dots, l_j\}$;
- $\bar{\xi}_{j,-1}$ — число реально обслуженных заявок потока Π_j за время $[0, \tau_0)$, случайная величина $\bar{\xi}_{j,-1}$ принимает значения из множества Y_j .

Входные потоки и потоки насыщения также будем задавать не локально. Вместо случайного процесса $\Pi_j = \{\eta_j(t); t \geq 0\}$, $j = \overline{1, m}$ с непрерывным временем t будем рассматривать последовательности $\Pi_j^* = \{\eta_{j,i}; i \geq 0\}$, $j = \overline{1, m}$ из неотрицательных целочисленных случайных величин. Потоки считаем пуассоновскими, поэтому для $\eta_{j,i}$ при $u \in X$, $j = \overline{1, m}$, $r = \overline{1, 2m}$ можно записать следующие условные вероятности:

$$P(\eta_{j,i} = u \mid \Gamma_i = \Gamma^{(r)}) = (\lambda_j T_r)^u (u!)^{-1} \exp\{-\lambda_j T_r\} = \varphi_j(u, T_r). \quad (1)$$

Поток насыщения по j -му направлению будем задавать в виде случайной последовательности $\Pi_j^* = \{\xi_{j,i}; i \geq 0\}$, $j = \overline{1, m}$. Введем в рассмотрение функции:

$$f_j(\Gamma^{(r)}) = l'_j \text{ при } \begin{cases} l_j \text{ при } r = 2j - 1; \\ r = 2j; \\ 0 \text{ при } r \in \{1, 2, \dots, 2m\} \setminus \{2j - 1, 2j\}, \text{ где } j = \overline{1, m}, \Gamma^{(r)} \in \Gamma. \end{cases}$$

Случайные величины $\xi_{j,i}$ при $i = 0, 1, \dots$ и $j = \overline{1, m}$ определяются с помощью функций $f_j(\Gamma^{(r)})$ следующим образом: $\xi_{j,i} = f_j(\Gamma_i)$. Для $\xi_{j,i}$ можно записать общее вырожденное условное распределение вида:

$$P(\xi_{j,i} = v \mid \Gamma_i = \Gamma^{(r)}) = \beta_j(v, \Gamma^{(r)}), \quad j = \overline{1, m}, \quad (2)$$

$$\text{где } \beta_j(v, \Gamma^{(r)}) = \begin{cases} 1 \text{ при } v = l_j, r = 2j - 1; \\ 1 \text{ при } v = l'_j, r = 2j; \\ 1 \text{ при } v = 0, r \in \{1, 2, \dots, 2m\} \setminus \{2j - 1, 2j\}; \\ 0 \text{ в остальных случаях.} \end{cases} \quad (3)$$

Так как обслуживающее устройство или светофор имеет циклический алгоритм работы, то его следующее состояние Γ_{i+1} зависит только от предыдущего состояния Γ_i . Введем в рассмотрение функцию $U(\Gamma^{(r)})$, которая принимает значение $\Gamma^{(1)}$ при $r = 2m$ и принимает значение $\Gamma^{(r+1)}$ в остальных случаях, т.е. при $r \in \{1, 2, \dots, 2m - 1\}$. Тогда зависимость Γ_{i+1} от Γ_i определяется рекуррентным соотношением (4).

$$\Gamma_{i+1} = U(\Gamma_i), \quad i = 0, 1, \dots \quad (4)$$

Стратегия механизма обслуживания формализует работу элементов схемы $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_m$ и представляет собой функциональную зависимость, которая по очереди, потоку насыщения и потоку заявок указывает, сколько требований на самом деле обслужилось. Заявки обслуживаются в соответствии с так называемой экстремальной стратегией обслуживания. Это значит, что справедливо:

$$\bar{\xi}_{j,i} = \min\{\alpha_{j,i} + \eta_{j,i}, \xi_{j,i}\}, \quad i = 0, 1, \dots, j = \overline{1, m}.$$

Осталось получить рекуррентное соотношение для очереди. Очередь в момент времени τ_{i+1} будет складываться из очереди в момент времени τ_i , плюс заявки, пришедшие за интервал времени $[\tau_i, \tau_{i+1})$, и минус те, которые обслужились на этом интервале. Таким образом, при $i = 0, 1, \dots$, $j = \overline{1, m}$ для очереди можно записать следующее равенство:

$$\alpha_{j,i+1} = \alpha_{j,i} + \eta_{j,i} - \bar{\xi}_{j,i} = \alpha_{j,i} + \eta_{j,i} - \min\{\alpha_{j,i} + \eta_{j,i}, \xi_{j,i}\} = \max\{0, \alpha_{j,i} + \eta_{j,i} - \xi_{j,i}\}.$$

Итак, при $i = 0, 1, \dots$ доказано рекуррентное соотношение:

$$(\Gamma_{i+1}, \alpha_{j,i+1}, \bar{\xi}_{j,i}) = (U(\Gamma_i), \max\{0, \alpha_{j,i} + \eta_{j,i} - \xi_{j,i}\}, \min\{\alpha_{j,i} + \eta_{j,i}, \xi_{j,i}\}). \quad (5)$$

Из соотношений (5) видно, что для всех $j = \overline{1, m}$ случайные величины $\alpha_{j,i+1}$ и $\bar{\xi}_{j,i}$ определяются как неслучайные функции от случайных аргументов $\alpha_{j,i}$, $\eta_{j,i}$, $\xi_{j,i}$, а Γ_{i+1} как неслучайная функция от случайного элемента Γ_i (состояния обслуживающего устройства или светофора в i -й момент времени).

Случайные величины $\eta_{j,i}$ и $\xi_{j,i}$, $j = \overline{1, m}$ являются независимыми при условии, что состояние светофора известно. В силу независимости входных потоков, потоков насыщения и циклического переключения состояний светофора можно рассматривать процесс обслуживания машин отдельно для каждого из потоков Π_j . Состояние всей системы по потоку Π_j на промежутке $[\tau_i, \tau_{i+1})$ будем характеризовать случайным вектором $(\Gamma_i, \alpha_{j,i}, \bar{\xi}_{j,i-1})$.

Поведение системы по потоку Π_j описывается векторной последовательностью $\{(\Gamma_i, \alpha_{j,i}, \bar{\xi}_{j,i-1}); i \geq 0\}$ которая определяет динамику состояний обслуживающего устройства, флуктуацию длин очередей по потокам и флуктуацию обслуженных требований. Более того, данная последовательность задает нелокальное описание выходного потока по j -му направлению, причем за выходной поток отвечает $\bar{\xi}_{j,i-1}$, а компоненты Γ_i и $\alpha_{j,i}$ играют роль меток. Здесь и далее все рассуждения проводятся для j -го потока.

Совершенно аналогично можно получить результаты и для последовательности $\{(\Gamma_i, \alpha_{1,i}, \alpha_{2,i}, \dots, \alpha_{m,i}, \bar{\xi}_{1,i-1}, \bar{\xi}_{2,i-1}, \dots, \bar{\xi}_{m,i-1}); i \geq 0\}$. Считаем, что в начальный момент τ_0 задано распределение векторов $(\Gamma_0, \alpha_{j,0}, \bar{\xi}_{j,-1})$, то есть известны вероятности

$$P(\Gamma_0 = \Gamma^{(s)}, \alpha_{j,0} = x, \bar{\xi}_{j,-1} = y), \text{ где } \Gamma^{(s)} \in \Gamma, x \in X, y \in Y_j. \quad (6)$$

Из равенств (1) и (3) следует, что условное распределение случайных величин $\eta_{j,i}$, $\bar{\xi}_{j,i-1}$ существенно зависит от выбора вектора $b = (T_1, T_2, \dots, T_{2m})$. Отсюда в силу соотношений (5) и (6) конечномерные распределения последовательности $\{(\Gamma_i, \alpha_{j,i}, \bar{\xi}_{j,i-1}); i \geq 0\}$ также зависят от выбора вектора b .

Свойства векторной последовательности $\{(\Gamma_i, \alpha_{j,i}, \bar{\xi}_{j,i-1}); i \geq 0\}$

Был проведен анализ поведения системы при фиксированном векторе $b \in B$ и для каждого потока P_j были доказаны утверждения, приведенные ниже. Полное доказательство утверждений представлено в работах [4 - 6].

Введем обозначения:

$$\begin{aligned} P(\{\Gamma_i = \Gamma^{(s)}, \alpha_{j,i} = x, \bar{\xi}_{j,i-1} = y\}) &= Q_{j,i}(\Gamma^{(s)}; x, y); \\ \Gamma(j) &= \Gamma \setminus \{\Gamma^{(2j)}, \Gamma^{(2j+1)}, \Gamma^{(2j+2)}\}; \quad \Gamma'(j) = \Gamma \setminus \{\Gamma^{(2j)}, \Gamma^{(2j+1)}\}; \\ E_j(\Gamma^{(s)}) &= \{(\Gamma^{(s)}, x, 0): x \in X, \Gamma^{(s)} \in \Gamma'(j)\}; \\ E_j(\Gamma^{(2j)}) &= \{(\Gamma^{(2j)}, x, l_j): x \in X\} \cup \{(\Gamma^{(2j)}, 0, y): y = \overline{0, l_j - 1}\}; \\ E_j(\Gamma^{(2j+1)}) &= \{(\Gamma^{(2j+1)}, x, l'_j): x \in X\} \cup \{(\Gamma^{(2j+1)}, 0, y): y = \overline{0, l'_j - 1}\}. \end{aligned}$$

Лемма 1. При заданном распределении трехмерного начального вектора $(\Gamma_0, \alpha_{j,0}, \bar{\xi}_{j,-1})$ управляемая случайная векторная последовательность $\{(\Gamma_i, \alpha_{j,i}, \bar{\xi}_{j,i-1}); i \geq 0\}$ является марковской.

Лемма 2. Пространство состояний случайной векторной последовательности $\{(\Gamma_i, \alpha_{j,i}, \bar{\xi}_{j,i-1}); i \geq 0\}$ разбивается на незамкнутое подмножество $\{(\Gamma^{(s)}, x, y): \Gamma^{(s)} \in \Gamma'(j), x \in X, y = \overline{1, l_j}\} \cup \{(\Gamma^{(2j)}, x, y): (\Gamma^{(2j+1)}, x, y): x \in X, y = \overline{l'_j + 1, l_j}\} \cup \{(\Gamma^{(2j+1)}, x, y): x \in X \setminus \{0\}, y = \overline{0, l'_j - 1}\}$ несущественных состояний и на замкнутое подмножество $\bigcup_{r=1}^{2m} E_j(\Gamma^{(r)})$ существенных периодических состояний с периодом $2m$.

Автором были получены рекуррентные по i соотношения для одномерных распределений $\{Q_{j,i}(\Gamma^{(s)}; x, y): \Gamma^{(s)} \in \Gamma, x \in X, y \in Y_j\}$ последовательности $\{(\Gamma_i, \alpha_{j,i}, \bar{\xi}_{j,i-1}); i \geq 0\}$. Кроме этого, найдены рекуррентные соотношения для производящих функций

$$\begin{aligned} \Phi_{j,i}(\Gamma^{(s)}; y, z) &= \sum_{x=0}^{\infty} Q_{j,i}(\Gamma^{(s)}; x, y) z^x \quad \text{за один такт работы системы и для производящих функций} \\ \Phi_{j,2mi}(\Gamma^{(s)}; y, z) &= \sum_{x=0}^{\infty} Q_{j,2mi}(\Gamma^{(s)}; x, y) z^x \quad \text{за период } T = \sum_{r=1}^{2m} T_r, \text{ где } i = 0, 1, \dots, \Gamma^{(s)} \in \Gamma, y \in Y_j, |z| \leq 1. \end{aligned}$$

Данные соотношения использовались при доказательстве предельной теоремы.

Теорема. Для существования стационарного распределения последовательности $\{(\Gamma_i, \alpha_{j,i}, \bar{\xi}_{j,i-1}); i \geq 0\}$ необходимо и достаточно выполнение следующего неравенства $\lambda_j T - l_j - l'_j < 0$.

Установлено, что в циклической системе обслуживания возможно существование стационарного распределения как для отдельного потока P_j , $j = \overline{1, m}$, так и для всей системы, в зависимости от выполнения либо только одного неравенства $\lambda_j T - l_j - l'_j < 0$ при некотором j , или же m неравенств вида $\lambda_j T - l_j - l'_j < 0$, $j = \overline{1, m}$.

Литература

1. Федоткин М.А. Процессы обслуживания и управляющие системы // Математические вопросы кибернетики. — М.: Наука, 1996. — Вып. 6 — С. 51–70.
2. Федоткин М.А. Нелокальный способ задания управляемых случайных процессов // Математические вопросы кибернетики. — М.: Наука, 1998. — Вып. 7. — С. 333–344.
3. Ляпунов А.А., Яблонский С.В. Теоретические проблемы кибернетики // Проблемы кибернетики. — М.: Физматгиз, 1963. — С. 5–22.
4. Нелокальное описание выходных потоков в системе с циклическим обслуживанием и переналадками, Е.В. Пройдакова, М.А. Федоткин, ННГУ, Нижний Новгород, 2004–27с. / Деп. в ВИНТИ, № 1856 – В2004.
5. Анализ свойств выходных потоков в системе с циклическим обслуживанием и переналадками Е.В. Пройдакова, М.А. Федоткин, ННГУ, Нижний Новгород, 2005 – 32 с. / Деп. в ВИНТИ, № 442 – В2005.
6. Пройдакова Е.В., Федоткин М.А. Управление выходными потоками в системе с циклическим обслуживанием и переналадками // Автоматика и телемеханика. — 2008. — № 06 — С.96–107.

Шемелова О.В.

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ ДИНАМИКИ УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ

Аннотация

В работе рассматривается задача построения уравнений динамики управляемых систем различной физической природы с голономными и неголономными связями. В работе уравнения динамики составляются в форме уравнений Лагранжа.

Ключевые слова: дифференциальные алгебраические уравнения.

Keywords: differential algebraic equations.

Физическая система, дифференциальные уравнения, динамика.

Задача управления динамикой систем различной физической природы может описываться уравнениями Лагранжа второго рода:

$$\dot{q} = f, \quad \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{f}} - \frac{\partial L}{\partial q} + \frac{\partial D}{\partial f} + \Phi_q^T \kappa + \Psi_f^T \mu = Q.$$

Здесь $q = (q_1, \dots, q_n)$ – обобщенные координаты, $L = T^* - V$ – функция Лагранжа, T^* – кинетическая коэнергия, V – потенциальная энергия, D – диссипативная функция, $\Phi_q = \left(\frac{\partial \Phi_i}{\partial q_j} \right)$, $\Psi_f = \left(\frac{\partial \Psi_i}{\partial f_j} \right)$, $\Phi_i(q, t) = 0$, $i = 1, \dots, m_1$, – уравнения голономных связей, $\Psi_i(f, q, t) = 0$, $i = 1, \dots, m_2$, – уравнения неголономных связей, $j = 1, \dots, n$, $\mathbf{K}, \mathbf{\mu}$ – соответствующие векторы множителей $\mathbf{K}_1, \dots, \mathbf{K}_{m_1}$, $\mathbf{\mu}_1, \dots, \mathbf{\mu}_{m_2}$ Лагранжа, \mathbf{Q} – вектор обобщенных сил. Неопределенные множители \mathbf{K} и $\mathbf{\mu}$ подбираются таким образом, чтобы уравнения связей, наложенных на обобщенные координаты и скорости системы, составляли её первые интегралы.

Уравнение Лагранжа второго рода преобразовывается к виду, разрешаемому относительно старших производных. Представление системы уравнений связей и уравнений Лагранжа второго рода в виде системы обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) первого порядка с известными частными интегралами позволяет использовать стандартные численные методы для решения уравнений движения [1]. В работе рассматривается задача построения уравнений динамики систем различной физической природы с голономными связями и неголономными связями.

Среди разнообразных явлений различной физической природы нередко можно встретить похожие явления, обнаруживающие одинаковые признаки и закономерности. В таких случаях говорят о физических аналогиях, или аналогичных системах. Физические аналогии, существующие между электрическими, механическими, акустическими и другими системами, давно с успехом используются при исследованиях и расчетах. Методы, основанные на применении аналогий, в ряде случаев оказываются весьма плодотворными при решении задач. Они позволяют сводить решения некоторых задач к решениям других (уже известных) задач (зачастую из другого раздела физики).

В работах [2, 3, 4, 5] предлагается обобщение и унификация множества переменных, которые описывают динамику физической системы. Некоторую классификацию возможно также провести среди величин, характеризующих динамическое поведение систем различной физической природы.

В [2, 5] определяется унифицированное множество переменных, которое включает следующие известные величины: усилие, расход импульс и перемещение. Данное унифицированное множество может быть использовано для получения уравнений динамики механической системы. В [1, 2, 4] показано, что использование динамических аналогий позволяет строить уравнения динамики для систем различной физической природы.

Соответствующие физические величины можно представить унифицированным множеством в виде таблицы 1.

Таблица 1 - Унифицированные множества переменных для физических систем

Система	Усилие e	Расход f	Перемещение q	Импульс p
Механическая поступательная	Сила F	Скорость v	Положение x	Количество движения p
Механическая вращательная	Вращающий момент τ	Угловая скорость ω	Угол θ	Момент количества движения H
Электрическая	Электродвижущая сила e	Сила тока i	Заряд q	Магнитный поток λ
Акустическая	Давление P	Скорость течения материала Q	Объем γ	Давление импульса p_p

Данная таблица позволяет сопоставить величины, аналогичные в каждой из четырех систем. Они указывают на динамическую аналогию, существующую между этими четырьмя системами.

Исследование всех систем различной физической природы может быть разделено на две части: на составление дифференциального уравнения, исходя из постановки задачи и физических законов, и на решение дифференциального уравнения.

Для построения уравнений динамики рассматриваются величины, которые характеризуют динамическое поведение систем различной физической природы. А так как уравнения динамики системы могут быть составлены в форме уравнений Лагранжа или в форме уравнений Гамильтона, среди динамических величин проводится некоторая классификация [5].

Уравнения динамики физической системы в форме Лагранжа получаются из общего уравнения динамики свободной системы [2, 6] в силу независимости обобщенных координат q_1, \dots, q_n .

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T^*}{\partial \dot{q}_j} - \frac{\partial T^*}{\partial q_j} + \frac{\partial V}{\partial q_j} + \frac{\partial D}{\partial \dot{q}_j} = Q_j, \quad j = 1, \dots, n, \quad (1)$$

где q_1, \dots, q_n – координаты перемещений, $\dot{q}_1, \dots, \dot{q}_n$ – координаты расходов, T^* – кинетическая коэнергия системы любой физической природы [5], V – потенциальная энергия, D – диссипативная функция, \mathbf{Q} – обобщенные силы.

Уравнение (1) соответствует системе n обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка с n неизвестными q_1, \dots, q_n . Основным условием вывода ОДУ Лагранжа (1) является независимость обобщенных координат

системы. Допустим, что на координаты перемещения и расходы наложены ограничения, удовлетворяющие m_1 голономным и m_2 неголономным связям:

$$\Phi_i(q, t) = 0, \quad i = 1, \dots, m_1, \quad (2)$$

$$\Psi_i(\dot{q}, q, t) = 0, \quad i = 1, \dots, m_2, \quad (3)$$

а также

$$\Phi_q = \left(\frac{\partial \Phi_i}{\partial q_j} \right), \quad \Psi_{\dot{q}} = \left(\frac{\partial \Psi_i}{\partial \dot{q}_j} \right), \quad j = 1, \dots, n, \quad (4)$$

Для стабилизации связей (2), (3) вводятся уравнения программных связей [1]

$$\Phi(q, t) = y(t), \quad (5)$$

$$\Psi(q, \dot{q}, t) = z(t). \quad (6)$$

Правые части $y(t)$, $z(t)$ равенств (5), (6) определяются как решения дифференциальных уравнений

$$\ddot{y} = g(\dot{y}, y, z, \dot{q}, q, t), \quad \dot{z} = h(\dot{y}, y, z, \dot{q}, q, t), \quad (7)$$

$$g(0, 0, 0, \dot{q}, q, t) = 0, \quad h(0, 0, 0, \dot{q}, q, t) = 0.$$

Уравнения (7) должны быть рассмотрены совместно с уравнениями динамики и начальными условиями

$$q(t_0) = q^0, \quad \dot{q}(t_0) = \dot{q}^0,$$

$$q(t_0) = \Phi^0, \quad \dot{y}(t_0) = \dot{\Phi}^0, \quad z(t_0) = \Psi^0.$$

Равенства (5), (6) составляют *уравнения программных связей*. Уравнения (7) являются *уравнениями возмущений связей* [1]. Уравнения программных связей (5), (6), как и уравнения обычных связей, накладывают ограничения на обобщенные координаты перемещения и координаты расхода точек системы.

Тогда ОДУ Лагранжа, с учетом уравнений (5), (6), приводятся к виду

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T^*}{\partial \dot{q}} - \frac{\partial T^*}{\partial q} + \frac{\partial V}{\partial q} + \frac{\partial D}{\partial \dot{q}} + \Phi_q^T \mathbf{K} + \Psi_{\dot{q}}^T \boldsymbol{\mu} = Q. \quad (8)$$

Движение, описываемое уравнением (8), должно удовлетворять также уравнениям программных связей (5) – (6). Таким образом, кинематические уравнения связей (5) – (6) добавляются к уравнениям движения (8) для получения векторов неизвестных множителей \mathbf{K} и $\boldsymbol{\mu}$.

Система (5), (6), (8) представляет собой систему дифференциальных уравнений динамики Лагранжа, которая содержит в себе n неявных относительно q ОДУ второго порядка, $m_1 + m_2$ уравнений связей (m_1 голономных и m_2 неголономных связей).

Продифференцировав по времени слагаемое $\frac{d}{dt} \frac{\partial T^*}{\partial \dot{q}}$, уравнение (8) можно представить в виде, допускающем решение

относительно старших производных:

$$M\ddot{q} + \Phi_q^T \mathbf{K} + \Psi_{\dot{q}}^T \boldsymbol{\mu} = S, \quad (9)$$

$$\text{где } M(\dot{q}, q, t) = \frac{\partial^2 T^*}{\partial \dot{q}^2}, \quad S(\dot{q}, q, t) = Q - \frac{\partial^2 T^*}{\partial \dot{q} \partial q} \dot{q} - \frac{\partial^2 T^*}{\partial \dot{q} \partial t} + \frac{\partial T^*}{\partial q} - \frac{\partial V}{\partial q} - \frac{\partial D}{\partial \dot{q}}.$$

Это уравнение вместе с алгебраическими уравнениями связей (5), (6) составляет *ДАУ в форме Лагранжа*. А, вводя вектор координат расхода $f = \dot{q}$, множество ДАУ Лагранжа из n ОДУ второго порядка преобразовывается к системе ОДУ первого порядка. Итак, система ДАУ имеет вид:

$$\begin{aligned} \dot{q} &= f, \\ Mf + \Phi_q^T \mathbf{K} + \Psi_f^T \boldsymbol{\mu} &= S, \\ \Phi &= y, \quad \Psi &= z. \end{aligned} \quad (10)$$

Выполнение соответствующих преобразований для уравнений (10), которое включает исключение множителей \mathbf{K} и $\boldsymbol{\mu}$, а также построение уравнений возмущений связей для учета стабилизации связей, позволяет получить следующую систему $2n$ уравнений первого порядка:

$$\dot{q} = f,$$

$$\dot{f} = M^{-1} \left\{ S - \begin{bmatrix} \Phi_q \\ \Psi_f \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} A_1 & A_2 \\ A_3 & A_4 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \Phi_q M^{-1} S + Z_1 - \ddot{y} \\ \Psi_f M^{-1} S + Z_2 - \dot{z} \end{bmatrix} \right\},$$

где $A_1(f, q, t) = \Phi_q M^{-1} \Phi_q^T$, $A_2(f, q, t) = \Phi_q M^{-1} \Psi_q^T$, $A_3(f, q, t) = \Psi_f M^{-1} \Phi_q^T$,

$A_4(f, q, t) = \Psi_f M^{-1} \Psi_q^T$, $Z_1(f, q, t) = 2\Phi_{qt} f + \Phi_{tt}$, $Z_2(f, q, t) = \Psi_{qt} f + \Psi_{tt}$.

Представление системы уравнений связей и уравнений Лагранжа второго рода в виде системы ОДУ первого порядка с известными частными интегралами позволяет использовать стандартные численные методы для решения уравнений динамики.

Литература

1. Мухарлямов Р.Г. Стабилизация движений механических систем на заданных многообразиях фазового пространства // ПММ. – 2006. – Т. 70. – № 2. – С. 236–249.
2. Layton, Richard A. Principles of analytical system dynamics. – Springer-Verlag New-York, Inc. – 1998. – 156 p.
3. Ольсон Г. Динамические аналогии. Пер. с англ. Б.Л. Коробочкина. Под ред. М.А. Айзермана. – М.: Гос. изд. иностр. лит-ры, 1947.
4. Коган И.Ш., 2004, “Физические аналогии” – не аналогии, а закон природы. – Режим доступа: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/7438.html> (дата обращения 21.12.2012).
5. Шемелова О.В. Кинематические и динамические характеристики систем различной физической природы // Материалы II (XXXIV) Международной научно-практической конференции / Кемеровский госуниверситет. – Кемерово: ООО «ИНТ», 2007. – Вып. 8. – Т. 2 – С. 166–168.
6. Шемелова О.В. Управление динамикой электромеханических систем // Вестник Российского университета дружбы народов, сер. Прикладная математика и информатика, № 1, 2003, С. 63–71.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Белая Н.В.

Старший преподаватель, аспирант, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД В ФОРМИРОВАНИИ КАДРОВ АПК АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Аннотация

Состояние аграрного сектора экономики затрагивает интересы каждого человека, в значительной степени определяет народно-хозяйственный потенциал, экономическую и политическую обстановку. Именно поэтому развитие сельского хозяйства всегда стоит в ряду приоритетных задач. Особенно важным в свете мощной государственной поддержки последних лет становится вопрос кадрового обеспечения АПК, в котором первоосновой всего является процесс формирования кадров.

Ключевые слова: аграрный сектор; формирование кадров; образовательный кластер; кадровое обеспечение АПК.

Keywords: agricultural sector; staffing; educational cluster; peopelware of agricultural sector.

В последнее время на федеральном и региональном уровнях активно обсуждаются вопросы модернизации и инновационных изменений в экономике, предпринимаются меры по внедрению и реализации данных направлений с целью перехода экономики от экспортно-сырьевого к инновационному типу развития. Одну из важнейших ролей в инновационном развитии регионов играют образовательные учреждения, которые должны не просто готовить кадры, но и объединять профессиональное образование, науку, культуру и бизнес региона.

В Алтайском крае, являющимся одним из лидеров производства и поставки сельскохозяйственной продукции и сырья, вопросы инновационного развития, в первую очередь, должны быть ориентированы на АПК, поскольку представляется оправданным и логичным интенсивно развивать ту сферу, для которой исторически и географически сложились благоприятные условия, потенциал и ресурсы, определившие АПК как основной вид экономической деятельности. Следовательно, для решения этой задачи необходимо, в том числе, формирование инновационной инфраструктуры подготовки аграрных кадров, которая бы обеспечила интеграцию научной, образовательной и производственной деятельности края и была бы направлена не только на реализацию учебных и научных программ, но и на коммерциализацию новшеств и технологий.

Одним из способов объединения усилий хозяйствующих субъектов является создание кластеров. Основы создания сети территориально-производственных кластеров с целью реализации конкурентного потенциала регионов заложены в Концепции долгосрочного социально-экономического развития России до 2020 года, Национальной доктрине образования Российской Федерации до 2025 года, Стратегии развития науки и инноваций в России на период до 2015 года [1, 3, 6].

Кластерный подход представляется эффективным инструментом стимулирования развития профессионального аграрного образования и, как следствие, перспективным инструментом совершенствования аграрных кадров.

Моделями реализации образовательного кластера могут быть:

1) собственно образовательный кластер, созданный по территориальному признаку из учреждений НПО, СПО, ВПО и предприятий;

2) университетский комплекс.

Нам представляется целесообразным выбрать вариант университетского комплекса, поскольку предполагается узкая специализация кластера (ориентация на подготовку и развитие аграрных кадров).

Создание в Алтайском крае образовательного кластера в форме аграрного университетского комплекса преследует следующие цели:

1) повышение эффективности и качества аграрного образования в Алтайском крае;

2) содействие трудоустройству молодых специалистов в АПК;

3) обеспечение адаптации образовательных учреждений аграрного профиля и их выпускников к социальным и экономическим запросам региона и изменениям на рынке труда;

4) повышение эффективности использования интеллектуальных, материальных, финансовых и информационных ресурсов при подготовке специалистов и проведении научных исследований по направлениям АПК;

5) создание условий и возможностей для активизации научных исследований и инновационной деятельности в АПК, а также реализации крупных программ и проектов экономического, социального, технологического и культурно-образовательного характера.

Аграрный университетский комплекс может быть создан либо в форме единого юридического лица, либо в форме ассоциации (союза), не имеющей единого юридического статуса. На наш взгляд, приемлемым является второй вариант: он более прост и влечет меньше трудностей нормативного и документационного характера. По типу связей мы считаем подходящими вертикальную интеграцию и некоммерческое партнерство. Вертикальная интеграция предполагает объединение в рамках университетского комплекса образовательных учреждений различного уровня по профессиональной принадлежности. Некоммерческое партнерство представляет собой сотрудничество образовательных, научных и государственных структур с сохранением у них статуса юридического лица.

Вертикально интегрированными структурами в аграрном университетском комплексе станут:

- ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет» с его филиалами и учебными центрами в районах, представительствами, структурами послевузовского образования, производственными подразделениями и лабораториями;
- ФГБОУ ДПОС «Алтайский институт повышения квалификации руководителей и специалистов АПК»;
- образовательные учреждения НПО: аграрные лицеи и училища, расположенные в районах Алтайского края;
- образовательные учреждения СПО: сельскохозяйственные техникумы и колледжи края;
- общеобразовательные учреждения: школы, в которых имеются специализированные агроклассы, лесничества, экоотряды, аграрные кружки или общества.

Что касается некоммерческого партнерства, то к этой форме сотрудничества в рамках университетского комплекса можно отнести международное сотрудничество, инновационно-консультационную службу АПК (при АИПК руководителей и специалистов АПК), Союз сельхозтоваропроизводителей Алтайского края, сотрудничество с работодателями, органами управления занятостью населения и органами управления АПК на краевом и местном уровнях.

Ядром кластера, чаще всего, является федеральный университет. В нашем случае таким связующим центром станет АГАУ, который выполнит центральную, системообразующую роль, поскольку университет – это сосредоточение образовательного, научного, кадрового, инновационного, социального и культурного потенциала.

Рассмотрим, как выглядит модель аграрного университетского комплекса Алтайского края (рисунок 1):

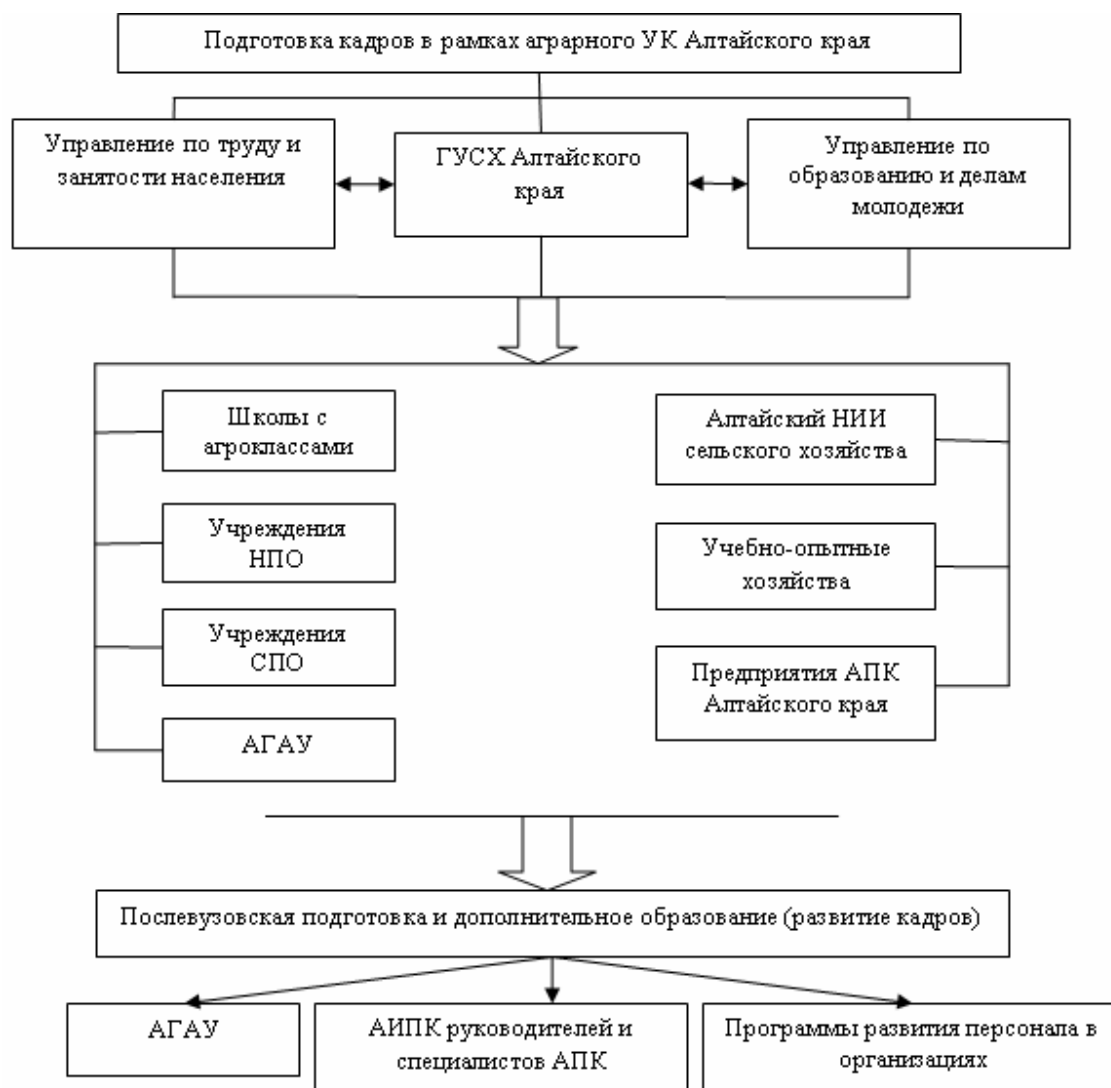


Рис. 1 – Модель формирования аграрных кадров в образовательном кластере Алтайского края

Модель имеет несколько уровней реализации:

- первый уровень – это школьное образование, в рамках которого предполагается создание на базе ряда сельских школ агроклассов, в которых будет осуществляться профориентация школьников, проводиться углубленная подготовка по профильным специальностям и обучение основам рабочих профессий;
- второй уровень – получение начального профессионального образования на базе училищ и агролицеев. Как мы уже отмечали, функционирование образовательных учреждений НПО в рамках аграрного УК позволит повысить их роль и престиж, а также укрепить материально-техническую базу;
- третий уровень предполагает обучение в средних специальных и высших аграрных учебных заведениях края, получение профессий, требующих высокого уровня квалификации;
- четвертый уровень – дополнительная профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации аграрных кадров, послевузовское образование, а также меры, предпринимаемые самими организациями по обучению и развитию персонала.

Обязательными участниками университетского комплекса, как представлено на рис. 1, станут краевые органы управления АПК, занятостью населения и образованием. Необходимость их участия связана с тем, что именно органы власти имеют рычаги воздействия, стимулы к активному включению различных субъектов в вопросы формирования и развития аграрных кадров, установлению разнообразных схем правового закрепления их взаимной ответственности. Более того, в России традиционно государство сохраняет за собой регулирующую и контролирующую функции как в образовании, так и в управлении АПК, что создает хорошую основу для применения административных инструментов воздействия.

Что касается работодателей, то их главная задача – это определение потребности в кадрах различных профессий и представление обратной связи по поводу качества и структуры подготовки кадров. Формирование спроса будет заключаться в ежегодной подаче заявок для включения в заказ на подготовку кадров на целевой контрактной основе и в целом – для формирования объективной картины аграрного рынка труда Алтайского края. Кроме того, предприятия будут принимать участие и в реализации четвертого уровня подготовки кадров, направляя работников на дополнительное образование и обучение. Также немаловажным будет являться участие предприятий в профориентационной работе с целью обеспечения набора абитуриентов и, соответственно, предложения кадров в будущем.

Помимо названного, предприятия, вошедшие в состав кластера, возьмут на себя ответственность за участие в совершенствовании материально-технической базы подготовки кадров, создание мест для стажировок и временных рабочих мест, а также за гарантированное трудоустройство выпускников по профессиям и квалификации, отраженных ранее в заявках.

На образовательные учреждения всех уровней будет возлагаться задача по подготовке кадров в четком соответствии потребностям аграрного рынка труда и работодателей от АПК. Кроме того, общеобразовательные школы должны стать основным объектом профориентационной работы, но не просветительского плана с акцентом на теоретическую информацию, а с широким применением активных методов, вовлекающих школьников в практическую деятельность, прививающих элементарные навыки сельскохозяйственного труда.

Учреждения более высоких ступеней образования в рамках кластера получают возможность апробации и коммерциализации разработок, практического применения научных достижений, что позволяет параллельно развивать и другие цели существования кластера, давать направления развития аграрных кадров.

Как известно, общая схема формирования кадрового состава любой отрасли экономики выглядит следующим образом: «профориентационная работа → подготовка и переподготовка кадров → привлечение и распределение кадров → закрепление кадров». Деятельность образовательного кластера полностью вписывается в представленную цепочку. Рассмотрим ее более подробно.

Профориентационная работа начинается с первой ступени университетского комплекса – общеобразовательных школ, расположенных в сельских районах края. Мы делаем упор именно на сельские районы, потому что вероятность возврата специалистов на село с целью трудоустройства выше, да и воспитание, сложившееся в тесной взаимосвязи с сельскохозяйственным трудом, стимулирует сельскую молодежь к занятости в АПК гораздо сильнее, чем городскую. Профориентация в условиях аграрного университетского комплекса должна базироваться на активных методах, прививающих азы сельскохозяйственных профессий, формирующих уважительное отношение к такой занятости и поднятие престижа аграрного труда.

По окончании школы, происходит движение по более высоким ступеням образования, т.е. начинается процесс подготовки кадров в зависимости от склонностей/возможностей самого человека, потребностей потенциальных работодателей и ситуацией на аграрном рынке труда в целом.

Поскольку предприятия АПК, вошедшие в состав кластера, сами формируют заявки на подготовку кадров и предоставляют рабочие места для последующего трудоустройства выпускников, то срабатывает механизм привлечения и распределения кадров. А что касается закрепления, то кластерный подход реализует мотивационный механизм за счет:

- повышения престижности занятости на предприятиях АПК;
- более высокой мобильности выпускников и возможности выбора сфер деятельности;
- принятых взаимных обязательств участников кластера по обеспечению трудоустройства, оплаты труда, материально-технической базы, бытовых условий.

Развитие кадров в рамках кластера также представляется эффективным, поскольку имеются для этого все необходимые ресурсы, учреждения, договоренности, что позволяет реализовывать как программы переподготовки кадров, так и повышения квалификации, овладения смежными профессиями.

Таким образом, процесс формирования кадров на основе кластерного подхода становится ориентированным на рынок труда и требования социально-экономического развития аграрной отрасли Алтайского края, интегрирует поставщиков и потребителей профессионально подготовленных кадров, создает условия для внедрения и тиражирования инноваций как в сфере образования, так и в сфере сельскохозяйственного производства.

Литература

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития России до 2020 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р)
2. Концепция модернизации российского образования до 2010 г. (Приложение к приказу Минобрнауки России от 11.02.2002 № 393).
3. Национальная доктрина образования Российской Федерации до 2025 года (утверждена постановлением Правительства РФ от 4 октября 2000 г. № 751)
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.02.2000 № 117 «О совершенствовании кадрового обеспечения агропромышленного комплекса».
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 17.09.2001 № 676 «Об университетских комплексах».

6. Стратегия развития науки и инноваций в России на период до 2015 года (утверждена Межведомственной комиссией по научно-инновационной политике (протокол от 15 февраля 2006 г. №1))

Долгова Г.Б.¹, Вихрова Г.П.²

¹Доцент, к.э.н., кафедра «Экономическая информатика»; ²студент 4 курса, Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПОХОДОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Сочетание графических моделей из функционального подхода (IDEF) и объектного подхода (UML) позволяет лучшим образом перейти к описанию функциональных требований и сценария работы пользователей.

Ключевые слова: диаграммы IDEF и UML, моделирование предметной области, сценарий работы пользователей.

Keywords: IDEF and UML diagrams, data modeling process, use case.

При описании предметной области уточняется глоссарий, содержащий список используемых в рамках предметной области терминов и определений, раскрывается характеристика решаемой задачи, строится два вида объектных (диаграмма классов, диаграмма вариантов использования) и два вида функциональных (диаграммы IDEF0 и IDEF3) диаграмм. Кроме того, выполняется описание функциональных требований к решению задачи и описание сценариев использования системы (диаграмма вариантов использования). Моделирование выполнено для процесса формирования заявок на материалы в строительной организации.

Описание предметной области

Входными объектами контекстной диаграммы являются: договор на строительство, строительные нормы и правила, карточка учета материалов.

Выходными объектами являются заявки – по виду работ, по объекту, по всем объектам.

Управляющие объекты: должностные инструкции, ГОСТ, способы расчета.

Механизмы: производственно-технический отдел (ПТО), офисная техника и ПК.

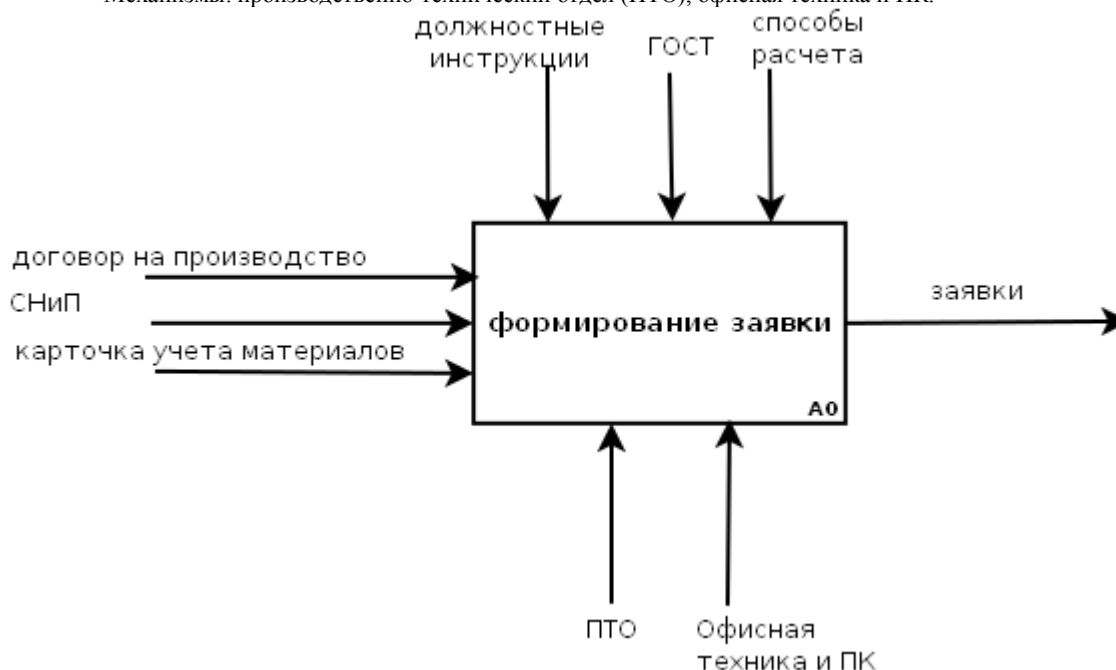


Рис. 1 - Контекстная диаграмма. Формирование заявки

После описание контекстной диаграммы проводим функциональную декомпозицию.

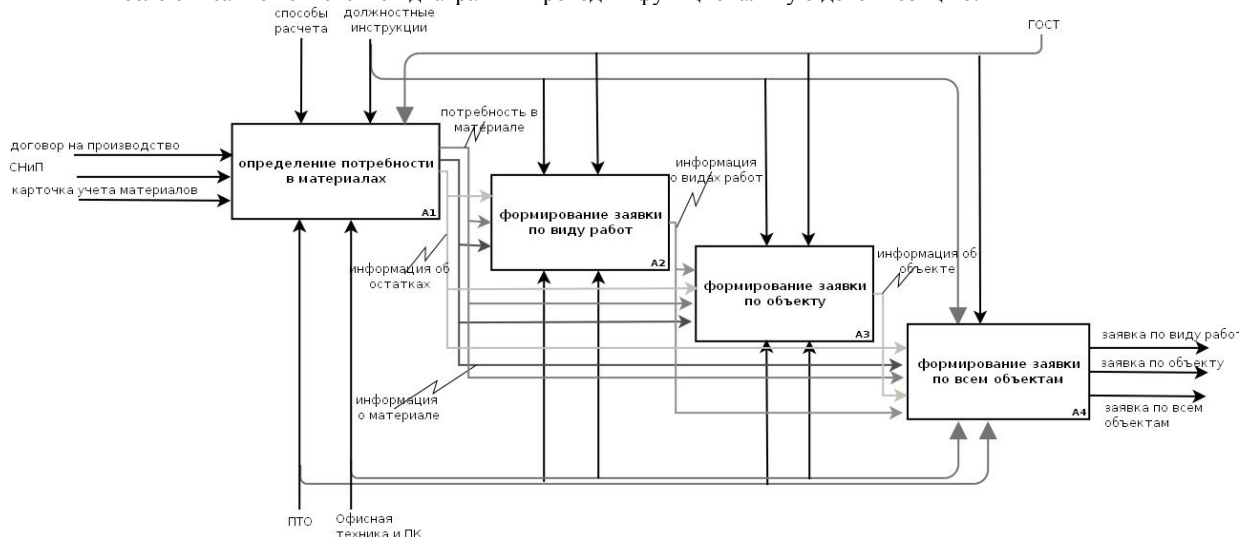


Рис. 2 - Диаграмма декомпозиции IDEF0. Формирование заявки

Процесс формирования заявок подразделяется на несколько этапов:

- Определение потребности в материалах. На данном этапе рассчитывается потребность в материалах на основе договора производства (используется график работ с включенным в него объемом производства), строительных норм и остатков на складе. На основе расчетов формируются заявки.
- Формирование заявки по видам работ. Заявка формируется на основании расчетов потребности в материалах по конкретным видам работ, осуществляемым на строительном объекте.
- Формирование заявки по объекту. Формирование заявки осуществляется на основании расчетов потребности в материалах по конкретному строительному объекту.
- Формирование заявки по всем объектам. Заявка формируется на основе расчетов потребности в материалах по всем строительным объектам.

В результате дальнейшего разбиения функции (A1) определение потребности в материалах получаем следующую диаграмму декомпозиции (рис. 3):

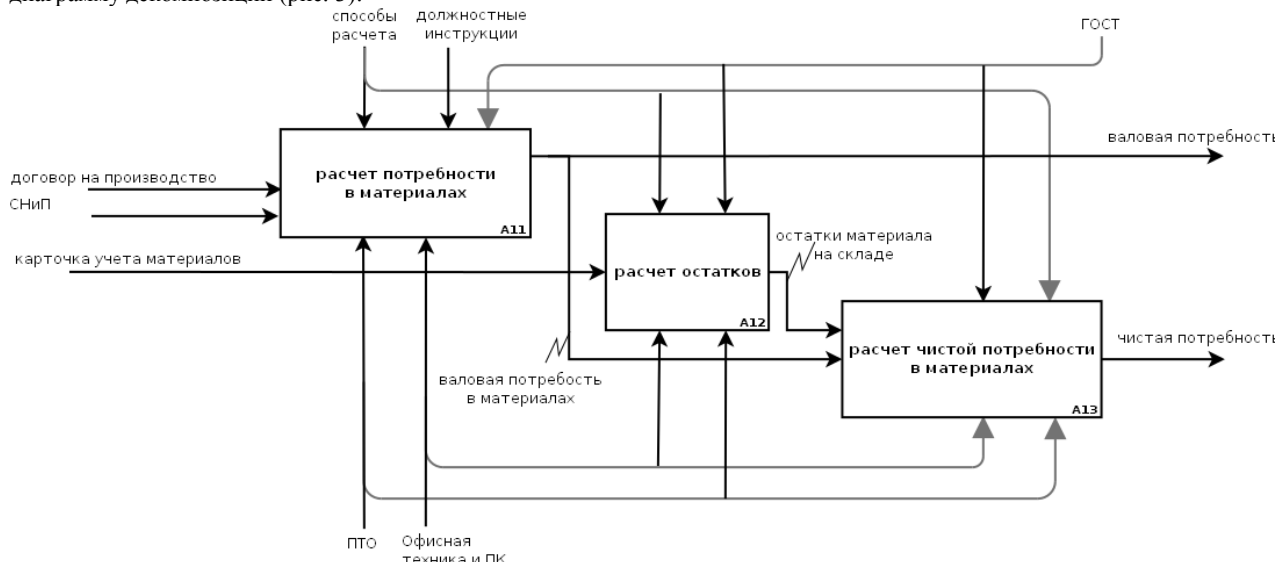


Рис. 3 - Диаграмма декомпозиции IDEF0. Определение потребности в материалах

Процесс определения потребности в материалах, в свою очередь, подразделяется на следующие этапы:

- Расчет потребности в материалах. На данном этапе определяется валовая потребность в материалах без учета остатков на складе.
- Расчет остатков. Определяются остатки материалов на складе.
- Расчет чистой потребности. Определяется чистая потребность в материалах с учетом остатков.

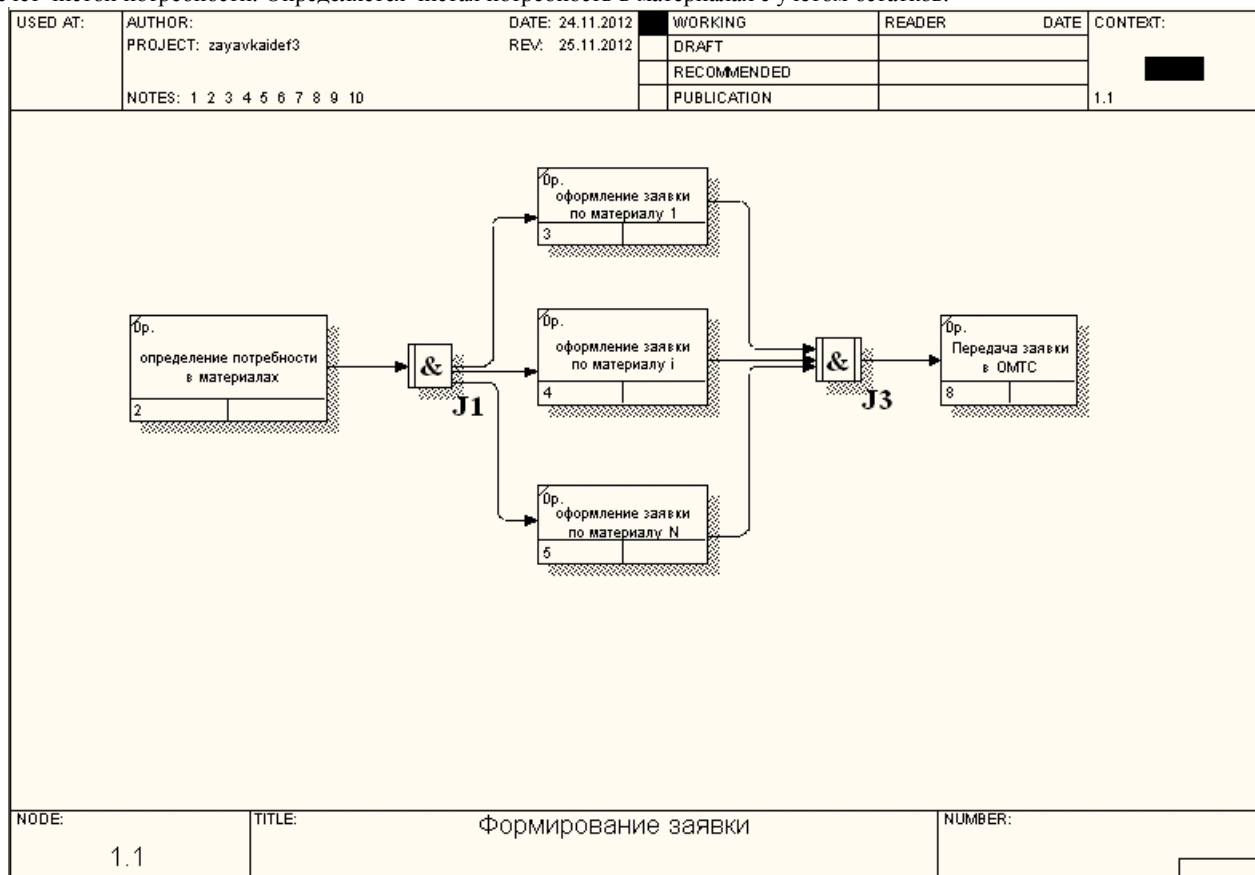


Рис. 4 - Диаграмма описания процессов IDEF3.

1. Диаграмма классов

Перечень классов: заявка, материал, поставщик, специалист, структурное подразделение, должность, вид работ, объект строительства, норма, остатки на складе, единица измерения.

Для описания классов выделим их атрибуты и операции. Например, для трех классов:

Таблица 1 - Атрибуты и операции классов

Класс	Атрибуты	Операции
Заявка	№ заявки Наименование материала Поставщик Ответственный Дата Потребность Сумма	Добавить материал Изменить материал Добавить поставщика Изменить поставщика Добавить сотрудника Изменить сотрудника Добавить потребность Изменить потребность
Материал	Код Наименование Единица измерения	Добавить единицу измерения Изменить единицу измерения
Специалист	Код Фамилия Имя Отчество Структурное подразделение Должность ИНН Паспортные данные	Добавить структурное подразделение Изменить структурное подразделение Добавить должность Изменить должность

Диаграмма представлена на рис.5.

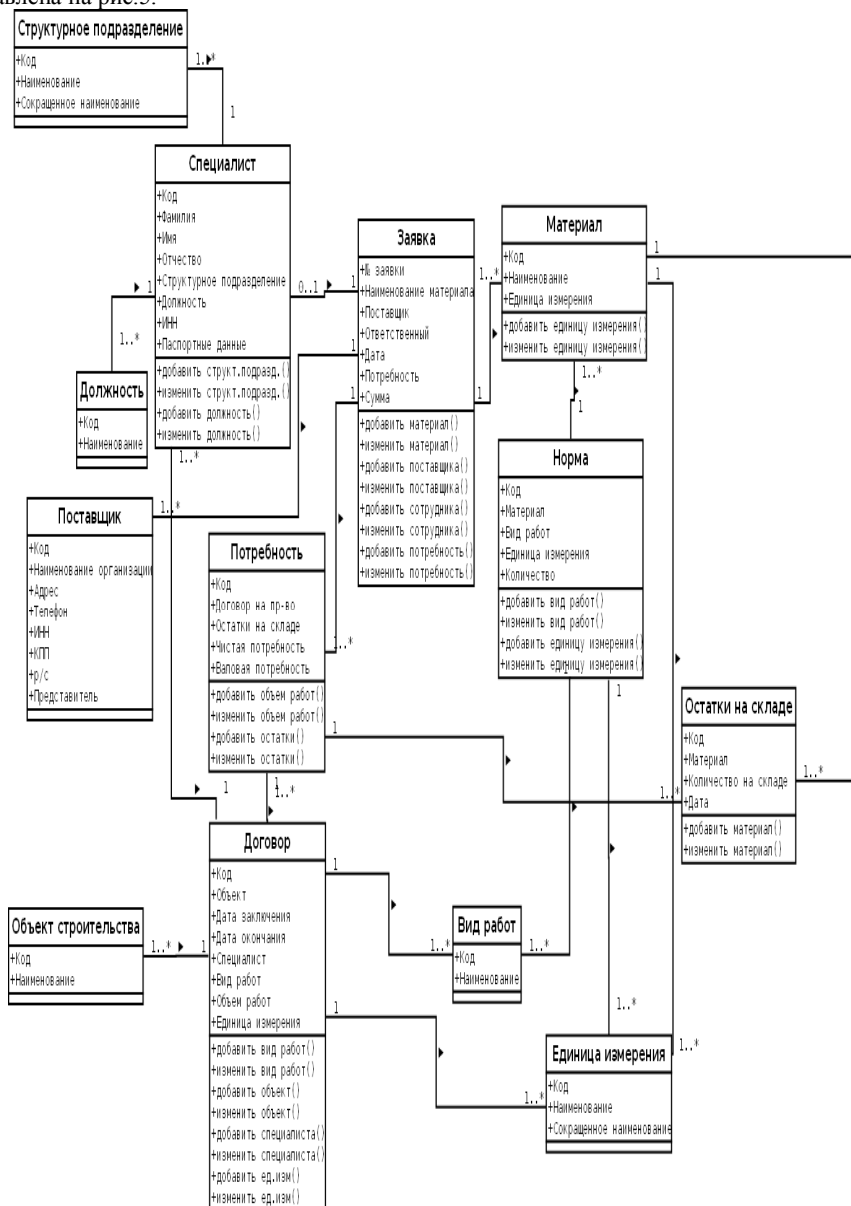


Рис.5 - Диаграмма классов

В предметной области выделены следующие актеры: заказчик, специалист производственно-технического отдела, специалист по снабжению, поставщик.

Также выделены следующие прецеденты: план работ, сведения об остатках, потребность, заявка, договор, материалы.

Таблица 2 - Соотношение актеров, прецедентов и действий между ними

Актер	Действие	Прецедент
Заказчик	Определяет	План работ
Специалист ПТО	Определяет	План работ
	Получает	Сведения об остатках
	Определяет	Потребность
	Формирует	Заявка
Специалист ОМТС	Получает	Заявка
	Заключает	Договор
Поставщик	Заключает	Договор
	Поставляет	Материалы

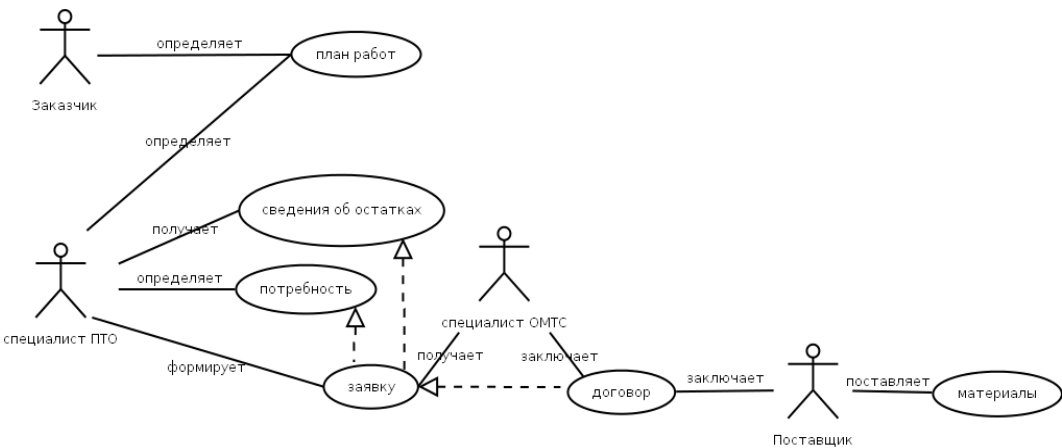


Рис. 6 - Диаграмма вариантов использования

Функциональные требования:

- 1. Ведение справочников: Материал, Поставщик, Специалист, Структурное подразделение, Должность, Норма, Единица измерения, Объект строительства, Остатки на складе, Объем работ, Потребность. (добавление новой записи в справочник, изменение записи в справочнике, удаление записи в справочнике).
- 2. Ведение базы заявок.
- 3. Ведение электронных документов (добавление новой записи в документ, изменение записи в документе, удаление записи в документе).
- 4. Расчеты (остатков материала на складе, чистой потребности в материале, валовой потребности в материале).

Описание сценариев использования системы

Для полноты описания функциональных требований к системе рекомендуется дополнять диаграмму вариантов использования (рис. 9) текстовыми сценариями, уточняющими и детализирующими последовательность действий, совершаемых системой при выполнении вариантов ее использования.

Сценарий представляет собой последовательность действий, описывающую деятельность актеров (действующих лиц) и поведение моделируемой системы в форме обычного текста.

Таблица 3 - Описание сценария. Главный раздел

Раздел	Типичное поведение
Имя варианта использования	Формирование заявок на материалы в строительной организации.
Актер	Заказчик, Специалист ПТО, Специалист по снабжению, Поставщик.
Цель	Формирование заявок на основе расчета потребности на материалы.
Краткое описание	Специалист ПТО получает план работ, рассчитывает потребность на материалы, формирует заявки, передает их специалисту по снабжению, на основе заявок поставщики осуществляют поставку материалов.
Ссылки на другие варианты использования	—

Описание сценария

Действия актеров	Отклик системы
Заказчик и специалист ПТО определяют план работ.	Получение сведений об объеме работ для расчета потребности в материалах.
Специалист ПТО получает сведения об остатках материала.	Сведения об остатках на объекте материалах заносятся в базу данных.
Специалист ПТО рассчитывает потребность.	Получение сведений о потребности для формирования заявок.
Специалист ПТО формирует заявку.	Рассчитанная потребность, а также информация о строительном объекте, материале, поставщике, ответственном сотруднике и дата заполнения заносятся в документ «Заявка».
Специалист по снабжению получает заявку.	Получение сведений для заключения договора с поставщиком.
Специалист по снабжению заключает договор с поставщиком.	Полученные из заявки сведения о материале и требуемом его количестве, заносятся в договор на поставку материалов.
Поставщик поставляет материалы.	Данные о полученных материалах заносятся в базу данных.

Таблица 4.

Проектная часть включает схему базы данных, описание файлов базы данных, экранные формы и описание входных и выходных документов.

Литература

1. Сапожкова Т.Е. Сравнительный анализ подходов к моделированию бизнес-процессов//Прикладная информатика. 2012. 1(37).
2. Сорокин А.А., Романова Е.В. CASE-технология проектирования информационных систем: учебное пособие/МЭСИ М., 2000.
3. Тельнов Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов/Ю.Ф. Тельнов- М.: Финансы и статистика, 2004.

Всяких Ю.В.

Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Финансы и кредит» ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»)

ЭВОЛЮЦИЯ СТАНОВЛЕНИЯ РЫНКА СЕКЬЮРИТИЗАЦИИ АКТИВОВ

Аннотация

Развитие рынка секьюритизации в последние десятилетия имеет огромное влияние на мировые рынки капитала. Благодаря секьюритизации появились новые классы долговых инструментов и был обеспечен доступ на рынок новых участников, в том числе корпораций, что способствовало расширению и углублению рынка капитала. Кроме того, секьюритизация позволяет оригинаторам осуществить эффективную реализацию активов, обеспечить улучшение своих финансовых показателей и получить финансирование на более благоприятных условиях.

Ключевые слова: секьюритизация ипотеки; эмиссия ценных бумаг; перспективы развития ипотечной секьюритизации; рынка ипотечной секьюритизации.

Keywords: mortgage securitization, issue of securities, the prospects of development of mortgage securitization, mortgage securitization market.

Развитие мирового финансового рынка связано с разработкой новых активно-пассивных инструментов кредитных организаций. Значимым инновационным банковским продуктом является секьюритизация, которая направлена на стимулирование приоритетных направлений экономической активности и привлечения финансовых ресурсов путем выпуска/продажи ценных бумаг, обеспеченных активами.

Появление секьюритизации активов стало началом развития финансового рынка, как тенденция к росту роли ценных бумаг в экономике. Она выступает в качестве средств финансирования, определившуюся в рамках общей тенденции к секьюритизации. Если анализировать секьюритизацию активов с экономической точки зрения, то она сплотила в себе тенденцию к оптимизации источников финансирования с учетом растущей роли инструментов рынка ценных бумаг и управления рисками активов за счет отделения их друг от друга. С юридической точки зрения она возникла в результате поиска обеспечения и снижение доли ответственности.

Секьюритизация активов (рис. 1) как инновационного способа финансирования заключается в специфике использования и комбинации структурных элементов, свойственных для традиционных техник финансирования; в увеличении ликвидности; в концепции распределения и ограничения рисков [3].



Рис. 1 - Классификация секьюритизации активов

Из рисунка видно, что секьюритизация активов можно разделить на:

- банковские активы, которые взаимодействуют через формы синтетического и классического типов, за счет эмиссии ценных бумаг и привлечения синдицированного кредита;
- небанковские активы, которые секьюритизация проводится на прямую за счет эмиссии ценных бумаг и синдицированного кредита [5].

Таким образом, секьюритизация активов может быть определена нами как система взаимоотношений между участниками рынка заемных капиталов, направленная на формирование предпосылок и условий, при которых массив неликвидных активов, воплощенных в ипотечных кредитах, приобретает свойства ликвидных активов, способных выступать в качестве самостоятельных финансовых инструментов.

Формирование рынка секьюритизации активов возникло в конце 60-х гг. XX века с секьюритизации ипотечных кредитов, так как главная цель секьюритизации для кредитных организаций заключается в понижении совокупных рисков и нагрузки на капитал:

1) *этап возникновения (1968-1985 гг.)*, образование секьюритизации активов связано с особенностями развития американской финансовой системы. Ключевым нормативным актом, обозначившим границу деятельности между коммерческими и инвестиционными банками послужил закон Гласа-Стиголла, поскольку главной сферой деятельности коммерческих банков было привлечение денежных средств во вклады и осуществление сделок по кредитованию, а инвестиционные банки занимались операциями с ценными бумагами [1];

2) *этап расширения перечня активов (1985-1994 гг.)*, так как с успешным развитием в области секьюритизации ипотечных кредитов, использование секьюритизации активов стало преимущественно для финансовых и лизинговых компаний, а так же кредитных организаций занимающихся выпуском кредитных карт;

3) *этап международной секьюритизации активов (1994-1998гг.)*, важнейшим инициатором процесса международного развития секьюритизации активов является ухудшение норм надзорных органов в начале 90-х гг. в обеспеченности собственного капитала кредитных организаций;

4) *этап отношений между заемщиками и кредиторами зародился в период 2002 г. по 2007 г.* и связан с двумя событиями - банкротство крупной американской компании Энрон и глобальный финансово-экономический кризис, первые проявления которого

были зафиксированы уже в 2006 году. В работе были выделены следующие особенности новейшего этапа развития отношений между заемщиками и кредиторами: ужесточение требований к заемщикам, сжатие кредитного рынка, ужесточение регулятивных норм в отношении сделок секьюритизации, значительное повышение рисков секьюритизации с применением деривативов (синтетическая секьюритизация).

5) *этап использования механизма секьюритизации для очистки банков от «плохих активов» с 2007- 2009 гг.* Возникшие в начале 2009 г. схемы секьюритизации задолженности «плохих активов» предполагали работу по следующему алгоритму. Создавались аффилированные с банками организации, уставный капитал которых был сформирован за счет банка. «Плохие активы» передавались на баланс этой организации и под их обеспечение выпускались облигации, которые затем «упаковывали» в паевые инвестиционные фонды. Покупателем этих ценных бумаг всегда был банк-организатор эмиссии. Таким образом, на балансе кредитной организации оказывались не активы с определенным уровнем риска, а облигации, которые не требуют отчислений в резервный фонд.

6) *этап развития сегмента рынка ипотечной секьюритизации в России 2010-2012 гг.* В настоящее время в банковском секторе экономики отмечается активность роста активов банковского сектора и рынка ипотечного кредитования. Наличие горизонтов роста ипотечного рынка, необходимость секьюритизации ипотечных активов коммерческих банков, а так же утвержденная Стратегия развития ипотечного жилищного кредитования в Российской Федерации до 2030 года обуславливает наличие благоприятной почвы для теоретических изысканий и апробации на практике приемов для снижения уровня рисков при операциях по секьюритизации.

Рынок ипотечной секьюритизации в России находится в начальной стадии роста, в то время как европейский и особенно американский рынки – вполне сложившиеся. На Западе идет активное усвоение уроков кризиса, намечены кардинальные меры по предотвращению подобных ситуаций в будущем [2]. И это при том, что регулирование рынка с триллионными объемами и множеством участников – крайне затратный процесс, сопряженный со значительными рисками.

Преимущественные направления секьюритизации в России, следующие:

- привлечение долгосрочных ресурсов;
- понижение ставки финансирования;
- стабильность привлеченных ресурсов;
- оптимизация фондирования;
- управление уровнем ликвидности банка;
- снижение нагрузки на в части обязательных нормативов;
- снижения рисков как для инвесторов. [3]

В целом, несмотря на все проблемы на мировом финансовом рынке, российская секьюритизация является перспективным сегментом рынка, а период вынужденного затишья на рынке может быть использован для пересмотра стандартов качества по ипотечным кредитам и для устранения препятствий к развитию внутреннего рынка секьюритизации.

Литература

1. Бэр Х.П. Секьюритизация активов: секьюритизация финансовых активов -инновационная техника финансирования банков [тест]. М.: Волтерс Клувер, 2007.
2. Всяких Ю.В. Секьюритизация ипотечных кредитов для развития систем ипотечного жилищного кредитования [тест] // Актуальные проблемы экономики в условиях реформирования современного общества: материалы заочной междунар. науч.- практ. конф., (г. Белгород, 15 ноября 2012 г.): под науч. ред. доц. Е.В. Никулиной. – Белгород: ИД «Белгород», 2013. – с. 85-87.
3. Кучинский К. Секьюритизация ипотеки: прошлое и настоящее // Экономические стратегии, 2011. - № 4, с. 26-36.
4. Тавасиев А.М., Кучинский К. А. Ипотечная секьюритизация – уроки прошлого и перспективы [тест]// Деньги и кредит. – 2010. - №12, с. 16-23.
5. Улюкаев С. Секьюритизация активов и секьюритизация банковских активов: как отличать, понимать и трактовать? [тест]// Электронная публикация журнала «Экономическая политика», 2010. - № 1-эл.
6. Шаповал А.В. Специфика сделок секьюритизации активов в России [тест]// Наука и общество. 2012. №4(7).

Голова Е.Е.

Кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВПО ОмГАУ имени П.А. Столыпина

НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация

В статье обоснована необходимость формирования налоговой политики как обязательного элемента налогового планирования, обозначены принципы и элементы налоговой политики

Ключевые слова: Налоговая политика, принципы, элементы, типы.

Keywords: Tax policy, principles, elements, types.

Налоговая политика является одним из важнейших элементов финансовой стратегии хозяйствующего субъекта, и ее основное предназначение заключается в повышении эффективности расходов, взаимоувязанных с общей целевой установкой конкретного хозяйствующего субъекта [2].

В отличие от бухгалтерской политики, для написания которой разработан целый бухгалтерский стандарт (ПБУ 1/2008 "Учетная политика организации"), налоговая политика не регламентирована на законодательном уровне. До сих пор никакими нормативными документами не установлены ни структура, ни порядок составления налоговой учетной политики [1].

Разработку налоговой политики организации, как и принятие любого управленческого решения, необходимо осуществлять с учетом системы факторов внешней и внутренней бизнес-среды [3].

Выделяют следующие элементы налоговой политики, которые должны присутствовать в налоговой политике организации:

- оценка покупных товаров;
- оценка товаров при реализации;
- способ начисления амортизации;
- применение специальных коэффициентов;
- перечень прямых расходов по торговой деятельности;
- резервы на ремонт основных средств, оплату отпусков, по сомнительным долгам;
- момент признания доходов от сдачи имущества в аренду (субаренду);
- момент признания расходов на информационные, консультационные и иные услуги;

- порядок уплаты авансовых платежей по налогу на прибыль;
- разработка и закрепление системы регистров налогового учета и первичных учетных документов, являющихся подтверждением данных налогового учета;
- ведение раздельного учета по деятельности, облагаемой налогом на прибыль, и деятельности, облагаемой в соответствии со специальными налоговыми режимами [1].

Предприятия, которые имеют и пользуются налоговой политикой не первый год, рекомендуют указать в налоговой политике следующие моменты:

- 1) один из вариантов налогового учета той или иной хозяйственной операции, предусмотренный законодательством РФ;
- 2) самостоятельный разработанный организацией способ налогового учета:
 - а) по вопросам, в части которых налоговое законодательство устанавливает только общие нормы, но не содержит способов исчисления налогов;
 - б) по противоречиям и неясностям актов законодательства о налогах и сборах;
 - в) по применяемым понятиям и терминам, которые не определены Налоговым кодексом [2].

В зависимости от уровня налоговой нагрузки, определяемой в виде относительной величины от дохода или от добавленной стоимости, представляется возможным идентифицировать четыре типа налоговой политики малого предприятия: идеальная, консервативная, компромиссная и агрессивная. Тип налоговой политики и соответствующие ей меры управляющего воздействия на объект зависят от величины налоговой нагрузки [1].

Таким образом, методика формирования налоговой политики позволяет организациям рассматривать политику в области налогообложения как творческий и системный процесс, выступающий составным элементом системного подхода к формированию общей финансовой политики и экономической стратегии хозяйствующего субъекта [3].

Литература

1. Булаев С.В. Налоговая политика предприятий торговли // Торговля: бухгалтерский учет и налогообложение. – 2010. - N 12. – С.17-21.
2. Киселева И.А. Разрабатываем налоговую политику компании // Налоговое планирование. - 2010. - N 4. – С.20-24.
3. Лермонтов Ю. Налоговая политика на 2011 - 2013 годы // Аудит и налогообложение. - 2011. - N 1. – С.15-19.

Кутяев Д.А.

Аспирант кафедры «Мировой экономики и международного бизнеса» ФГБОУ ВПО «Уральская государственная сельскохозяйственная академия», Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ МАРКЕТИНГОВОГО УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ

Аннотация

В статье рассматриваются современные концепции и виды маркетингового управления применительно к строительным предприятиям. В условиях современного развития конкуренции на строительном рынке маркетинговое управление в подрядных строительных организациях существенно трансформируется и имеет свои особенности.

Ключевые слова: маркетинговое управление, конкуренция, строительный рынок, подрядные строительные организации.

Keywords: marketing management, competition, construction market, contract construction organizations

В настоящее время существует много проблем в применении маркетинга в отдельных отраслях деятельности, и, в частности, в строительстве. Эффективная организация предпринимательской деятельности в строительном комплексе предполагает внедрение и широкое использование принципов, подходов, методов и средств управления современного маркетинга.

Элементы маркетингового управления в строительстве стали отрабатываться и активно применяться в международной практике только с начала 1970-х годов, а в России с 1993-1994 годов. Это объясняется как особенностями развития рынка строительной продукции, так и его сравнительно недавним формированием в Российской Федерации.

Применительно к строительству маркетинговое управление включает всю совокупность операций от выявления потребности в строительстве до ее удовлетворения по количеству, качеству, месту, времени, стоимости и другим свойствам, максимально приближенным к платежеспособному спросу покупателей [1]. Маркетинговое управление в строительстве отражает комплексный подход к решению проблем организации строительства объектов, который связан не только с рыночной деятельностью, но и охватывает все стадии технологии строительного производства.

Строительный сектор национальной экономики РФ представляет собой сложный многоотраслевой комплекс, включающий предприятия и организации производственной и социальной сферы, чья деятельность напрямую и косвенно связана с удовлетворением потребностей населения и промышленных предприятий в инженерно-строительных объектах. Данный комплекс является одним из основных в экономике любой страны, в том числе и в российской экономике.

Специфика маркетингового управления строительной организации, во-первых, определяется особенностями самого строительного производства, к которым можно отнести:

- неподвижность и территориальную разобщенность строительной продукции;
- мобильность исполнителей и средств труда, усложняющих координацию деятельности строительной организацией на площадках и децентрализация;
- большую продолжительность производственного цикла;
- разнообразие возводимых объектов и, следовательно, многовариантность технологических, организационных и управленческих решений;
- большое влияние природных факторов, что увеличивает вероятностный характер системы и требует специфические управленческие решения.

Во-вторых, следует отметить, что подрядная строительная организация сочетает в себе одновременно характерные черты промышленного предприятия и сферы обслуживания, следствием этого является пограничный характер маркетингового управления в строительстве. Например, В. М. Федотов считает, что «подрядная строительная компания является, по своей сути, производственной организацией, однако конечный результат ее производственного процесса - объект завершенного строительства, как товар не рассматривается, он выступает, в основном, в качестве имиджевого, рекламного элемента. В виде товара подрядная строительная организация предлагает покупателю (заказчику) определенный комплекс производственных услуг, выступая на конкретном сегменте строительного рынка в качестве сервисного предприятия» [2].

Однако, следует отметить, что специфика маркетингового управления в строительстве определяется комплексом услуг, способных оказывать строительная компания. Подрядные строительные организации, используя в своей работе промышленные и сервисные технологии, представляют собой комбинированный тип организации.

Это объективно обуславливает специфику маркетингового управления строительной организацией, что позволяет говорить об отличии его от промышленного маркетинга и маркетинга сферы услуг.

Анализ публикаций по исследуемой проблематике позволил выделить основные особенности маркетингового управления строительной компании от промышленного маркетинга и маркетинга в сфере услуг.

В таблице представлен сравнительный анализ особенностей маркетингового управления строительной организацией и маркетингового управления сферой услуг и промышленным маркетингом.

Маркетинговое управление подрядной строительной организации более разнообразно и сложено. Его сложность обусловлена тем, что деятельность жизненного цикла рыночной деятельности в производстве и продаже строительной продукции значительно больше чем других товаров. Если жизненный цикл производства и продажи потребительских и промышленных товаров состоит из трех стадий: производство - рынок товара - покупатель, то в жизненном цикле строительной продукции, может быть пять: заказчик - проект - производитель - товар - покупатель. Следует отметить, что покупателем строительной продукции может быть и сам заказчик, так и другие организации, и частные лица.

Таким образом, первичной функцией маркетингового управления подрядной строительной организацией следует считать изучение рынка инвестиционных строительных проектов, конкурентное позиционирование и предложение подрядчиком своей услуги заказчику. При этом все маркетинговые усилия должны быть направлены на анализ инвестиционно-строительного рынка, поиск заказчиков, подготовку к торгам.

Таблица 1 - Особенности маркетингового управления строительной компании

Признаки отличий	Маркетинговое управление сферы услуг	Маркетинговое управление в строительстве	Промышленный маркетинг
Товар в маркетинге	Услуга	Продукция-услуга	Продукция
Структура маркетинговой деятельности	Изучение рынка услуг	Изучение инвестиционных потребностей	Изучение рынка продукции
Преимущество использования элементов маркетинга	Коммуникации	Товарная политика, коммуникации	Распределение
Жизненный цикл рыночной деятельности	Две стадии: покупатель - производство и продажа	Пять стадий: заказчик - проект - производитель - товар - покупатель	Три стадии: производство – рынок товара - покупатель

Основываясь на данном выводе, маркетинговое управление подрядной строительной организацией представляет собой следующую структуру: маркетинг инвестиционных предложений; маркетинг инвестиционных проектов; маркетинг конкурентов; маркетинг поставщиков; маркетинг субподрядчиков; маркетинг финансовых и страховых услуг; маркетинг рабочей силы. Каждое из этих направлений требует исследования рынка сбыта строительной продукции, выработки стратегии ее создания и реализации, методов ее продвижения и организации сбыта и определение товарной политики.

Маркетинг в строительном производстве обеспечивает: сокращение сроков инвестиционного цикла, анализ конъюнктуры рынка, поиск заказчиков, формирование портфеля заказов, оценку финансового риска различных решений, улучшение качества строительства в соответствии с потребностями рынка расширение объемов и увеличение прибыли строительных организаций, анкетирование потенциальных потребителей строительной продукции.

Сложность маркетингового управления подрядной строительной компании заключается в том, что в длительном инвестиционном цикле строительного проекта приходится иметь дело с разнообразными потребностями в материалах, полуфабрикатах, конструкциях и оборудовании; кооперированием в производстве строительной продукции большого количества участников инвестиционного строительного проекта; колебаниями цен на ресурсы; негативным воздействием дестабилизирующих факторов внешней среды на ход реализации проекта. Производитель строительной продукции, с одной стороны, осуществляет функции адаптации к меняющимся условиям рыночной конъюнктуры, а с другой - решает задачи расширения спроса для обеспечения своих текущих и стратегических интересов.

С помощью маркетинговых функций управления строители выявляют потребности потенциальных и реальных потребителей, обеспеченных финансовыми средствами, способствуют превращению покупательской способности в конкретный спрос, формируют устойчивые коммуникативные связи с потребительской средой, придавая процессу взаимодействия потребителя с производителем долговременный характер.

Следует также отметить, что ориентация предпринимательской деятельности на долгосрочную перспективу предполагает наличие устойчивых маркетинговых коммуникаций, т.е. взаимосвязей между производителями и потребителями строительной продукции. Долгосрочные связи способствуют увеличению прибыльности строительных организаций, могут гарантировать продолжение процесса купли-продажи и уменьшение затрат на маркетинговое управление. Маркетинговая деятельность при этом характеризуется как маркетинг отношений.

Основная идея маркетинга взаимодействия состоит в том, что объектом управления маркетингом становится не совокупное, решение, а отношения (коммуникации) с покупателем и другими участниками процесса купли-продажи. В этом контексте долговременные отношения становятся важнейшим ресурсом, которым владеет компания наряду с материальными, финансовыми, информационными, человеческими и т.п. ресурсами.

Маркетинг взаимодействия повышает значимость личности и личных контактов в системе эффективных коммуникаций, что наиболее важно в отношениях между заказчиком и строительной организацией. Более того, он распределяет ответственность за принятие решений в области маркетинга на весь персонал фирмы, поскольку требует участия в маркетинговой деятельности не только специалистов службы маркетинга, но и работников других служб фирмы, включая менеджеров высшего звена. Именно аппарат управления фирмой становится ответственным за формирование и развитие долговременных взаимовыгодных отношений в процессе взаимодействия фирмы с клиентами и покупателями.

В сферу внимания маркетинга взаимодействия должны попасть каждый фактор производства товара и услуги, каждый используемый производственный ресурс, каждая стадия производства и доставки товара и оказания услуги. Если не будет эффективного маркетинга взаимодействия, то обещания, данные рекламой, не будут выполнены в процессе самого осуществления операций.

Однако в практике строительной индустрии преимущественное развитие получают элементы товарной политики, так как успех предпринимательской деятельности этих организаций зависит от условий спроса, особенно от платежеспособности и финансовой обеспеченности носителей этого спроса. Смещение в сторону товарной политики не означает отказ от других элементов комплекса маркетингового управления. Между тем, очевидно, что коммуникативная политика строительной организации выстраивает систему коммуникаций между деловыми партнерами, позволяющую создать долговременные связи и эффективно решать вопросы инвестиционного обеспечения проектов.

Таким образом, маркетинговое управление подрядной строительной организацией обладает той важной особенностью, что оно осуществляется на основе всё более комплексного освоения строительного рынка, охвата исключительно широкого круга строительных работ и сопутствующих услуг, связанных с капитальным строительством. Только такая модель маркетингового управления в строительстве может обеспечить эффективный сбыт строительной продукции на отраслевом рынке в условиях развития высоко конкурентного рынка.

Литература

1. Управление строительными инвестиционными проектами: учебное пособие/ под ред. В.М. Васильева, Ю.П. Панибратова. - М.; СПб.; Издательство АСВ, 1997.-306с.
2. Федотов В.М. Маркетинг подрядного строительного предприятия [Электронный ресурс] / В.М. Федотов. - Режим доступа: <http://www.marketing.spb.ru/lib-special/branch/pshtml> (дата обращения 11.12.12).

Подсеваткин И. С.

Аспирант, Кафедра прикладной информатики, Экономический факультет, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

ПОТЕРЯ ЗНАНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Аннотация

Целью этой статьи является выработка рекомендаций по решению проблемы потери знаний в организациях.

Данная цель достигается путем решения следующих задач:

- изучение проблем потери знаний на предприятии в связи с миграцией сотрудников,
- анализ проблем и поиск путей их решения,
- выработка рекомендаций.

Выработанные рекомендации можно использовать на предприятиях любого масштаба, целью которых является минимизировать риски в случае потери трудовых ресурсов за счет обеспечения ускорения адаптации новых сотрудников, а также сохранения наработанных знаний.

Ключевые слова: управление знаниями, трудовые ресурсы, процессный подход.

Keywords: knowledge management, human resources, process approach.

В результате научно-технической революции и существенного роста доходов населения в экономике сместился приоритет – от преимущественного производства товаров к производству услуг, а доминирующим производственным ресурсом стали информация и знания. Научные разработки стали главной движущей силой экономики. Наиболее ценными качествами являются уровень образования, профессионализм, обучаемость и креативность работника. В связи с этим в центре бизнес-процессов оказывается сотрудник. В последнее время прослеживается тенденция в стремлениях руководства любой компании к снижению рисков, в данном случае – риски высоки в связи с тем, что трудовой ресурс не является постоянным. По этой причине имеет смысл найти способ снизить риски в связи с потенциальной потерей сотрудника.

Дано множество определений понятия "управление знаниями" но, самое главное в них — это создание таких условий, при которых накопленные знания и опыт эффективно используются для выполнения важных для компании задач.

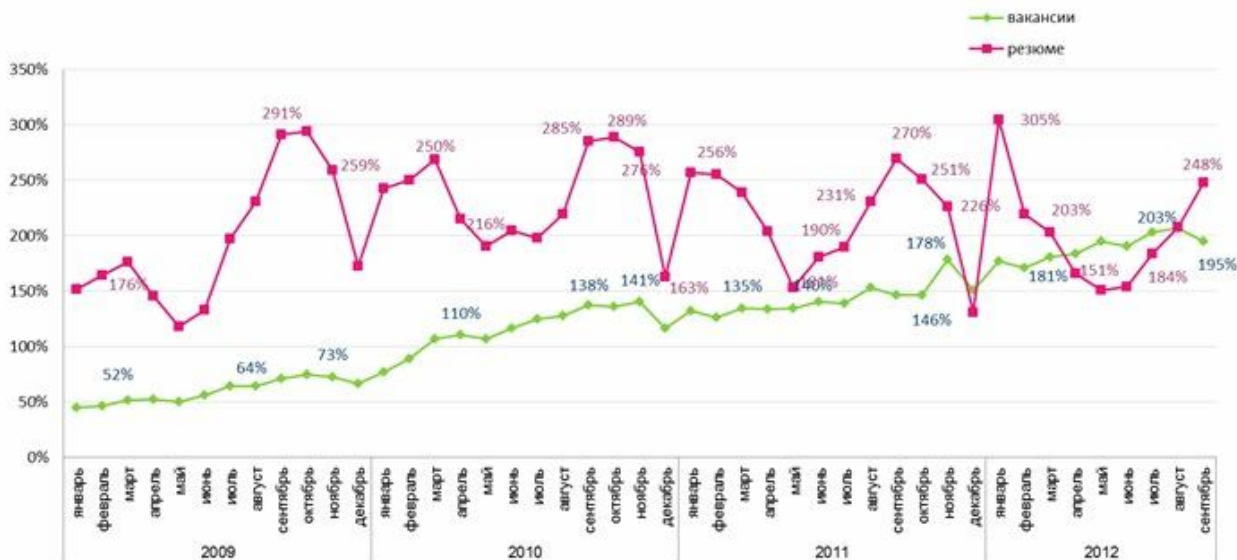
Более того, выделяют 10 приоритетных задач, которые может решить управление знаниями [1]:

- ускорение инноваций;
- улучшение взаимодействия как внутри команд, так и между разными проектными группами;
- превращение know-how в измеримые активы компании;
- избавления от дублирования и утери знаний;
- сокращение времени на принятие решений;
- способность эффективно работать в условиях непрерывно возрастающего информационного перегруза;
- привлечение и удержание высокомотивированных, лояльных и вовлеченных талантливых сотрудников;
- усиление способностей компании управлять изменениями;
- максимизация использования компанией коллективного опыта, мудрости и интеллектуальных ресурсов сотрудников;
- улучшение и ускорение обучения, включения новых сотрудников в работу.

Для решения этих задач в течение последних лет в российских компаниях создавались технологические решения - хранилища знаний. Они беспорядочно наполнялись информацией и формализованными знаниями (отчетами, письмами и т. д.). Безусловно, качество технологических решений (инструментов) играет важную роль для практического обеспечения управления знаниями, но роль организационных инструментов ничуть не меньше. Очевидно, что процессы систематизации знаний, грамотного извлечения и сохранения нужны только для тех знаний, которые ценны для компании.

Но подробнее хочется остановиться на такой проблеме, как миграция сотрудников.

Как показывает статистика последнего года, количество вакансий превышает количество существующих резюме (см. рис.1) [2].



Это ведет к тому, что все чаще компании "переманивают" сотрудников у своих конкурентов. Вместе с сотрудником из компании, как правило, уходит часть хранилища знаний. Более того, нередко возникает такая ситуация, когда эта часть базы знаний используется для создания компании-конкурента. Таким образом, перед многими организациями встает проблема не только накопления, но и удержания знаний.

Литература

Производственное предприятие представляет собой не простой организационный механизм и относится к сложным самоорганизующимся системам вероятностного типа. Абсолютно все ситуации, возникающие на них, развиваются по законам кибернетики. Наиболее важным можно назвать закон необходимого разнообразия и быстродействия. Действие закона связано с тем, что организация не может функционировать вне действия на нее внешней и внутренней среды. Воздействия могут иметь как закономерно повторяющийся, так и случайный характер.

Чтобы сохранить целостность и способность функционировать, предприятие, как единая система, вынуждено отвечать на воздействие соответствующим противодействием в необходимый момент. Для этого система управления должна иметь большое число разнообразных и быстродействующих программ реагирования. Одной из таких программ можно назвать программу постановки и поддержания системы бюджетирования, способной оперативно формировать достоверную и полную информацию, необходимую для управления. Система позволяет адекватно реагировать на изменения, происходящие как во внешней, так и во внутренней среде предприятия.

Формирование системы бюджетирования есть фактор эффективного действия выше названного закона. В противном случае отсутствие работающей налаженной системы приводит к нарушению закона разнообразия и быстродействия и проявляется в виде следующих случаев.

Во-первых, когда информация о воздействии среды не доходит до управляющего органа, либо доходит с опозданием, либо не отражает действительное положение на предприятии.

Во-вторых, когда первичная информация имеется, но ее объем так велик, что управляющий орган не успевает ее переработать и принять верное решение.

В-третьих, когда необходимая информация доходит вовремя, но управляющий орган из-за отсутствия соответствующих знаний или программ действия не может ее правильно оценить и принимает решения, неадекватные воздействиям среды.

В первом случае сбой в управлении предприятием возникает из-за недостатка или недостоверности информационных связей в системе управления.

Во втором случае закон перестает функционировать из-за недостаточного быстродействия управляющего органа.

Третий вариант имеет место, когда информационное разнообразие или некомпетентность руководителей оказывается меньше необходимого уровня разнообразия.

Для устранения влияния названных факторов на функционирование организации формируется процесс бюджетирования, задачами которого должны стать:

- а) получение недостающей информации о взаимодействиях предприятия с внешней средой через составление картотеки проблем предприятия или формирование «дерева проблем»;
- б) проведение управленческого анализа;
- в) организация работы по кадровому обеспечению процесса бюджетирования параллельно с проводимым анализом.

Задачи могут решаться путем профессиональной переподготовки менеджеров на договорной основе с профильными учебными заведениями или путем стимулирования инициативы руководителей на местах к новому виду деятельности.

Опираясь на систему бюджетирования, руководители заранее могут оценить эффективность управленческих решений, оптимальным образом распределить ресурсы между подразделениями, наметить пути развития предприятия и избежать кризисных ситуаций. Именно по этим причинам постановка системы бюджетирования в последнее время становится особенно актуальной и значимой проблемой в деятельности практически каждого развивающегося предприятия. Однако, учитывая неоднозначность и дискуссионность самого предмета деятельности, многообразие точек зрения в публикациях на эту тему, нельзя утверждать об абсолютной однозначности сложившихся в отечественной практике бюджетирования понятий, определений и методов. По отдельным аспектам процессов бюджетирования наблюдаются многовариантные подходы с формулировкой и обоснованием авторской позиции в отношении этих вопросов.

Бюджет представляет собой план деятельности предприятия или подразделения в количественном выражении, инструмент координации и контроля за его выполнением. Он охватывает все сферы финансово-хозяйственной деятельности предприятия: производство, реализацию продукции, деятельность вспомогательных подразделений, управление финансовыми потоками.

Составление бюджетов преследует следующие цели.

1. Разработка концепции существования предприятия путем:

- планирования финансово-хозяйственной деятельности предприятия на определенный период;
- оптимизации затрат и прибыли предприятия;
- координации и согласования деятельности различных подразделений предприятия.

2. Развитие коммуникаций при помощи доведения планов до сведения руководителей разных уровней.

3. Усиление мотивации руководителей на местах на достижение целей организации.

4. Организация контроля и оценки эффективности работы руководителей на местах путем сравнения фактических затрат с нормативом по центрам ответственности.

5. Выявление потребностей в денежных ресурсах и оптимизация финансовых потоков.

Обычно бюджеты составляют на год, на квартал, на месяц. Возможно составление так называемого «скользящего» бюджета, составляемого на длительный период времени (например, год) с корректировкой в процессе исполнения (например, ежемесячно). Необходимость таких разновидностей бюджетов вызвана несколькими обстоятельствами, и в первую очередь ситуационным подходом к планированию и разработке новых направлений в деятельности предприятия, особенно в условиях неопределенности, а также поиском новых методов управления. Так, например, в декабре составляется план на 12 месяцев (с января по декабрь), в январе - на следующие 12 месяцев (с февраля текущего года по февраль следующего) и так далее, что позволяет более точно учитывать изменение условий, в которых предприятие работает в конкретный период.

В бюджетном управлении предприятием при постановке системы бюджетирования следует выделить несколько важных этапов.

1 этап учебный. Он носит необходимый ознакомительный характер и предназначен для всех участников системы бюджетирования. Исполнителями данного этапа могут стать как внешние специалисты по управленческому консультированию, так и инициативная группа из числа собственных работников, особым образом заинтересованных в новом направлении управленческой деятельности. Как показывает проведенное автором исследование на ряде предприятий, пренебрежение данным этапом ведет к неизбежным потерям временных и финансовых ресурсов, срыву бюджетных сроков, абсолютной незаинтересованности работников, не осознавших необходимость данного процесса.

2 этап. Сообщение основных направлений развития предприятия лицам, ответственным за разработку бюджетов. К ним следует отнести работников отдела контроллинга, руководителей бюджетизируемых подразделений, а также экономическую службу предприятия.

3 этап. Разработка первого варианта приближенного бюджета.

4 этап. Координация и анализ первого варианта бюджета, внесение необходимых корректировок.

5 этап. Разработка окончательного бюджета организации.

6 этап. Утверждение генерального бюджета руководством предприятия.

7 этап. Последующий анализ и корректировка бюджета по ходу его исполнения в соответствии с изменившимися условиями на предприятии.

Исходя из модели бюджета, его задач и функций можно выделить различные подходы к разработке бюджетов. Их классификация представлена на рисунке 1.

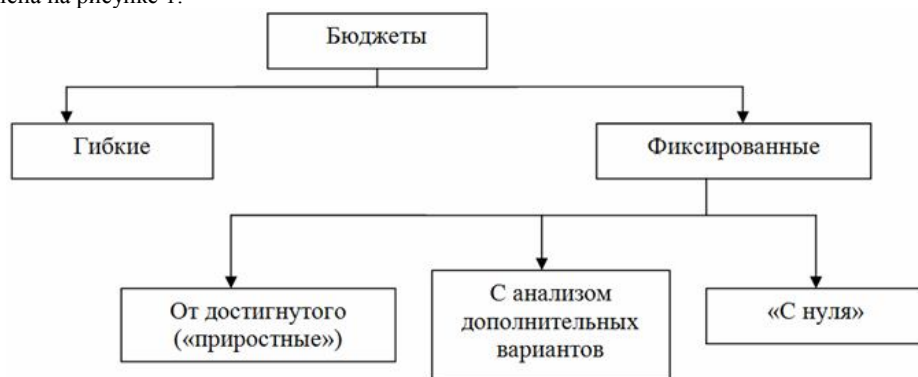


Рис. 1 – Классификация подходов к разработке бюджетов

Гибкий бюджет показывает размеры затрат и результаты при различном объеме деятельности структурного подразделения (центров ответственности). Гибкий бюджет наилучшим образом подходит для центров полностью регулируемых затрат, а также для центров выручки, так как он показывает, каким образом руководитель, меняя объем выпуска или реализации, может воздействовать на затраты или выручку. По принципу гибкого бюджета планируют выручку, а также затраты на основные материалы и сдельную зарплату.

Фиксированный бюджет не меняется в зависимости от изменений уровня деловой активности организации, поэтому его используют для планирования показателей центров ответственности с частично регулируемыми затратами, которые не зависят непосредственно от объема выпуска. Примером фиксированных бюджетов может служить план затрат на НИОКР, рекламу и представительские расходы. Известно, что в планировании используются несколько методов: метод «от достигнутого», метод планирования «с нуля» и планирование с проработкой нескольких вариантов. Они же лежат в основе классификации видов фиксированных бюджетов.

Бюджеты «от достигнутого» составляют на основании статистики прошлых периодов с учетом возможного изменения условий деятельности предприятия, поэтому их иногда называют «приростными». Общехозяйственные расходы обычно планируют «от достигнутого». Такие бюджеты встречаются наиболее часто.

Бюджеты с проработкой дополнительных вариантов отличаются от «приростных» бюджетов анализом различных вариантов в потреблении ресурсов. Например, такой бюджет может содержать варианты, при которых сумма затрат сокращается или увеличивается на 5, 10, 20%. Данный подход является промежуточным между бюджетом «от достигнутого» и бюджетом «с нуля».

Бюджеты «с нуля» разрабатываются исходя из предположения о том, что для данного центра ответственности бюджет составляется впервые, что позволяет аналитику избежать ошибки прошлых периодов. Этот бюджет считается в практике управления наиболее сложной разновидностью фиксированных бюджетов. Бюджетирование «с нуля» рекомендуется проводить для частично регулируемых затрат. Его можно использовать при разработке бюджетов на маркетинг, НИОКР, ремонтные работы и другие виды расходов. Однако такой бюджет сопряжен с рядом недостатков, затрудняющих его эффективное применение:

во-первых, сложность и трудоемкость разработки;

во-вторых, дороговизна разработки;

в-третьих, трудность измерения эффективности, особенно в случае нематериальных выгод.

Следующим классификационным признаком бюджетов можно выделить виды деятельности предприятия. В широком смысле бюджеты подразделяются на три основных вида: текущие (операционные) бюджеты, отражающие текущую деятельность предприятия, финансовый план, представляющий собой прогноз финансовой отчетности и инвестиционный план - проект инвестиционной деятельности предприятия на планируемый период.

Исходя из теории факторов производства и процессов, формирующих хозяйственную деятельность и связанных с выпуском продукции, можно определить следующую структуру генерального бюджета предприятия:

1. Текущий (операционный) бюджет, который включает в себя

- Бюджет реализации;
- Бюджет производства (производственную программу);
- Бюджет переходящих запасов;
- Бюджет потребностей в материалах;
- Бюджет прямых затрат на оплату труда;
- Бюджет общепроизводственных расходов;
- Бюджет цеховой себестоимости продукции;
- Бюджет коммерческих расходов;
- Бюджет общехозяйственных расходов;
- Бюджет прибылей и убытков.

2. Финансовый план, включающий в себя:

- План денежных потоков;
- Прогнозный баланс.

3. Инвестиционный бюджет, состоящий из:

- Плана капиталовложений.

Основные взаимосвязи бюджетов представлены на рисунке 2.

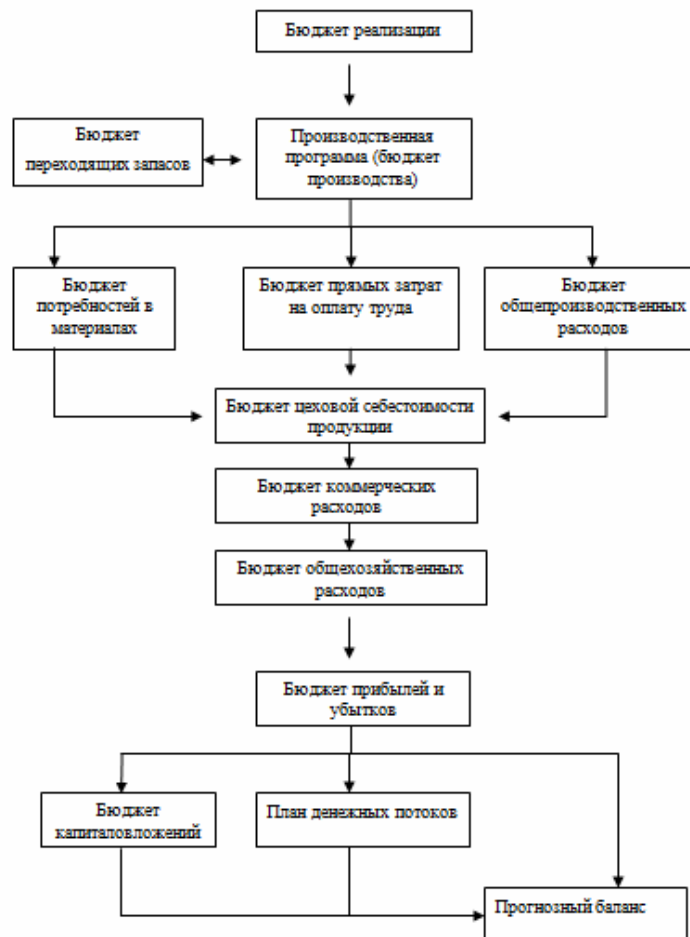


Рисунок 2 - Структура системы бюджетов на предприятии

- положительное воздействие на мотивацию и настрой коллектива;
- координацию работы предприятия в целом;
- анализ бюджетов, что позволяет своевременно вносить корректирующие изменения;
- использование опыта составления бюджетов прошлых периодов;
- совершенствование процессов распределения ресурсов;
- оптимизацию процессов коммуникаций внутри предприятия;
- осознание менеджерами низового звена своей роли в организации;
- ускоренную адаптацию вновь прибывших сотрудников в коллектив, так как бюджет раскрывает направление развития предприятия;

- возможность сравнения достигнутых и желаемых результатов.

Параллельно с положительными моментами функционирования системы бюджетирования в научных трудах и практических разработках как зарубежных, так и отечественных авторов отмечается и ряд ее недостатков, а именно:

- различное восприятие бюджетов у разных людей, так как не все менеджеры обладают достаточной подготовкой для анализа финансовой информации;
- сложность и дороговизна системы бюджетирования;
- обязательное доведение до сведения каждого сотрудника значимости и целей бюджета, иначе он не сможет оказать практически никакого влияния на мотивацию и результаты работы трудового коллектива, а вместо этого будет восприниматься исключительно как средство для оценки деятельности работников и отслеживания их ошибок;
- бюджет требует от сотрудников высокой производительности труда. В свою очередь, сотрудники противодействуют этому, стараясь минимизировать свою нагрузку, что приводит к конфликтам и снижает эффективность работы в целом;
- наличие постоянного противоречия между достижимостью целей и их стимулирующим эффектом, так как, если поставленные цели достигаются слишком легко, то бюджет не имеет стимулирующего эффекта, если цель запланирована заведомо завышенной и достичь ее слишком сложно, - стимулирующий эффект бюджетного управления пропадает, поскольку нет веры в возможность достижения поставленной цели.

Таким образом, бюджетирование позволяет получить конкурентные преимущества посредством создания эффективной системы управления ресурсами и благодаря использованию возможностей соответствующим образом планировать будущие действия. Кроме того, создание системы бюджетирования требует интеграции управленческих и информационных технологий и привносит с собой в организацию управления одновременно как созидательные процессы, так и конфликтные ситуации, о чем следует помнить, выстраивая программу бюджетного управления.

Литература

1. Хруцкий В.Е., Сизова Т.В., Гамаюнов В.В. Внутрифирменное бюджетирование: настольная книга по постановке финансового планирования.- М.: ФиС, 2002.- 400 с.
2. Шиборщ К.В. Бюджетирование деятельности промышленных предприятий России.-М.: Изд-во «Дело и Сервис», 2001.- 544 с.
3. Коллас Б. Управление финансовой деятельностью предприятия: Пер. с фр.- М.: Финансы. ЮНИТИ, 1997.

ПРЕОДОЛЕНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ МИРОВЫХ КРИЗИСОВ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Аннотация

Статья посвящена вопросам влияния инновационных процессов и инноваций на развитие мировых структурных кризисов. В статье отмечается возможность сокращения негативного влияния на экономику государства циклических кризисов путем планомерного внедрения самых передовых инновационных идей и стимулирования общего инновационного процесса российских производственных предприятий.

Ключевые слова: инновация, нововведения, инновационный проект, мировой кризис.

Keywords: innovation, innovation, innovation project, the global crisis.

Цикличность является фундаментальным инвариантом процесса развития, атрибутом поэтапно познаваемой сущности и не подлежащей до конца познанию сути явлений [2]. Кризис, в начале XXI века, поразивший экономику стран мира, на первых порах позиционировавшийся как финансовый, показал свой системный, структурный характер. Его негативное воздействие в соответствии с кондратьевской методологией усиливается в связи с нахождением мировой экономики в зоне ее перехода к следующей повышательной полуволе цикла. За 50 лет кондратьевского инновационного цикла образовался инновационный «зуб», который способен расколоть любую экономику мира [4]. Поэтому одним из главных условий формирования конкурентоспособной стратегической перспективы развития российских предприятий в условиях развертывания и протекания кризисных явлений является, прежде всего, их инновационная активность. Инновации сопровождаются разрушением экономической системы, обуславливая ее переход от одного состояния равновесия к другому. Период до 2020г., определенный специалистами как нисходящая стадия пятого большого цикла Кондратьева, является наиболее благоприятным для активизации инновационной активности и развертывания новой волны базисных инноваций. Исходя из этого, вопросы, связанные с инновациями и инновационной деятельностью находятся в мейнстриме экономической теории и аккумулируют значительный объем различных исследовательских проектов и опытно-конструкторских работ. Эти обстоятельства обуславливают актуальность и своевременность изучения теории инноваций, инновационной деятельности, инновационного развития экономики в сочетании с анализом положений теории кризисов и циклического развития социально-экономических систем.

Нацеленность на преодоление кризисных явлений и выход на новый уровень развития обуславливают необходимость осознания того, что неиспользованные резервы и оптимальные направления для эффективного развития экономических систем находятся в пределах теории интеллектуального капитала и внедрения ее основных положений в хозяйственную деятельность. Вследствие чего императивом преодоления последствий циклических мировых кризисов, обеспечения конкурентоспособности продукции, обновления предельно устаревших основных фондов является переход на инновационную модель развития экономики.

Экономическая наука отслеживает и объясняет кризисы, выстраивает их в историческую цепь, расставляет во времени, описывает траектории, рассчитывает глубину, масштабы ущербов, оценивает и прогнозирует последствия. Инновационному развитию посвящено немало трудов многих ученых, среди них можно выделить такие имена как Й. Шумпетер, Ф. Бродель, Дж. Берн, Г. Менш, С. Кузнец, Ю. Яковец, В. Джевонс, А. Маршалл, Л. Вальрас, и другие. Исследованием циклического развития экономики занимались М. Туган-Барановский, Н. Кондратьев, Э. Хансен, Дж. Хикс, В. Инноземцев, Р. Солоу, С. Глазьев, Л. Канторович и др. Но, в то же время, недостаточно внимания сосредоточено на комплексном изучении тесной связи деловых экономических циклов и кризисных явлений с характером возникновения и распространения инноваций.

Нацеленность на преодоление кризисных явлений и выход на новый уровень развития обуславливают необходимость осознания того, что неиспользованные резервы и оптимальные направления для эффективного развития экономических систем находятся в пределах теории интеллектуального капитала и внедрения ее основных положений в хозяйственную деятельность. Вследствие чего императивом преодоления последствий циклических мировых кризисов, обеспечения конкурентоспособности продукции, обновления предельно устаревших основных фондов является переход на инновационную модель развития экономики [5]. На первый взгляд, в условиях кризиса реализация инновационных проектов является нереальной. Однако, следует отметить, что инновации обладают особенностями, которые являются преимуществом для их использования в периоды кризиса. В частности, инновации имеют неисчерпаемый характер, т.е. они не потребляются вследствие применения, мультипликативный характер инноваций проявляется в возможности его использования неограниченным числом пользователей.

В процессе преодоления кризисных явлений в экономике ключевая роль принадлежит инновациям в их расширительной трактовке. При этом имеются в виду инновационные отношения в управлении и организации производства, инновации в технологической и продуктовой сферах. По мнению Г. Менша внедрение базисных инноваций оказывается единственной возможностью прибыльного инвестирования в фазе циклических кризисных явлений, которые ученый считает генератором условий для появления новшеств [1]. Г. Менш связывает темпы экономического роста и цикличность с появлением базовых нововведений, поскольку в результате их появления возникают новые предприятия, циклы развития которых взаимосвязаны. Представляется целесообразным дополнить классика и отметить, что в то же время, инновационная модель развития экономики относится к одной из причин, провоцирующих цикличность и, как результат, - кризисные явления в функционировании хозяйственной системы. В результате с одной стороны, кризис угнетает экономическую систему в целом, разрушает ее, трансформирует. С другой — именно этим составным частям новой экономики кризис готовит стартовые условия для развития, снимает барьеры.

Анализируя преодоление циклических мировых кризисов на основе внедрения эффективных инновационных проектов, следует отдельное внимание обратить на тот факт, что автор в данном случае подразумевает именно глобальные системные кризисы, а не рецессию, и именно такого рода кризис, который мировое сообщество переживает поселение несколько лет. Особый акцент на разграничении данных понятий связан с тем, что некоторые практикующие экономисты, представители научного сообщества очень часто объединяют эти два состояния и ставят между ними знак равенства. Хотя, рецессия и кризис - абсолютно разные экономические категории, которые нельзя синонимически подменять.

При рассмотрении вопроса о понятии «эффективный инновационный проект» необходимо помнить, что целью разработки инновационных изделий производственных предприятий, является получение соответствующего эффекта от их эксплуатации и увеличение дохода предприятия. Эффективность проекта в целом подразделяется на социально-экономическую (общественную) и коммерческую.

Экономическая эффективность, отражает соответствие затрат и результатов проекта целям и интересам его участников в денежной форме.

Социальная эффективность, отражает соответствие затрат и социальных результатов проекта целям и социальным

интересам его участников (включая государство и общество).

В целом показатели общественной эффективности проекта учитывают допускающие стоимостное измерение последствия осуществления инвестиционного проекта для рассматриваемой системы, включая затраты и результаты в смежных областях, в предположении, что все результаты инвестиционного проекта используются этой системой и за счет её ресурсов производятся все затраты, необходимые для реализации проекта.

Показатели коммерческой эффективности проекта учитывают финансовые последствия его осуществления для реализующей его структуры и определяются в предположении, что все необходимые для реализации проекта затраты производятся за счет её средств.

На показатели эффективности реализации инновационного проекта производственного предприятия оказывает влияние большой спектр факторов. Что вызвало появление большого количества различных зарубежных методик оценки эффективности инвестиций в инновационные проекты. Среди них не существует каких-либо официальных разработок по анализу инвестиций и рационального распределения капитала. Хотя накопленный по этому вопросу опыт научно-экономических работ достаточно велик. При этом каждая фирма, компания, корпорация и т.п. используют те показатели и те методики, которые наилучшим образом отвечают их целям и задачам. В настоящее время, для определения эффективности инвестиций в инновационные проекты используются западные методики, которые можно сгруппировать следующим образом: финансовые методики (Economic Value Added, Total Cost of Ownership, Total Economic Impact, Rapid Economic Justification); качественные методики (Balanced Scorecard, Information Economics, Portfolio Management, IT Scorecard); вероятностные методики (Real Options Valuation, Applied Information Economics).

Итак, обозначим основные факторы, благодаря которым инновации являются главным стимулом успешного преодоления кризисных явлений:

Во-первых, инновации являются основным фактором зарождения и последующего становления следующего (шестого) технико-экономического уклада.

Во-вторых, последовательное распространение улучшающих нововведений и инновационных прорывов во всех отраслях хозяйственной деятельности приведет к вытеснению и подавлению сегментов устаревших одиночных укладов и неэффективных в нынешних условиях технологий и производств.

В-третьих, только сконцентрированная инновационная политика государства может способствовать преодолению технологической отсталости страны.

В-четвертых, целесообразность и возможность обнаружения и достижения синергетического эффекта. В инновационном развитии синергия многогранна: ресурсная, управленческая, организационная, информационная и др.

Подводя итоги, можно с уверенностью говорить о том, что инновации и кризис, с их противоречиями и противостояниями, могут способствовать развитию экономических систем, преодолевая барьеры консерватизма, заставляя субъектов экономической деятельности искать и внедрять новинки, переосмысливать интересы, ценности, нормы и культуру взаимоотношений. Инновационная стратегия развития становится доминирующей в системе мероприятий достижения экономического успеха. Ее основу составляют: теория инновационного развития, информатизация отраслей производства и сферы услуг, развитие науки и образования, внедрение институциональных изменений и использование интеллектуального капитала. Входя частью в экономику знаний и коммуникаций, инновационная стратегия наиболее необходима как инструмент форсирования кризисных явлений.

Следует отметить, что процесс реализации организационно-экономического механизма внедрения и управления инновационными проектами должен охватывать все уровни экономики: государство, регионы, отрасли, предприятия. Только в условиях системного подхода к внедрению составляющих данного механизма возможно получение положительного, гарантированного и долговременного результата. Существуют национальные особенности моделей передачи технологий научной сферы в сектор производства, которые обусловлены культурной, политической и финансовой ситуацией. Однако все правительства объединяет стремление создать эффективный механизм освоения новых знаний, основанный на оказании поддержки службам передачи технологий.

Литература

1. Mensch G. Stalemate in Technology: innovations Overcome the Depression. Cambridge, Massachusetts, 1979.
2. Бобылев С. Н. Модернизация экономики и устойчивое развитие. - Москва: Экономика, 2011. - 293с.
3. Галицкая Н.В. Мировые финансовые кризисы: история, классификация причин // Вестник АКСОР. - 2011. - № 3. - С. 232-238.
4. Лепёшкина К.Н. Анализ причин современного кризиса на мировом финансовом рынке: воспроизводственный подход // Финансовая аналитика: Проблемы и решения. - 2011. - № 13. - С. 45-52.
5. Морева Е.Л. ЕС, Россия и США: мировой финансовый кризис и инновационная инфраструктура // Актуальные проблемы Европы. - 2011. - № 1. - С. 129-147.

Шамина О. В.¹, Шамина Л. В.²

¹Кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики и статистики, ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»; ²студент ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

ВТО И РИСКИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Аннотация

В статье рассмотрены проблемы развития российского аграрного сектора и возможные риски для сельского хозяйства страны в условиях ВТО.

Ключевые слова: сельское хозяйство, ВТО, господдержка АПК.

Keywords: agriculture, WTO, government support of the agroindustrial complex.

В августе 2012 года Россия стала полноправным членом ВТО. Вступление в ВТО имеет для российской экономики весьма неоднозначное значение. По оценке Всемирного банка, в среднесрочной перспективе выгоды России от присоединения к ВТО могут составить до 3,3 % ВВП в год. В наибольшей степени выиграют те регионы, которые преуспеют в привлечении прямых иностранных инвестиций.

Вместе с тем, для агропромышленного комплекса страны условия ВТО могут стать тормозом дальнейшего развития. В среднем импортная пошлина по сельскохозяйственным продуктам не будет превышать 10,8% (в настоящее время – 13,2 %), однако по отдельным видам деятельности снижения будут значительными. Это повлечет за собой понижение цен отечественных сельхозпроизводителей и, соответственно, потерю прибыли, снижение уровня рентабельности. А для ведения расширенного

воспроизводства организациям, производящим растениеводческую и животноводческую продукцию, необходимо иметь уровень рентабельности не менее 30% [4].

По оценкам Минсельхоза России, наиболее рискованными аграрными сегментами являются производство молока, мяса, птицы, сахара. Им на адаптацию к новым условиям понадобится от 96 до 107 млрд. руб. В частности, производители молока могут недополучить 29 млрд. руб., сахара – 25 млрд. руб., птицы – 22 млрд. руб., свинины – 20 млрд. руб., говядины – 17 млрд. руб. И хотя заложенная в госбюджет сумма поддержки (136 млрд. руб.) превышает эти потери, но большая ее часть (76 млрд. руб.) будет использована как компенсация по кредитным ставкам для сельхозпроизводителей.

Вырастут также сроки окупаемости проектов в аграрном секторе: в свиноводстве – с 8 до 12 лет, в производстве говядины – с 11 до 15 лет и т. п. [3].

В этих условиях целесообразно принятие антидемпингового законодательства. С момента присоединения к ВТО Россия может использовать режим тарифного квотирования при импорте говядины и мяса птицы. Пошлина на импорт свинины в рамках квоты будет снижена с 15 % до 0%, но не менее 0,25 евро за килограмм; на импорт свинины вне квоты – с 75% до 65%, но не менее 1,5 евро за килограмм. Импортная пошлина на готовые мясные изделия снижается с 25% до 20%, но не менее 0,4 евро за килограмм. Предполагается, что квота на импорт свинины будет отменена с 1 января 2020 года, а квоты по говядине и птице будут действовать до тех пор, пока Россия не решит их отменить. В частности, квота на охлажденную говядину в соответствии с документами по ВТО составляет 40 тысяч тонн на неопределенный период [4].

России, чтобы остаться конкурентоспособной, необходимо наращивать долю компенсаций аграриям, которая сегодня в конечном продукте составляет всего 7 %, в то время как в США – 30 %, Канаде – 40 %, Японии – 70 %, в некоторых европейских государствах – более 80 %. В противном случае российская агропродукция будет неконкурентоспособной не только на международном, но и внутреннем рынке.

В 2012 году денежный эквивалент господдержки АПК в РФ оценивается в 5,6 млрд. дол. Россия в ходе переговоров по ВТО обеспечила себе право до 2015 года субсидировать сельское хозяйство напрямую в перерасчете на доллары на 9 млрд. ежегодно. Однако к 2018 году – концу переходного периода – объем прямой поддержки, соответствующей правилам ВТО, должен снизиться до 4,4 млрд. дол. В связи с этим Минсельхоз разрабатывает адаптационные меры, которые сводятся к тому, чтобы те формы поддержки сельскохозяйственных организаций, которые применяются сегодня – субсидирование ставок, отдельных видов расходов, приобретение сельхозтехники, минеральных удобрений, – перевести в формы, которые соответствуют правилам ВТО. Например, можно направлять субсидии не потребителю, а производителю сельхозтехники с целью снижения цен на нее и, соответственно, затрат аграриев на ее приобретение [3].

Таким образом, вступление России в ВТО сопряжено с определенными рисками для сельского хозяйства страны. Однако эти риски являются предсказуемыми, а возможные негативные последствия – преодолимыми. Поэтому необходимо осуществлять последовательную структурную реформу, обеспечивающую системную модернизацию и повышение конкурентоспособности продукции аграрно-продовольственного сектора, развитие социальной инфраструктуры (информационной, транспортной, торговой, финансовой) села. А также установить стандарты качества продукции и услуг, обеспечивая в первую очередь, их функциональную пригодность и безопасность [1].

В свете вступления России в ВТО основными направлениями аграрной политики для поддержки отечественного сельхозтоваропроизводителя должны стать развитие активного экспорта, расширение мер «зеленой корзины» и содействие притоку инвестиций в сельскохозяйственный сектор. Только при этих условиях сельское хозяйство сможет устойчиво развиваться. Работа в этом направлении должна стать приоритетной для органов управления АПК как на федеральном, так и на региональном уровне.

Литература

1. О мерах государственной поддержки сельского хозяйства в условиях членства в ВТО // Аналитический вестник. – 2012. – №14 (457).
2. Трифонова Е. Н. Прогнозный сценарий развития рынка мяса в России до 2020 г. / Проблемы прогнозирования. – 2010. - № 1. – С. 148-153
3. Ведомости АПК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vedomosti-apk.ru> (дата обращения 16.09.12).
4. Финансовый портал «Про деньги» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.prodengy.com> (дата обращения 16.09.12).

Шаяхметов Т.А.

Магистрант специальности «Экономика», Кокшетауский государственный университет им. Ш.Уалиханова, Казахстан

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

Аннотация

В данной научной статье предпринята попытка исследования вопросов организации труда на предприятиях в условиях индустриально-форсированного развития Казахстана. Организация труда как следствие эффективной деятельности производства или предприятия обосновано принципами гуманизации и модификации традиционных форм труда.

Ключевые слова: организация труда, современный работник, модель механизма управления персоналом, гуманизация труда.

Keywords: labor organization, modern laborer, human resources management model, labor humanization.

Рыночная экономика в Казахстане создает условия, при которых возрастает значимость человеческого фактора в производстве.

В настоящее время меняется отношение к работнику: современный работник - это профессионал, сориентированный на процесс, на задачу, на конкретного потребителя, а не просто работник-исполнитель, сконцентрированный на задании руководителя, на должностной инструкции, на указаниях сверху. Новая модель механизма управления персоналом может быть эффективной только в том случае, если она опирается на современные формы и методы организации труда, которые побуждают работников к производительной, инновационной деятельности, создают условия для самореализации и самоутверждения людей как личностей. Проблема в том, что многие руководители предприятий не признают в работниках способности к инициативе и творчеству и подавляют их административными методами. Организация труда на таких предприятиях строится на основе устаревших методов, характерных для советских времен, что не позволяет предприятиям добиваться высоких качественных и количественных результатов производства.

В силу указанных причин возрастает актуальность комплексного исследования социально-экономического содержания организации труда, процессов развития организации труда на отечественных предприятиях в различных социально-экономических условиях и выделения позитивных и негативных тенденций в этой сфере [1].

Переход к рыночной экономике в 90-е годы XX века способствовал появлению новых проблем в сфере организации труда. Процессы приватизации привели к тому, что большая часть работников оказалась отчуждена как от собственности на средства

производства, так и от продукта труда, что в сочетании с отсутствием материальных и моральных стимулов к труду привело к тотальному отчуждению работников от труда. Это естественным образом отразилось на падении производительности труда и повышении издержек производства. В целом вопросам организации труда руководство большинства казахстанских предприятий в эти годы не уделяло достаточного внимания, в результате негативные явления отмечались по всем элементам организации труда.

В 90-е годы XX в. руководители многих предприятий следовали стратегии «придерживания» рабочей силы, что способствовало консервации нерациональной организации труда - существование избыточной рабочей силы в целом свидетельствовало о слабом учете труда. Формы организации труда мало изменились с советских времен. Дешевизна рабочей силы делала неактуальной работу по совершенствованию нормирования труда, а сложное финансовое положение предприятий не позволяло им финансировать работу по пересмотру норм труда. Программы внутрифирменной подготовки и переподготовки кадров были свернуты на большинстве предприятий. Старение производственных фондов способствовало ухудшению условий труда, социальная и правовая защищенность работников была низкой. Дисциплина в целом поддерживалась методом угроз - страхом увольнения. Наблюдались длительные задержки в выплате зарплаты, зарплата часто выплачивалась в неденежной форме. Все эти негативные явления в сфере организации труда сохранялись на протяжении всего последнего десятилетия XX века.

Только в начале XXI века в условиях начавшегося экономического роста руководители ряда предприятий стали больше внимания уделять человеческому фактору, что в результате способствовало появлению некоторых позитивных изменений в организации труда - больше внимания руководители предприятий стали уделять условиям труда и вопросам стимулирования труда, особенно системе материально-денежного стимулирования труда, включающей гибкое регулирование заработной платы, премии, надбавки и доплаты. Нехватка рабочих кадров заставила руководителей возобновить на предприятиях широко распространенную в прошлом практику подготовки рабочих по разным специальностям для нужд производства. На предприятиях стала проводиться систематическая нормативно-исследовательская работа по замене и пересмотру норм.

При этом в сфере организации труда все еще сохраняется ряд нерешенных проблем, которые негативно влияют на конечный результат производства, снижая его качественные и количественные показатели, что в итоге приводит к низкой конкурентоспособности казахстанских производителей на внутреннем и особенно на внешнем рынках.

Важными атрибутами постиндустриального общества являются гуманизация труда и модификация традиционных форм организации труда. Они же могут быть названы основными перспективными направлениями совершенствования организации труда на казахстанских предприятиях, что в результате это приведет раскрытию творческих способностей персонала, и в свою очередь способствует достижению высоких результатов производства. Еще одним перспективным направлением совершенствования организации труда для казахстанских предприятий названо развитие системы нормирования труда.

В целом активность работника, нацеленность его на высокий результат зависит от условий, созданных на предприятии на основе различных методов гуманизации труда. Гуманизация труда, в свою очередь, представляет собой некоторый комплекс мер специально проводимых руководством предприятия и направленных на улучшение качества трудовой жизни работников (организации труда и его содержательности; вознаграждения и признания труда работника; безопасности и условий труда; режимов труда и отдыха; профессионального роста; дополнительного образования и т.д.) - с целью формирования заинтересованности работников предприятий в повышении качественных и количественных характеристик результатов своего труда.

Мы считаем, целесообразным внедрять на предприятиях комплексную программу гуманизации труда, которая должна включать следующие узловые элементы: технико-технологический, социальный, психофизиологический, экономический и информационный элементы.

Разработка и внедрение на предприятиях отдельных мероприятий или комплексной программы гуманизации труда должны обязательно проводиться параллельно с изучением интересов, потребностей и ожиданий работников относительно предлагаемых мероприятий, что может уберечь руководство от необдуманных действий, которые не найдут отклик со стороны персонала в виде роста качественных и количественных результатов производства, но потребуют, в свою очередь, значительных финансовых вложений.

На основе соотнесения трех коэффициентов: профессиональной компетентности, ответственности и творческой активности можно определить эффективность проведенных мероприятий по гуманизации труда. Эти показатели взаимосвязаны: если коэффициент компетентности выше, чем коэффициент ответственности, то это может свидетельствовать о том, что на предприятии не созданы необходимые стимулы для роста ответственности работников за результат труда, низкий коэффициент творческой активности может свидетельствовать либо о низком уровне компетентности персонала, либо об организационных ошибках руководства.

Эффективность проводимых мероприятий по совершенствованию организации труда может быть определена на основе трех показателей: роста производительности труда, снижения издержек производства и повышения качества трудовой жизни работников. Повышение первых двух показателей при снижении третьего является индикатором негативных явлений в организации труда, поскольку в этом случае повышение производственных показателей происходит за счет ухудшения качества трудовой жизни работников (ухудшения условий труда, снижения заработной платы и т.д.).

Казахстанским управленцам сегодня приходится выбирать лучшее из разных моделей: формы коллективной мотивации, сохранившихся с советских времен, заимствованных принципов англосаксонского индивидуализма и современных американско-японских методов групповой организации труда. Выбор индивидуальной или коллективной формы организации труда во многом определяется техникой и технологией производственного процесса, но большинство казахстанских предприятий в настоящее время значительно отстают от предприятий развитых стран в вопросе совершенствования форм организации труда.

Основными проблемами формирования коллективных форм организации труда на отечественных предприятиях, по нашему мнению, являются: 1) недостаточное участие членов трудового коллектива в управлении компанией; 2) отсутствие системы непрерывного образования, снижающее эффективность командной организации труда; 3) несогласованность действий между различными функциональными подразделениями; 4) игнорирование руководителями неформальных групп, существующих на предприятиях [2].

Решение этих проблем может значительно улучшить производственные показатели, повысить творческую активность персонала, повысить взаимопонимание между различными производственными службами, а также между руководителями и подчиненными.

Современная компания, занимающаяся сложным бизнесом, требующим принятия решений на стыке функций и отделов, просто не может работать по индивидуальной форме организации труда. У любого бизнеса есть общая цель. Ее достижение всегда зависит от слаженной работы разных отделов. Каждая бизнес-функция - это только часть производственной цепи. Результат работы одного подразделения почти всегда зависит от качества работы другого. Когда люди объединены общей целью, они становятся командой, где у каждого участника есть коллективная цель и при этом индивидуальная ответственность.

Переход к модифицированной структуре форм организации труда, основанной на современных мировых тенденциях, характерных для постиндустриального этапа развития, является одним из важных шагов к устройству конкурентоспособного производства.

Основные отличия модифицированной структуры от структуры форм организации труда, преобладающей на казахстанских предприятиях в настоящее время, заключаются в следующем:

1) в углублении взаимодействия между всеми функциональными подразделениями предприятия, развитии координации между подразделениями;

2) в использовании возможностей неформальных групп при решении производственных задач.

Еще одним важным направлением организации труда, способствующим развитию конкурентоспособности, является совершенствование нормирования труда. В результате исследования был сделан вывод, что даже успешно развивающиеся предприятия в настоящее время имеют ряд проблем в сфере нормирования труда. Решению этих проблем может способствовать [3]:

1) Разработка нового подхода к составу норм, при котором состав норм не ограничивается традиционными нормами времени, выработки, численности, обслуживания, а включает и нормы расходования материалов, полуфабрикатов и инструмента, использование оборудования, ритмичности работы, качества продукции (работы) и т.п.

2) Повышение значимости соблюдения качественных характеристик трудовых обязанностей. Это, прежде всего, относится к труду инженеров и высококвалифицированных рабочих, занятых на ответственных работах по выпуску сложной, высокоточной и дорогостоящей продукции.

3) Полное освобождение норм от «зарплатности» позволит сделать их действительно обоснованными. А разница между ними и заданиями будет показывать, на сколько последние отклоняются от меры труда, сигнализировать о необходимости внесения изменений в численность персонала или в схему распределения работ.

Все эти направления развития организации труда - гуманизация труда, модификация традиционных форм организации труда и совершенствование нормирования труда - описывают основные мировые тенденции в сфере организации и управления трудом. Адаптация отечественных предприятий к новым реалиям постиндустриального мира и углубляющейся глобализации экономики в немалой степени зависит от их деятельности по совершенствованию организации труда.

В заключении отметим, что современная система организации труда на казахстанских предприятиях должна строиться на основе интеграции передовых западных достижений и советского опыта создания НОТ, который был незаслуженно забыт в последние годы.

Литература

1. Бляхман Л. С. Качество работы: роль человеческого фактора / Л. С. Бляхман, В. А. Сидоров. М.: Экономика, 1990. - 191 с. - ISBN 5-282-00057-1.
2. Ахметова И. А. Механизм создания гибкой организации труда в массово-поточном производстве / И. А. Ахметова // Известия Академии труда и занятости. 2004. - № 1-2. - С. 151-156.
3. Власов И. Использование резервов предприятий по мере увеличения инвестиций и доходов работающих / И. Власов // Экономист. 2003. - № 6. - С. 42-46.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Андросик А.Б.¹, Мировицкая С.Д.²

¹Доцент кафедры управления и информатики и управления в технических системах, кандидат технических наук; ²доцент кафедры управления и информатики в технических системах, кандидат технических наук, Московский Государственный Открытый Университет

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОКОННЫХ СВЕТОВОДОВ ТИПА «ПАНДА»

Аннотация

В работе рассмотрен рефракционный метод расчета геометрических и оптических характеристик волоконных световодов типа «Панда» с двумя световедущими каналами. Приведены результаты модельных исследований.

Ключевые слова: волоконный световод, рефракция, геометро-оптические характеристики.

Keywords: optical fiber, refraction, geometric and optical characteristics.

В ряде применений – для когерентных волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), для использования в волоконных интерферометрах различного назначения, в частности в волоконных гироскопах, необходимы волоконные световоды (ВС), сохраняющие поляризацию передаваемого излучения на большой длине - однополяризационные световоды. Они делятся на две группы - с линейной и с круговой поляризацией. ВС с линейной поляризацией представляют собой аномально-несимметричные структуры, в которых может распространяться только мода одной поляризации, или структуры с увеличенной разностью между постоянными распространения двух мод различной поляризации. Первые называются абсолютно однополяризованными ВС, а вторые – ВС с линейным двулучепреломлением.

Примером абсолютно однополяризованного ВС являются световоды с аксиально-несимметричным распределением показателя преломления в сердцевине. В однополяризованных волоконных световодах с линейным двулучепреломлением разность постоянных распространения двух поляризаций моды можно увеличить либо изменением формы поперечного сечения сердцевины (или оболочки) ВС (геометрическое двулучепреломление), либо созданием анизотропно индуцированного напряжения (индуцированное двулучепреломление). Примером световодов с большим двулучепреломлением являются световоды с эллиптической оболочкой и эллиптическим защитным слоем, PANDA -polarization maintaining and absorption-reducing fiber (ВС с сохранением поляризации и уменьшенными потерями на затухание), а также их модификации.

В ВС типа PANDA (рис.1) применяют частичное легирование оболочки примесями, меняющими показатель преломления и коэффициент теплового расширения материала по сравнению с внешней кремниевой оболочкой. Это

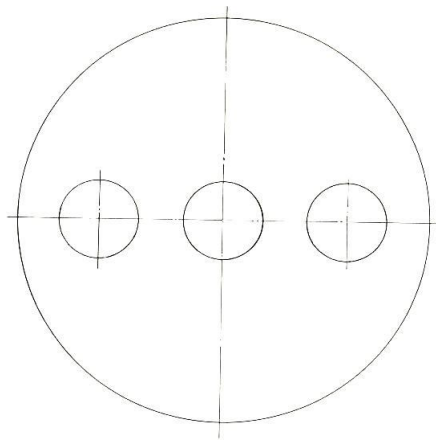


Рис.1 - Поперечное сечение волоконного световода типа PANDA

приводит к увеличению остаточных внутренних напряжений в ВС. В отличие от ВС с боковыми провалами и туннелями показателя преломления область с пониженным значением показателя преломления непосредственно не примыкает к сердцевине круглого или эллиптического поперечного сечения, а удалена от нее на некоторое расстояние.

Заготовки для ВС типа PANDA получают методом шлифовки продольных канавок, в которые вставляют боросиликатные стержни, сборку помещают в кварцевую трубку, проводят плавление и «схлопывание» трубки с заготовкой и стержнями в монолитную заготовку, из которой вытягивается ВС с одновременным нанесением эпоксикарилатного покрытия.

В данной работе предложен рефракционный метод исследования основных геометро-оптических характеристик ВС типа PANDA.

Математическая обработка оптических сигналов, несущих информацию о распределении показателя преломления ВС при его обучении широким или узким (парциальным) пучком сводится к нахождению угла отклонения луча, прошедшего сквозь измеряемую неоднородность [1-3]. Во всех модификациях метода рассеяния, а именно, в методе фокусировки, методе рассеяния в переднюю полусферу, методе рассеяния в заднюю полусферу, методе лучевой аппроксимации [4-6], а также интерференционных методах, требующих облучения ВС широким пучком [7-9], необходимо вычислить зависимость угла отклонения парциального луча от измеряемых параметров ВС.

Вычисление угла падения и преломления луча при входе в первый слой ВС типа PANDA (рис.2) осуществляется в соответствии с законом Снелля аналогично круговым слоистым световодам [10-12].

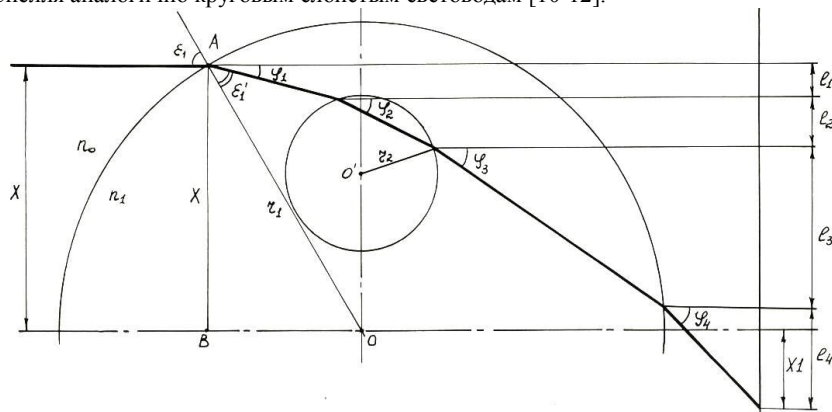


Рис.2 - Вход луча в первый слой волоконного световода типа PANDA

Ввиду того, что формируется три зоны прохождения луча (с разной геометрией), ниже произведен расчет граничных значений, разделяющих эти зоны.

1. Расчет максимального значения X , при котором луч пройдет по касательной внутреннего слоя волоконного световода (рис. 3).

Из треугольника AOB условие прохождения луча по касательной к внутреннему слою ВС имеет вид:

$$\sin \varepsilon'_1 = OB / r_1, \quad (1)$$

где по теореме синусов из треугольника OBC следует:

$$OB / \sin(90^\circ - \varphi_1) = (OO' - O'C) \sin 90^\circ,$$

тогда

$$OB = (l - O'C) \cos \varphi_1 \quad (2)$$

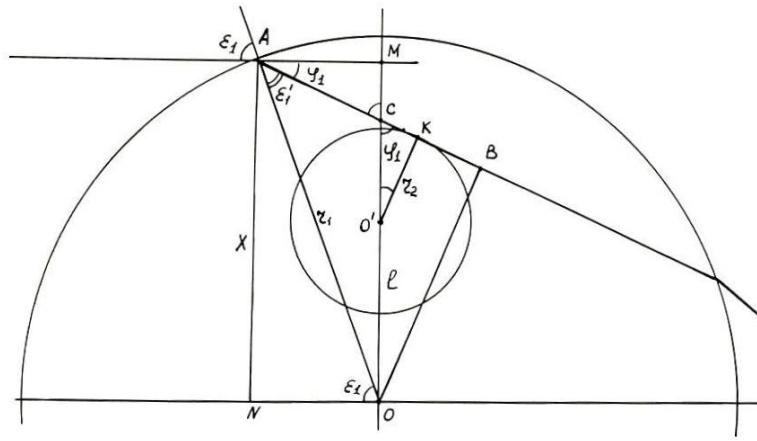


Рис.3 - Прохождение луча по касательной во внутренний слой (случай максимального значения X)

Длина отрезка $O'C$ определяется из треугольника $O'CK$, который подобен треугольнику AMC , а значение $\angle MAC = \angle CO'K = \varphi_1$

В треугольнике $O'CK$: $\cos \varphi_1 = r_2 / O'C$, подставляя в (2) $OB = l \cos \varphi_1 + r_2$, с использованием (1):

$$\sin E'_1 = (l \cos \varphi_1 + r_2) / r_1, \quad (3)$$

где

$$\cos \varphi_1 = \cos(E_1 - E'_1) = \cos E_1 \cos E'_1 + \sin E_1 \sin E'_1. \quad (4)$$

Из треугольника OAN

$$\cos E_1 = NO / r_1 = \sqrt{r_1^2 - X^2} / r_1, \quad (5)$$

а из треугольника AOB

$$\cos E'_1 = \sqrt{n_1^2 r^2 - n_0^2 X^2} / n_1 r_1, \quad (6)$$

Подставляя (4) в (3) получается:

$$\sin E'_1 = [l(\cos E_1 \cos E'_1 + \sin E_1 \sin E'_1) + r_2] / r_1,$$

Используя, кроме того (5) и (6) в результате можно записать:

$$(2n_0^2 l)X^3 - (n_0^2 r^2 + n_0^2 l^2 + n_1^2 l^2 + 2n_0 n_1 r_2 l)X^2 + (2n_0 n_1 r_1^2 r_2)X + n_1^2 r_1^2 (l^2 - r_2^2) = 0 \quad (7)$$

2. Расчет минимального значения X , при котором луч пройдет по касательной внутреннего слоя BC (рис. 4).

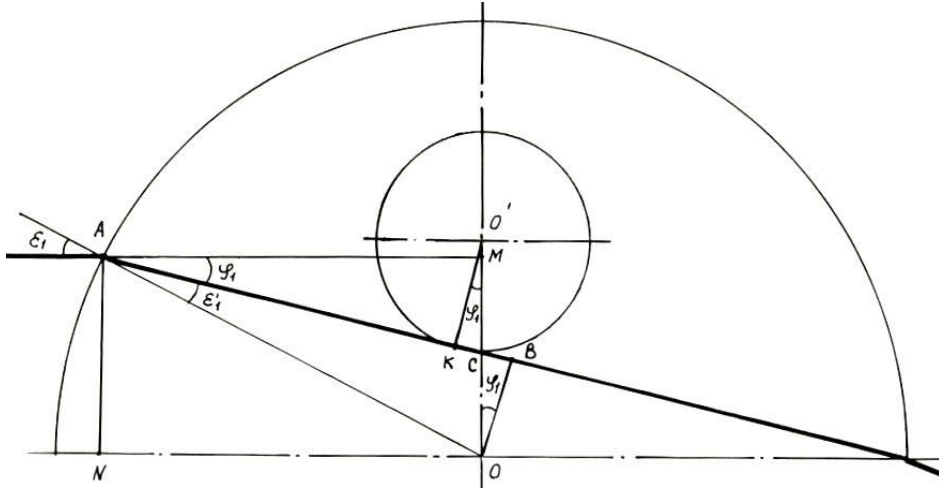


Рис.4 - К расчету минимального значения X в случае касания луча

Как видно из рис. 4 треугольники AMC , $KO'C$, BOC подобны, значит $\angle CAM = \angle KO'C = \angle BOC = \varphi_1$. Из треугольника CBO $\cos \varphi_1 = BO / CO$, кроме того, $CO = (l \cos \varphi_2 - r_2) / \cos \varphi_1$, $BO = l \cos \varphi - r_2$.

Тогда

$$\sin E'_1 = (l \cos \varphi_1 - r_2) / r_1, \quad (8)$$

подставляя (4) в (8) получается

$$\sin E'_1 = [l(\cos E_1 \cos E'_1 + \sin E_1 \sin E'_1) - r_2] / r_1,$$

или окончательно

$$(2n_0^2 l)X^3 - (n_0^2 r_1^2 + n_0^2 l^2 + n_1^2 l^2 - 2n_0 n_1 r_2 l)X^2 - (2n_0 n_1 r_1^2 r_2)X + n_1^2 r_1^2 (l^2 - r_2^2) = 0. \quad (5.9) \quad 3.$$

Расчет X , при котором луч проходит через центр (по диаметру внутреннего волоконного световода (рис.5)

Ход луча 2 на рис.5 соответствует данному граничному условию. Из треугольника $AO'O$ получается

$$l \cos \varphi_1 = r_1 \sin E'_1. \quad (10)$$

Подставляя (4) в (10) можно записать:

$$l(\cos E_1 \cos E'_1 + \sin E_1 \sin E'_1) = r_1 \sin E'_1,$$

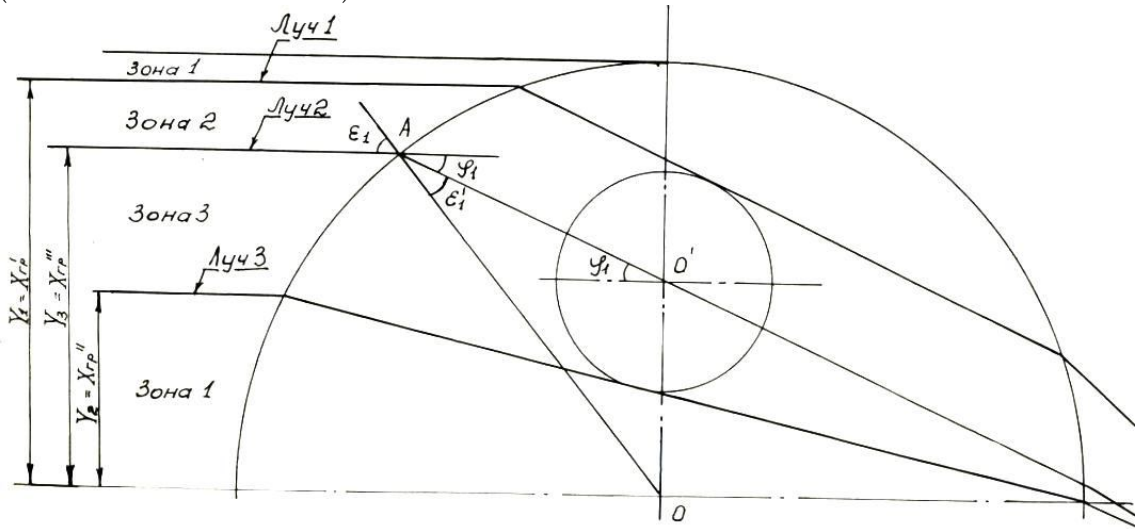


Рис.5 - Формирование основных типов зондирующих лучей

или после преобразований:

$$(2n_0^2 l)X^3 - (n_0^2 r_1^2 + n_0^2 l^2 + n_1^2 l^2)X^2 + n_1^2 r_1^2 l^2 = 0 \quad (11)$$

Расчет хода луча в однородном BC (зона 1 рис.5). В BC типа PANDA имеется два участка, где луч проходит только через оболочку, это:

$$1) \quad r_1 > X > X'_{\text{ад}} \quad (12)$$

где $X'_{\text{ад}}$ - максимальное значение X , при котором луч проходит по касательной к середине BC . Граничное значение $X'_{\text{ад}}$ находится из уравнения (7)

$$2) \quad X''_{\text{ад}} > X \geq 0 \quad (13)$$

где $X'_{\text{ад}}$ - максимальное значение X , при котором луч проходит по касательной к середине BC . Граничное значение $X'_{\text{ад}}$ находится из уравнения (9). Ход лучей $X'_{\text{ад}}$ и $X''_{\text{ад}}$ показан на рис. 5 (луч 1 и луч 3). Расчет хода луча для двух этих участков одинаковый. Путь идеального светового луча, проходящего через точку с координатой X определяется следующим образом (рис.6).

Проекции луча на вертикальную ось X_1 обозначены через l_i , а проекции на горизонтальную ось через a_i . Отрезок луча, заключенный между границами $BC-b_1$.

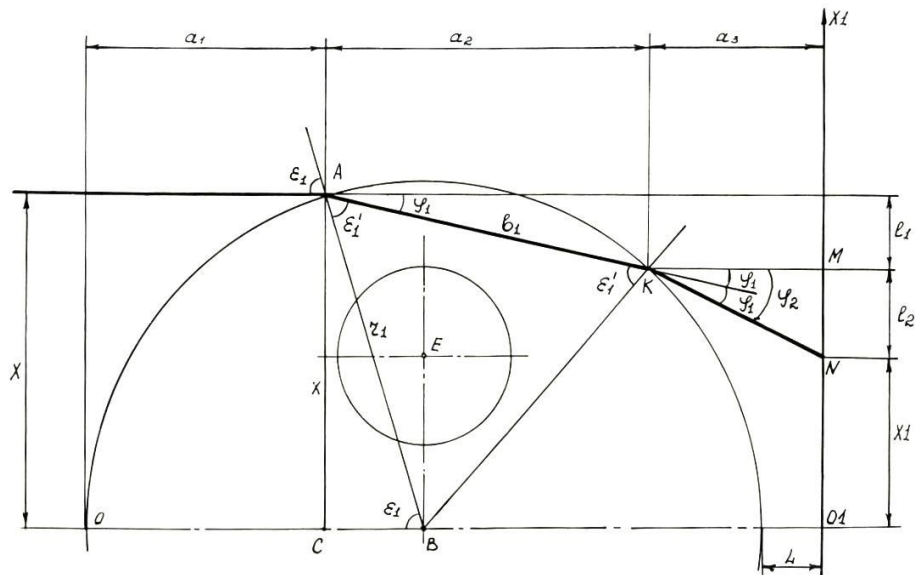


Рис.6 - Путь идеального светового луча с координатой X

Из геометрии равнобедренного треугольника ABK :

$$a_2 = 2r_1 \cos E'_1 \cos \varphi_1$$

$$l_1 = 2r_1 \cos E'_1 \sin \varphi_1$$

Ввиду симметричности входа и выхода луча из оболочки BC $\varphi_2 = 2\varphi_1$, а из треугольника KMN проекция луча KN на ось X_1 :

$$l_2 = a_3 \tan 2\varphi_1.$$

Результаты расчета даны в таблице 1.
Таблица 1 - Результаты расчета для зоны 1

Угол падения E_i и угол преломления E'_i	$E_1 = \arcsin(X/r_1)$ $E'_1 = \arcsin(n_0 X/n_1 r_1)$
Углы, φ_i	$\varphi_1 = E_1 - E'_1$ $\varphi_2 = 2\varphi_1$
Путь луча в слое BC , b_i	$B_1 = 2r_1 \cos E'_1$
Проекция пути луча на горизонтальную ось, a_i	$a_1 = r_1 - \sqrt{r_1^2 - X^2}$ $a_2 = b_1 \cos \varphi_1$ $a_3 = 2r_1 + L - a_1 - a_2$
Проекция пути луча на вертикальную ось, l_i	$l_1 = b_1 \sin \varphi_1$ $l_2 = a_3 \tan \varphi_2$
Координата отклонения луча, X_i	$X_1 = X - l_1 - l_2$
Условия, при которых луч проходит только через оболочку BC	1) $r_1 > X \geq X'_{\text{ад}}$ 2) $X''_{\text{ад}} \geq X \geq 0$
Условия для определения граничных значений: 1) $X'_{\text{ад}}$ 2) $X''_{\text{ад}}$	$(2n_0^2 l)X^3 - (n_0^2 r_1^2 + n_0^2 l^2 + n_1^2 l^2 + 2n_0 n_1 r_2 l)X^2 + (2n_0 n_1 r_1^2 r_2)X + n_1^2 r_1^2 (l^2 - r_2^2) = 0$
	$(2n_0^2 l)X^3 - (n_0^2 r_1^2 + n_0^2 l^2 + n_1^2 l^2 - 2n_0 n_1 r_2 l)X^2 - (2n_0 n_1 r_1^2 r_2)X + n_1^2 r_1^2 (l^2 - r_2^2) = 0$

Расчет хода луча в двухслойном BC типа PANDA в зоне 2 (рис. 5). Условием того, что луч пройдет по зоне 2 служит неравенство

$$X'_{\text{АД}} > X \geq X'''_{\text{АД}} \quad (14)$$

где $X'''_{\text{АД}}$ - значение X , при котором луч проходит по диаметру сердцевин BC .

Деление диапазона сердцевин на зону 2 и зону 3 (лучом, проходящим по диаметру сердцевин) вызвано тем, что происходит изменение углов φ_i по закону в зоне 3 по сравнению с зоной 2.

Рассматривается луч в зоне 2 (рис. 7).

Из треугольника KNE :

$$\sin E_2 = (r_1 \sin E'_1 - l \cos \varphi) / r_2,$$

а

$$\sin E'_2 = (r_1 \sin E'_1 - l \cos \varphi_1) n_1 / n_1 r_2.$$

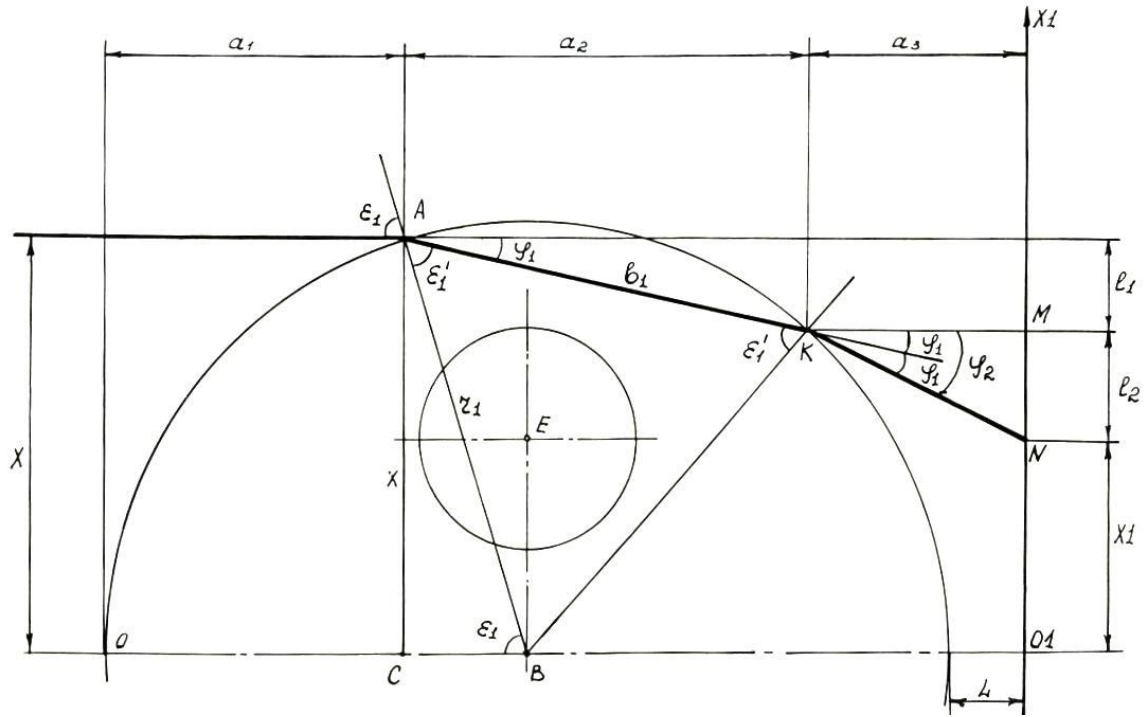


Рис.7 - Путь идеального светового луча в зоне 2

Из условия симметрии

$$\varphi_3 = \varphi_1 + 2\varphi_2'.$$

Проекция луча на горизонтальную ось

$$a_2 = \sqrt{r_1^2 - X^2} - r_2 \cos(E_2 + \varphi_1),$$

$$a_3 = 2r_2 \cos \varphi_2 \cos E_2'.$$

Длина участка луча, заключенная между границами оболочки и сердцевины:

$$b_1 = \left[\sqrt{r_1^2 - X^2} - r_2 \cos(E_2 + \varphi) \right] / \cos \varphi_1$$

Расчет проекции a_4 и a_5 а также длины луча b_3 и угла φ_4 производится по рис. 8. По теореме синусов

$$AE = r_2 \sin E_2 / \cos \varphi_3,$$

$$AB = (l \cos \varphi_3 + r_2 \sin E_2) / \cos \varphi_3.$$

Кроме того,

$$\sin E_4' = (l \cos \varphi_3 + r_2 \sin E_2) / r_1.$$

и

$$E_4 = \arcsin[(l \cos \varphi_3 + r_2 \sin E_2) n_1 / n_0 r_1]$$

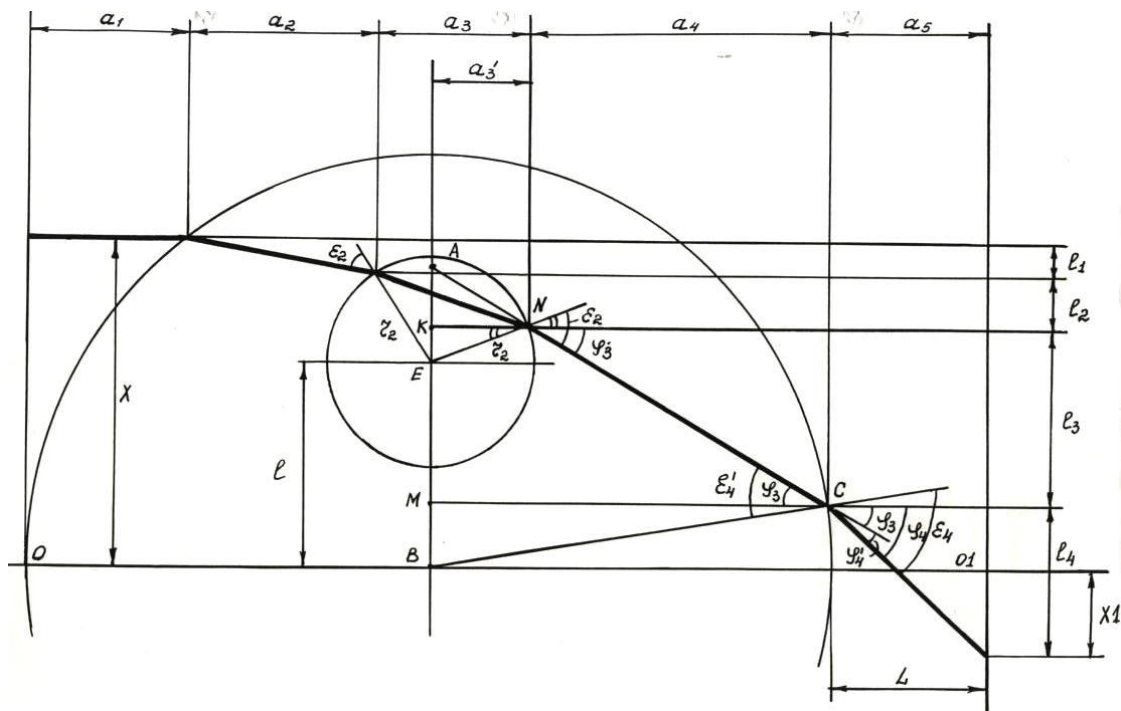


Рис.8 - К расчету проекций и длины луча

Для определения a_4 рассматривается треугольник BCM , в котором $MC = a_4 + a_3'$, $a_4 + a_3' = r_1 \cos(E_4' - \varphi_3)$

Из треугольника EKN :

$$a_3' = r_2 \cos(E_2 - \varphi_3),$$

$$a_4 = r_1 \cos(E_4' - \varphi_3) - r_2 \cos(E_2 - \varphi_3),$$

$$b_3 = [r_1 \cos(E_4' - \varphi_3) - r_2 \cos(E_2 - \varphi_3)] / \cos \varphi_3.$$

Результаты вычислений для зоны 2 представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты расчета для зоны 2

Граничные уравнения 1) $X'_{\text{ад}}$ 2) $X''_{\text{ад}}$	$(2n_0^2 l)X^3 - (n_0^2 r_1^2 + n_0^2 l^2 + n_1^2 l^2)X^2 + n_1^2 r_1^2 l^2 = 0$ $(2n_0^2 l)X^3 - (n_0^2 r_1^2 + n_0^2 l^2 + n_1^2 l^2 + 2n_0 n_1 r_2 l)X^2 + (2n_0 n_1 r_1^2 r_2)X + n_1^2 r_1^2 (l^2 - r_2^2) = 0$
Условия входа луча в сердцевину (зона 2)	$X'_{\text{ад}} > X \geq X''_{\text{ад}}$
Угол падения E_i и преломления E_i'	$E_1 = \arcsin(X/r_1)$ $E_1' = \arcsin(n_0 X/n_1 r_1)$ $E_2 = \arcsin((r_1 \sin E_1' - l \cos \varphi)/r_2)$ $E_2' = \arcsin((r_1 \sin E_1' - l \cos \varphi)n_1/n_2 r_2)$ $E_3 = E_2$ $E_3' = E_2'$ $E_4 = \arcsin((l \cos \varphi_3 + r_2 \sin E_2)n_1/n_0 r_1)$ $E_4' = \arcsin((l \cos \varphi_3 + r_2 \sin E_2)/r_1)$
Углы, φ_i	$\varphi_1 = E_1 - E_1'$ $\varphi_1' = E_2 - E_2'$ $\varphi_2 = \varphi_1 + \varphi_2'$ $\varphi_3 = \varphi_2 + \varphi_2'$ $\varphi_4' = E_4 + E_4'$ $\varphi_4 = \varphi_3 + \varphi_4'$

Путь луча в оболочке и сердцевине, b_i	$b_1 = a_2 / \cos \varphi_1 = (\sqrt{r_1^2 - X^2} - r_2 \cos(E_2 + \varphi_1)) / \cos \varphi_1$ $b_2 = 2r_2 \cos E_2'$ $b_3 = a_4 / \cos \varphi_3 = (r_1 \cos(E_4' - \varphi_3) - r_2 \cos(E_2 - \varphi_3)) / \cos \varphi_3$
Проекция пути луча на горизонтальную ось, a_i	$a_1 = r_1 - \sqrt{r_1^2 - X^2}$ $a_2 = \sqrt{r_1^2 - X^2} - r_2 \cos(E_2 + \varphi_1)$ $a_3 = b_2 \cos \varphi_2 = 2r_2 \cos E_2' \cos \varphi_2$ $a_4 = r_1 \cos(E_4' - \varphi_3) - r_2 \cos(E_2 - \varphi_3)$ $a_5 = 2r_1 + L - a_1 - a_2 - a_3 - a_4$
Проекция пути луча на вертикальную ось, l_i	$l_1 = b_1 \sin \varphi_1$ $l_2 = b_2 \sin \varphi_2$ $l_3 = b_3 \sin \varphi_3$ $l_4 = a_5 \operatorname{tg} \varphi_4$
Координата отклонения луча, X_i	$X_1 = X - l_1 - l_2 - l_3 - l_4$

Расчет хода луча в двухслойном ВС типа PANDA в зоне 3 (между лучами 2 и 3 рис. 5).

Если во второй зоне происходит постоянное приращение угла φ_i во всех

точках излома на величине φ_i , то в третьей зоне в т. А и Е происходит приращение угла φ , а в т. С и D уменьшение угла φ на величину φ_i (рис. 9).

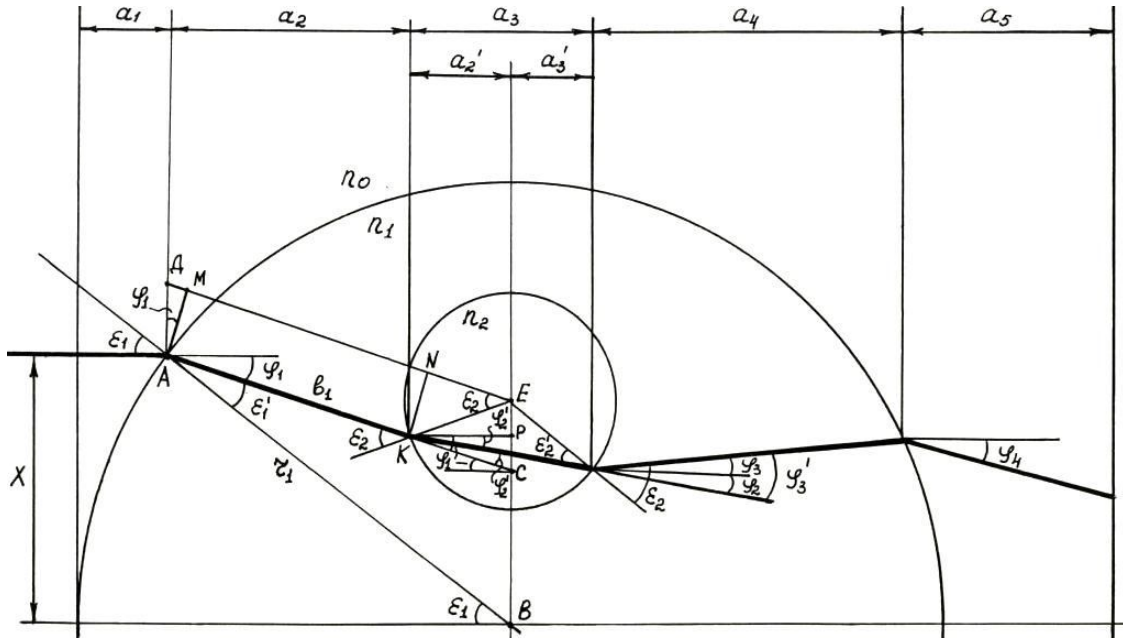


Рис.9 - Луч, проходящий по третьей зоне

Условием, удовлетворяющим требованию прохождения луча по зоне 3, является неравенство

$$X_{\text{AD}}'' < X < X_{\text{AD}}'''$$

где X_{AD}'' - значение X , при котором луч идет по границе третьей и первой зон, а X_{AD}''' - значение X , при котором луч идет по границе второй и третьей зон. Луч, проходящий по третьей зоне, показан на рис. 9. Из треугольника NKE:

$$AM = AD \cos \varphi_1,$$

$$AD = (l \cos \varphi_1 - r_1 \sin E_1') / \cos \varphi_1,$$

$$KN = l \cos \varphi_1 - r_1 \sin E_1',$$

$$\sin E_2 = (n_1 l \cos \varphi_1 - n_0 X) / n_1 r_2,$$

$$E_2' = \arcsin((l \cos \varphi - r_1 \sin E_1) n_1 / n_2 r_2).$$

Проекция луча на горизонтальную ось имеет вид

$$a_2 = \sqrt{r_1^2 - X^2} - r_2 \cos(E_2 + \varphi_1).$$

Кроме того,

$$a_3 = 2r_2 \cos \varphi_2 \cos E_2'.$$

Длина участка луча между оболочкой и сердцевинной:

$$b_1 = \left(\sqrt{r_1^2 - X^2} - r_2 \cos(E_2 - \varphi_1) \right) / \cos \varphi_1.$$

Расчет a_4 и a_5 на горизонтальной оси, а также длины луча b_3 производится по рис. 10.

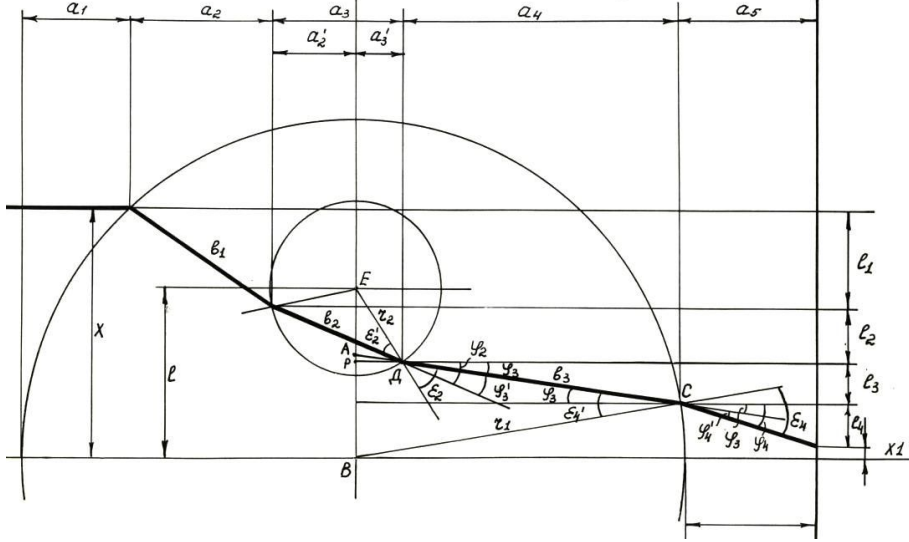


Рис.10 - К расчету проекций луча

Из треугольника ADE :

$$AE = r_2 \sin E_2 / \cos \varphi_2,$$

$$\sin E_4' = AB \cos \varphi_3 / r_1.$$

где

$$AB = (l \cos \varphi_3 - r_2 \sin E_2) / \cos \varphi_3,$$

или

$$\sin E_4' = (l \cos \varphi_3 - r_2 \sin E_2) / r_1.$$

По закону Снелля

$$\sin E_4 = (l \cos \varphi_3 - r_2 \sin E_2) n_1 / n_0 r_1;$$

$$E_4' = \arcsin((l \cos \varphi_3 - r_2 \sin E_2) / r_1).$$

Длина пути луча, заключенного между оболочкой и сердцевинной определяется следующим образом. В треугольнике ABC :

$$AC = AD + b_3; \angle A = 90^\circ - \varphi_3, \angle B = 90^\circ - (E_4' - \varphi_3),$$

$$(AD + b_3) = r_1 \cos(E_4' - \varphi_3) / \cos \varphi_3.$$

В треугольнике AED :

$$ED = r_2; \angle A = 90^\circ + \varphi_3, \angle E = 90^\circ - (E_2 + \varphi_3).$$

По теореме синусов:

$$(AD + b_3) = r_1 \cos(E_4' - \varphi_3) / \cos \varphi_3.$$

В результате

$$b_3 = (r_1 \cos(E_4' - \varphi_3) - r_2 \cos(E_2 + \varphi_3)) / \cos \varphi_3.$$

Проекция пути луча b_3 на горизонтальную ось имеет вид:

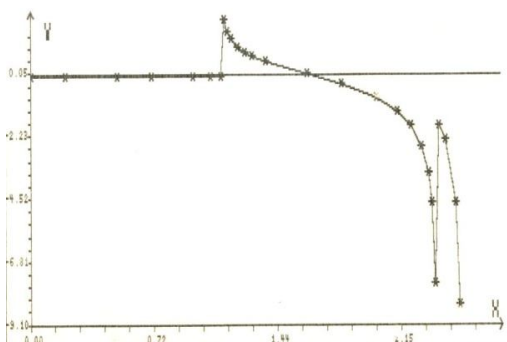
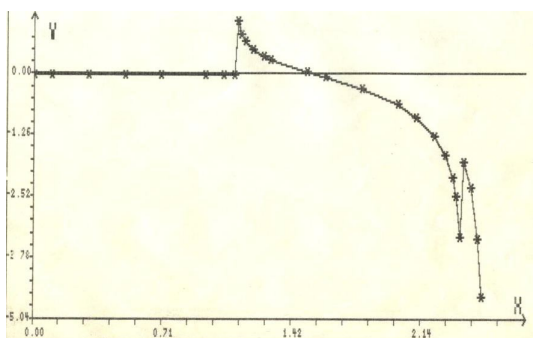
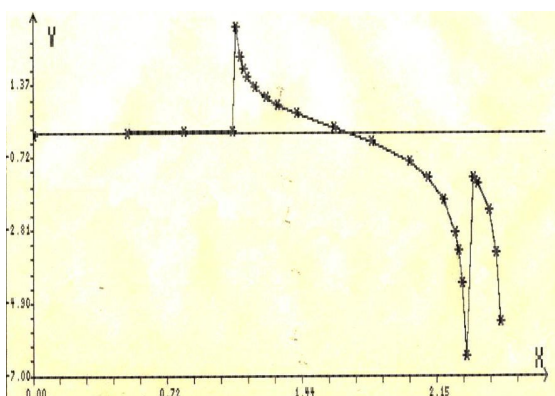
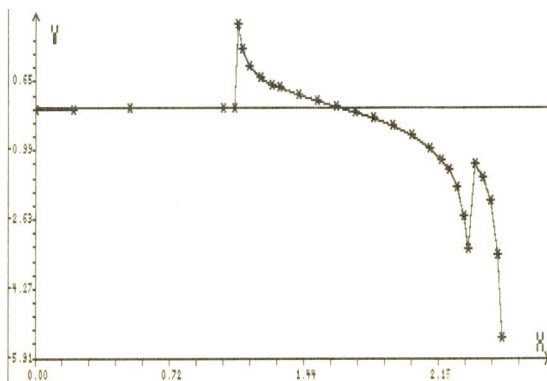
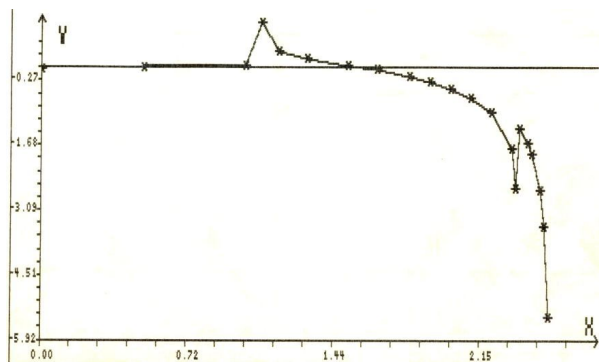
$$a_4 = b_3 \cos \varphi_3 = r_1 \cos(E_4' - \varphi_3) - r_2 \cos(E_2 + \varphi_3)$$

Результаты расчетов для зоны 3 представлены в таблице 3.

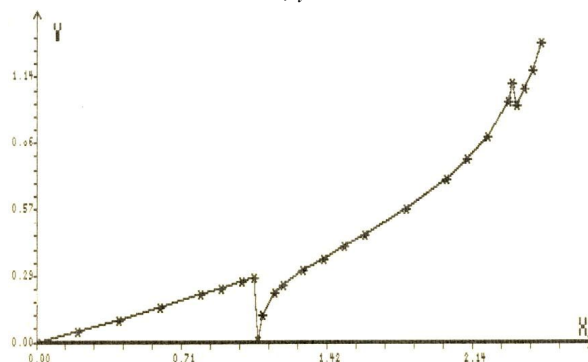
Таблица 3 - Результаты расчета для зоны 3

Граничные уравнения 1) $X_{\text{ад}}'''$ 2) $X_{\text{ад}}''$	$(2n_0^2 l)X^3 - (n_0^2 r_1^2 + n_0^2 l^2 + n_1^2 l^2)X^2 + n_1^2 r_1^2 l^2 = 0$ $(2n_0^2 l)X^3 - (n_0^2 r_1^2 + n_0^2 l^2 + n_1^2 l^2 - 2n_0 n_1 r_2 l)X^2 - (2n_0 n_1 r_1^2 r_2)X + n_1^2 r_1^2 (l^2 - r_2^2) = 0$
Условия входа луча в сердцевину (зона 3)	$X_{\text{ад}}''' \geq X > X_{\text{ад}}''$
Угол падения E_i и преломления E_i'	$E_1 = \arcsin(X/r_1)$ $E_1' = \arcsin(n_0 X/n_1 r_1)$ $E_2 = \arcsin((l \cos \varphi_1 - r_1 \sin E_1')/r_2)$ $E_2' = \arcsin((l \cos \varphi_1 - r_1 \sin E_1')n_1/n_2 r_2)$ $E_3 = E_2$ $E_3' = E_2'$ $E_4 = \arcsin((l \cos \varphi_3 - r_2 \sin E_2)n_1/n_0 r_1)$ $E_4' = \arcsin((l \cos \varphi_3 - r_2 \sin E_2)/r_1)$
Углы, φ_i	$\varphi_1 = E_1 - E_1'$ $\varphi_1' = E_2 - E_2'$ $\varphi_2 = \varphi_1 - \varphi_2'$ $\varphi_3' = \varphi_2$ $\varphi_3 = \varphi_2 - \varphi_2' = \varphi_1 - 2\varphi_2'$ $\varphi_4' = E_4 - E_4'$ $\varphi_4 = \varphi_3 + \varphi_4'$
Путь луча в оболочке и сердцевине, b_i	$b_1 = a_2 / \cos \varphi_1 = (\sqrt{r_1^2 - X^2} - r_2 \cos(E_2 - \varphi_1)) / \cos \varphi_1$ $b_2 = 2r_2 \cos E_2'$ $b_3 = (r_1 \cos(E_4' - \varphi_3) - r_2 \cos(E_2 - \varphi_3)) / \cos \varphi_3$
Проекция пути луча на горизонтальную ось, a_i	$a_1 = r_1 - \sqrt{r_1^2 - X^2}$ $a_2 = \sqrt{r_1^2 - X^2} - r_2 \cos(E_2 - \varphi_1)$ $a_3 = b_2 \cos \varphi_2 = 2r_2 \cos \varphi_2 \cos E_2'$ $a_4 = b_3 \cos \varphi_3 = r_1 \cos(E_4' - \varphi_3) - r_2 \cos(E_2 + \varphi_3)$ $a_5 = 2r_1 + L - a_1 - a_2 - a_3 - a_4$
Проекция пути луча на вертикальную ось, l_i	$l_1 = b_1 \sin \varphi_1$ $l_2 = b_2 \sin \varphi_2$ $l_3 = b_3 \sin \varphi_3$ $l_4 = a_5 \operatorname{tg} \varphi_4$
Координата отклонения луча, X_1	$X_1 = X - l_1 - l_2 - l_3 - l_4$

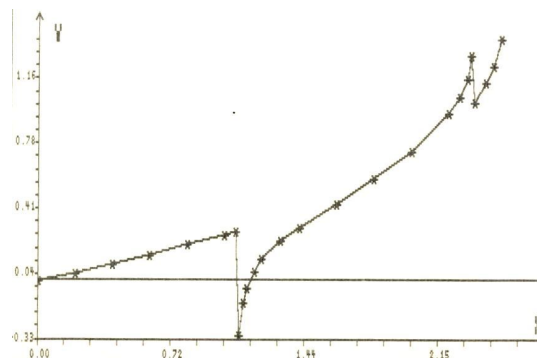
$$X_1=f(x)$$



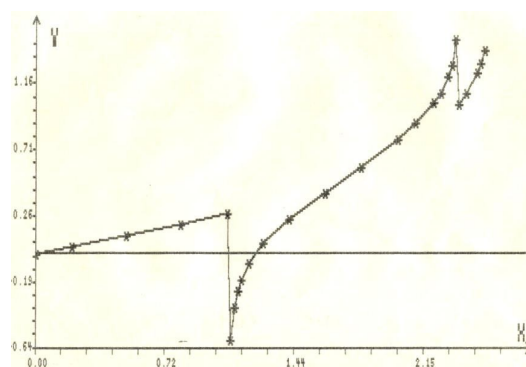
$$\varphi_i=f(x)$$



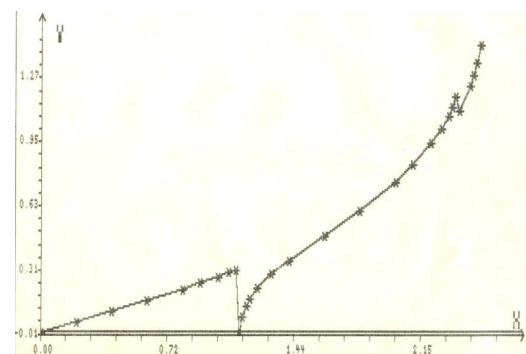
а



б



в



г

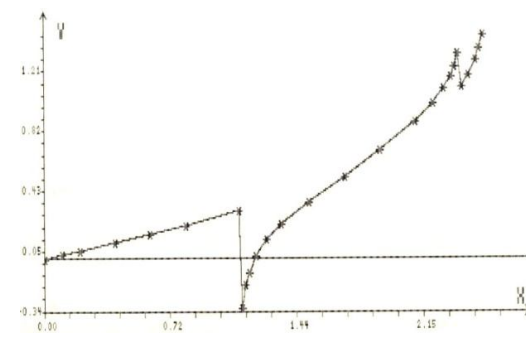
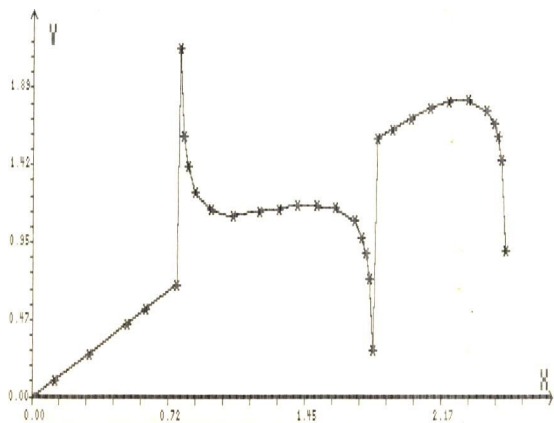
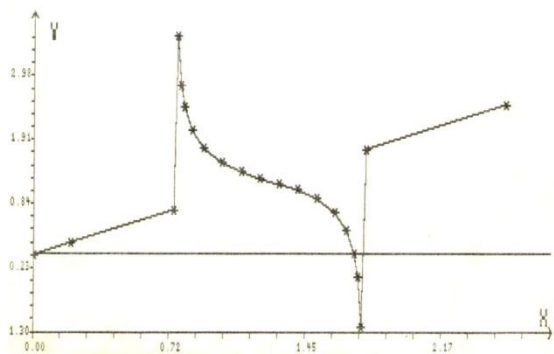
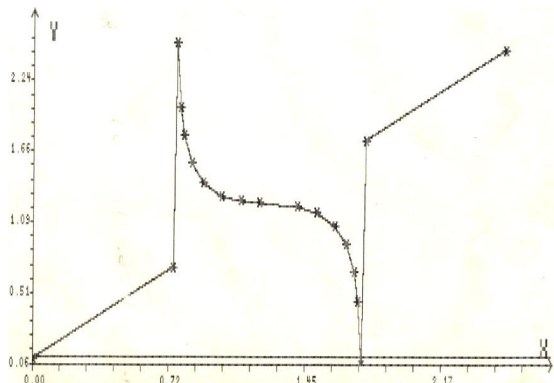
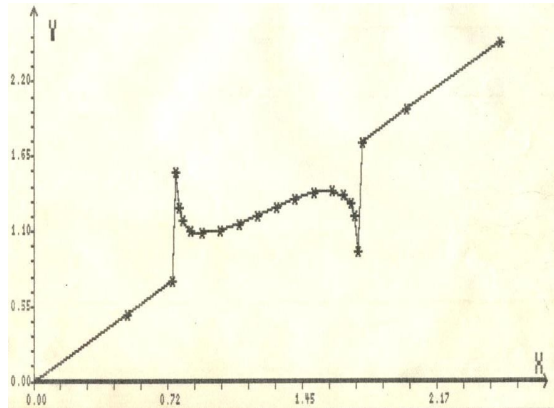


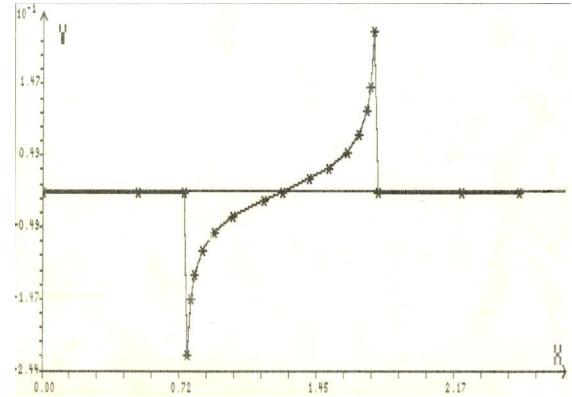
Рис.11 - Результаты модельных исследований

Результаты модельных исследований ВС типа PANDA иллюстрируются кривыми рис. 11, а - д для X_1 и φ_i соответственно, вычисленных при $r_1 = 2,5 \text{ эж}$, $r_2 = 0,5 \text{ эж}$, $L = 1 \text{ эж}$, координате сердцевины $Q = 1,25 \text{ мм}$ с шагом $0,02 \text{ мм}$ при $n_1 = 1,457, n_2 = 1,5, n_0 = 1$. (а), $n_1 = 1,457, n_2 = 1,5818, n_0 = 1$. (б), $n_1 = 1,457, n_2 = 1,687, n_0 = 1$. (в), $n_1 = 1,506, n_2 = 1,5818, n_0 = 1$. (г) $n_1 = 1,506, n_2 = 1,687, n_0 = 1$. (д). Анализ кривых показывает, что изменение показателя преломления n_2 приводит к трансформации первого пика зависимостей $X_1=f(x)$ и $\varphi_i=f(x)$.

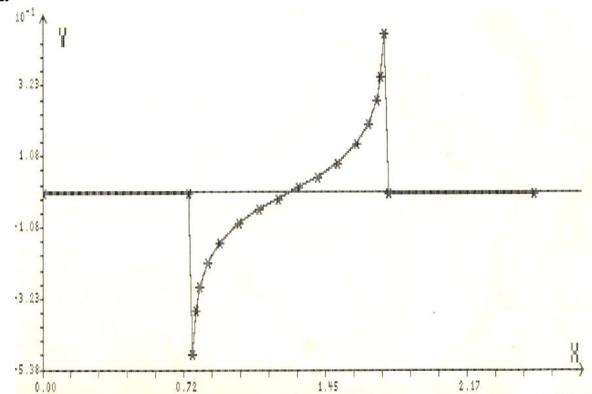
$X_1=f(x)$



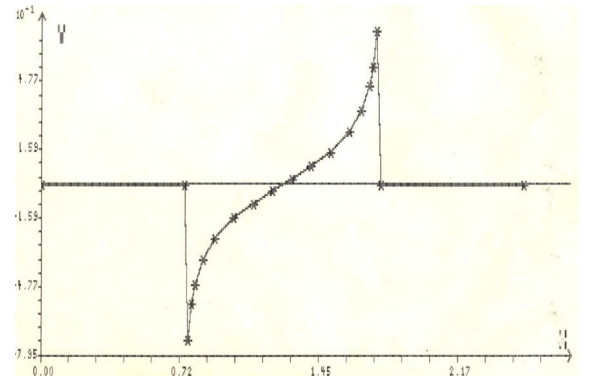
$\varphi_i=f(x)$



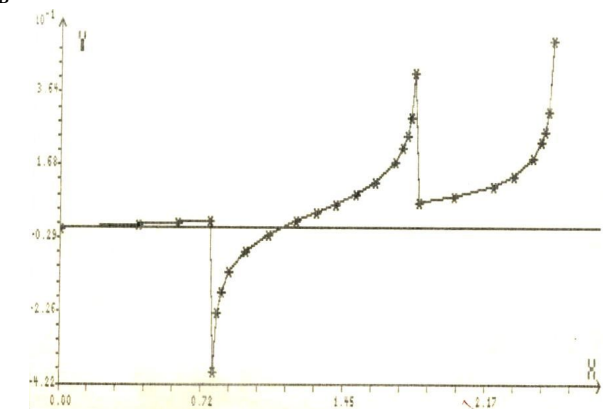
а



б



в



г

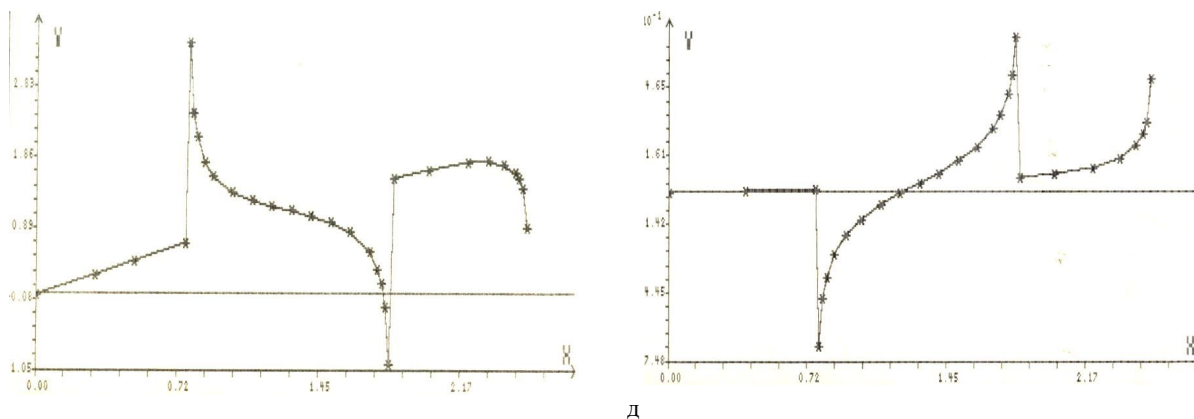


Рис.12 - Исследование влияния изменения показателя преломления внешней среды

Наибольшее влияние на форму и характер кривых оказывает внесение иммерсионной жидкости с показателем преломления, отличным от единицы (рис.12, $n_1 = 1,457, n_2 = 1,5, n_0 = 1.457$. (а) $n_1 = 1,457, n_2 = 1,5818, n_0 = 1.457$ (б)

$n_1 = 1,457, n_2 = 1,687, n_0 = 1.457$ (в)

$n_1 = 1,506, n_2 = 1,5818, n_0 = 1.457$ (г),

$n_1 = 1,506, n_2 = 1,687, n_0 = 1.457$ (д)

Итак, в работе рассмотрен модифицированный рефракционный метод исследования геометрических и оптических характеристик световодов типа «Панда» с двумя световедущими каналами. На базе разработанной программы проведены расчеты основных параметров и представлены результаты модельных исследований.

Литература

1. Андросик А.Б., Воробьев С.А., Мировицкая С.Д. Основы волноводной фотоники.- М.: МГОУ, 2009.
2. Андросик А.Б., Воробьев С.А., Мировицкая С.Д. Математические основы волноводной фотоники.- М.: МГОУ, 2010.
3. Завитневич Ю.В., Козлов А.А., Мировицкая С.Д. Контроль внешнего диаметра оптического волокна методом сравнения дифракционных картин.- Радиотехника, 1984, № 2
4. Кудрявцев Д.Л., Мировицкая С.Д. О рефракции узкого зондирующего луча в многослойном оптическом волокне.- Радиотехника, 1984, № 5
5. Лазарев Л.П., Мировицкая С.Д. Рефракционный контроль капилляров и согласующих элементов ВОЛС - Приборостроение. Известия ВУЗов, 1985, № 9.
6. Лазарев Л.П., Мировицкая С.Д. Исследование оптических схем реализации измерителей геометрических характеристик оптических волокон и капилляров.- ЦНИИТЭИприборостр., Измерения, контроль, автоматизация 1986, № 3, 15 с.
7. Мировицкая С.Д., Филиппов М.В. Исследование рефракции зондирующего пучка на диэлектрических цилиндрах различных типов.- Радиотехника, 1987, № 11
8. Лазарев Л.П., Мировицкая С.Д. Контроль геометрических и оптических параметров волокон.- М.: Радио и связь, 1988, 280 с.
9. Андросик А.Б., Мировицкая С.Д., Фатеева Г.В. Модифицированный рефракционно-интерференционный метод расчета геометро-оптических параметров световодов.- Измерительная техника, 1995, №
10. Андросик А.Б., Зарицкий М.Н., Мировицкая С.Д. Особенности рефракции узкого пучка на световодах эллиптического поперечного сечения.- Измерительная техника, 1995, № 9.
11. Андросик А.Б., Воробьев С.А., Мировицкая С.Д. Рефракционный метод исследования волоконных световодов.- LAP LAMBERT Academic Publishing, Germany- 2012.- 358 с.
12. Андросик А.Б., Воробьев С.А., Мировицкая С.Д. Вычислительная фотоники. Основы, задачи, методы анализа.- LAP LAMBERT Academic Publishing, Germany- 2012.- 184 с.

Бурчя С.П.

Ассистент, Львовский национальный аграрный университет

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ОПЫТНЫХ СТАЛЕБЕТОННЫХ ОБРАЗЦОВ, АРМИРОВАННЫХ ПРОСЕЧНО-ВЫТЯЖНЫМ ЛИСТОМ

Аннотация

Целью нашего исследования является разработка математической модели изгибаемого сталебетонного опытного образца, армированного просечно-вытяжным листом и получение расчетных значений деформаций бетона и арматуры, которые отвечают экспериментальным данным.

Ключевые слова: математическая модель, сталебетон, просечно-вытяжной лист, деформации.

Keywords: mathematical modelling, researched steel-concrete samples, cut and stretchy sheet, deformation.

Широкое использование математических моделей в различных отраслях техники привело к тому, что в конце 50-х гг. XX век математическое моделирование сформировалось в самостоятельный метод исследования, который состоит из описания свойств произвольного объекта языком математики с целью последующего исследования этого описания также математическими методами. В широком понимании «моделирование» – это метод познания (исследования), который включает в себя построение модели, ее последующий анализ и интерпретацию полученных результатов [1].

При проектировании зданий и сооружений необходимо разрабатывать специальную методику и технику моделирования. Применять моделирование, для выявления напряженно деформированного состояния строительных конструкций, стали много научно-исследовательских институтов и лабораторий как Украины, так и зарубежных стран: России, Америки, Англии, Франции, Польши, Румынии. Круг задач, которые развязываются с помощью моделирования, очень широкий и касается достаточно важных вопросов проектирования и строительства.

Основные правила моделирования сводятся к следующему:

– модель должна быть геометрически подобна физическому образцу;

– безразмерные начальные и конечные условия в модели должны совпадать с такими же условиями натурального образца;

– одноименные безразмерные параметры, которые входят в математические уравнения, начальные и конечные условия в модели и физическом образце должны быть соответственно равными [3].

Метод моделирования – один из наиболее рациональных, удобных и доступных методов для опытов и наблюдений. Он даёт возможность экономить средства и материалы, сокращать время исследований, а также на его основе проводить более глубокие и более обширные экспериментальные исследования. Этот метод позволяет обобщать теоретические исследования, использовать полученные результаты не только для одного образца, который моделируется, но и на целую группу образцов и явлений, подобных образцу, изготовлять и повторять такое моделирование в разных масштабах [2].

При разработке математической модели работы изгибаемого опытного сталебетонного образца, армированного просечно-вытяжным листом, аппроксимирующую функциональную зависимость строим методом наименьших квадратов. В нашем случае рассматриваем две опытных сталебетонных балки Б-1 и Б-2, в которых: в первой балке просечно-вытяжной лист размещен в нижней части балки с защитным слоем бетона, в другой балке – без защитного слоя.

При среднеквадратичном приближении мерой отклонения значений аппроксимирующей функции $y = \varphi(x)$ от исследуемой эмпирической зависимости определенной на множественном числе точек (x_i, y_i) , $(i = 1, \dots, n)$ есть величина S , которая равняется сумме квадратов разниц между экспериментальными значениями и значениями аппроксимирующей функции в заданных точках. То есть:

$$S = \sum_{i=1}^n (y_i - \varphi(x_i))^2. \quad (1)$$

Построение эмпирической зависимости $y = \varphi(x)$ методом наименьших квадратов состоит из трех этапов. На первом этапе определяется вид функциональной зависимости. Преимущество предоставляется самым простым формулам, которые владеют достаточной точностью. Такой предварительный выбор можно осуществить из геометрических соображений. Экспериментальные точки (x_i, y_i) , $(i = 1, \dots, n)$ наносим на график, определяя общий вид зависимости путем сравнения полученной кривой с графиками известных функций (полиномиальной, степенной, показательной или логарифмической функций).

В результате проведенного анализа графиков исследуемых экспериментальных зависимостей, приближения осуществляем степенной функцией $y = b \cdot x^a$.

На втором этапе определяются оптимальные значения параметров a и b выбранной зависимости.

Параметры исследуемой зависимости определяем методом наименьших квадратов как точку минимума функции:

$$S = \sum_{i=1}^n (y_i - b \cdot x_i^a)^2 \rightarrow \min. \quad (2)$$

Из необходимого условия экстремума:

$$\frac{\partial S}{\partial a} = 0 \quad \text{и} \quad \frac{\partial S}{\partial b} = 0 \quad (3)$$

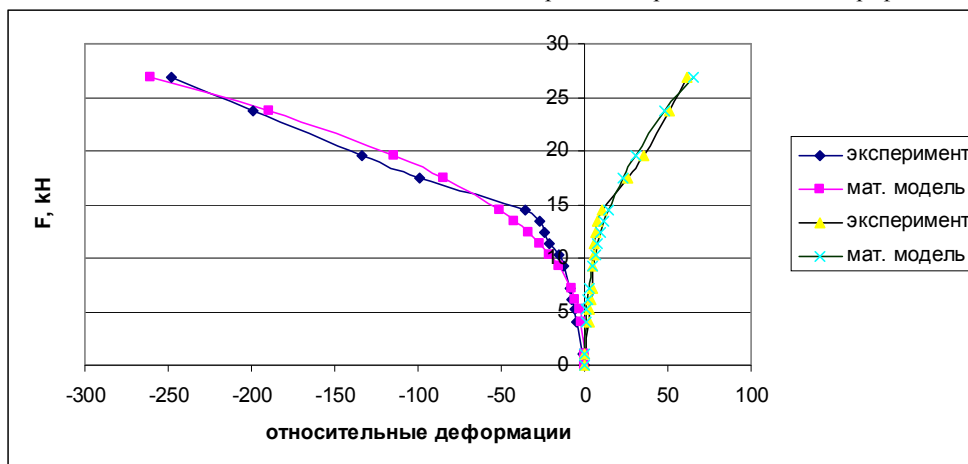
Получаем систему нелинейных уравнений для определения параметров a и b степенной функции:

$$\begin{cases} b \sum_{i=1}^n x_i^{2a} - \sum_{i=1}^n y_i x_i^a = 0 \\ b \sum_{i=1}^n x_i^{2a} \ln x_i - \sum_{i=1}^n y_i x_i^a \ln x_i = 0 \end{cases}. \quad (4)$$

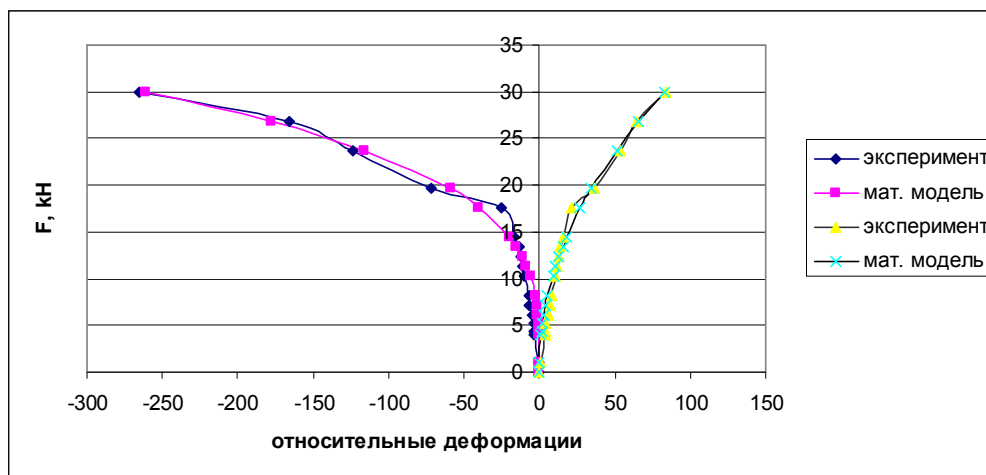
Методом Ньютона с необходимой точностью определяем решение системы (4).

На третьем этапе путем сравнения результатов проводим оценку адекватности выбора эмпирической зависимости.

Сравнение результатов теоретических расчетов деформаций бетона и арматуры, изгибаемых опытных образцов, армированных просечно-вытяжным листом методом наименьших квадратов воспроизведено в виде графиков на рис. 1, 2.

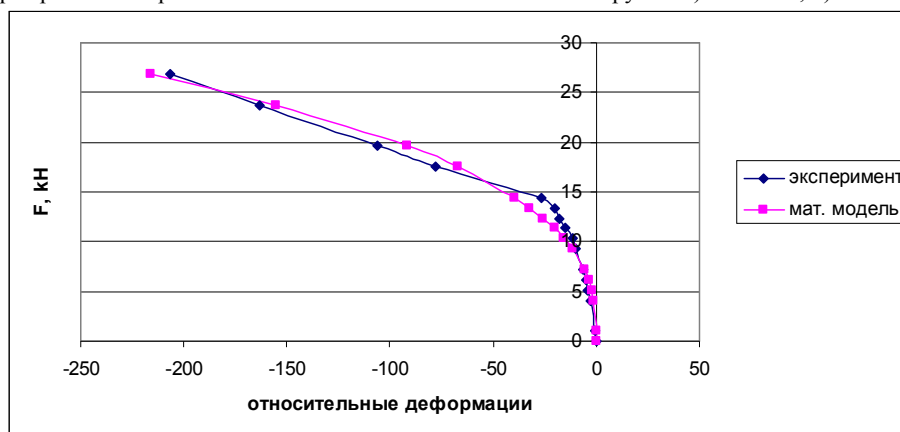


а)

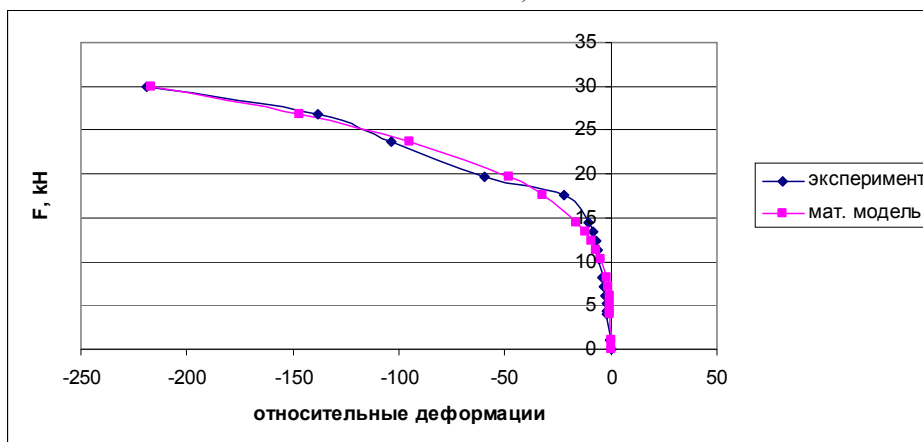


б)

Рис. 1 - Графики зависимости относительных деформаций растяжения и сжатия бетона изгибаемых опытных образцов армированных просечно-вытяжным листом от величины нагрузки: а) балка Б-1; б) балка Б-2.



а)



б)

Рис. 2 - Графики зависимости относительных деформаций арматуры изгибаемых опытных образцов армированных просечно-вытяжным листом от величины нагрузки: а) балка Б-1; б) балка Б-2.

На основе экспериментально-теоретических исследований работы опытных изгибаемых сталебетонных образцов, армированных просечно-вытяжным листом можно сделать следующие выводы:

1. Использование метода наименьших квадратов позволяет построить аппроксимирующую функциональную зависимость при разработке математической модели работы изгибаемых сталебетонных образцов, армированных просечно-вытяжным листом.
2. Построение за такой методикой математической модели работы изгибаемых сталебетонных образцов с рабочей арматурой в виде просечно-вытяжного листа позволяет с достаточной точностью определить деформации бетона и арматуры от начала загрузки образца вплоть до его разрушения. При эксплуатационных уровнях нагрузки, согласно вышеизложенной методике, погрешность расчета составляет 7...15% от экспериментальных данных.

Литература

1. Колодницький М.М. Основи теорії математичного моделювання систем : навч.-довідк. посіб. для студентів вищ. навч. закладів / М. М. Колодницький – Житомир : ЖІТІ, 2001. – 718 с.
2. Лучко Й.Й. Методи дослідження та випробування будівельних матеріалів та конструкцій / Й.Й. Лучко, П.М. Коваль, М.Л. Дем'ян // НАН України; Фіз.-мех. ін-т ім. Г.В. Карпенка. – Львів : Каменяр, 2001. – 436 с.

3. Питлюк Д.А. Расчет строительных конструкций на основе моделирования / Д.А. Питлюк – Л.-М. : Стройиздат, 1965. – 152 с.

Едаменко А.С.

Кандидат технических наук, старший преподаватель, кафедра безопасности жизнедеятельности, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГИПСОВЫХ ВЯЖУЩИХ

Аннотация

Одним из факторов отрицательно влияющих на состояние людей в отдельных регионах России, стала последнее время радиоэкология окружающей среды, а учитывая неравномерность распределения естественных радионуклидов в строительных материалах, в работе исследованы на радиоактивность различные строительные материалы и изделия.

Ключевые слова: строительные материалы и изделия, гипсовые вяжущие, радиоактивные нуклиды (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K), радон.

Keywords: building materials and products, gypsum astringents, radioactive nuclides (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K), radon.

На сегодняшний день одним из наиболее важных направлений экономики Российской Федерации является строительная отрасль. Строительный комплекс бурно развивается и набирает обороты – в частности, жилищное строительство России выходит на совершенно новый уровень. Одной из основных целей, которые ставит перед собой строительная отрасль, является обеспечение граждан комфортным жильем по разумной цене.

Всё увеличивающиеся скорости строительства отрицательно воздействуют на окружающую среду. Негативное влияние происходит на всех его этапах: от получения стройматериалов до эксплуатации готовых объектов.

Одним из отрицательных экологических последствий интенсификации развития промышленности, явилось увеличение техногенного радиационного фона.

Основными радиоактивными нуклидами природного происхождения, содержащимися в строительных материалах, являются: радий (^{226}Ra), торий (^{232}Th), калий (^{40}K).

Средняя удельная радиоактивность некоторых строительных материалов на примере Белгородской области приведена в табл. 1.

Таблица 1 - Средняя удельная радиоактивность строительных материалов

Материал	Удельная активность, Бк/кг			
	^{40}K	^{226}Ra	^{232}Th	Суммарная эффективность
Мел Шебекинского месторождения	-	28,8	-	28,8
Цемент М-500 Белгородского цементного завода	131	34	18	70
Шифер асбестоцементный Белгородского КАЦИ	195	12	23	59
Кирпич керамический Бессоновского кирпичного завода	489	14	38	105
Гранитовый щебень	1030	105	119	349
Тяжелый бетон ЖБК-1	722	82	83	252
Керамзитобетон ЖБК-1	246	-	67	109
Песок кварцевый	54	8	19	37
Керамзитовый гравий	454	-	66	125
Древесина, сосна (опилки)	-	1,5	-	1,5

Наиболее существенным из всех естественных источников радиации является невидимый, не имеющий вкуса и запаха тяжелый газ – радон.

В сущности, большая часть облучения исходит от дочерних продуктов распада (ДПР) радона, а не от него самого.

В последние годы мнения ученых сходятся на том, что повышенное содержание радона в жилых домах опасно для здоровья их обитателей. Ранее в многочисленных исследованиях отмечалось увеличение риска заболевания раком среди рабочих урановых и других рудников в результате облучения короткоживущими α -излучающими ДПР радона-222. Около 10 % наблюдающихся случаев заболевания раком легких спровоцировано радоном. Имеющиеся прямые данные показывают, что люди, прожившие 20 лет в домах, где концентрация радона достигает 1000 Бк/м³, на 2...3 % чаще заболевают раком легких.

Доза облучения легких от ДПР определяется величиной эквивалентной равновесной объемной активности радона:

$$C_{\text{Рн(эkv)}} = 0,104n_{\text{RaA}} + 0,514n_{\text{RaB}} + 0,382n_{\text{RaC}}, \quad (1)$$

где n_{RaA} , n_{RaB} , n_{RaC} – объемные активности радона и его дочерних продуктов (соответственно RaA , RaB , RaC) в Бк/м³;

Важное значение имеет изучение источников поступления радона в воздух жилых помещений [1, 2].

Самые распространенные строительные материалы – дерево, кирпич, бетон – выделяют относительно немного радона. Гораздо большей удельной радиоактивностью обладают гранит и пемза, используемые в качестве строительных материалов.

Доза гамма - излучения в помещении определяется в основном удельной эффективной активностью естественных радионуклидов в строительных материалах ($A_{\text{эфф}}$). Форма и размеры помещений, толщина стен и перекрытий мало влияют на мощность дозы в помещении [3, 4].

$$A_{\text{эфф}} = A_{\text{Ra}} + 1,31A_{\text{Th}} + 0,085A_{\text{K}}, \quad (2)$$

где A_{Ra} , A_{Th} , A_{K} – удельные активности радия, тория, калия соответственно, Бк/кг. (при условии, что урановый и ториевый ряды находятся в радиоактивном равновесии).

$A_{\text{эфф}}$ в строительных материалах имеет широкий диапазон значений (от 7 до 580 Бк/кг). Наиболее высокие удельные активности ЕРН характерны для пород вулканического происхождения (гранит, туф), а наиболее низкие – для пород осадочного происхождения карбонатных (мрамор, известняк), сульфатных (гипс, ангидрит).

Данные о величине удельной активности естественных радионуклидов некоторых строительных материалов представлены табл.2.

Таблица 2 - Величина удельной активности естественных радионуклидов некоторых строительных материалов

Строительный материал	Удельная активность, Бк/кг			A _{эфф} , Бк/кг
	⁴⁰ K	²²⁶ Ra	²³² Th	
Гранит	111,0	78,0	74,0	204
Фосфогипс	110	600	5	540
Кирпич	330	280	230	580
Шлак доменный	240	70	20	110
Мрамор	37,0	9,0	11,0	38,0
Туф	1073,0	111,0	122,0	367,0
Кварцит	480,0	30,0	33,0	117,0
Песок	33,0	4,0	7,0	15,97
Портландцемент	111,0	18,0	11,0	41,0
Гипс	11,0	9,0	1,0	7,0
Известь	32,0	10,0	5,0	19,0
Легкий бетон	185,0	16,0	15,0	58,0

В этом аспекте гипсовые вяжущие вещества и изделия на их основе находятся в более предпочтительном положении по сравнению с цементными и силикатными бетонами, а так же прочими широко применяемыми строительными материалами.

Таблица 3 - Удельная эффективная активность ЕРН различных видов гипсосодержащих строительных материалов

Продукт	A _{эфф} , Бк/кг
Сухие гипсовые смеси	3 - 21,2
Камень гипсовый и гипсоангидритовый	25
Вяжущие гипсовые	12
Листы гипсокартонные	10
Плиты гипсовые для перегородок	6

Из таблицы видно, что гипсовый камень, вяжущие, сухие смеси и другие гипсосодержащие материалы имеют низкую удельную эффективную активность ЕРН, что является существенным дополнением к целому ряду других, экологически положительных качеств:

- гипсовое вяжущее является экологически чистым веществом и позволяет получать изделия на его основе, не внося помех в естественный круговорот веществ [5];
- гипс не является аллергеном и при переработке не выделяет в окружающую природную среду CO₂ [6];
- имеют малую тепло- и звукопроводность, что находит применение в производстве теплоизоляционных и акустических материалов;
- строительные материалы, производимые на основе гипса, имеют высокую огне- и пожаростойкость;
- гипсовые материалы и изделия создают благоприятный микроклимат в помещении, они способны впитывать избыточную влагу и отдавать ее, поддерживая тем самым равновесную влажность воздуха.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что, в целом, производство и применение гипсовых материалов и изделий является экологически безопасным.

Литература

1. «Нормы радиационной безопасности» НРБ-99.
2. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 9.01.96 г. №3
3. Ахременко С.А. Управление радиационным качеством строительной продукции / С.А. Ахременко. М.: изд-во АСВ, 2000 С. 236.
4. Смирнов В.П. Радиационный фон естественных радионуклидов строительных материалов / В.П. Смирнов, С.М. Игнатов, Л.И. Уруцкоев, А.В.Чесноков. // Строительные материалы. – 1999 - № 4. - С.17-19.
5. Сучков В.П., Веселов А.В. Экологические аспекты получения и применения высокопрочных гипсовых вяжущих. - // Сб. Мат-в семинара, посвященного 10-летию создания РААСН.– М., 2002, С.214-218.
6. Ферронская А.В. Перспективы производства и применения гипсовых материалов в XXI веке. - // Сб. Мат-в семинара, посвященного 10-летию создания РААСН. - М., 2002, С.22 – 29

Щитов С.В.¹, Кривуца З.Ф.²

¹Доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет»; ²Кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ АВТОМОБИЛЯ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ

Аннотация

В статье рассматривается метод совместного определения фактора обтекаемости и коэффициента качения при движении автомобиля по инерции на ровной дороге, позволяющий оценить аэродинамические качества автомобиля в конкретных условиях движения.

Ключевые слова: Дорога, скорость, аэродинамика автомобиля.

Key words: Road, speed, aerodynamics of the car.

Ведущим направлением хозяйственной деятельности Амурской области является производство сельскохозяйственной продукции. Урожай бобовых культур 2012 года не изменил основного тренда отрасли, стабильно демонстрировавшей рост практически по всем ее основным показателям: площади посевов, объемов производства, урожайности. В нашем регионе производится более 70% от общего объема российской сои.

Неблагоприятные погодные условия значительно влияют на потерю и сроки сбора урожая. Уборочная бобовых культур завершается в начале ноября. Транспортная составляющая существенно влияет на конечную цену продукции из Приамурья, делая ее невыгодной для покупателей. В условиях Амурской области при перевозке сельскохозяйственных грузов, особенно в период с октября по декабрь наблюдаются случаи резкой смены состояния дорог. Это объясняется тем, что на протяжении одной ездки

дорожное покрытие может смениться от асфальта до гололеда. Поэтому необходимо учитывать аэродинамические качества автомобиля в конкретных условиях эксплуатации. Это особенно актуально для дорог с меняющимся коэффициентом качения [1].

Методика исследования

Для оценки аэродинамических качеств автомобиля при движении по инерции на ровной дороге применялся метод разработанный профессором, д.т.н. Г.В. Зимелевым [2]. Сущность метода затухания заключается в следующем. На участке ровной горизонтальной дороги автомобиль разгонялся до некоторой скорости V_1 , после чего передача выключалась и скорость автомобиля, движущегося по инерции, постепенно снижалась. При испытании фиксировалось время затухания T движения, соответствующее изменению скорости от начальной скорости V_1 до некоторой конечной скорости V_0 . Повторив испытания, выключив передачу при некоторых других скоростях V_i , определялось соответствующее время затухания в конкретных условиях движения.

Результаты исследований

Результаты эксперимента для автомобиля КамАЗ-345143 движущегося по инерции на ровной дороге с асфальтобетонным покрытием при перевозке грузов сельскохозяйственного назначения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты эксперимента

Автомобиль КамАЗ-345143, масса груза 8600 кг					
Дата: 18.10.2012	Скорость V_1 , км/ч	Время T_{1-2} , с	Скорость V_2 , км/ч	Время T_{1-0} , с	Скорость V_0 , км/ч
Температура: 2° С	75	120	41	241	0
Погодные условия: снег	70	120	37	226	0
Тип и состояние поверхности доро-ги: Асфальтобе-тонная дорога, с небольшим снеж-ным покрытием	55	60	26	127	0

Дифференциальное уравнение движения автомобиля в общем виде можно представить [3]

$$\frac{dv}{dt} = \frac{g}{\delta G_a} (P_k - G_a f \cos \alpha - G_a \sin \alpha - \frac{kF v_a^2}{3,6^2}) \quad (1)$$

где v_a – скорость поступательного движения автомобиля, м/с; t – время, с; g – ускорение силы тяжести, м/с²; P_k – касательная силы тяги на ведущем колесе автомобиля, Н; G_a – вес автомобиля, Н; f – коэффициента качения автомобиля; kF – фактора обтекаемости автомобиля, Н·с²/м²; α – угол подъема; δ – коэффициент учета вращающихся масс.

Для рассматриваемого случая $P_k=0$ и $\alpha=0$. После преобразования, время затухания движения автомобиля определяется

$$t_1 = \frac{\delta_0 \sqrt{G_a}}{g \sqrt{fkF}} \operatorname{arctg} \frac{(v_1 - v_0) \sqrt{\frac{kF}{G_a f}}}{\frac{3,6^2 G_a}{v_1 \cdot v_0} + \frac{kF}{f}} \quad (2)$$

где δ_0 – коэффициент учета вращающихся масс без учета маховика.

При повторении испытания, выключив передачу при некоторой другой скорости v_2 , то соответствующее время затухание будет равно

$$t_2 = \frac{\delta_0 \sqrt{G_a}}{g \sqrt{fkF}} \operatorname{arctg} \frac{(v_2 - v_0) \sqrt{\frac{kF}{G_a f}}}{\frac{3,6^2 G_a}{v_2 \cdot v_0} + \frac{kF}{f}} \quad (3)$$

Проведя ряд математических преобразований, и решив уравнения (2) и (3) относительно f , определяем систему уравнений

$$f = \frac{\delta_0 \sqrt{G_a}}{g t_1 \sqrt{x}} \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{G_a} (v_1 - v_0) \sqrt{x}}{\frac{3,6^2 G_a}{v_1 \cdot v_0} + x}$$

$$f = \frac{\delta_0 \sqrt{G_a}}{gt_2 \sqrt{x}} \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{G_a} (v_2 - v_0) \sqrt{x}}{\frac{3,6^2 G_a}{v_2 \cdot v_0} + x}, \quad (4)$$

при этом за величину x взято выражение $x = \frac{kF}{f}$. В качестве искомых величин в уравнениях (4) можно рассматривать

неизвестные величины f и $x = \frac{kF}{f}$. При построении зависимостей $f=h(x)$ для ряда произвольных значений последней величины

по предложенной системе уравнений (4) точка пересечения указанных кривых определит значения f и $\frac{kF}{f}$, удовлетворяющие

обоим рассматриваемым уравнениям.

Используя полученные данные, приведенные в таблице 1 система уравнений (4) принимает вид:

- для диапазона скоростей от $v_1=75\text{км/ч}$ до $v_0=41\text{км/ч}$

$$f = \frac{0,4}{\sqrt{x}} \operatorname{arctg} \frac{17,657\sqrt{x}}{783,0 + x},$$

- для диапазона скоростей от $v_2=75\text{км/ч}$ до $v_0=0\text{км/ч}$

$$f = \frac{0,18}{\sqrt{x}} \operatorname{arctg} 0,03979\sqrt{x}$$

Построение вышеуказанных зависимостей и определение искомых величин по экспериментальным данным, полученных в конкретных условиях эксплуатации автомобиля выполнялось, используя пакет прикладной математической программы Mathcad 14 [4]. Такой подход позволил избавиться от абстрактности вычислений и значительно повысить точность математических расчетов.

На рис. 1 представлен результат построения зависимостей $f=h\left(\frac{kF}{f}\right)$ и расчеты искомых величин в среде Mathcad 14 для

рассматриваемого эксперимента.

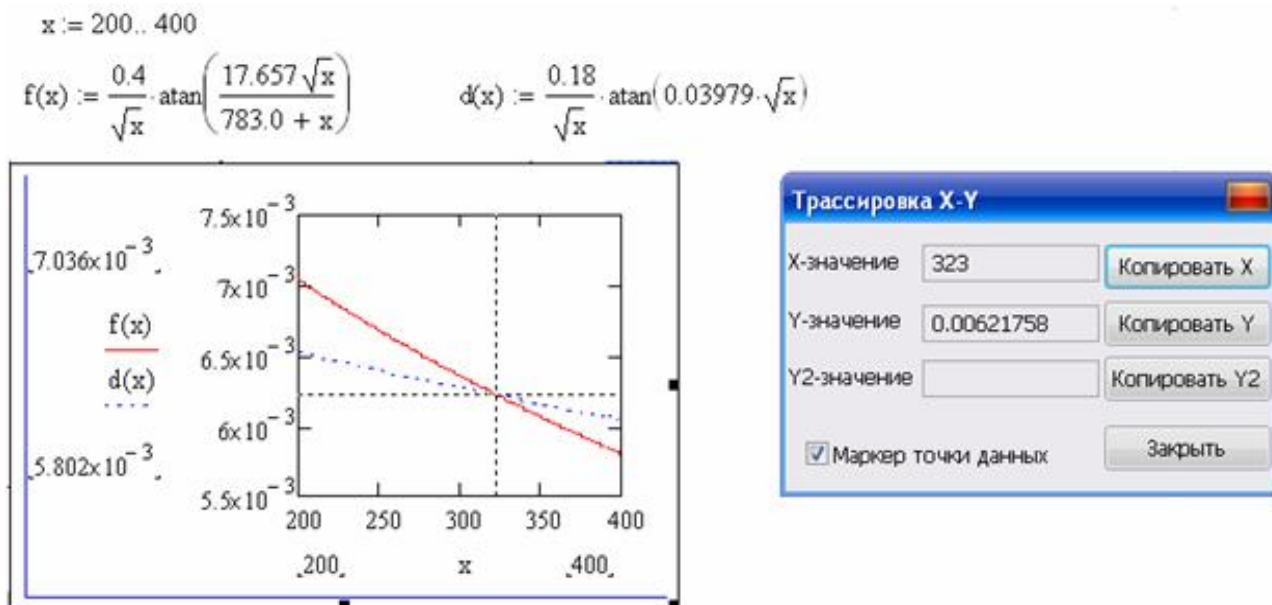


Рис. 1 - Определение фактора обтекаемости kF и коэффициента качения f при движении автомобиля КамАЗ-345143 по инерции на ровной дороге с асфальтобетонным покрытием

Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследований

Тип и состояние поверхности дороги	Фактора обтекаемости kF , $H \cdot c^2 / m^2$	Коэффициент обтекаемости k , $H \cdot c^2 / m^4$	Коэффициента качения f
Асфальтобетонная дорога с небольшим снежным покрытием	2,14±0,12	0,31±0,012	0,0062±0,000213

Таким образом, полученные результаты исследований позволяют более точно оценить тягово-скоростные свойства автомобиля КамАЗ-345143 при движении по дороге с асфальтобетонным покрытием в период уборки сои.

Литература

1. Евдокимов В.Г. Методы повышения тягово-сцепных свойств транспортных средств / В.Г. Евдокимов, С.В. Щитов, З.Ф. Кривуца // Двойные технологии. – 2012. – №2. – С.75-77.
2. Зимелев Г.В. Теория автомобиля Зимелев, Г. В. Теория автомобиля [Текст] / Г.В. Зимелев. – М.: Машгиз, 1960. – 456 с.
3. Кутько Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства [Текст] / Г.М. Кутько. – М.: КолосС, 2004. – 504 с. ISBN 5-9532-0099-4
4. Очков В.Ф. Mathcad 14 для студентов и инженеров: русская версия. [Текст] / В.Ф. Очков. – СПб.: БХВ-Петербург. 2009. – 512 с.:ил. ISBN 978-5-9775-0403-4

Курбанов Э.З.

Генеральный директор строительной компании ООО «Интербизнес-55»
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация

Активное развитие технологий современного строительства преследует целый комплекс инновационных целей и задач – ресурсная экономия, экологичность, футуристическая эстетичность, долговечность, адаптивность и т.д. В рамках данной статьи автор обращается именно к категории повышения скорости строительства, как к одному из наиболее перспективных направлений в развитии и применении инновационных технологий и методологий в строительстве.

Особенно актуально максимальное повышение скорости введения объектов в рамках жилищного строительства, в частности: малоэтажного жилья «которое, по мнению В.В. Путина является для правительства перспективной и приоритетной формой». Удовлетворение потребностей рынка и создание необходимого стартового импульса для массового строительства данной категории проектов затруднительно без значительного ускорения темпов возведения жилья.

Ключевые слова: Инновации в строительстве, быстровозводимые здания, (местная) локальная сборка строительных конструкций.

Keywords: Innovations in construction, prefabricated buildings (local) local assembly constructions.

В качестве отправной точки, подтверждающей возможность достижения огромного прогресса в практической скорости строительства комплексных и более того уникальных комплексных проектов, автор акцентирует внимание на китайском опыте. Так, в провинции Хунань всего за 360 часов был построен небоскреб в 30 этажей общей площадью 17000 кв.м. При этом проект был внимателен к деталям – построенный отель «в 5 раз более энергоэффективен, чем конкурирующие проекты».

Более того, сооружение отличается повышенной устойчивостью и включает себя ряд конструктивных особенностей, позволяющих ему «выдерживать подземные толчки магнитудой до 9 баллов по шкале Рихтера».

В продолжение анализа практического достигнутого потенциала в инновационном ускорении строительства с применением новых технологий следует отметить опять-таки китайских опыт: в ноябре будет начато строительство аналогичного инновационно быстрого проекта – экологический небоскреб Sky City высотой 838 метров. «Если работа будет выполнена в срок, то 220-этажное здание станет самым высоким сооружением в мире». Примечателен тот факт, что сопутствующие инновационные технологии – поддерживающие энергетическую экономию, экологичность и т.п. не замедляют строительство, делая его более сложным, ресурс поглощающим и долгим, но напротив ускоряют темпы работы, позволяя добиться оптимального соотношения времени и затраченных средств.

Адаптация используемых технологий в рамках малоэтажного жилья, требующего на порядок меньше ресурсов в инфраструктуру здания позволит добиться строительства жилых домов под заказ в недельные сроки. Причем речь идет не о деревянных «складных» домиках, которые собираются своими руками, а полном технологическом и производственном цикле результатом которого может стать жилое здание любой этажности.

Рассмотрим базовые составляющие инновационного развития, адаптированного для достижения максимального быстрого действия в строительстве:

1. Процесс строительства – в традиционном значении (возведения зданий, строительные-монтажные работы) заменяется комплексным процессом:
 - i. Производство готовых блоков будущего сооружения
 - ii. Последующая сборка данных блоков на месте будущего здания
2. До 100% исходных компонентов (в том числе больших размеров) производятся на конвейерном производстве, значительно совершенствуя аспекты стандартизации, контроля качества, контроля материал потоков.
3. Инновационная методика позволяет отказаться от целой группы строительных специальностей, которые теряют свою актуальность и необходимость, и технологическую конкурентоспособность позволив приблизиться к унификации строительных кадров, уменьшению воздействия негативного человеческого фактора на качество строительства и упростить весь функционал процесса.
4. Происходит трансформация принципов обращения и применения строительных материалов
 - i. Цементное и аналогичное сцепление становится не нужным в силу изначальной монолитности большинства внешних конструкций и использованием пластика и других синтетических материалов и полимеров.
 - ii. Часть необходимых ресурсов для строительства будет получена из переработанных ресурсов более ранних этапов инновационного строительства.
 - iii. Отходы всего процесса минимизируются, что приводит к решению проблемы «строительного мусора», его утилизации и затрачиваемых на все это ресурсов.

Нельзя не отметить, что повышение скорости строительства позволит существенно уменьшить влияние фундамента – его качества и конструкции на весь проект – «Конструкции быстровозводимых зданий имеют малый вес, поэтому при строительстве

зданий на основе легкого каркаса не нужно проводить дорогостоящие земляные работы с изготовлением тяжелого фундамента. Легкий каркас может быть установлен на легкие точечные фундаменты, а иногда и просто на бетонную площадку».

По сути данное направление инновационного развития позволит полностью перевернуть представления о современном процессе строительства, наполнить его новым более совершенным содержанием и разрешить целый спектр сопутствующих проблем.

Литература

1. Shkurenok V. et al. Efficiency of the liquid hydrocarbons usage in the enrichment process of iron ore /Международный научно-исследовательский журнал. – 2012. - № 4. – С.58.
2. Гавриков А. В. Частная форма собственности как фактор развития инноваций в промышленности Республики Беларусь //Рецензенты. Материалы международной научной конференции. (Мурманск 25-26 нояб. 2012 г.).– С. 73.

Манаев В. А.,

Аспирант, кафедра древесиноведения, Воронежская государственная лесотехническая академия – ВГЛТА

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ПРОЕКТА «ПОВЫШЕНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК ДРЕВЕСИНЫ С ТОРЦА ПРИ ПЕРЕМЕННОМ ДАВЛЕНИИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭТОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ»

Аннотация

В статье поднята проблема пропитки древесины труднопропитываемых пород; предложен способ решения данной проблемы; рассмотрен способ пропитки древесины.

Ключевые слова: порода древесины, технология, способ пропитки.

Keywords: breed of wood, technique, way of impregnation.

В настоящее время лесным комплексом РФ решаются задачи, направленные на широкое применение ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий.

Для достижения данной цели, в настоящее время особенно актуально применение и разработка новых способов повышения физико-механических свойств древесины с применением современных технологий и оборудования.

Одним из способов повышения физико-механических свойств древесины является пропитка.

При обработке древесины модифицирующими жидкостями желательна глубокая или даже сквозная пропитка. Но ядро и спелая древесина, относятся к труднопропитываемым материалам [1].

Частично решение этой проблемы отражено в работах [2 – 4]. Целью настоящей работы является решение данной проблемы, основанный на применении переменного давления пропитываемой жидкостью.

Объектом исследования являются круглые окоренные сосновые сортименты длиной 2,5 м и диаметром 18 ... 22 см.

Известно, что по мере роста дерева центральная часть ствола прекращает сокодвижения и микрокапилляры и поры древесины забиваются отложениями смолы, камедей, восков и т.д. У лиственных пород поры зарастают тилами, затрудняющими движение жидкости [5]. Маловязкие и низкомолекулярные жидкости могут двигаться по самим волокнам древесины или огибая отложения в порах и торусы, если вся капиллярно-пористая структура древесины приведена в подвижное состояние, что и реализуется в способе пропитки по патенту № 2378106. В настоящее время наиболее эффективным способом упрочнения древесины является введение в нее гидрогеля нанокристаллической целлюлозы, однако реализация этого способа возможна лишь для самой легкопропитываемой древесины березы, где в порах отсутствуют отложения и торусы. Глубина пропитки с торца под давлением при этом не превышает 0,5 м.

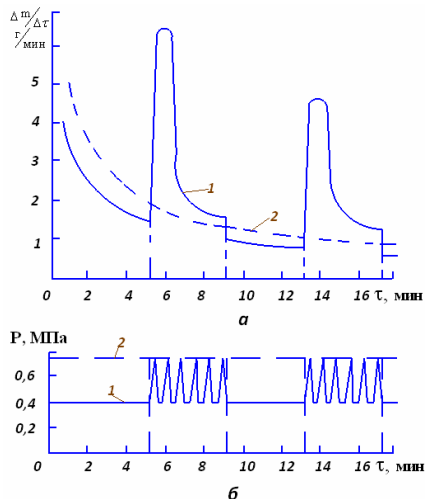
Для разрушения торусов и выбивания из пор отложений необходимый перепад давлений в процессе колебаний жидкости должен составлять 2-2,5 МПа, а амплитуда колебаний 0,1-2 мм.

Процесс пропитки древесины при переменном давлении антисептиками значительно отличается от пропитки при постоянном давлении. Это, в частности, проявляется в своеобразном характере изменения скорости поглощения (рисунок 1). При приложении переменного давления сначала наблюдается резкое увеличение скорости поглощения, затем она снижается и примерно через 5 мин стабилизируется на одном уровне [6].

Подобный процесс, но только с меньшими количественными показателями, происходит и при пропитке ядровой древесины лиственницы и спелой древесины ели.

Интенсификация процессов пропитки за счет пульсирующей нагрузки изучена на наш взгляд недостаточно. Предлагается использовать в процессе пропитки древесины гидравлические пульсаторы, однако необходимо обоснование их параметров и совершенствование конструкций для конкретных установок.

Наиболее близким из известных аналогов является устройство для пропитки труднопропитываемых пород древесины, описанное в способе пропитки древесины с торца под давлением [7]. Недостатком данного устройства является то, что оно не позволяет вводить в древесину вязкие и высокомолекулярные жидкости, например, красители, стабилизаторы размеров, пластификаторы упрочнители, наиболее эффективные антисептики.



(а) и изменение ее давления от времени (б) в процессе пропитки: 1 - переменное давление; 2 - постоянное давление

Рис. 1 – График зависимости скорости поглощения пропиточной жидкости ядровой древесиной сосны

Предлагаемый способ решает задачу расширения функциональных возможностей установки и дает возможность пропитывать древесину вязкими и высокомолекулярными жидкостями, а также суспензиями и гелями наночастиц.

На рисунке 2 представлена общая схема устройства.

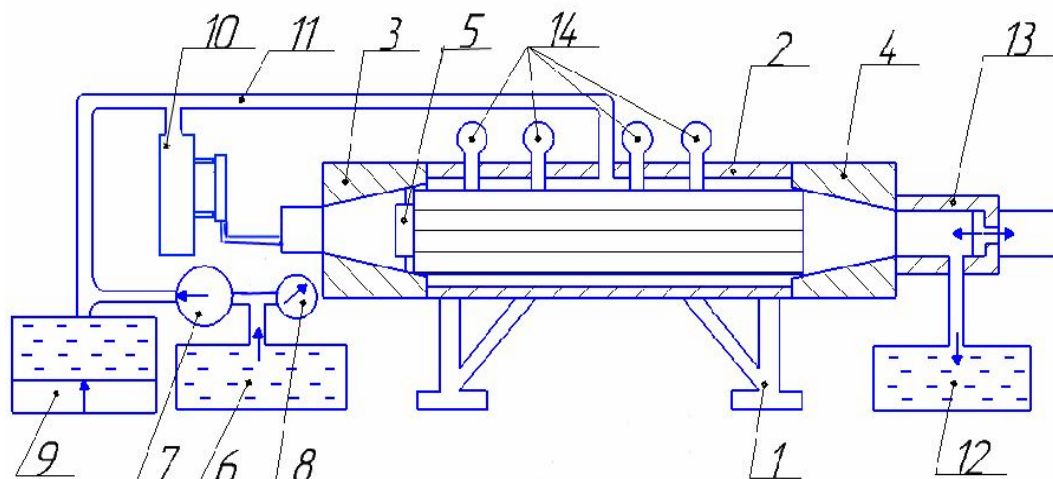


Рис. 2 – Общая схема устройства

Устройство содержит сварную раму 1, с закрепленной на ней металлической трубой 2, левую конусную насадку 3, правую конусную насадку 4, ультразвуковой излучатель 5, действующий в радиальном направлении, емкость с пропиточной жидкостью 6, гидравлический насос 7, манометр 8, пневмогидравлический аккумулятор давления 9, гидропульсатор 10 с обратным клапаном, вспомогательный трубопровод 11, емкость для сбора воды 12, горизонтальный гидроцилиндр 13, ультразвуковые излучатели 14, действующие в поперечном направлении. Гидропульсатор содержит корпус 15, распределительный механизм 16, выполненный в виде вала со взаимно-перпендикулярными отверстиями и каналами подвода рабочей среды, позволяющие задавать частоту колебаний рабочей среды 0,3-10 Гц и амплитуду 0,1- 0,2 мм, входные нагнетательные штуцера 17, общую смесительную полость 18, выходной штуцер переменного давления 19.

Устройство работает следующим образом. Сырое оцилиндрованное бревно закладывается в металлическую трубу. Закрывается левая и правая конусные насадки. Гидроцилиндром осуществляется закрепление заготовки в неподвижное положение. Затем к пропитываемой заготовке подкручиваются все ультразвуковые излучатели. Включается насос, подающий из бака пропиточную жидкость в полость между металлической трубой и пропитываемой заготовкой. Включаются ультразвуковые излучатели. Затем включается гидравлический пульсатор, подающий пропитываемую жидкость в торец заготовки. После завершения процесса пропитки древесная жидкость, вытекающая из правого торца заготовки, сливается из правой конусной насадки в емкость для сбора воды. Пропитываемая жидкость находящаяся между металлической трубой и пропитываемой заготовкой сливается обратно в бак.

Преимуществом данного устройства является то, что оно позволяет не только полностью реализовать способ по пат. РФ № 2378106, но и селективно прокрашивать труднопропитываемую древесину различными высокомолекулярными красителями, изменяя их текстуру. Например, путем реверсивной пропитки можно из древесины осины по всему сечению заготовки получить текстуру древесины с текстурой махагоны или палисандра.

Литература

1. Юдин, Р. В. Разработка режимов гидравлического вибратора пресса для повышения физико-механических свойств уплотненной древесины [Текст]: автореф. дис.... к-та технических наук: 05.21.05/ Р. В.Юдин. Воронеж, 2011. – 16 с.
2. Пат. 2209134 РФ, МПК F 26 B27K3/08. Способ пропитки древесины [Текст] / Урецкий Е.Е., Довгань А.С., Калугин В.А., Катульский Э.Ю.; заявитель и патентообладатель Калугин Вадим Алексеевич. – № 2002106903/04.; заявл. 18.03.2002; опубл. 27.07.2003, Бюл. № 32. – 5 с.
3. Пат. 2346809 РФ, МПК F 26 B27K3/08. Способ получения модифицированной древесины [Текст] /Шамаев В. А., Медведев И. Н., Здатоустовская В. Н., Анучин А. И.; заявитель и патентообладатель ООО «Лигнум» – № 2007112593/04.; заявл. 04.04.2007; опубл. 20.02.2009, Бюл. № 5. – 5 с.
4. Пат. 2378106 РФ, МПК F 26 B27K3/02. Способ пропитки древесины [Текст] /Шамаев В. А., Трубников Н. А., Анучин А. И., Никулина Н. С., Ткачев С.С.; заявитель и патентообладатель ООО «Лигнум» – № 2008107189/04.; заявл. 26.02.2008; опубл. 10.01.2010, Бюл. № 1. – 5 с.
5. Уголев, Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения [Текст] : учебник / Б. Н. Уголев// учебник, М.: МГУЛ, 2006 г. – 340 с.
6. Ермолин, В. Н., Деревянных, Д. Н. Повышение проницаемости древесины жидкостями при переменном давлении [Текст]/ В. Н.Ермолин, Д. Н. Деревянных // Защита древесины и целлюлозосодержащих материалов от биоповреждений. – Рига. – 1989. – № 3 – С. 192 – 195

Мирюк О.А.

Доктор технических наук, профессор, Рудненский индустриальный институт
ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ БЕСЦЕМЕНТНОГО ПЕНОБЕТОНА

Аннотация

Приведены результаты исследований магнезиальных пеномасс. Определено влияние вещественного состава формовочных суспензий на поризацию и свойства пеномассы.

Ключевые слова: пенобетон, вяжущее, способ приготовления пеномассы

Keywords: foam concrete, binding, way of preparation of foam weight.

Для более полной реализации преимуществ пенобетона в современных строительных технологиях необходимо решение проблем, ограничивающих широкое использование этого ячеистого материала. К основным проблемам производства и применения пенобетона относят: медленное твердение на начальных этапах и невысокую прочность материала.

Повышение прочности пенобетона может быть достигнуто использованием вяжущих с повышенной гидратационной активностью, оптимизацией состава бетонной смеси и режима твердения изделий.

Магнезиальные вяжущие – эффективная разновидность малоэнергоемких материалов, характеризующаяся интенсивным твердением, высокими прочностными показателями.

Цель работы – исследование влияния технологических факторов на свойства формовочных масс и пенобетона на основе магнезиальных вяжущих оксихлоридного твердения.

Для получения ячеистых смесей использовали пенообразователи различного происхождения: «Унипор» – пеноконцентрат на белковой основе и синтетические моющие средства, обозначенные условно «А1» и «F1».

Пеномассы готовили по одностадийному методу: суспензию, полученную перемешиванием всех компонентов, вспенивали в смесителе миксерного типа. Свойства пены и пеномассы оценивали по кратности, осадке (уменьшение объема пены за 80 мин, %), истечению жидкости (количество жидкости, отделившейся от пены за 80 мин, %), средней плотности.

Исследовано влияние плотности затворителя на свойства пены. Раствор $MgCl_2$ различной плотности смешивали с пенообразователем «Унипор». Концентрация пенообразователя в растворе соли составляла 2 %. Результаты эксперимента приведены в табл. 1. Повышение концентрации $MgCl_2$ в растворе обеспечивает получение пены более плотной структуры с меньшим истечением жидкости.

Таблица 1 - Влияние плотности затворителя на стойкость пены

Плотность раствора $MgCl_2$, кг/м ³	Кратность пены	Стойкость пены в течение 80 мин	
		истечение жидкости, %	осадка пены, %
1100	5,8	40	12
1150	5,7	32	8
1200	5,5	23	4
1250	4,9	20	4

Для формирования устойчивой мелкопористой пены предпочтителен раствор $MgCl_2$ с плотностью 1200 кг/м³. Дальнейшее повышение плотности раствора затворителя почти не меняет состояния массы.

Исследовано влияние вида пеноконцентрата на свойства пены, образованной из воды и водного раствора хлорида магния оптимальной плотности. Концентрация пенообразователей «Унипор», «А1» и «F1» в рабочем растворе составляла 2 – 4 %. Результаты испытаний свидетельствуют о влиянии состава затворителя на вспениваемость массы (табл. 2).

Синтетические пенообразователи эффективны для водного затворителя, с которым образуют устойчивую пену. Пены из солевого раствора более плотные. Вспениваемость раствора $MgCl_2$ возрастает при введении протеинового пеноконцентрата «Унипор». При использовании синтетических пеноконцентратов «А1» и «F1» вспениваемость солевого раствора снижается, и образуются неустойчивые пены с меньшей кратностью.

Таблица 2 - Влияние состава рабочего раствора на свойства пены

Пенообразователь	Плотность пены, кг/м ³ , на основе		Кратность пены на основе	
	воды	раствора $MgCl_2$	воды	раствора $MgCl_2$
«Унипор»	173	195	5,8	6,15
«А1»	130	1040	7,7	1,15
«F1»	94	1200	10,6	1,01

Ограниченность запасов магнезиальных пород обуславливает дефицит каустического магнезита и предопределяет целесообразность получения смешанных сульфомагнезиальных вяжущих.

Композиционные вяжущие готовили добавлением к каустическому магнезиту строительного гипса. Пеномассы готовили с использованием раствора $MgCl_2$ плотностью 1200 кг/м³. Концентрация пенообразователя «Унипор» в растворе равна 2%. Сравнительный анализ результатов испытаний сульфомагнезиальных композиций плотной и ячеистой структуры свидетельствует об отрицательном влиянии пенообразователя «Унипор» на твердение гипсосодержащих материалов.

Для получения гипсосодержащих пеномасс предпочтителен водный раствор пеноконцентрата «F1», так как формовочные смеси на основе других пенообразователей растрескивались при затвердевании.

Неоднозначность влияния пеноконцентратов различного происхождения на составляющие смешанного вяжущего обусловила необходимость раздельного приготовления пеномасс для сульфомагнезиального пенобетона путем вспенивания суспензий вяжущих.

Способ приготовления формовочной массы предусматривает раздельную подготовку и последующее смешение двух пеномасс. Магнезиальную пеномассу на солевом затворителе и пеноконцентрате «Унипор» смешивают с гипсовой пеномассой, полученной на водном затворителе и синтетическом пеноконцентрате «F1». Разработанный способ приготовления пеномасс позволяет повысить прочность сульфомагнезиального ячеистого бетона и достичь показателей пенобетона из каустического магнезита (табл. 3).

Таблица 3 - Свойства сульфомагнезиального пенобетона из пеномасс раздельного приготовления

Состав вяжущего, %		Средняя плотность пенобетона, кг/м ³	Предел прочности при сжатии, %, пенобетона в возрасте 28 сут
каустический магнезит	строительный гипс		
100	0	493	100
80	20	501	83

70	30	489	103
60	40	481	78
50	50	475	56
40	60	463	48

Выводы.

Выраженная химическая активность и регулируемая плотность солевого раствора магниальных формовочных масс предопределяет направленный выбор порообразователя с высокой вспенивающей способностью и устойчивостью в среде затворителя.

Многокомпонентный состав магниальных смесей расширяет возможности воздействия на процессы поризации за счет изменения состояния, рецептуры и приемов приготовления формовочных масс.

Литература

1. Мирюк О. А. Особенности приготовления пеномасс для бесцементного ячеистого бетона // Техника. – 2011. – Т. 18. – №. 3. – С.12.
2. Чиркова Л. А. Проблемы долговечности бетонных и железобетонных конструкций в современном строительстве // Материалы Республиканской конференции «Сейфуллинские чтения – 8», посвященной 55-летию университета. – 2012. – Т.1 (преподаватели и магистранты). – С.15-16
3. Дунаевская, Е. В. Применение отходов теплоэнергетики для изготовления мелкоштучных стеновых блоков // Молодёжь и наука: Сборник материалов VI Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных [Электронный ресурс]. — Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2011. — Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2010/section11.html> (дата обращения 15.12.2012).

Pozhidaev M. S.

Post-graduate academic degree in technical sciences, ALT Linux Company, Tomsk State University

TEXT-BASED ENVIRONMENT FOR BLIND PEOPLE CONCEPTION AND OPERATING SYSTEM DESIGN

Abstract

The paper covers conclusions of the attempt to create a prototype of text-based user environment without graphical objects and operating system based on it. Acquired results prove conception of handy device for wide range of blind users. Technical details of further research are suggested.

Keywords: accessibility, blind persons, GNU/Linux, Java, operating systems.

Introduction

Various information technologies became an essential part of social and professional life but level of their accessibility for blind and visual impaired persons remains still insufficient. Some results and experience in this area are acquired so far, nevertheless, blind and visual impaired users are not able to fill themselves completely free using PCs and mobile devices. That fact can be treated as one of the reasons tackling high integration of disabled people into social life.

Currently the popular way is to install some screen reading software such as Jaws for Windows by Freedom Scientific [11], VoiceOver by Apple Inc. [2] as well as Orca [15] — the favorite solution of GNU/Linux users. This software takes the information on screen and transforms it into speech form, describing any action user does. Today there is the ubiquitous Graphic User Interface (GUI) almost on every computer and it is the most important problem we should take into account here. This type of user interface (UI) was designed to be controlled mostly by mouse as well as other pointing devices. This input method is rather convenient for sighted users but for blind persons it is not the case. They are enforced to navigate over graphical objects on a screen such as window widgets, menus and dialogs by keyboard only and this work takes a lot of extra time. The mentioned way can be considered as appropriate for work at home or at office but in crowded and noisy environment such as at international airport, show or conference it is turned out completely unacceptable. In addition running OS with full GUI takes more hardware resources than it is needed for accessible solution itself. This paper offers an accessible OS of a new design based on GNU/Linux and covers the experience already got by creating preliminary prototypes.

1. First prototypes

The work on the initial prototype was launched in 2008 as an attempt to create light accessible distribution for blind users [21, 22, 23, 24]. It uses GNU Emacs [8] as a main user environment with added special extension called Emacspeak [6] developed by T. V. Raman from Google Inc. The system is based on the Linux kernel and is applicable for installation without any external sighted help except boot device selecting in BIOS setup utility which does not use any features from external software and evidently is not compatible with any speech based accessibility. The installation process is performed by copying live-CD environment to a hard drive as it is with several minor fixes. We will not describe this technique in details here since it is widely popular and well-known approach. The only important thing is that cloning process doesn't require any UI and can be done by single command launch with provided set of necessary parameters.

The environment was enhanced with some additional software developed by the authors as part of work on the system being described. This software includes tools for text books listening with text-to-speech (TTS) engines, main menu plug-in for quick applications launch, media player control service (will be described later), the set of auxiliary scripts and so called speech server. Speech server is needed to manage stream of speech commands in real-time mode and to prevent simultaneous speech signals overlapping. It doesn't synthesize speech by itself and uses external TTS engines, in particular RHVoice [16].

Although this distribution failed as instrument for wide range of users it brings important experience proving the general conception is right. As known, GNU Emacs aims to be a flexible text editor but during developing process list of its features went out of editor purposes. Now it contains file manager, mail and news reader, calendar, FTP client and very restricted web browser. The crucial advantage allowing consider it as an accessible environment is an ability to bring to user every working object in text form. For example, mail message can be easily constructed as text file with recipient address on the first line, a subject on the second and with message content on all other lines. Nearly all needed operations could be reorganized this way if they don't imply graphic material. GNU Emacs also shows in text form web-pages aligning content as one text document and excluding pictures. While user navigates over prepared text object the speech extension listens all cursor movements and forwards stream of commands to speech server for further translation into audio form for user. If user moves from one text line to another he hears line text under new position and hears new character in case of moving left-right on one line.

This system became a working platform for its developers for several years and it makes possible to get some conclusions about its advantages and disadvantages. The main advantage is a very high speed of working process. With some user training speed approaches to speed of usual sighted work. It can be explained by user interface simplicity since it doesn't have any GUI elements any more. A user doesn't take care about what objects there are on a screen and how they are organized. Even more, any association between objects and their graphic representation is not required at all. At same time light environment yields low system resources consumption and it makes possible using of cheap mobile devices. One of the installations was performed on ASUS EEE PC 1025C netbook (\$330 in Amazon shop) and it was successfully used in travel and during conferences participating. That experience implies tasks successfully done during flights and work inside of crowded and noisy airports including three of busiest airports in Europe (London Heathrow, Paris Charles de Gaulle and Frankfurt-am-Main) and three international Moscow airports. The set of performed tasks covers maintaining wifi-connection for mail and news reading, handy notes, mp3 and text books reading and rarely voice recording.

Actually, a wide range of accessible tasks can be easily explained by large variety of software available among GNU/Linux distributions but some additional possibilities should be mentioned especially detailed. There are two graphic software packages: Latex [12] and Lilypond [13], capacitated for taking input material in form of text files. Latex is a publishing system for physics and mathematics books or papers and Lilypond is a music score typesetter. Both of them gives a very high quality of an output and remains accessible for blind users. Known experience proves they are a real way to create materials even at scale of dissertation. Final sighted checking of an issue is still required but work is done mostly by blind persons on their own. That software is a very special case due to high required user skills but we would like to mention it here. Latex can produce also presentations in pdf-format (proved by known experience of blind users), can include graphic figures constructed by text form commands and embed music objects from Lilypond.

We took a look what this system offers, but more important is the set of discovered disadvantages making prepared system inappropriate to be used widely. The developers team is about to give up any active work on GNU Emacs approach due to following reasons:

1. Weak protection against improper user actions. Even a very easy inaccurate step breaks proper system behaviour. GNU Emacs completely relies on user awareness what he does.

2. The platform is not suitable for developing complex user applications. The GNU Emacs is a Lisp run-time environment purposed for managing a set of text areas. All of such areas called "buffers" linked weakly with each other and any attempt to create an application with more than one buffer gives generally unstable product with a lot of glitches. The system must be capable for quick extensions creating because user needs various add-ons for social networks instruments, blogs reading and other web-services access.

3. Web-browser without Java Script support. Web-browsers became something grater than applications for HTML-pages viewing and may be described in turms of a platforms for launching web-applications. GNU Emacs has a text-mode browser that can be used for HTML-pages parsing but nothing else.

4. User unfriendly interface. The environment of GNU Emacs can be considered suitable only for professional users with high level of experience in GNU/Linux. No national language support is available.

5. No support for some closed but freely available application such as Skype and maybe some others. Skype has an accessibility support but it cannot be covered by any GNU Emacs utilities.

6. No support for popular office documents formats.

Since a lot of free and open source software is available publicly it should be involved in new accessible environment creation. In two sections below we will describe new UI approach and general design of accessible OS free from disadvantages listed above as far as it possible.

2. New user environment

New user environment should consist of following items on a screen:

1. A set of tiled working areas.
2. Easy access command line for quick operations launch.
3. A popups support for dialogs and interactions raised depending on applications functions.
4. Main and context menus.

Nearly all of these things came from GNU Emacs as they are but they should be managed by general application mechanism which GNU Emacs doesn't have. Every text area should be strongly associated with some application and must be closed on application shutdown. All text areas are displayed in tiled mode on the screen and currently active application decides which of them and how must be shown. User should be allowed to switch from one application to another quickly (for example, by Alt+Tab key combination) with consequential switching of all corresponding visible areas on a screen. One more important feature is a quick text search through text in any visible area without application support.

The term "text area" we used here implies rectangular area on the screen filled with some text shown by monospaced font. Text color and size should be available for changing easily by system-wide commands without any application support. On screen content can be used by users with low vision (not totally blind). For low vision users very useful can also be a feature of highlighting with easy grey background row and column where cursor is placed.

A command line support plays highly important role in suggested approach. In contrast to widely popular GNU/Linux shell expressions command line we are describing should accept short words suitable for quick typing. Inside of noisy room it is easier to press Alt+x on keyboard to invoke command line, type "news", "mail", "message or whatever else user wants to launch new application than to look for required item in menus listening speech output. The keyboard combination Alt+x is taken from GNU Emacs and no doubt it is really convenient way. We consider command line here as particular case of "popup" areas. Popup areas are text areas shown on screen at bottom for a short time and purposed for additional user interactions and conversations. Various types of menus can also be implemented as popup areas.

Java SE [10] is chosen as the main programming language for developing accessible environment itself as well as for all user applications. There are a lot of well-known Java libraries available publicly providing various functions needed for user applications. We mean here JavaMail [9] for mail reading, Rome [18] for RSS parsing, Apache POI [1] for office documents filters, etc. A user interface layout for each particular application is not described here since in most cases it is quite obvious. For example, mail reader should consist of three areas: mail groups, a list of mail messages in a group and selected message text. File manager looks like usual twin-panel manager with additional area at a bottom of screen for list of active tasks (files copying, moving, etc). General user navigation over text objects and whole system can be taken from GNU Emacs and left almost without any changes. It is a very good part of GNU Emacs legacy except of one thing: spoken text must be constructed by application and it may be different than text on screen. In GNU Emacs user hears always a text on screen.

3. The system core

We should take a close look at system core working behind accessible UI. It consists of several components listed below:

1. Event queue launched inside of Java virtual machine in separate thread.
2. LDAP interface for flexible storing of user data like address book, calendar, etc.

3. D-Bus [7] interface to a number of system services.
4. Auxiliary service for media player control.
5. Speech server.
6. Speech-enabled window manager for X.org.
7. Small screen reader based on AT-SPI [3] services.

Event queue stands here for central dispatcher of events and the most important of them, of course, are user input commands. That queue should be also accessible for events exchanging between several applications being running in the environment. It is very important thing because this feature is the most proper way for multi-threaded applications synchronization.

Now there is a general moving in GNU/Linux world toward D-Bus system services and that fact makes a lot of things easier for system developing. Using D-Bus which has good support in Java we can get a easy control over key system services like Udisks [19] for removable drives, Network Manager [14] for network connections and others. Systemd service [17] should be mentioned here as an especially hopeful suggestion, however it needs more time to clarify whether Systemd is really able to become a reliable low-level component or not.

Media player service must take care of any user commands to listen music file or speaking book. It should be controlled also through D-Bus and invoke real media player (very likely VLC [20]). Media player can not be launched directly since blind user needs some features for speaking books (literature recorded by narrator as audio files) including bookmarks managing, etc. In addition there is a special format of books for blind persons called Daisy [5] and it also should be supported at the level of media player control service.

4. Web-browser and AT-SPI applications

There is a couple of special cases when user has to deal with tradition GUI anyway:

1. Web-browser.
2. Closed popular applications (Skype).

Without these applications support our system can not be considered completed. In case of web-browser its nature doesn't allow express its functionality in any text only form. Skype due to its license restrictions should be taken as a whole binary application. So we have to implement some support making these application available for blind users although both of them are exceptions in proposed conception of text only interface. Fortunately GNU/Linux GUI has additional service called AT-SPI helping disabled persons operate with GUI applications and it remains still available for us. If we choose Firefox as suitable web-browser we can use it and Skype through AT-SPI functions. Regarding web-browser we should notice to be fair there is one more solution — ChromeVox add-on [4] for Chrome/Chromium browser, but its less comfortable because it generates speech by itself and doesn't expose any data outside of browser. That means there is no way to pick up browser data from external tools, for example, to be copied into custom buffers like clipboard. Since we rejected any existing GUI we can not use prepared screen readers used for transforming AT-SPI data into speech and have to implement its replacement.

The last thing we need to get our design full is a tiny window manager. Main Java virtual machine we have described in previous sections and additional applications like Firefox or Skype are independent processes with their own windows on a screen controlled by X.org server. A special speech enabled window manager should be created to link all of them into one whole suite. Java environment could be considered as main application playing predominant role and other applications became available easily with simple way to switch between them with informative speech notifications. No need to develop such window manager from scratch since there are a lot of simple suitable examples.

Conclusions

The design described here is in active development currently and authors intent to create a prototype suited for illustration what such system could be used for (the project is designated as "Luwrain"). Meantime a lot of required components are already created since almost all of the tasks are the widely known problems solved by large variety of FOSS projects. The only thing should be written completely from scratch is the Java user environment and its conception is the main research goal.

A couple of related questions stays undiscussed with these paper. First of them is the braille display support. These theme doesn't need any research since Os just has to support corresponding devices. The second is a using of tablet computers. This is a big problem because this sort of devices can be used only by tracking graphical objects position on a screen. Any way this area needs a lot of deep research respecting experience of the projects providing accessibility for multi-touch devices. It is especially important due to threat to low-cost laptops by tablets in current market situation. As a matter of fact some companies are about to prefer tablets production rather low-cost laptops.

However, a lot of cheap embedded computers based on ARM architecture are coming and they can be considered as real companions for wide range of disabled persons. GUI doesn't play valuable role in their using and we may expect demand of any text-based solutions.

Литература

1. Apache POI - the Java API for Microsoft Documents // <http://poi.apache.org/> (дата обращения 04.05.2012).
2. Apple - Accessibility - VoiceOver - In Depth // <http://www.apple.com/accessibility/voiceover/> (дата обращения 05.05.2012).
3. Assistive Technology Service Provider Interface // <http://www.linuxfoundation.org/collaborate/workgroups/accessibility/atk/at-spi> (дата обращения 04.05.2012).
4. ChromeVox // <http://www.chromevox.com/> (дата обращения 04.05.2012).
5. DAISY Consortium // <http://www.daisy.org/> (дата обращения 04.05.2012).
6. Emacspeak — The Complete Audio Desktop // <http://emacspeak.sourceforge.net/> (дата обращения 09.05.2012).
7. freedesktop.org - Software/dbus // <http://www.freedesktop.org/wiki/Software/dbus> (дата обращения 09.05.2012).
8. GNU Emacs // <http://www.gnu.org/software/emacs/> (дата обращения 09.05.2012).
9. JavaMail API // <http://www.oracle.com/technetwork/java/javamail/index.html> (дата обращения 10.05.2012).
10. Java Standard Edition // <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/index.html> (дата обращения 11.05.2012).
11. JAWS Screen Reading Software by Freedom Scientific // <http://www.freedomscientific.com/products/fs/jaws-product-page.asp> (дата обращения 07.05.2012).
12. LaTeX — A document preparation system // <http://www.latex-project.org/> (дата обращения 05.05.2012).
13. Lilypond // <http://www.lilypond.org> (дата обращения 09.05.2012).
14. Network Manager // <http://projects.gnome.org/NetworkManager/> (дата обращения 09.05.2012).
15. Orca // <https://live.gnome.org/Orca> (дата обращения 10.05.2012).
16. RHVoice // <https://github.com/Olga-Yakovleva/RHVoice> (дата обращения 09.05.2012).
17. Systemd // <http://freedesktop.org/wiki/Software/systemd/> (дата обращения 09.05.2012).
18. The Rome projects // <http://rometools.org/> (дата обращения 09.05.2012).
19. Udisks // <http://www.freedesktop.org/wiki/Software/udisks> (дата обращения 09.05.2012).

20. VideoLAN - Official page for VLC media player // <http://www.videolan.org/vlc/> (дата обращения 10.05.2012).
21. Пожидаев М. С. Описание работы по созданию специализированного дистрибутивного решения для незрячих пользователей на основе дистрибутивов ALT Linux// Информационные технологии для инвалидов по зрению в современном мире. Проблемы и перспективы: Материалы 7-ой научно-практической конференции (4 декабря 2008). - М.: 2008. - С. 82-86
22. Пожидаев М. С., Камынин А. Н. Развитие окружения ALT Linux Homeros лиц с ограничениями по зрению//Седьмая конференция разработчиков свободных программ на Трубеже. Переславль, 26-27 июля 2010 г.: Тезисы докладов. - М.: Институт логики, 2010. - С. 78-80
23. Пожидаев М. С. Дистрибутив со вспомогательными технологиями ALT Linux Homeros Friend: первый опыт // Восьмая конференция разработчиков свободных программ: Тезисы докладов / Обнинск 25-26 июля 2011 г. М.: Альт Линукс, 2011. С. 9-11
24. Пожидаев М. С. Разработка перспективы развития дистрибутива со вспомогательными технологиями ALT Linux Homeros // Открытые технологии : Сб. материалов Восьмой Международной конференции разработчиков и пользователей программного обеспечения Linux Vacation / Eastern Europe 2012, Гродно, 07-10 июня 2012 г. / под общ. ред. Д. А. Костюка. - Брест : Альтернатива. - с. 23-25

Цыганков Д. А.

Кандидат технических наук, доцент, Институт горного дела им. Н. А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук (ИГД СО РАН)

ОЦЕНКА НАПРЯЖЕНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ХРУПКОЙ СРЕДЕ ПРИ ЕЁ РАЗРУШЕНИИ УДАРНЫМ СПОСОБОМ ЧЕРЕЗ ШПУР

Аннотация

В работе приведены результаты сравнительного обоснования величин отклонений продольных трещин от прямолинейного направления при разрушении камня естественного происхождения шпуровым методом с применением жидкости, пластичного вещества и клина. Для этого проводились теоретические исследования по определению напряжений, возникающих на различных расстояниях от вершин формируемых в нём трещин. Результаты исследований применяются в горном деле при открытой разработке природного камня блоками.

Ключевые слова: напряжение, разрушение, шпур, пластичное вещество.

Keywords: stress, destruction, blasthole, plastic substance.

В основу исследований была положена специфика трёх возможных случаев разрушения камня естественного происхождения жидкостью, пластичным веществом и клином через шпуры с трещинами, характеризующимися одинаковыми геометрическими параметрами. Отличие заключалось в степени заполнения формируемых трещин и самих шпуров разрушающим материалом, посредством которого осуществлялось ударное воздействие на хрупкую среду.

Для производства расчётов использовались следующие исходные данные: давление, которое необходимо создать в шпуре для начала и продолжения процесса разрушения мрамора (не менее) – 45 МПа; радиус шпура – 25 мм; длина формируемой трещины – 0,2 м; предельные растягивающие напряжения для мрамора – $\sigma_p = 20$ МПа; предельные сжимающие напряжения для мрамора – $\sigma_c = 160$ МПа; коэффициенты трения о стенки трещины: жидкости – 0, пластичные вещества – 1, клинья – 0; коэффициенты заполнения трещины: жидкости – 1, пластичные вещества – 0,6, клинья – 0.

Целью расчётов являлось определение горизонтальных σ_x и вертикальных σ_y растягивающих напряжений, образующихся в вершинах продольных и поперечных трещин, принимаемых со знаком «минус». При этом учитывались связанные с ними отклонения формируемых трещин от горизонтального и вертикального направления.

Задача решалась с применением систем дифференциальных уравнений второго порядка, реализованных в средствах компьютерного моделирования *Comsol Multiphysics 3.5* [1].

Для жидкостей получены следующие значения искомых величин (рисунок 1).

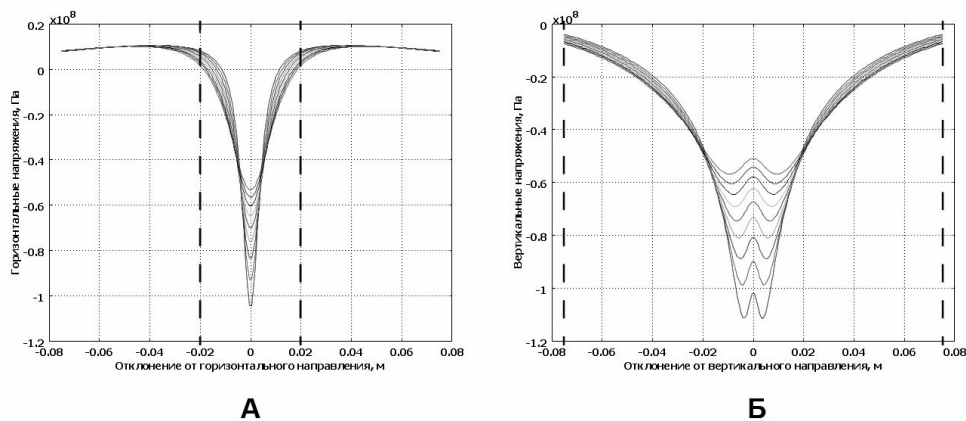


Рисунок 1 – Горизонтальные (А) и вертикальные (Б) напряжения, возникающие в мраморе при формировании трещин жидкостью, во взаимосвязи с их отклонениями от горизонтального (А) и вертикального (Б) направления.

Из рисунка 1А видно, что разрушение мрамора жидкостью происходит при максимальных горизонтальных напряжениях до 102,5 МПа, а вертикальных - до 110 МПа (рисунок 1Б). При этом максимальное отклонение формируемых трещин по горизонтали (рисунок 1А) составляет ± 20 мм, а по вертикали ± 75 мм (рисунок 1Б) на каждые 200 мм их длины.

Для пластичных веществ получены следующие значения искомых величин (рисунок 2).

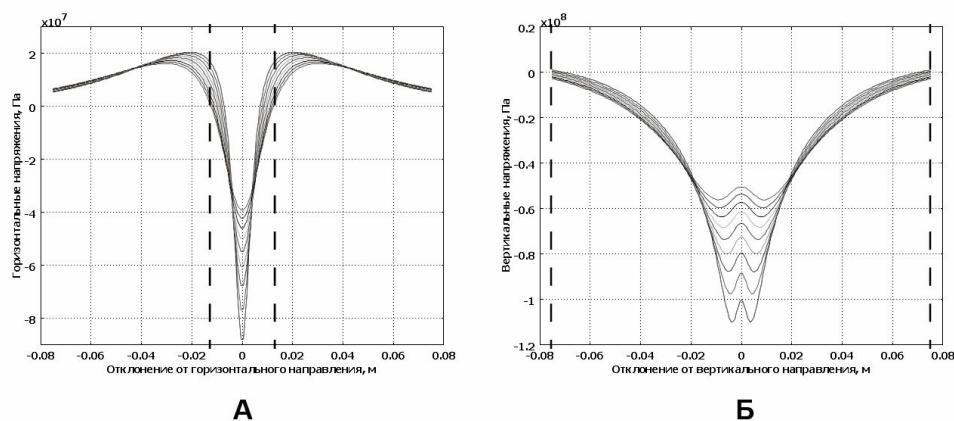


Рисунок 2 – Горизонтальные (А) и вертикальные (Б) напряжения, возникающие в мраморе при формировании трещин пластичным веществом, во взаимосвязи с их отклонениями от горизонтального (А) и вертикального (Б) направления.

Из рисунка 2А видно, что разрушение мрамора пластичным веществом происходит при максимальных горизонтальных напряжениях до 88 МПа, а вертикальных - до 110 МПа (рисунок 2Б). При этом максимальное отклонение формируемых трещин по горизонтали (рисунок 2А) составляет ± 14 мм, а по вертикали ± 75 мм (рисунок 2Б) на каждые 200 мм их длины.

Для клиньев получены следующие значения искомых величин (рисунок 3).

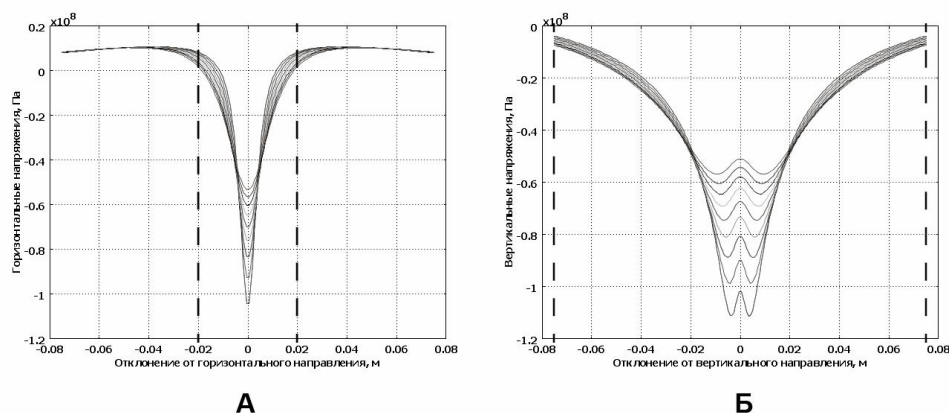


Рисунок 3 – Горизонтальные (А) и вертикальные (Б) напряжения, возникающие в мраморе при формировании трещин клином, во взаимосвязи с их отклонениями от горизонтального (А) и вертикального (Б) направления.

Из рисунка 3А видно, что разрушение мрамора клином происходит при максимальных горизонтальных напряжениях до 102,5 МПа, а вертикальных - до 110 МПа (рисунок 3Б). При этом максимальное отклонение формируемых трещин по горизонтали (рисунок 3А) составляет ± 20 мм, а по вертикали ± 75 мм (рисунок 3Б) на каждые 200 мм их длины.

При разрушении мрамора через шпур трещинами небольшой длины (до 200 мм) жидкостью или клином вертикальные (до 110 МПа) и горизонтальные (до 102,5 МПа) напряжения, возникающие в нём, а также отклонения формируемых трещин от прямолинейного направления по вертикали (± 75 мм) и горизонтали (± 20 мм) – одинаковы.

Из этого следует, что при разрушении мрамора через шпур пластичным веществом горизонтальные напряжения, возникающие в нём, снижаются на 14,1 % (до 88 МПа), а отклонения формируемых трещин от прямолинейного направления по горизонтали – на 30 % (до ± 14 мм) [2].

Поскольку напряжения, возникающие в вершине трещины и в направлении её дальнейшего развития, относящиеся к разрушению горных пород пластичным веществом наименьшие, то оно происходит в более узком пространственном диапазоне. С этим связано то, что отклонения формируемых таким способом трещин от прямолинейного направления – самые малые.

Литература

1. Tsygankov, D. A. The brittle materials destruction geotechnological peculiarities with the plastic materials and substances application in the shock regime // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2012. - № 1. – P. 36-38.
2. Tsygankov, D. A. Comparative evaluation of tension that arise in natural stone during its destruction with liquids, plastic substances and gads // European Journal of Natural History. – 2012. - № 5. – P. 34-35.

Щитов С.В.¹, Худоцев В.И.²

¹Доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО Дальневосточный государственный аграрный университет; ² Доцент, кафедра общетехнических дисциплин, ФГБОУ ВПО Дальневосточный государственный аграрный университет

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЯГОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ТРАКТОРА КЛАССА 1,4 С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ВЕДУЩИМ МОСТОМ

Аннотация

В статье приведены результаты исследований тягового усилия серийного трактора и экспериментального при различных величинах буксования. Для определения воздействия на почву ходовой системы рассмотрены результаты экспериментальных исследований по определению плотности.

Ключевые слова: трактор, дополнительный мост, тягово-сцепные свойства, перераспределение сцепного веса.

Keywords: tractor, additional bridge, tractive-coupling characteristic, redistribution of the coupling weight.

С целью определения влияния механизма для перераспределения сцепного веса между мостами трактора на тягово-сцепные свойства были проведены испытания в реальных условиях эксплуатации. При проведении основных сельскохозяйственных работ почва в Амурской области, как правило, имеет низкую несущую способность из-за повышенной влажности. Особенно неблагоприятные условия для проведения сельскохозяйственных работ складываются в весенний период. Это объясняется тем, что работы начинаются, как правило, когда почва оттаивает на глубину посева, а снизу находится твердый подстилающий слой в виде мерзлоты. В этот период времени колесные тракторы, проваливаясь до мерзлоты, теряют проходимость даже при небольших крюковых нагрузках. С целью повышения тягово-сцепных свойств колесных тракторов класса 1,4 с колесной формулой 4х2 предлагается установить дополнительный мост, передавая на него часть нагрузки с переднего, не ведущего моста. Это можно достичь за счет применения специального устройства. Применение устройства для перераспределения сцепного веса между мостами трактора позволяет повысить сцепной вес, приходящийся на ведущие колеса.

Для подтверждения ранее полученных теоретических зависимостей по влиянию дополнительного ведущего моста и перераспределения сцепного веса были проведены тяговые испытания трактора. Полученные экспериментальные данные представлены на рисунке 1.

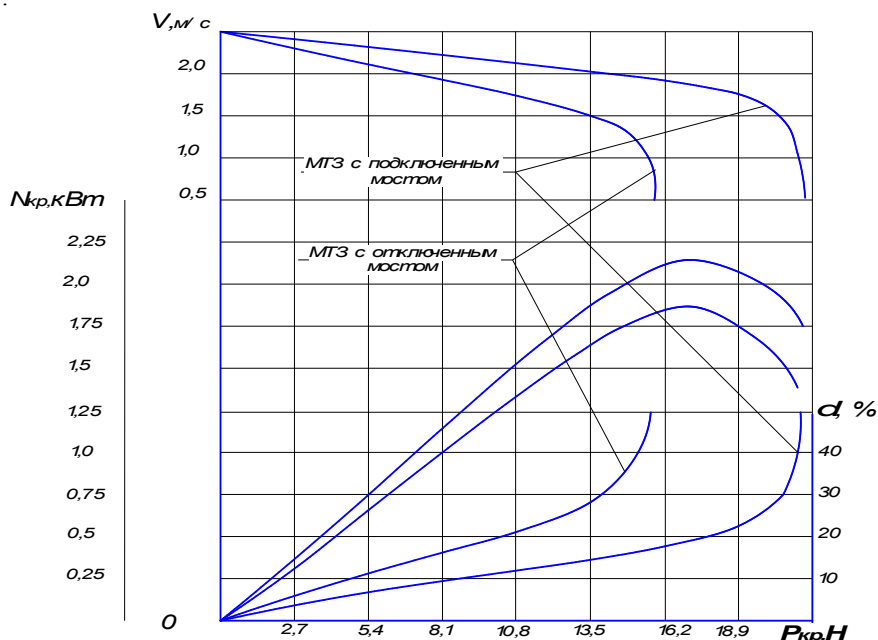


Рис. 1 - Результаты тяговых испытаний трактора класса 1,4

После обработки результатов испытаний были построены тяговые характеристики для трактора в серийном варианте и с дополнительным ведущим мостом.

Как показали исследования (рис. 1) с повышением тягового усилия величина буксования увеличивается как у трактора серийного без дополнительного моста, так и у трактора экспериментального с дополнительным ведущим мостом. Так, при увеличении нагрузки на крюке от 5 до 14 кН величина буксования у серийного трактора возросла с 10 до 28 %, а трактора с дополнительным ведущим мостом с 7 % до 15,0 %. При дальнейшем увеличении нагрузки у серийного трактора величина буксования резко возросла, а у трактора с дополнительным ведущим мостом характер возрастания величины буксования остается линейным до 18 кН. Это говорит о том, что у серийного трактора тягово-сцепных свойств оказалось недостаточно. Если сравнивать тяговые усилия трактора серийного и трактора с дополнительным ведущим мостом при одинаковой величине буксования, то можно отметить, что при величине буксования 15 % тяговое усилие у серийного трактора составило 8,1 кН, а у трактора с дополнительным ведущим мостом - 14 кН, а при величине буксования 30% тяговое усилие серийного трактора составило 14 кН, экспериментального - 20 кН, то есть произошло увеличение тягового усилия. Дальнейшее увеличение величины буксования повлекло снижение поступательной скорости движения, что, как следствие снизит производительность ТТА при выполнении работ.

На урожайность сельскохозяйственных культур большое влияние оказывает, в каком состоянии находится почва. Особенно такие составляющие как плотность (объемный вес), твердость, а также структурный состав.

Верхний плодородный слой почвы, состоит из различных минеральных частиц и частиц органического происхождения, между которыми располагаются поры заполненные воздухом и влагой, с различными растворимыми в ней питательными веществами. Кроме этого почва является не только средой для выращивания сельскохозяйственных растений, но и основанием, по которому передвигается различная сельскохозяйственная техника.

При выполнении различных сельскохозяйственных операций происходит постепенное разрушение структуры почвы, ее уплотнение. Наряду с этим, ходовые аппараты различной сельскохозяйственной техники после прохождения по полю оставляют после себя колею, которая затрудняет дальнейшую обработку почвы.

Для определения воздействия на почву ходовой системы трактора МТЗ-80 в серийном варианте и с дополнительным ведущим мостом были проведены экспериментальные исследования. В результате исследований были получены значения плотности, твердости, влажности.

Как показали исследования, если до прохода трактора по полю плотность почвы составляла 1,11...1,12 г/см³, то после прохода по ней трактора она возросла. Так, после прохода серийного трактора плотность почвы составила 1,29...1,31 г/см³, а после прохода экспериментального а 1,23...1,24 г/см³. Коэффициент уплотнения составил у серийного трактора 1,17, а у экспериментального 1,12. Как видно, использование дополнительного ведущего моста позволило снизить коэффициент уплотнения почвы. Энергетический ущерб от переуплотнения почвы при выполнении технологии на площади можно определить на основании работ [1, 2, 3]

$$y_{\text{III}}^o = \sum_{i=1}^{\kappa=5} S_{ik}^o = \sum_{i=1}^{\kappa=5} S_1^o \cdot U_{ra} \cdot F_{ik} \cdot \rho_{onm} \cdot (k_{mp}^i \cdot k_{prox}^k - 1) \cdot \text{tg } \alpha \quad (4.6)$$

где S_1^o – энергосодержание единицы урожая, кДж;

S_{ik}^o – энергетический эквивалент потерянного урожая, кДж;

ρ_{onm} – оптимальная плотность, г/мм³;

F_{ik} – площадь урожая, га;

k_{mp}^i – коэффициент, учитывающий возрастание плотности уплотнения при одном проходе;

k_{prox}^k – коэффициент, учитывающий возрастание плотности почвы в колее от числа проходов.

Расчеты показывают, что энергетический ущерб от применения серийного трактора на 11,3 % больше по сравнению с экспериментальным вариантом.

После прохода тракторов по полю изменяется не только плотность почвы, но и твердость. Как известно твердость почвы характеризует сопротивление почвы резанию, т.е. ее обработки. Увеличение твердости почвы повышает энергозатраты на проведение различных сельскохозяйственных работ. В результате проведенных экспериментальных исследований по определению твердости почвы были получены данные, которые приведены на рисунке 2.

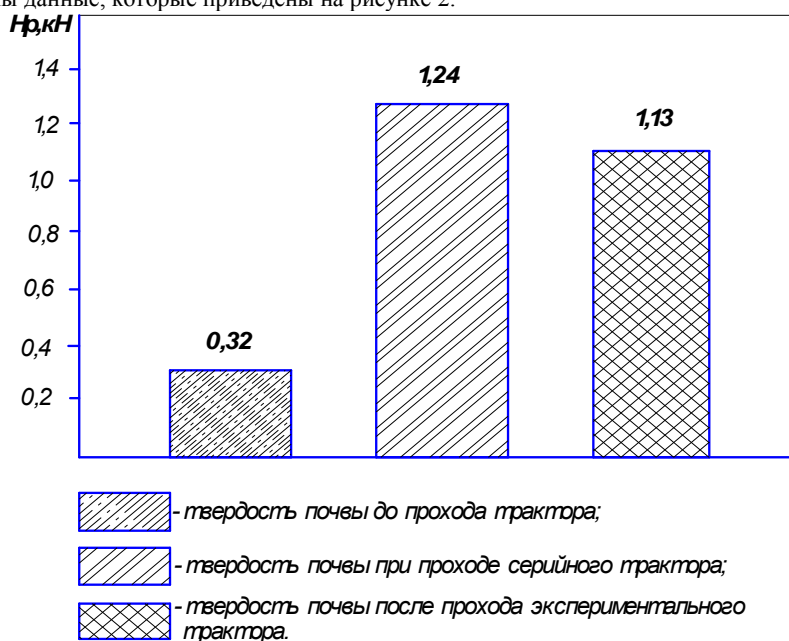


Рис. 2 Результаты экспериментальных исследований по определению твердости почвы

Литература

1. Камчадалов Е.П., Липкань А.В., Рубан Ю.Н. Реализация техногенно-нормируемой эксплуатации машинно-тракторного парка // Техника в сельском хозяйстве. - 2002. - № 6. - С. 16-18.
2. Камчадалов Е.П. Зонально-экологические основы совершенствования комплексов машин для земледелия: Дисс. докт. техн. наук. - Благовещенск, 1994. - 422 с.
3. Камчадалов Е.П. Техногенно-нормируемая эксплуатация машинно-тракторного парка: Учеб. пособ. для вузов спец. 311300 / Е.П. Камчадалов, А.В. Липкань, Ю.Н. Рубан; ДальГАУ - ИМСХ. - Благовещенск, 2004. - 120 с.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Лесик Е.И.¹, Ларенков А.А.¹, Тарчигина Н.Ф.²

¹ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России, г.Москва; ²Проф., кандидат технических наук МГОУ им. В.С. Черномырдина, г.Москва

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЧИСТКИ ЭЛЮАТА ГАЛЛИЯ-68 ОТ ХИМИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В ДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Аннотация

В статье рассмотрена разработка метода глубокой очистки растворов ⁶⁸Ga, получаемых из радионуклидного генератора ⁶⁸Ge/⁶⁸Ga, от примесей материнского радионуклида ⁶⁸Ge и примесей металлов, которая в перспективе может быть использована для создания отечественного модуля синтеза РФП на основе ⁶⁸Ga.

Ключевые слова: элюат генератора, сорбция-десорбция, аликвота

Keywords: eluate of generator, sorption-desorption, alikvota.

В современной медицине важное направление занимает ядерная медицина, которая использует радиофармацевтические препараты для лечения или диагностики различных заболеваний. В настоящее время антитела и пептиды, меченные ⁶⁸Ga, считаются исключительно перспективными для применения в ПЭТ - диагностике, в первую очередь онкологических заболеваний различной локализации. Однако, для успешного синтеза радиофармацевтических препаратов (РФП) на основе меченных ⁶⁸Ga биоконъюгатов, элюат генератора ⁶⁸Ge/⁶⁸Ga должен соответствовать ряду требований, и в первую очередь – быть очищенным. Присутствие в рабочем растворе ⁶⁸Ga примесей металлов, таких как Cd²⁺, Co²⁺, Cu²⁺, In³⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Lu³⁺, Ni²⁺, Zn²⁺ уже в количестве 1 мкмоль/л неприемлемо для получения качественного РФП.

Исследования сорбционного поведения радионуклида ^{68}Ga , а также степени очистки от радиохимической примеси ^{68}Ge проводили на реальных элюатах генератора $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$. Работы по определению коэффициентов очистки от химических примесей металлов проводили на модельных растворах.

На основе экспериментов ионообменного поведения элюата ^{68}Ga в статических условиях были отобраны анионообменные волокнистые сорбенты Полиоргс 4-Н и Полиоргс 17-Н и катионообменная гранулированная смола Dowex 50W×8. Также были определены условия, позволяющие достичь наилучших результатов сорбции-десорбции ^{68}Ga на выбранных ионитах.

Методика изучения сорбции в динамических условиях

Для исследований в динамических условиях использовали хроматографические картридж и колонку. Внутренний диаметр картриджа составляет 5 мм, колонки – 2. Навески исследуемых сорбентов вносили в картридж и в колонку.

По результатам экспериментов в статике, оптимальная концентрация HCl : при сорбции ^{68}Ga сорбентами Полиоргс 4-Н и Полиоргс 17-Н составляет 7М, в элюате генератора $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ – 0,1. Таким образом, в первую очередь готовили рабочий раствор хлоридных комплексов $^{68}\text{Ga}^{3+}$ в соляной кислоте 7М HCl . Для этого элюат генератора $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ смешивали с соляной кислотой концентрации 9М в соотношении 1:3,45. Из приготовленного раствора отбирали аликвоту, используя её как образец сравнения.

Оптимальная концентрация HCl при сорбции ^{68}Ga на смоле Dowex 50W×8 составляет 0,1М, что соответствует концентрации HCl в элюате генератора $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$. Поэтому для динамических исследований со смолой Dowex 50W×8 использовали обычный элюат. В качестве образца сравнения использовали аликвоту самого элюата.

После сорбции картридж или колонку промывали 5-ю мл раствора, не содержащего радионуклида ^{68}Ga ; затем и продували 40 см^3 воздуха – для удаления остатков промывного раствора.

Десорбцию осуществляли раствором (элюентом), подобранным на стадии экспериментов в статике для каждого ионита со скоростью ~0,5 мл/мин. Математической обработкой скоростей счёта аликвот получали интересные характеристики процесса ионного обмена ^{68}Ga в динамических условиях.

Результаты экспериментов ионного обмена ^{68}Ga в динамических условиях

Первоначально был сделан эксперимент с сорбентами Полиоргс 4-Н и Полиоргс 17-Н в хроматографических картриджах. Масса навесок сорбентов составляла 30 мг.

На рисунке 1 представлена гистограмма, иллюстрирующая процесс распределения ^{68}Ga в ходе первого эксперимента сорбции-десорбции в динамических условиях. Процентное количество ^{68}Ga пересчитано относительно изначально введённого в картридж количества радионуклида.

Из приведённых данных видно, что ионообменные характеристики сорбента Полиоргс 4-Н в динамических условиях в значительной мере уступают характеристикам сорбента Полиоргс 17-Н. Поэтому было принято решение от сорбента Полиоргс 4-Н в дальнейших исследованиях отказаться.

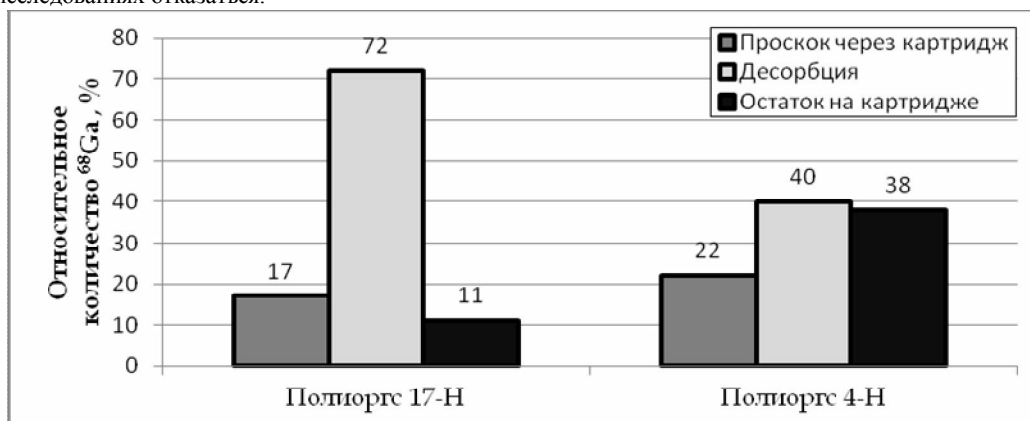


Рис. 1 - Распределение ^{68}Ga в ходе первого эксперимента по сорбции-десорбции в динамических условиях

Таким образом, в заключительной части исследований использовались волокнистый «наполненный» сорбент Полиоргс 17-Н и гранулированная ионообменная смола Dowex 50W×8.

Результаты по сорбции-десорбции ^{68}Ga в динамических условиях с различными массами навесок исследуемых ионитов и формой хроматографической колонки представлены на рисунке 2. на котором гистограмма, иллюстрирует процесс распределения ^{68}Ga в ходе экспериментов по сорбции-десорбции в динамических условиях на волокнистом сорбенте Полиоргс 17-Н при различной массе сорбента и диаметре колонки. Процентное количество ^{68}Ga пересчитано относительно изначально введённого в колонку количества радионуклида.

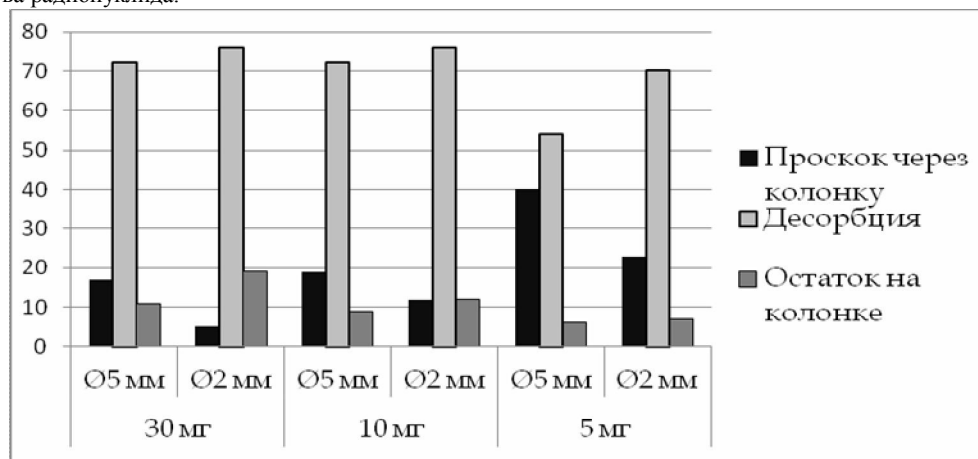


Рис. 2 - Распределение ^{68}Ga - на волокнистом сорбенте Полиоргс 17-Н

Рисунок 3 иллюстрирует аналогичные экспериментальные данные для гранулированной катионообменной смолы Dowex 50W×8.

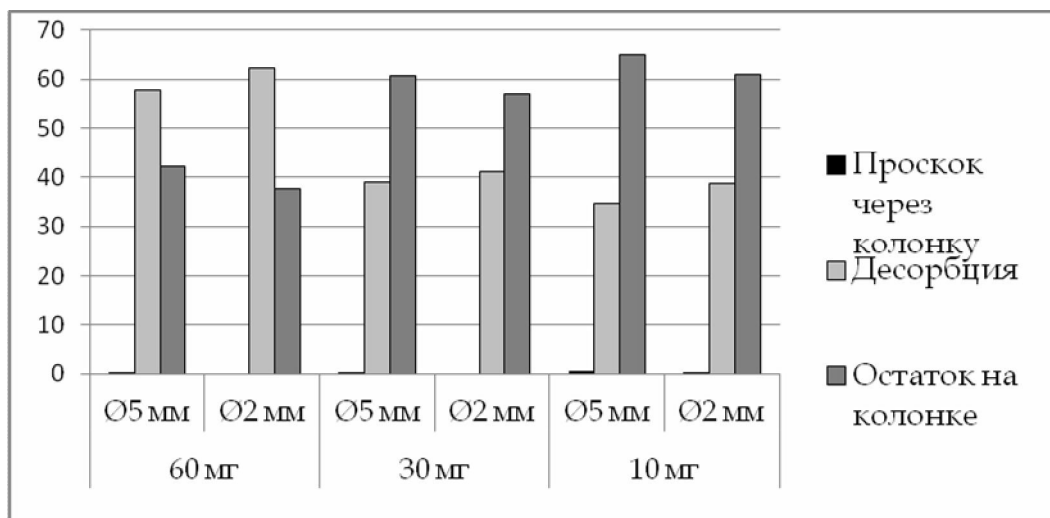


Рис. 3 - Распределение ⁶⁸Ga на гранулированной смоле Dowex 50W×8

Как видно, наилучшие характеристики процесса сорбции-десорбции ⁶⁸Ga в динамических условиях для волокнистого «наполненного» сорбента Полиоргс 17-Н достигаются на колонке диаметром 2 мм при массе сорбента 10 мг, а для гранулированной катионообменной смолы Dowex 50W×8 – на колонке диаметром 2 мм при массе смолы 60 мг.

Химическая чистота очищенного раствора.

Для определения качества разработанного метода очистки был проведен эксперимент с последовательной очисткой на катионообменной и на анионообменной смолах в оптимальных условиях. Очистка элюата ⁶⁸Ga осуществлялась по методике в динамических условиях (табл1).

Таблица 1 - Результаты количественного анализа примесных элементов

Элемент	Концентрация, мкг/л	
	Исходный элюат	Кондиционированный раствор
Zn	52474,6	15328,8
Fe	39516,4	2131,8
Cu	8343,2	86,9
Ti	217,6	<0,4
Al	60,8	<3
Ni	480,3	<15
Cr	689,6	<1,5
Pb	<2	<2
⁶⁸ Ge	3,1×10 ⁻³ %	2,1×10 ⁻⁴ %

Как видно из результатов, осуществление сорбционной очистки в значительной мере снижает концентрацию примесей в получаемом растворе.

В совокупности полученных экспериментальных данных, метод очистки и концентрирования элюата ⁶⁸Ge/⁶⁸Ga с совместным использованием катионита и анионита является наиболее эффективным, и весьма перспективным для реализации в повседневной медицинской практике синтеза РФП на основе ⁶⁸Ga.

Литература

- Богородская М.А., Кодина Г.Е. Химическая технология радиофармацевтических препаратов.- : учеб. пособие, М.: ФГУ ФМБЦ им А.И. Бурназяна ФМБА России, 2010.
- Баранова В.Ю.: Изотопы: свойства, получение, применение. М.: Физматлит, 2005.
- Мархол Милан. Ионнообменники в аналитической химии, М.: Мир, 1985.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Марова А.А.¹, Литвиненко М.В.²

¹ Аспирант, преподаватель МИИГАиК; ² Доктор педагогических наук, кандидат технических наук, зав. кафедрой МИИГАиК

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Аннотация

В статье обозначена проблема управления развитием и функционированием системы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и предложены пути ее решения.

Ключевые слова: мониторинг земель, земли сельскохозяйственного назначения.

Keywords: land monitoring, land for agricultural purposes.

Очевидное глобальное ухудшение состояния земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в Российской Федерации, находится в противоречии с конституционным правом граждан на благоприятную окружающую среду. Данные государственной статистической отчетности и сети агрометеорологических станций о состоянии сельскохозяйственных земель подтверждает, что в настоящее время почвенный покров подвержен деградации и загрязнению, теряет устойчивость к разрушению, способность к восстановлению свойств и воспроизводству плодородия. Предотвращение выбытия земель сельскохозяйственного назначения, сохранение и вовлечение их в сельскохозяйственное производство,

обеспечение государственных органов, юридических и физических лиц достоверной информацией о состоянии и плодородии сельскохозяйственных земель и их фактическом использовании, решение первостепенной задачи эффективного управления агропромышленным комплексом страны невозможно без осуществления мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.

Системные представления о том, как осуществлять государственный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения, отражены в Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года (одобрена Распоряжением Правительства РФ от 30 июля 2010 г. № 1292-р) [1]. Многие исследования образуют определенный фундамент разработки и функционирования системы оперативных, периодических и базовых (исходных) наблюдений (аэрокосмическая съемка, наземные, гидрометеорологические, статистические наблюдения) и обследований сельскохозяйственных земель для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения негативных процессов. Вместе с тем можно констатировать, что теоретические и методологические основы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения проработаны недостаточно, затрудняя полноценное осуществление его в рамках производственных работ. Это обусловлено тем, что работы, проводимые по государственному мониторингу сельскохозяйственных земель, в основном носят разрозненный, ведомственный характер. Отсутствует межведомственная координация и организация этих работ. Кроме того, мониторинговые наблюдения являются достаточно ресурсоемкими (финансово- и наукоемкими), не всегда давая сиюминутную отдачу. Функционирование системы мониторинга происходит в условиях быстрых изменений и неопределенности, т.е. когда оценить вероятность потенциальных результатов в точных цифрах невозможно. Поэтому возникает необходимость построения адаптивных механизмов функционирования и управления развитием дальновидных систем, какой является система мониторинга. С учетом этого, решение проблемы исследования и разработки адаптивных механизмов мониторинга земель сельскохозяйственного назначения является весьма актуальным.

Гипотеза нашего исследования состоит в том, что система мониторинга земель сельскохозяйственного назначения будет способствовать проведению эффективной политики в сфере земельных отношений, если:

1. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения, его организация и содержание, будет описан как дальновидная (активная) система, исходя из того, что исследуемый объект относится к одной из самых сложных сфер человеческой деятельности, связанной с неопределенностью, динамикой и столкновением интересов.

2. Адаптивные механизмы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения будут разработаны на основе адаптации существующих в теории эволюционных систем моделей функционирования и управления развитием социально-экономических систем и их подсистем.

Теоретическое направление, связанное с построением адаптивных механизмов функционирования (АМФ) дальновидных организационных систем, нашло свое отражение в монографиях [2, 5]. При построении АМФ естественно использовать теорию и технику адаптации, обучения и самоорганизации, развитой первоначально применительно к задачам управления техническими системами [3, 4]. Для теории дальновидных систем характерен наибольший, чем для других теорий уровень обобщения. Она интегрирует в себе другие теории как частные механизмы, относящиеся к формированию разных компонентов функциональной системы.

Как теоретически обоснованные, так и практически применяемые механизмы управления эволюцией больших систем довольно сложны. Для облегчения понимания целесообразно использовать их простейшие модели – адаптивные архетипы, а также более сложные модели – адаптивные механизмы. Причем, все они строятся на базе одного архетипа – первоисточника, основанного на простой предпосылке: человек добивается своей цели, обучаясь в условиях быстрых перемен и используя имеющиеся средства. Освоение архетипов упрощает понимание быстро протекающих процессов и изменений, происходящих в постиндустриальном информационном обществе. Основной смысл построения адаптивных механизмов мониторинга земель в том, чтобы определить и целесообразно распределить порядок прогнозирования, планирования, стимулирования и контроля, стремясь при этом к достижению максимальной последовательности, рациональности и простоте выполнения операций.

Научная новизна результатов обозначенного в статье исследования состоит в том, что:

- мониторинг земель сельскохозяйственного назначения описан (представлен) с позиций системного подхода и теории эволюционных систем как дальновидная (активная) система;

- предложены базовые модели (адаптивные информационные модели) и представлен математический аппарат, позволяющие исследовать механизмы функционирования и управления развитием мониторинга земель сельскохозяйственного назначения как дальновидной (активной) эволюционной системы;

- разработан комплексный механизм мониторинга земель сельскохозяйственного назначения на основе использования адаптивных информационных моделей и их комбинаций.

Теоретическая значимость результатов исследования заключается в том, что предложенная совокупность адаптивных информационных моделей дает научное обоснование механизмов функционирования системы мониторинга земель, расширяет научные представления о структуре и функциях мониторинга земель, а также создает теоретические предпосылки для совершенствования и развития системы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что использование адаптивных информационных моделей и механизмов мониторинга земель служит улучшению информированности руководителей для повышения обоснованности принимаемых решений и способствует проведению эффективной политики в сфере земельных отношений.

Литература

1. Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года (одобрена Распоряжением Правительства РФ от 30 июля 2010 г. № 1292-р)
2. Бурков В.Н. Кондратьев В.В., Цыганов В.В. и др. Теория активных систем и совершенствование хозяйственного механизма. - М.: Наука, 1984.
3. Бурков В.Н., Еналеев А.К., Щепкин А.В. и др. Большие системы: моделирование организационных механизмов. - М.: Наука, 1989.
4. Цыганов В.В. Адаптивные механизмы в отраслевом управлении. М.: Наука, 1991.
5. Цыганов В.В., Бородин В.А., Шишкин Г.Б. Интеллектуальное предприятие: механизмы овладения капиталом и властью (теория и практика управления эволюцией организации). – М.: Университетская книга, 2004. – 2004. – 768 с.: ил.

**АНАЛИЗ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕСТНОСТИ, СПОСОБСТВУЮЩИХ
ЗАГРЯЗНЕНИЮ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА Г. АЛМАТЫ****Аннотация**

В данной статье анализируются природно-климатические особенности города Алматы (Республика Казахстан) и динамика выбросов основных загрязняющих веществ в воздушный бассейн города. Физико-географическое положение города, господствующая здесь система ветров и архитектурно-планировочные особенности застройки создают в Алматы непростую ситуацию, связанную с загрязнением атмосферы и образованием плотного купола смога над городом. На настоящий момент в целях поддержания здоровой экологической обстановки необходимо в первую очередь учитывать природные факторы расположения Алматы, поскольку только при принятии их во внимание можно обеспечить чистоту атмосферного воздуха над городом.

Ключевые слова: Алматы, загрязнение воздуха, смог, температурная инверсия, ветер

Keywords: Almaty, air pollution, smog, temperature inversion, wind

Алматы – крупнейший город в Республике Казахстан. Общая численность населения по состоянию на начало 2009 г. составляет 1360 тыс. человек. Город расположен у подножия Тянь-Шанских гор (хребет Заилийский Алатау), на юго-востоке Республики Казахстан.

Алматы является уникальным городом по своим физико-географическим и климатическим характеристикам, которые оказывают влияние на его экологические особенности. Город расположен у подножия гор, в предгорной котловине, в долинах рек Большая и Малая Алматинка. Климат города резко-континентальный.

При общей благоприятности климатических условий описываемая предгорная зона характеризуется исключительно слабыми ресурсами самоочищения атмосферы. Многолетние наблюдения показывают, что повторяемость слабых (до 1 м/с) ветров оценивается здесь летом в 71%, зимой – в 79%. Среднегодовые значения скорости ветра в городе не превышают 1,7 м/с, увеличение до 2,2 м/с наблюдается лишь в тёплое полугодие за счёт оживления в этот период фронтальных процессов и развития горно-долинной циркуляции.

Основной причиной глубокого безветрия в предгорной зоне является влияние горного хребта, создающего сопротивление перемещению трансконтинентальных воздушных масс с севера. Оптимальная аэрация горным стоком наблюдается только в верхней, южной части города, в узкой полосе в пределах 20 км от подножий гор. С территории северной части города вынос загрязнённой части воздуха происходит за счёт воздушных потоков, связанных с общей циркуляцией атмосферы.

Ситуацию усугубляет высокая предрасположенность этой зоны к развитию температурных инверсий в нижнем слое тропосферы. Они приводят к образованию смога, ставшего привычным для города независимо от времени года. Высота толщи смога при определённых погодных условиях превышает 300 м [4]. Особо значительное загрязнение воздушного бассейна наблюдается в холодное время года [1].

В городе господствуют два основных направления воздушных потоков: региональное субширотное, вызываемое ветрами, дующими с юго-запада на северо-восток, и местное субмеридиональное, дважды меняющее своё направление в течение суток (горно-долинная циркуляция ветра).

Крайне отрицательную роль играет расположение города в непроветриваемой предгорной котловине: при всех направлениях ветра город оказывается в «аэродинамической тени». В течение года наблюдается свыше 80% дней с полными штилями, повторяемость которых летом 43%, зимой 77%.

Следует также заметить, что летом в ночное время самоочищение атмосферы в Алматы происходит за 1,4 часа, днём – за 8,7 часа. В среднем за год скорость самоочищения атмосферы происходит ночью за 2,4 часа и днём за 5,8 часа. Факторы ветрового самоочищения воздуха города в целом оказываются недостаточными для поддержания приемлемого гигиенического состояния воздуха [2].

Другим негативным климатическим фактором, влияющим на накопление примесей, является большая повторяемость туманов, особенно радиационных, связанных с преобладанием антициклональных режимов погоды. В предгорных районах города их повторяемость доходит до 52 раз в течение года.

Ещё одним важным фактором является горно-долинная циркуляция. Хотя горно-долинная циркуляция в целом должна способствовать очищению воздушного бассейна, однако именно она переносит загрязняющие вещества [1, 3]. Механизм таков: днём загазованный воздух вместе с местным ветром из области повышенного давления над городом устремляется вверх по горным ущельям, достигая высокогорных районов. Ночью наблюдается обратная картина – воздух из области повышенного давления в горах спускается вниз по ущельям и долинам рек к городу, и, вытесняя загрязнённый воздух, приносит прохладу.

Планировочная структура Алматы определяется сложными ландшафтно-географическими условиями местоположения города. Преобладающая часть застроенных территорий представлена жилыми массивами. Более 70% промышленных предприятий находится в северном и центральном районах города. В последние годы наметилась тенденция к увеличению плотности и высоты застройки в южной части города, которая является зоной транзита горного воздушного стока. Указанные рекомендации природоохранных проектов (разработанные ещё в начале XX века и строго соблюдаемые в советское время) о застройке южной части Алматы точечными невысокими зданиями, о формировании с помощью градостроительных приёмов воздушных коридоров вдоль основного направления горных воздушных потоков, об освобождении от застройки водоохраных зон вдоль рек, о выносе вредных производств за пределы города в настоящий период времени не соблюдаются.

Общее экологическое состояние атмосферного воздуха в городе можно назвать неудовлетворительным. Для Алматы основными загрязнителями воздуха выступают NO_2 , SO_2 , CO , формальдегид, бенз(а)пирен, фенол и ЛОС.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивается по величине комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА₅) по 5 веществам: оксид углерода CO , диоксид серы SO_2 , диоксид азота NO_2 , формальдегид и взвешенные вещества. Среднегодовые концентрации данных загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы превышают их установленные ПДК в несколько раз.

Алматы относится к городам Казахстана с систематически многолетним очень высоким уровнем загрязнения атмосферы свыше 10. В 2008 г. уровень загрязнения воздуха по ИЗА₅ составил в городе 13,9. Загрязнение атмосферного воздуха стабильно превышает норму в 2,5-3,7 раза.

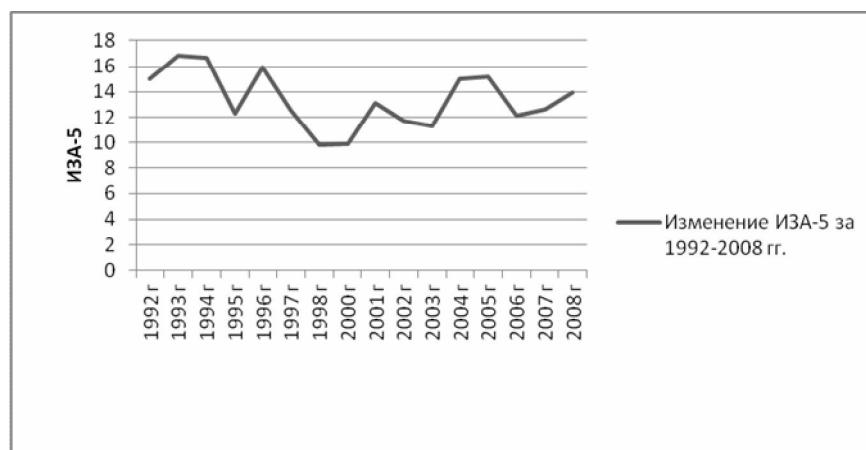


Рис. 1 – Динамика изменения ИЗА₅ за 1992-2008 гг. [5]

В условиях слабой естественной вентиляции воздушных масс загрязнение атмосферного воздуха оказывает прямое негативное воздействие на здоровье и качество жизни населения. По уровню первичной заболеваемости органов дыхания Алматы занимает 1-ое место среди регионов республики [4].

Основной вклад в загрязнение атмосферы в последние годы вносит постоянный рост выбросов от автотранспорта.

В 1960-е годы Алматы был самым зелёным городом Советского Союза и входил в десятку самых зелёных городов мира. Тогда на каждого жителя приходилось по 8-10 м² зелёных насаждений, а сейчас только 2-4 м² [5]. В 2002 г. Алматы характеризовался невыполнением всех нормативных показателей по озеленению. Многие парки, скверы и лесонасаждения находятся в критическом состоянии, основное количество лиственных деревьев устарело, а зелёное строительство значительно отстаёт от уровня сносимых деревьев.

В целом современное экологическое состояние города характеризуется избыточным накоплением загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, что ведёт к образованию смога и продвижению загрязнённых масс воздуха вверх по долинам рек в высокогорные районы. В условиях слабой естественной вентиляции загрязнение атмосферного воздуха представляется наиболее актуальной проблемой, требующей неотложного решения.

Литература

1. Белый А.В. Роль климатических факторов в процессах загрязнения и очищения атмосферы юго-западной части Алматинской области. Авторская кандидатская диссертация. – Алматы, 1997, с. 22-25;
2. Вилесов Е.Н. Климатические условия г. Алматы. – Алматы: Издательство Казахского Национального Университета им. Аль-Фараби, 2010. – с. 75-78;
3. Гельмгольц Н.Ф. Горно-долинная циркуляция северных склонов Тянь-Шаня. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1963. – 330 с.;
4. Комплексная программа оздоровления экологической обстановки г. Алматы на 1999-2015 гг. «Таза ауа - жанга дауа». - Алматы: Алматинское городское управление по охране окружающей среды, 2002. – с. 1-11;
5. Комплексная программа по снижению загрязнения окружающей среды г. Алматы на 2009-2018 гг. – Алматы: Алматинское городское управление по охране окружающей среды, 2009. – с. 1-15.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Арефьев Ю.Ф.

Профессор, доктор биологических наук, Воронежская государственная лесотехническая академия

РЕГУЛЯЦИЯ ПАТОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Аннотация

Цель данной публикации, основанной на многолетних исследованиях, – способствовать оздоровлению лесных экосистем Среднерусской лесостепи. Эта цель актуальна, поскольку природные условия данного региона исключительно благоприятны для развития и распространения многих видов патогенных организмов. Антропогенный пресс последних двух столетий негативно влиял на состояние здоровья леса. Инвазионные виды патогенных грибов, особенно мучнистая роса дуба и корневая губка, активно способствовали деградации и преждевременному отмиранию насаждений, крайне затрудняли естественное возобновление основных лесообразующих пород. Результаты многолетних исследований проблемы оздоровления дубовых и сосновых насаждений позволяют рекомендовать практически апробированные, вполне выполнимые меры по регуляции патогенных процессов в лесных экосистемах Среднерусской лесостепи на эколого-генетической основе.

Ключевые слова: Регуляция, патогенез, лес, экосистема, лесостепь.

Keywords: Regulation, pathogenesis, forest, ecosystem, forest-steppe.

Патогенные процессы в лесных экосистемах специфичны. Специфика заключается в том, что лесные древесные растения, являясь долгожителями, не могут достаточно быстро реагировать на изменения окружающей среды и быструю смену поколений патогенных организмов. Кроме того, важнейшие для леса патогенные грибы способны размножаться как сексуально (т.е. со сменой фаз ядра), так и асексуально (т.е. без смены фаз ядра). Асексуальный способ размножения обеспечивает потомству патогенных грибов полную преемственность в наследовании признаков, обеспечивающих вирулентность и агрессивность. В то же время лесные древесные растения, для которых характерно перекрёстное опыление, формируют гетерозиготное потомство и не могут в полной мере сохранять признаки, определяющие резистентность по отношению к патогенным организмам и другим факторам окружающей среды. В результате лесные древесные растения неизбежно проигрывают в системе паразито-хозяинных отношений. Эта особенность особенно отчётливо проявляется в условиях Среднерусской лесостепи, природные и антропогенно трансформированные условия благоприятны для развития и распространения многих патогенных организмов. Особенно вредоносны некоторые инвазионные виды патогенных грибов. Среди них возбудитель мучнистой росы *Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl. и возбудитель корневой и комлевой гнили *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.

Цель проведенных многолетних исследований – способствовать искоренению этих видов на территории Среднерусской лесостепи и оздоровить лесные насаждения.

Исследования проводились в период 2005... 2010 гг. в дубовых, сосновых, дубово-сосновых и дубово-сосново-берёзовых насаждениях. Методы оценки состояния насаждений и развития инфекционных болезней стандартные (Семенкова, 2003). Результаты представлены на следующей таблице.

Таблица 1 – Динамика развития мучнистой росы дуба в разных условиях

Условия развития мучнистой росы	Развитие мучнистой росы по годам, D %		
	2006	2008	2010
1. Линейные культуры дуба в возрасте 11...20 лет	54	68	78
2. Линейные культуры дуба в возрасте 21...30 лет	49	58	74
3. Групповые культуры дуба в возрасте 11...20 лет	38	29	25
4. Экологически изолированные линейные культуры дуба в возрасте 11...20 лет	31	28	21
5. Расчётный вариант: экологически изолированные групповые культуры дуба в возрасте 11...20 лет	17,5	0	0

Как следует из приведенной таблицы, в линейных открытых культурах дуба (варианты 1 и 2) развитие мучнистой росы в период исследований имело тенденцию к повышению, в групповых культурах дуба (вариант 3) и в экологически изолированных культурах дуба (вариант 4) – к понижению. При сложении эффектов биогрупп и экологической изоляции (вариант 5) субпопуляция патогена проявляет тенденцию к затуханию.

Биологический смысл данного явления заключается, в синергизме благоприятных для насаждения экологических и генетических эффектов (Арефьев, 2005). Экологическая изоляция насаждений на достаточно ограниченной территории ведёт к инбридингу в субпопуляции патогена. Явление инбридинга выражено фенотипически – в уменьшении размеров клейстотетий и уменьшении фертильности патогена (Арефьев, 2012).

Аналогичные результаты исследований были получены и в отношении корневой губки на объекте Конь-Колодезного лесничества Учебно-Опытного лесхоза ВГЛТА, заложенном в 1936 году (Артюховский, 1993).

Литература

1. Арефьев, Ю.Ф. Эколого-генетический подход к оздоровлению монокультур сосны в Центральном Черноземье [Текст] / Ю.Ф. Арефьев. Ж. Лесное хозяйство № 3, 2005. – С. 30 – 33.
2. Арефьев, Ю.Ф. Биоразнообразие как фактор устойчивости насаждений, создаваемых на нарушенных землях [Текст] / Ю.Ф. Арефьев, М.М. Мамедов, Н.И. Токарчук // Разработка комплекса технологий рекультивации техногенно нарушенных земель : сб. статей. – Воронеж, 2012. – С. 16 – 20.
3. Артюховский, А.К. К вопросу создания в очагах корневой губки сосновых насаждений, устойчивых к грибной инфекции [Текст] / А.К. Артюховский, В.Н. Скрыпников, // Сосновые леса России в системе многоцелевого лесопользования : сб. статей. – Воронеж: ВЛТИ, 1993. – С. 76-78.
4. Семенкова, И.Г. Фитопатология: Учебник для вузов [Текст] / И.Г. Семенкова, Э.Г. Соколова – Москва : АКАДЕМИЯ, 2003. – 479 с.

Горшков И.Г.², Гринёва Т.А.², Воротников А.П.³, Куклина Н.Г.⁴, Викторов Д. А.⁵, Васильев Д.А.⁶

¹ Научный сотрудник; ² соискатель; ³ студент; ⁴ научный сотрудник; ⁵ кандидат биологических наук, старший научный сотрудник; ⁶ доктор биологических наук, профессор

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина», г. Ульяновск

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ БАКТЕРИЙ РОДОВ *AEROMONAS* И *PSEUDOMONAS*.

Аннотация

Анализ роста бактерий родов *Aeromonas* и *Pseudomonas* на субстратах с различным азотным питанием.

Ключевые слова: *Aeromonas*, *Pseudomonas*, азотное питание, микробиология, биотехнология, питательные среды, дифференциация, биологические свойства.

Keywords: *Aeromonas*, *Pseudomonas*, nitrogen nutrition, microbiology, biotechnology, culture media, differentiation, biological properties.

Бактерии родов *Aeromonas* и *Pseudomonas* являются возбудителями заболеваний рыб и причиной порчи продуктов питания [1], а также представителями естественной микрофлоры пресных и морских вод, почвы. Бактерии обоих родов часто сопутствуют друг друга в источниках выделения [2], что, наряду со схожими биохимическими свойствами и ферментативной активностью, создаёт объективные сложности при их дифференциации [3]. В связи с этим, в настоящее время остаётся актуальной проблема идентификации аэромонад и псевдомонад, их родовая дифференциация, а так же лабораторное селективное культивирование.

Цель исследования.

Выявление особенностей азотного питания бактерий родов *Aeromonas* и *Pseudomonas*, а также подбор оптимального источника азота в питательных средах для названных групп микроорганизмов.

Объект, материалы и методы исследований.

Объектами исследования явились референс-штаммы бактерий *Pseudomonas aeruginosa* 128, *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525, *Pseudomonas putida* ATCC 12633, *Pseudomonas chlororaphis* B-1246, *Aeromonas hydrophila* 43, полученные из музея кафедры микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Ульяновской ГСХА им. П.А. Столыпина, а также полевые штаммы бактерий *Aeromonas sobria* Asob26-УГСХА и *Aeromonas salmonicida* Asal17-УГСХА выделенные нами из объектов окружающей среды.

Для проведения исследования была разработана линейка плотных селективных питательных сред следующего состава:

Вода дистиллированная – 1000 мл., сульфат магния – 0,2 г, дигидрофосфат калия – 1,0 г, хлорид натрия – 5,0 г, галактоза – 10,0 г, агар-агар – 15 г. Источники азота добавлялись в среду до стерилизации в количестве: пептон ферментированный – 10 г, нитрат калия – 1 г, сульфат аммония – 1 г, нитрат аммония – 1 г.

Готовую питательную среду стерилизовали автоклавированием при 0,5 атм. в течение 15 минут. После стерилизации к среде в асептических условиях добавляется 20 мл 10% водного раствора трифенилтетразолия хлорида, стерилизованного фильтрованием через бактериальные фильтры. Для подсушки и контроля стерильности чашки Петри со средой помещали в термостат на 24 ч при 37 °С.

Галактоза в данной среде служит источником углеродного питания бактерий, сульфат магния и гидрофосфат калия – для биохимических процессов в клетках бактерий, трифенилтетразолия хлорид – в качестве хромогенного субстрата.

Для исследования чашки с готовой селективной средой были засеяны штаммами *Pseudomonas aeruginosa* 128, *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525, *Pseudomonas putida* ATCC 12633, *Pseudomonas chlororaphis* B-1246, *Aeromonas hydrophila* 43, *Aeromonas sobria* Asob26-УГСХА, *Aeromonas salmonicida* Asal17-УГСХА и помещены в термостат при 28 °С. Чашки засеянные *Aeromonas hydrophila* 43 и *Pseudomonas aeruginosa* 128 были помещены в термостат при 37 °С (оптимальные температуры культивирования для названных видов бактерий).

Учет результатов проводился через 48 часов культивирования на чашках с ферментированным пептоном, и через 72 часа на чашках с минеральными солями.

Результаты исследования.

Таблица 1 – Характер роста исследуемых бактериальных штаммов на средах с различными источниками азотного питания

Источник азота	Исследуемые бактериальные штаммы						
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 128	<i>Aeromonas hydrophila</i> 43	<i>Pseudomonas fluorescens</i> ATCC 13525	<i>Pseudomonas putida</i> ATCC 12633	<i>Pseudomonas chlororaphis</i> B-1246	<i>Aeromonas sobria</i> Asob26-УГСХА	<i>Aeromonas salmonicida</i> Asal17-УГСХА
Пептон ферментированный	Колонии крупные красные	Колонии крупные красные	Колонии крупные красные	Колонии крупные красные	Колонии крупные красные	Колонии крупные красные	Колонии крупные красные
Нитрат калия	Колонии мелкие розовые переходящие в красные	Роста нет	Колонии мелкие белые	Колонии мелкие красные	Колонии мелкие белые	Роста нет	Роста нет
Сульфат аммония	Роста нет	Роста нет	Колонии мелкие белые	Колонии мелкие белые	Роста нет	Роста нет	Роста нет
Нитрат аммония	Колонии мелкие с желтоватым оттенком	Колонии мелкие белые	Колонии мелкие с желтоватым оттенком	Колонии мелкие с желтоватым оттенком	Колонии мелкие с желтоватым оттенком	Роста нет	Роста нет

Выводы.

1. Для бактерий родов *Aeromonas* и *Pseudomonas* оптимальным источником азота является пептон ферментированный.
2. Бактерии рода *Pseudomonas*, в отличие от аэромонад, способны к использованию нитратов в качестве источника азота.
3. На питательной среде с нитратами в качестве единственного источника азота наблюдаются различия в характере роста исследуемых видов псевдомонад по цвету и размеру колоний.
4. Ионы аммония в качестве источника азотного питания не используются исследуемыми штаммами бактерий рода *Aeromonas*, а также *Pseudomonas aeruginosa* и *Pseudomonas chlororaphis*, слабо усваиваются бактериями *Pseudomonas fluorescens* и *Pseudomonas putida*.

Литература

1. Сидоров М.А., Скородумов Д.И., Федотов В.Ф. // Определитель зоопатогенных микроорганизмов, справочник – М., 1995 – С. 227.
2. Методические указания по санитарно- бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов. Указание министерство Здравоохранения РФ. 27 сентября 1999г. № 13-4-2/1742.
3. BERGEY'S MANUAL OF Systematic Bacteriology Second Edition. USA 2007.

Романенко А.А.¹, Левкина Г.В.², Баева О.В.³

¹Доцент, доктор биологических наук, Брянская государственная инженерно-технологическая академия; ²доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Брянская государственная инженерно-технологическая академия; ³аспирант, Брянская государственная инженерно-технологическая академия

ПОВЕДЕНИЕ РАДИОЦЕЗИЯ В ЭКОСИСТЕМЕ ГОРОДСКОГО ПАРКА

Аннотация

Изучали поведение радиоцезия в экосистеме городского парка. Установлено, что цезий-137 по профилю почвы распределяется не равномерно. Около 80% его сосредоточено в верхнем 10 см слое. При этом уровень радиационного фона в парке в среднем составил 40 мкР/ч, а коэффициент накопления радионуклида в травостое - 0,4. Содержание радионуклида в ветвях деревьев разных пород различается в 4,3 раза, а в листьях – 2,6. Таким образом, для создания благоприятных условий на территории парка необходимо провести комплекс реабилитационных мероприятий позволяющих нормализовать радиационную обстановку.

Ключевые слова: Цезий-137, профиль почвы, ветви, листья, травостой, миграция, накопление, парк.

Keywords: Cesium-137, the profile of the soil, branches, leaves, grass stand, migration, accumulation, park.

Авария на Чернобыльской АЭС привела к обширному радиоактивному загрязнению территории, в результате которого население юго-западных районов Брянской области оказалось подвержено радиационному воздействию, как за счет внешнего, так и внутреннего облучения.

Известно, что дозовая нагрузка от внешнего облучения напрямую зависит от уровня радиоактивного загрязнения территории. В тоже время внутреннее облучение обусловлено количеством радиоактивных веществ поступивших в организм с пищей (основная доля), водой и воздухом.

Снижение дозовой нагрузки за счет внутреннего облучения связано с контролем содержания радионуклидов в продуктах питания, воде и исключением тех продуктов, в которых уровни загрязнения превышают санитарные нормы. В результате эти меры позволяют значительно снизить вклад внутреннего облучения в общую дозовую нагрузку.

Снижение дозовой нагрузки за счет внешнего облучения имеет ряд трудностей, среди которых наиболее значимыми являются большие площади, огромные затраты, наличие препятствий и т.п. По этой причине внешнее облучение населения по-прежнему вносит основной вклад в общую дозовую нагрузку населения проживающего на загрязненной территории. При оценке

вклада во внешнее облучение нельзя не учитывать дозу, которую получит человек при посещении зон отдыха, особенно, где не проводились реабилитационные мероприятия.

В этой связи оценка радиологической обстановки и разработка мероприятий по реабилитации рекреационных зон, подвергшихся радиоактивному загрязнению, имеет важное научно-практическое значение и является актуальным.

Исследовательская работа проводилась в городском парке города Злынка. Площадь территории парка составляет 7 га. Город Злынка расположен в юго-западной части Брянской области, пострадавшей в результате аварии на Чернобыльской АЭС. По уровню радиоактивного загрязнения город Злынка отнесен к зоне отселения (плотность загрязнения цезием-137 выше 15 Ки/км² (555кБк/м²)).

Оценка уровня радиационного фона показала, что значения мощности экспозиционной дозы (МЭД) в парке варьируют в диапазоне от 35 до 45 мкР/час. Это означает, что спустя 26 лет после Чернобыльской катастрофы уровень радиационного фона превышает его естественное значение в два и более раза, в то время как плотность загрязнения цезием-137 составила 660 кБк/м² (17,6 Ки/км²). Относительно небольшой уровень радиационного фона, по-видимому, можно объяснить миграцией радионуклида с поверхности вглубь почвы, в результате которой образуется защитный экран из почвы, снижающий МЭД.

Данные о миграции цезия-137 по уровням почвенного профиля представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Распределение цезия-137 по профилю почвы

Глубина слоя, см	Удельная активность цезия-137, Бк/кг
0-5	2759
5-10	1732
10-15	587
15-20	205
20-25	147
25-30	118
30-35	87
35-40	85

Анализ табличных данных показывает, что цезий-137 по профилю почвы распределяется неравномерно. В частности, в слое почвы 0-5 см сосредоточено 48% суммарной активности. В слое 5-10 см – 30% радионуклида. Ниже этого слоя содержание радиоцезия заметно снижается, достигая в слое 35-40 см всего лишь 1,5 %. Снижение концентрации цезия-137 в почве с увеличением глубины обусловлено ее сорбционной способностью, в результате которой около 80 % радионуклида сосредоточено в 0-10 см слое (Hogril T. D., Hovard B. M., 1991; Романенко А. А., 2012).

Такое распределение радионуклидов объясняет полученный в ходе обследования территории парка уровень радиационного фона (35-45 мкР/час).

Радиологическая оценка элементов экосистемы парка показала, что содержание радионуклида в различных объектах парка варьируют в широком диапазоне. Основными объектами исследования являлись – ветви и листья березы бородавчатой, липы мелколистной, тополя бальзамического и клена остролистного, а также травяной покров. Полученные в ходе исследований результаты представлены на рисунках 1 и 2.

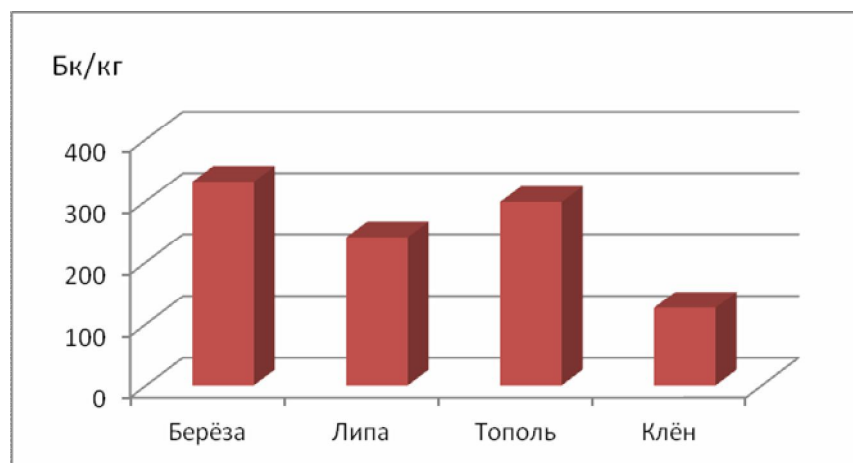


Рисунок 1 - Содержание цезия-137 в листьях древесных пород

Содержание цезия-137 в листьях варьирует в зависимости от породы деревьев в диапазоне от 126 до 331 Бк/кг. При этом максимальное содержание отмечено у березы, а минимальное у клена. Активность в ветвях изменяется более в широком диапазоне. В частности, в ветвях березы активность составляет – 419 Бк/кг, а ветвях клена – 99 Бк/кг.

Анализ проб травостоя показал, что среднее значение содержания цезия-137 составляет 523,7 Бк/кг, а коэффициент накопления равен 0,4. Высокий уровень концентрации радионуклидов цезия-137 в травостое парка можно объяснить высоким уровнем радионуклида в верхнем (0-10 см) слое почвы, где сосредоточена основная масса коревой системы растений (Анненков Б.Н., Юдинцева Е.В., 1991).

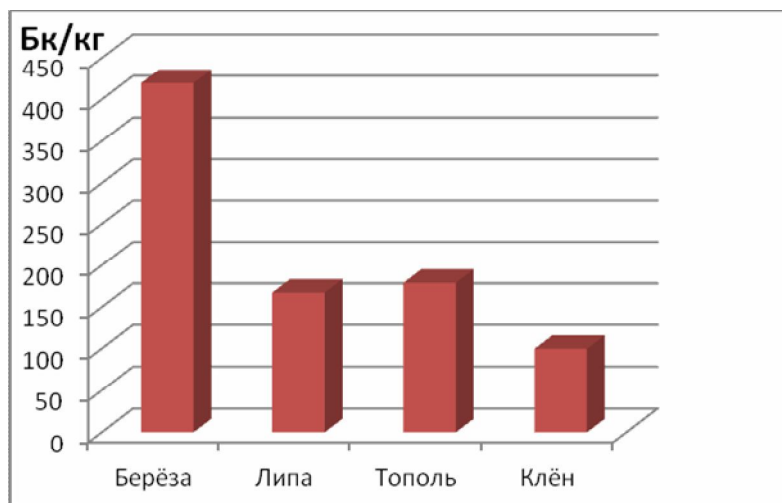


Рисунок 2 – Содержание цезия-137 в ветвях древесных пород

В городе Злынка городской парк является практически единственным местом отдыха населения. Это означает, что в парке всегда присутствуют люди. В тоже время результаты радиологического обследования дают основания утверждать, что в парке в постчернобыльский период никаких реабилитационных мероприятий не проводилось, что и подтверждается в результате опроса местных жителей.

Таким образом, отдых населения г. Злынка в парке будет приводить к дополнительной дозовой нагрузке за счет внешнего облучения.

В качестве примера рассмотрим такой вариант, когда человек на территории парка находится всего лишь один час в день. В результате это приведет к дополнительной дозовой нагрузке за год равной 0,06 мЗв/год, что в 16,6 раза меньше основного дозового предела, который равен 1 мЗв/год.

Учитывая тот факт, что город Злынка входит в зону отселения, а также результаты, полученные при радиологическом обследовании парка, становится понятным, что проведение реабилитационных мероприятий на территории парка, позволяющих значительно уменьшить радиационный фон, доведя его до значений близких к естественным, является весьма актуальным.

Литература

1. Анненков Б.Н., Юдинцева Е.В. Основы сельскохозяйственной радиологии. - М.: Агропромиздат, 1991.-286с.
2. Романенко А.А. Распределение цезия-137 в системе почва-травостой // Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки: VIII международная научно-практическая конференция. – Ч.1. – Владикавказ. Из-во «Горский ГАУ». – 2012. – с.253-255
3. Horril T. D. Chernobyl fallout in three areas of upland pasture in West Cambree / Horril T.D., Howard B.M. // T. Radiol Prot. - 1991. V. 11, N 4. - P. 249-257.

Копылова С.В.¹, Старателева Ю.А.²

¹Доцент, кафедра физиологии и биохимии человека и животных, Нижегородский государственный университет – ННГУ, имени Н.И. Лобачевского, ²Ассистент, кафедра биохимии и физиологии растений, Нижегородский государственный университет – ННГУ, имени Н.И. Лобачевского

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА КРОВИ КРЫС ПРИ ИНГАЛЯЦИОННОМ ВВЕДЕНИИ ПРЕПАРАТА «АПИНГАЛИН» В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОТЕКА ЛЕГКИХ

Аннотация

Исследовано изменение показателей системы гемостаза крови крыс при ингаляционном введении препарата на основе маточного молочка и прополиса – «Апингалин» на фоне адреналового отека легких. Установлено, что ингаляционная терапия препаратом «Апингалин» в условиях отека легких способствовала восстановлению функционального состояния тромбоцитов и улучшению процессов гемокоагуляции крови крыс.

Ключевые слова: отек легких, ингаляция, апингалин, тромбоциты, гемостаз.

Keywords: edema lungs, inhalation, apinhalin, platelets, hemostasis.

Введение

Нарушения микроциркуляции крови принадлежат к типовым патологическим процессам, лежащим в основе многих заболеваний. Состояние микроциркуляторной системы определяется, прежде всего, ее внутрисосудистым звеном, где немаловажное значение имеют функциональная активность клеток крови и интенсивность процессов гемокоагуляции. Как известно, важную роль в регуляции функционального состояния системы крови, в частности, ее агрегатного состояния, процессов свертывания и фибринолиза, выполняют легкие, в связи с этим, воспалительные реакции развивающиеся в легких, могут приводить к сдвигам в свертывающей системе крови [1]. Так, при нарушении функции легких, в частности, при отеке легких, в крови увеличивается образование клеточных коопераций, в том числе и тромбоцитарно-эритроцитарных агрегатов (ТЭА), что приводит к лизису эритроцитов с выделением ингибиторов фибринолиза, кроме того, ряд факторов системы гемостаза являются реактантами воспаления, в связи с этим, развитие отека легких опасно не только воспалительным процессом в легочной ткани и бронхиолах, но и сопровождается значительными нарушениями в свертывающей системе крови [2]. В свою очередь, это может привести к изменению реологических свойств крови, расстройствам микроциркуляции, возникновению стазов и иницированию процесса тромбообразования. Таким образом, воспалительные повреждения легочной ткани оказывают непосредственное влияние на состояние микрогемодинамики. Более того, не только воспалительный процесс в легких вызывает изменения микрососудистого кровотока, но и, со своей стороны, нарушения микроциркуляции могут отрицательно сказываться на общей динамике тканевой воспалительной реакции и являются одним из механизмов прогрессирования патологического процесса. В связи с этим, возникает необходимость поиска способов коррекции состояния микроциркуляции на ранних этапах лечения, при этом, как мы полагаем, одним из критериев оценки степени выраженности нарушений микроциркуляторного звена могут быть изменения показателей функциональной активности тромбоцитов и системы гемостаза крови при патологических процессах в легких.

Ранее проведенными исследованиями было показано, что при профилактике и терапии бронхолегочных заболеваний могут успешно применяться продукты пчеловодства, оказывающие широкий спектр биологического действия на организм. При этом, наиболее целесообразным в подобных случаях является комплексное использование пчелиного прополиса с маточным молочком [3].

В связи с вышеизложенным, целью данной работы явилось исследование показателей системы гемостаза крови крыс при ингаляционном введении препарата на основе маточного молочка и прополиса – «Апингалин» на фоне адrenaльного отека легких.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на 60 белых лабораторных крысах, весом 150-200 грамм. Животные были разделены на 3 группы: первая - интактная группа; вторая группа - животные, которым моделировали адrenaльный отек легких (0,5 мг/кг); третья группа - животные, которым наносился адrenaльный отек легких, а затем проводилась курсовая ингаляция средства «Апингалин» в течение 10 дней по 10 минут.

Для ингаляций использовали разработанный в ННГУ препарат «Апингалин», представляющий собой водно-спиртовую суспензию пчелиного маточного молочка и прополиса (патент «Средство для ингаляции, обладающее бронхорасширяющим действием» с приоритетом от 15.09.2000; №2174002). В работе использовались стандартные лабораторные методы анализа. Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью компьютерной программы BIOSTAT с использованием t-критерия Стьюдента (с поправкой Бонферрони).

Результаты и их обсуждение

В ходе проведенного исследования, было установлено, что в контрольной группе крыс через 10 дней после моделирования отека легких наблюдается повышение количества тромбоцитов на 35,6% относительно интактных животных ($p < 0,05$). При этом адгезивная активность тромбоцитов увеличилась на 51%, а время образования тромбоцитарных агрегатов уменьшилось на 21% по отношению к интактной группе.

Проведенный анализ коагулограммы показал, что в контрольной группе крыс через 10 дней после моделирования отека легких наблюдается уменьшение времени начала (T_1), окончания (T_2) и продолжительности свертывания крови (T) на 18%, 19% и 35% соответственно относительно интактных животных ($p < 0,05$). Время начала ретракции и фибринолиза (T_3) достоверно увеличилось на 9%, время существования плотного кровяного сгустка (T_4) – на 57% по сравнению с интактной группой.

Таким образом, развитие адrenaльного отека легких вызывает увеличение количества тромбоцитов и усиление их функциональной активности у крыс контрольной группы. Наряду с этим, наблюдается гиперкоагуляция и снижение фибринолитической активности крови, на что указывают данные коагулограммы. Вероятно, подобные изменения в системе крови вызваны активацией симпато-адrenaльной системы, и, как следствие, повышенным содержанием в кровеносном русле катехоламинов. Как известно, тромбоциты на своей поверхности несут адренорецепторы, соответственно, увеличение уровня катехоламинов в крови, в том числе адrenalина, может вызвать активацию клеток [4]. По всей видимости, указанные изменения явились одной из причин гиперкоагуляции крови. Кроме того, в ответ на действие агонистов тромбоциты могут высвобождать из внутриклеточных органелл вещества, подавляющие фибринолиз (в частности, ингибитор активатора плазминогена) [5]. Следует отметить, что при отеке легких усиливаются процессы ПОЛ. В связи с этим, можно предположить, что повышенная функциональная активность тромбоцитов и нарушения в системе гемостаза могут быть вызваны активацией процессов свободно-радикального окисления, которые, как известно, оказывают негативное влияние на мембраны клеток.

Ингаляционная терапия препаратом «Апингалин» не оказывала существенного влияния на общее количество тромбоцитов в крови крыс. В то же время «Апингалин» способствовал снижению адгезивности тромбоцитов на 48% по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$) и восстановлению данного показателя до уровня здоровых животных. Наряду с этим после десятидневной ингаляции крыс препаратом наблюдалось увеличение времени образования тромбоцитарных агрегатов на 30,3% относительно контрольной группы ($p < 0,05$).

Исследование коагулограммы после курсовой ингаляции крыс с отеком легких препаратом «Апингалин» выявило увеличение времени начала (T_1), окончания (T_2) и продолжительности свертывания крови (T) на 31%, 46,7% и 63% соответственно относительно контрольной группы. При этом было отмечено уменьшение времени начала ретракции и фибринолиза (T_3) на 13,5%, времени существования плотного сгустка (T_4) - на 32% по сравнению с животными, которым не проводилась ингаляция ($p < 0,05$). Данные сопоставимы с таковыми интактной группы.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что ингаляционная терапия крыс «Апингалином» способствовала улучшению исследуемых функциональных характеристик тромбоцитов - снижению степени адгезии и агрегационных свойств клеток. По-видимому, это обусловлено антиагрегантными свойствами прополиса, входящего в состав препарата. В частности, установлено, что биофлавоноиды подавляют повышенную агрегацию клеток крови, в том числе тромбоцитов, препятствуя образованию тромбов. Из литературных данных известно, что феруловая кислота оказывает ингибирующее действие на метаболизм простагландинов и активность тромбоксансинтетаз (A_2 и B_2), подавляя каскад арахидоновой кислоты на первоначальном этапе [6]. Исходя из этого, можно предположить, что феруловая кислота влияет на время свертывания крови, увеличивая его. Тем самым, пчелиный прополис способствует нормализации процессов гемокоагуляции. Кроме того, по всей видимости, после ингаляции препаратом произошло снижение интенсивности процессов свободно-радикального окисления в крови крыс, что связано с мощным антиоксидантным действием биофлавоноидов. Вероятно, это способствовало стабилизации мембран клеток, и, как следствие, нормализации свойств тромбоцитов и системы свертывания крови.

Заключение

Полученные результаты позволяют заключить, что у крыс в условиях моделированного отека легких наблюдается повышенная функциональная активность тромбоцитов, которая сопровождается выраженной гиперкоагуляцией (уменьшением времени начала, окончания и продолжительности свертывания крови) и снижением фибринолитической активности крови (увеличением времени начала ретракции и фибринолиза и времени существования плотного кровяного сгустка). В то время как курсовая ингаляция крыс препаратом на основе прополиса и маточного молочка восстанавливает функциональное состояние тромбоцитов, подавляя повышенную адгезию и агрегацию клеток. Наряду с этим, «Апингалин» улучшает процессы гемокоагуляции, на что указывают данные коагулограммы: удлинение времени начала, окончания, продолжительности свертывания крови и усиление ретракции и фибринолиза, что в целом свидетельствует о снижении риска возникновения тромбов и улучшении микроциркуляции крови.

Литература

1. Якушева Э.В., Полунина О.С., Воронина Л.П. и др. Гемокоагуляционные сдвиги при хронической обструктивной болезни легких // Российская Академия Естествознания. - 2008. - №5. - С. 12-14.
2. Кузник Б.И., Долина А.Б., Вишнякова Т.М. Лейкоцитарно-эритроцитарно-тромбоцитарные взаимодействия у детей, страдающих инфекционным эндокардитом // Тромбоз, гемостаз и реология. - 2008. - №3. - С. 31-38.

3. Крылов В.Н., Агафонов А.В., Кривцов Н.И., Лебедев В.И. и др. Теория и средства апитерапии. - М.: Комильфо, 2007. - 296 с.
4. Дуджак Г.В., Коркушко Г.В., Коркушко О.В. Возрастные особенности изменения реологических свойств крови при введении адреналина // Проблемы старения и долголетия. - 2009. - №4. - С.373-380.
5. Шахматов И.И., Вдовин В.М., Киселев В.И. Состояние системы гемостаза при различных видах гипоксического воздействия // Бюллетень СО РАМН. - 2010. - Т. 30, №2. - С.131-138.
6. Назарова Л.Е., Дьякова И.Н., Абисалова И.Л. Влияние феруловой кислоты на свертываемость крови крыс в опытах *in vitro* // Психофармакология и биологическая наркология: материалы III съезда фармакологов России. - 2007. - Т. 7, №4. - Режим доступа: <http://www.psychopharmacology.ru/index.php/PPBN/article/view/774> (дата обращения 06.12.2012).

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Иванов П.М.¹, Бровцев О.В.², Лопатин Р.О.³, Кулыгина А.В.⁴, Лопатина М.В.⁵

¹Доктор медицинских наук, профессор, ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Амосова»;
^{2,3,4,5}ГБОУ ВПО «Ивановская государственная медицинская академия»

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Аннотация

Рак молочной железы занимает первое место среди женщин по заболеваемости злокачественными новообразованиями. Лечение и реабилитация таких пациенток остается сложной проблемой современной онкологии. Часто используется метод радикальной мастэктомии, который влечет за собой физические и эмоциональные последствия, важнейшими из которых являются утрата органа, потеря женственности. Важным вопросом, в частности, для больных молодого возраста, считается реабилитация.

Ключевые слова: рак молочной железы, реконструктивная операция, реабилитация

Keywords: cancer of the mammary gland, reconstructive surgery, rehabilitation.

Проблема онкопатологии высоко актуальна на сегодняшний день. В 2010 г. в России было выявлено 516 874 новых случая злокачественного новообразования, женщины составили 54,0%, мужчины - 46,0%. Абсолютное число заболевших в 2010 г. на 15,2% больше, чем в 2000 г (448 602), что свидетельствует о росте заболеваемости онкопатологией в России. На конец 2010г. в территориальных специализированных онкологических учреждениях России состояли на учете 2 794 189 больных. Совокупный показатель распространенности злокачественных новообразований составил 1 968,9 на 100 000 населения. В структуре смертности населения России злокачественные новообразования занимают второе место (14,3%). Высока, в частности, и актуальность проблемы рака молочной железы (РМЖ), что связано с частой встречаемостью РМЖ: второе место в общей структуре заболеваемости ЗН(11,1%) и первое место у женского населения (20,5%) [6].

Лечение РМЖ и реабилитация пациенток остается сложной проблемой современной онкологии. В настоящее время часто используется метод радикальной мастэктомии, который влечет за собой физические и эмоциональные последствия, важнейшими из которых являются утрата органа, потеря женственности, привлекательности и приводит к необратимым изменениям в социальной жизни [3,5,8]. Особенно актуален этот вопрос у пациенток молодого возраста. Данная проблема актуальна и в связи с возможностью развития психических нарушений при РМЖ. По разным оценкам, средняя распространенность психических нарушений при РМЖ оценивается в пределах 30–45%, а опухолей гинекологической сферы – 17–25% [9]. Патогенез психических нарушений у онкологических пациентов сложен, поскольку определяется сочетанным воздействием на нервно-психическую сферу больных мощных астенизирующих экзогенно-органических и психотравмирующих влияний. Во многих работах авторы указывают на возможные факторы, предрасполагающие к развитию психических нарушений у онкологических больных. К ним относятся эндокринные и метаболические нарушения, возникающие в ходе течения и терапии онкологического заболевания [14], использование в онкологии препаратов, непосредственно влияющих на психику [13], тяжесть общего соматического статуса при ЗН [12], радикальные оперативные методы лечения, длительность течения заболевания и др. Злокачественные новообразования молочной железы, помимо общих факторов, присущих всем ЗН, несут проблемы, характерные именно для данной группы, обусловленные угрозой утраты привлекательности, женственности, значительным снижением самооценки, ощущением потери ценности для окружающих. Развитие подобных нарушений приводит к снижению такого важного критерия как «качество жизни», что в свою очередь может негативно повлиять на клиническое течение, прогноз и выживаемость [11].

Важным вопросом, в частности, для больных РМЖ молодого возраста, считается реабилитация, которую осуществляет группа специалистов: хирург, радиолог, химиотерапевт, психолог, физиотерапевт. Реабилитация начинается с момента начала лечения, от выбора хирургического разреза до ведения послеоперационного периода, занятий лечебной физкультурой по специальной программе. Возникновение ранних или поздних послеоперационных осложнений существенно влияет на психологическое состояние пациентки [3,5,8,10,15]. После выписки из стационара больным, перенесшим операцию на молочной железе, рекомендуется: не прекращать выполнять упражнения, принимать теплые ванны, ограничивать нагрузки на «больную» конечность, проводить периодическую элевацию руки, стараться избегать повреждений и микротравм. Реконструкция молочной железы, как говорилось ранее, также является одним из этапов реабилитации и может положительно повлиять на прогноз[3,20]. Она выполняется непосредственно или спустя некоторое время (отложенная реконструкция) после удаления молочной железы [1,2,7].

Возвращение пациенток к активной жизни происходит достаточно эффективно. Противопоказаниями после лечения РМЖ могут быть: локальная и общая вибрация, производственный шум, источники локального нагревания или охлаждения, инфракрасное излучение, электромагнитное поле радиочастот, лазерное излучение, токсические вещества, постоянная физическая нагрузка, нервное перенапряжение. Таким образом, реабилитация больных РМЖ, в особенности молодого возраста, должна начинаться на догоспитальном этапе, продолжаться в условиях стационара и после выписки из него не менее 6–12 месяцев. Использование различных современных возможностей и методов влияния на качество жизни пациенток являются конечной целью реабилитации больных РМЖ [4,5,8].

Литература

1. Блохин С.Н. Первичные реконструктивно-пластические операции в комплексном лечении больных раком молочной железы // Автореф. дис. канд. мед. наук. – М., 1996. – 29 с.
2. Бурлаков А.С. Восстановительная хирургия в лечении больных раком молочной железы. // Вестник Московского онкологического общества. – 2002. – №9. – С. 1–8.
3. Егоров Ю.С. Современные аспекты хирургического лечения постмастэктомического синдрома: Дис. д-ра мед. наук. – М., 2000. – 196 с

4. Летагин В.П. Опухоли молочных желез // Маммология. – 2005. – №1. – С. 14–22.
5. Пасов В.В. Вопросы качества жизни, социальной реабилитации и психоэмоционального статуса у больных раком молочной железы // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. – 2001. – №3. – С. 36–39.
6. Чиссов В.И., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2010 году. М.:2012.
7. Шарова О.Н. Особенности психических расстройств у женщин после радикального лечения РМЖ и формирование при них механизмов психологической защиты: Автореф. дис. канд. псих. наук. – Челябинск, 2000. – С.25.
8. Agha-Mohammadi, S., C. D. L. Cruz, Hurwitz, D. J. Breast reconstruction with alloplastic implants // Journal of Surgical Oncology. – Nov. 2006 – 94 – 6. – P. 471–478
9. Ell, K., Sanchez, K., Vourlekis, B. et al. Depression, Correlates of Depression, and Receipt of Depression Care Among Low-Income Women With Breast or Gynecologic Cancer // J Clin Oncol. - 2005. № 23 (13). – P.3052–60.
10. Hanby, M., Ryder, K., Hamed, H., Fentiman, I.S. Breast carcinoma in women age 25 years or less // Cancer. – Feb. 2002. № 94(3). – P. 606–614.
11. Harrison, J, Maguire, P. Predictors of psychiatric morbidity in cancer patients // Brit J Psychiat. - 1994. № 165. - P.593–8.
12. Manne, S. L., Pape, S. J., Functional impairment, marital quality, and patient psychological distress as predictors of psychological distress among cancer patients spouses // Health Psychol. - 2001; 20. - P.452–7.
13. Raison, C. L, Miller, A. H. Depression in cancer: mechanisms and disease progression // Biol Psychiat 2003. № 54. – P.283–94.
14. Roy-Byrne, PP, Davidso KW, Kessler RC et al. Anxiety Disorders and Comorbid Medical Illness // Focus. - 2008. № 6. - P.467–85.
15. Scanlon E.F. The role of reconstruction in breast cancer // Cancer. - 1991. № 68(5 Suppl). – P. 1144–1147.

Иванов П.М.¹, Бровцев О.В.², Лопатин Р.О.³, Кулыгина А.В.⁴, Лопатина М.В.⁵

¹Доктор медицинских наук, профессор, ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Амосова»;
^{2, 3, 4, 5}ГОУ ВПО «Ивановская государственная медицинская академия»

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ РАКА ПОЧКИ

Аннотация

Рак почки занимает 10 место по уровню заболеваемости среди злокачественных новообразований, а по уровню прироста уступает только раку предстательной железы. Хирургический подход на данный момент остается единственным эффективным методом лечения рака почки, не смотря на появление новых методов и схем консервативной терапии.

Ключевые слова: рак почки, нефрэктомия, резекция почки

Keywords: kidney cancer, nephrectomy, resection of the kidney

На сегодняшний день проблема онкопатологии остается высоко актуальной. В 2010 г. в России было выявлено 516 874 новых случая злокачественного новообразования, женщины составили 54,0%, мужчины - 46,0%. Абсолютное число заболевших в 2010 г. на 15,2% больше, чем в 2000 г (448 602), что свидетельствует о росте заболеваемости онкопатологией в России. В структуре смертности населения России злокачественные новообразования занимают второе место (14,3%) [2].

При этом рак почки занимает 10 место по уровню заболеваемости среди злокачественных новообразований, а по уровню прироста уступает только раку предстательной железы. В структуре смертности населения России от онкологических заболеваний рак почки среди мужчин составляет 2,7%, среди женщин – 2,1%. В США ежегодно регистрируется 30 тыс. новых случаев заболевания, при этом рак почки служит причиной смерти 12 тыс. человек [1].

Хирургический подход до сих пор остается единственным эффективным методом лечения рака почки. При этом показания к оперативному вмешательству в последние годы претерпели серьезные изменения. Значительно возросла частота применения органосохраняющего лечения, существенно расширились показания к хирургической тактике при местнораспространенных и диссеминированных формах заболевания.

В связи с повышением внимания к вопросам качества жизни в последние годы отмечается тенденция к увеличению доли органосохраняющих вмешательств при онкоурологических заболеваниях. Открытая резекция почки ассоциирована с несколько более высокой частотой осложнений, чем нефрэктомия, однако позволяет сохранить больший объем функционирующей почечной паренхимы, снизить риск почечной недостаточности и частоту применения гемодиализа. В последние годы произошел пересмотр подходов к селекции больных, которым планируется резекция почки. В частности, органосохраняющее лечение с удовлетворительными результатами выполняется при опухолях более 7 см, интрапаренхиматозных новообразованиях (с использованием интраоперационного ультразвукового исследования), множественных опухолевых узлах [8]. В некоторых центрах все чаще применяется экстракорпоральная резекция почки [9].

Наиболее распространенным показанием к лапароскопической резекции почки являются экстрапаренхиматозные опухоли <4 см. Однако в связи с развитием хирургической техники (эндоскопическое пережатие почечной ножки, гипотермия с помощью холодовой перфузии выделительной системы почки через мочеточниковый катетер или почечной артерии через катетер, предварительно проведенный через бедренную артерию, различные методы гемостаза) постепенно увеличивается частота выполнения лапароскопических органосохраняющих операций при опухолях более 4 см, располагающихся в толще паренхимы и почечном синусе. Частота осложнений эндоскопической резекции почки остается более высокой, чем открытой, при сравнимых онкологических результатах [7].

По-прежнему значительное внимание привлекает вопрос величины безопасного отступа от края опухоли при выполнении органосохраняющих операций на почке. В нескольких работах отмечено отсутствие влияния данного фактора на онкологические результаты лечения. Более того, лишь в небольшом проценте случаев положительный край резекции приводит к развитию местного рецидива [3]. Аблативные методы лечения опухолей почки в настоящее время остаются экспериментальными [6].

Лимфаденэктомия при раке почки подразумевает удаление всей жировой клетчатки с лимфатическими узлами, окружающей ипсилатеральные магистральные сосуды. В рандомизированном исследовании EORTC 30881 (European Organization for Research and Treatment of Cancer), сравнивавшем результаты нефрэктомии с и без лимфаденэктомии при локализованном раке почки, частота метастазов в визуально неизмененных лимфоузлах составила лишь 3,3% при равной частоте осложнений в обеих группах. В связи с этим в настоящее время лимфодиссекция при опухолях pT1–2 может считаться диагностической, а не лечебной процедурой для большинства пациентов [5].

Исследования показали, что удаление солитарных и единичных метастазов рака почки существенно улучшает выживаемость и улучшает качество жизни. В первую очередь это относится к пациентам с симптоматическими поражениями скелета и головного мозга. Резекция костных поражений выполняется для коррекции и предотвращения патологических переломов, сохранения двигательной активности, устранения болей, устранения компрессии спинного мозга при метастазах в позвоночник [4].

Таким образом, и на сегодняшний день, не смотря на появление и апробацию новых методов лечения рака почки, основным методом лечения остается хирургический.

Литература

1. Аксель Е.М. Заболеваемость злокачественными новообразованиями мочевых и мужских половых органов в России в 2003 г. // Онкоурология. – 2005. – № 1. – С. 6 – 9.
2. Чиссов В.И., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2010 году. М.: 2012.
3. Akcetin, Z., Zugor, V., Elsasser, D. Does the distance to normal renal parenchyma (DTNRP) in nephron-sparing surgery for renal cell carcinoma have an effect on survival? // Anticancer Res. – 2005. № 25(3A). – P.1629– 32.
4. Althausen, P., Althausen, A., Jennings, L. C., Mankin, H. J. Prognostic factors and surgical treatment of osseous metastasis secondary to renal cell carcinoma // Cancer. – 1997. № 80. – P.1103.
5. Blom J., H. M., van Poppel, H., Mareshal, J. M. et al. Radical nephrectomy with or without Lymph Node Dissection: preliminary Results of the EORTC Randomized Phase III Protocol 30881 // Eur. Urol. – 1999. – v. 36. – P.565– 569.
6. Desai, M. M., Gill, I. S. Current status of cryoablation and radiofrequency ablation in the management of renal tumors // Curr Opin Urol. – 2002. № 12(5). – P.387– 93.
7. Desai, M. M., Gill, I. S., Kaouk, J. H. et al. Laparoscopic partial nephrectomy with suture repair of the pelvicaliceal system // Urology. 2003. № 61. – P.99– 104.
8. Hafez, K. S., Fergany, A. F., Novick A. C. Nephron sparing surgery for localized renal cell carcinoma: impact of tumor size on patient survival, tumor recurrence and TNM staging. // J Urol. 1999 Dec; 162(6). – P.1930– 3
9. Meng, M. V., Freise, C. E., Stoller, M. L. Laparoscopic nephrectomy, ex vivo excision and autotransplantation for complex renal tumors. // J Urol. 2004 Aug; 172(2). – P.461– 4.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Беляева Н.В.

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ПОДЛЕСКА НА ПОЯВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПОДРОСТА ЕЛИ

Аннотация

Живой напочвенный покров – совокупность мхов, лишайников, травянистых растений и кустарничков, произрастающих под пологом леса, на вырубках и гарях (Сеннов, 2005). Данное исследование фокусируется на исторических аспектах в изучении живого напочвенного покрова, что позволяет лучше понять технологию восстановления леса.

Ключевые слова: ель, подлесок, напочвенный покров.

Keywords: spruce, undergrowth, ground cover.

Влияние живого напочвенного покрова на возобновление ели под пологом древостоя. На участках, не затронутых хозяйственным воздействием, видовое разнообразие напочвенной растительности определяется, прежде всего, лесорастительными условиями и связано напрямую с типом леса (Шишков, 1976).

Типом лесом и его преобладающими видами живого напочвенного покрова во многом определяется успешность естественного возобновления ели под пологом древостоя и на вырубках.

Влияние живого покрова на возобновление леса проявляется тем сильнее, чем лучше условия почвенного питания. В кисличных типах леса травяной покров сильно разрастается и может совершенно исключать возможность лесовозобновления. Влияние травянистых растений, в частности злаков, на всходы древесных пород заключается в угнетении последних надземной частью злаков, в повреждении их при навалах снега на отмирающую траву, а так же в конкуренции за питание, влагу и т.д.

Противоположностью злаков, в этом отношении, принято считать иван-чай. Польза иван-чая, прежде всего, заключается в сдерживании развития злаков. Но корневая система Иван-чая также оказывает отрицательное влияние на появление и рост подраста хвойных пород. Таким образом, польза иван-чая относительна (Бельков, 1957; Мелехов, Корелина, 1954).

В типе леса ельник кислично-черничный возобновление материнской породой – елью происходит достаточно успешно. В среднем в данном типе леса листовых пород под пологом леса развивается до 27%, а ели до 73%. Отрицательным является большое участие осины (Стратанович, 1928).

В типе леса ельник черничный при малых полнотах 0,5-0,4, в просветах и в освещенных местах сильно развиваются ягодники, главным образом, черника (*Vaccinium Myrtillus* L.), образуя в этих местах очень густой, сплошной покров. С повышением участия черники в травяном покрове понижается возобновляемость. Помимо сильного затенения почвы, переплетающиеся между собой корневища ягодников, образуют с трудом разрывающуюся подстилку, препятствующую появлению и развитию еловых всходов (Стратанович, 1928; Воропанов, 1950; Казимиров, 1971).

В типе леса ельник долгомошный травяной покров, будучи очень беден, как по составу, так и по количеству входящих в него видов, оказывать какое-либо влияние на возобновление не может (Стратанович, 1928; Казимиров, 1971).

Исключительное влияние оказывает моховой покров, развивающийся весьма не равномерно в зависимости от микрорельефа. В местах, занятых сфанумом, где мощная подстилка до 20 см., влагоемкая, возобновление елью почти вовсе не происходит. На более ровных местах, где развивается кукушкин лен (мощность подстилки 8-10 см) возобновление елью происходит так же неудовлетворительно. Наиболее благоприятным для возобновления оказывается моховой покров из гипокомиум, гипнум, дикранум (Стратанович, 1928).

Развитие живого напочвенного покрова после рубок леса. После антропогенного воздействия структура живого напочвенного покрова значительно изменяется. Как отмечают многие исследователи, особенно ярко это проявляется после проведения сплошных рубок (Мелехов, 1954; Мелехов, Голдобина, 1954; Старостина, 1970; Каразия, 1976; Ларин, Паутов, 1989; Казимиров, 1971; Обыденников, 1992; Обыденников, Тибуков, 1996; Солнцева, Холопова, Жукова, 1996; Чижов, 2003; Симончук, 2005; Тибуков, 2009; Соколова, Сергиенко, 2009; Беляева, 2009, 2010). До проведения сплошных рубок живой напочвенный покров в зеленомошной группе типов леса, как правило, бывает сравнительно однородным с преобладанием черники, брусники, марьянника, вереска, зеленых и сфагновых мхов. Эти виды являются в большинстве случаев в данных типах леса эдификаторами под пологом леса.

Исследования живого напочвенного покрова на сплошной вырубке в ельниках зеленомошных показывают, что в течение 5-10-ти лет после рубки происходят изменения в ее парцеллярной структуре, что влияет на последующее естественное возобновление.

После сплошных рубок начинают господствовать злаки, обилие подпологовых растений сокращается до минимума. Из злаков преобладают вейник лесной и Лангсдорфа, луговик дернистый и луговик извилистый. Таким образом, на месте участков с минерализованной почвой формируются злаково-травяные парцеллы, весьма неблагоприятных для возобновления хвойных пород.

Очень часто на волоках и минерализованных участках обильно разрастается кипрей. На участках, с нарушенным напочвенным покровом разрастаются звездчатка дубравная и звездчатка ланцетная. На вырубках древостоев со значительным участием березы и осины, на почвах с содержанием гумуса более 3% распространены сныть обыкновенная, бор развесистый, бодяк разнолистный.

Одновременно с разрастанием светлюбивой травянистой растительности на вырубке постепенно сокращается обилие типично лесных видов. Моховой покров, обычно хорошо развитый под пологом леса, после удаления древостоя претерпевает значительные изменения. Закономерно уменьшается проективное покрытие зеленых мхов. На свежих вырубках основной фон еще определяет плеуроциум Шребера, представленный выгорающими куртинами. На третий-четвертый год этот вид исчезает почти совсем, а вместе с ним и малозаметные вкрапления гиелокомиума блестящего, климациума древовидного и дикранума многожизненного. В последующие годы наблюдается разрастание политрихума обыкновенного и сфагнумов, свидетельствующих о поверхностном заболачивании территории.

Роль полукустарничков – брусники, черники и багульника болотного – в растительных сообществах вырубок незначительная.

В ходе развития древостоя происходит постепенное восстановление исходной структуры сообщества. Изменение в напочвенном покрове и лесовосстановительные процессы взаимообусловлены, т.е. не только напочвенный покров влияет на лесовозобновление, но и лесовозобновление оказывает большое влияние на напочвенный покров: быстрое облесение вырубки приводит и к быстрому вытеснению или даже недопущению злаков, кипрея и других типичных для вырубок травянистых растений.

Моховой покров восстанавливается значительно медленнее. Исследования показывают, что наиболее чувствительны к изменению условий зеленые мхи. Возвращение зеленых мхов начинается только спустя 8-12 лет.

Следует также отметить, что по данным некоторых исследователей травянистые растения способны в неблагоприятных условиях существовать в крайне угнетенном состоянии, впадать в состояние покоя на многие годы. Во время такого покоя они не плодоносят, в отдельные годы не образуют надземные побеги, но подземные вегетативные органы остаются жизнеспособными. Типичные доминанты вырубок десятилетиями сохраняются под пологом леса в виде слаборазвитых растений и покоящихся в почве надземных органов. Аналогичным образом подпологовые растения на вырубках приобретают подчиненное положение, иногда впадают в состояние покоя до восстановления древостоя (Чижов, 2003).

Однако имеются также сведения о положительном влиянии различных видов трав и кустарников на сохранность и рост древесных пород. Так, не густые заросли иван-чая (Мелехов, Корелина, 1954; Крышень, 2006) способствуют сохранению всходов ели. О возможно положительной роли луговика извилистого в первые 1-2 года после рубки древостоя пишут И.С. Мелехов и П.В. Голдобина (1954), о положительной роли вереска упоминает Г.А. Скляров с коллегами (1967). Кроме этого травянистая растительность предохраняет ель от побивания заморозками и от выжимания корневых систем из почвы (Декатов, 1961).

Заселению злаков, особенно вейников, под полог леса способствуют и выборочные рубки. Являясь относительно теневыносливыми, вейники, благодаря исключительной способности к вегетативному возобновлению, длительное время удерживаются под пологом леса. Находясь в небольшом количестве в условиях лесной обстановки, вейники не играют существенной роли, но после рубки древостоя происходит массовое заселение и разрастание и на вырубках и они становятся не только индикаторами, но и эдификаторами лесорастительной среды (Корконосова, 1967; Беляева, Пакконен, 2011; Беляева, Кази, Шабанова, 2012).

Влияние живого напочвенного покрова на возобновление ели после рубок леса. Особенности естественного возобновления ели после сплошных рубок определяются в первую очередь с типом вырубки.

На луговиковых вырубках предварительное возобновление леса представлено небольшим количеством подроста и самосева ели. В последующем возобновлении преобладают лиственные породы. Заселение вырубок березой и осиной происходит в первые годы после рубки. Поселение хвойных сразу после рубки не происходит чаще всего из-за отсутствия семян хвойных. А на третий-четвертый год вырубки зарастают луговиком извилистым. Луговик, образуя мощную плотную дернину, препятствует поселению хвойных и лиственных пород. Поэтому даже при наличии обсеменителей последующее возобновление хвойных в первые 10 лет происходит неудовлетворительно (менее 1,0 тыс. экз./га). Удовлетворительное естественное облесение луговиковых вырубок происходит лишь в случае сохранения 2-3 тыс. экз./га предварительного подроста ели (Скляров и др., 1967).

В крупнотравных вырубках последующее возобновление происходит лиственными породами в первые 1-2 года. На двухлетних вырубках поселяется от 20 до 40 тыс. экз./га березы. Заселение крупнотравных вырубок елью происходит медленно (к концу первого десятилетия поселяется не более 1,0 тыс. экз./га). Одна из причин этого – быстрое разрастание на вырубках крупнотравья (Скляров и др., 1967).

На вейниково-паловых вырубках на третий-пятый год после рубки и пала насчитывается до 25 тыс. экз./га подроста и самосева лиственных пород. Ель в последующем возобновлении составляет не более 4-5 %, так как происходит задержание вейником наземным (Скляров и др., 1967).

На кипрейно-паловых вырубках при наличии обсеменителей на 4-5 год после пала появляется 2-3 тыс. экз./га самосева хвойных пород.

На переувлажненных вырубках в черничниковых условиях последующее естественное возобновление хвойных пород затруднено из-за сильного разрастания мхов и травянистой растительности и происходит преимущественно по микроповышениям (Смирнов, Беленец, 2007).

Последующее возобновление ели *на таволговых вырубках* неудовлетворительное. Рост древесных пород затруднен постоянным избыточным увлажнением и происходит хуже, чем например, *на долгомошных* (из под ельников черничников влажных) вырубках. Таволговые рубки нуждаются в проведении мелиорации (Скляров и др., 1967).

Возобновление хвойных пород *на сфагновых вырубках* затруднено избыточным увлажнением и происходит хуже, чем на таволговых вырубках (Скляров и др., 1967).

Даже *на свежих вырубках с низинным типом заболачивания почв* появление всходов и развитие самосева еще не гарантирует их участие в лесовосстановлении. Первая генерация хвойных гибнет под воздействием заглушения развивающимся травяным покровом из крапивы (*Urtica dioica* L.), таволги (*Filipendula ulmaria* Mill.), малины (*Rosoiidae idaeus* L.) и других видов или из-за отмирания верхушечных почек под действием инверсионных потоков холодных воздушных масс в течение всего вегетационного периода, что определено специальными исследованиями температурного режима (Дружинин и др., 2007).

Говоря о влиянии сплошных рубок на успешность естественного возобновления особо следует отметить мнение В.Ф. Цветкова (2005). По его данным с учетом разной выраженности негативного влияния злаков на поселение самосева древесных

пород, есть необходимость среди площадей вырубок отдельно выделять совокупности участков, потенциально неблагоприятных для лесовозобновления, а также фрагментов с вполне удовлетворительным ходом этого процесса. Такого же подхода требуют совокупности вырубок, где идет разрастание разнотравья, кипрея, малины, а так же потенциально заболачивающихся с разрастанием сфагновых и гипновых мхов.

Опасность разрастания злаков и задернения становится реальной, если в первый год после рубки присутствие сорняков по шкале обилия Друде оценивается как «SOL» (рассеянно, т.е. не менее 1 растения на 2 м² вырубки). Сдерживать экспансию злаков его могут наличествующие подрост и подлесок, либо активное последующее расселение березы, ивы, ольхи (Цветков, 2005).

Появление подрост ели после выборочных рубок зависит от структуры живого напочвенного покрова. Большое влияние на естественное возобновление ели оказывает доля злаковых, осоковых и ситниковых растений в суммарном проективном покрытии живого напочвенного покрова. При увеличении данного показателя численность подрост ели снижается, что объясняется биологической особенностью указанных семейств растений: они образуют дернину, мешающую прорастанию семян и росту всходов (Беляева, Грязькин, Кази, 2012).

Влияние подлеска на появление и развитие подрост ели. Рубки леса и, в первую очередь, регулярные рубки ухода стимулируют процесс естественного возобновления, но вызывают бурное развитие подлеска и особенно в кисличном типе леса. Густой подлесок из рябины образует сомкнутый полог, в результате чего начинается интенсивное отмирание подрост. Конкуренция за свет и элементы питания – основная причина элиминации подрост ели. В местах наибольшей густоты подлеска отсутствует не только подрост ели, но и живой напочвенный покров. Чтобы сохранить подрост и создать условия для появления новых поколений ели при рубках ухода необходимо разреживать или удалять подлесок (Грязькин, 1999; Сибунма, 2000; Беляева, Григорьева, Гетманенко, 2009; Беляева, Григорьева, 2010; Беляева, Грязькин, Ковалев, 2011; Грязькин и др., 2011; Ковалев, 2012; Belyaeva, 2011; Gryazkin, 2011).

Подводя итоги вышесказанному, следует подчеркнуть, что и живой напочвенный покров, и подлесок, и подрост, учувствуют в малом биокруговороте, сохраняют почвенное плодородие, предохраняют почву от выщелачивания и засоления и, соответственно, оказывают основополагающее влияние на формирование высокопродуктивных хвойных древостоев. Все это позволяет говорить об актуальности исследований особенностей их совместного существования.

Литература

1. Беляева, Н.В. Зависимость успешности естественного лесовозобновления от суммарного проективного покрытия напочвенной растительности на объектах сплошных рубок и подсушки осины □Текст□ / Н.В. Беляева, О.И. Григорьева // Материалы первой международной научно-практической конференции «Леса России в XXI веке». – СПб.: СПбГЛТА, 2009. – С.7-10.
2. Беляева Н.В., Григорьева О.И., Гетманенко Ю.Н. Влияние подлеска на развитие молодого поколения ели на участках, пройденных рубками ухода разной интенсивности □Текст□ / Н.В. Беляева, О.И. Григорьева, Ю.Н. Гетманенко // Материалы второй международной научно-практической конференции «Леса России в XXI веке». – СПб.: СПбГЛТА, 2009. – С.13-21.
3. Беляева, Н.В. Структурные изменения в живом напочвенном покрове после сплошных рубок, проведенных в комплексе с механической подсушкой осины □Текст□ / Н.В. Беляева, О.И. Григорьева // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии: Вып.190. – СПб.: СПбГЛТА, 2010. – С.15-24.
4. Беляева, Н.В., Видовое разнообразие живого напочвенного покрова после выборочных рубок в Лисинском учебно-опытном лесхозе [Текст] / Н.В.Беляева, Н.А. Пакконен // Сборник научных трудов по итогам I Международной научно-практической конференции «Экологические проблемы природных и антропогенных территорий». – Чебоксары: типография «Новое Время», 2011. – С. 79-81.
5. Беляева Н.В. Закономерности распределения растений живого напочвенного покрова на экологические группы после выборочных рубок [Текст] / Н.В. Беляева, И.А. Кази, Л.Ю. Шабанова // Материалы за 8-а международна научна практична конференция «Бъдещите изследвания». - Република България, гр. София: ООД «Бял ГРАД-БГ», 2012. – Том 29. Экология. География и геология. – С.82-93.
6. Беляева, Н.В. Динамика структуры нижних ярусов растительности в ельниках кисличных под влиянием рубок ухода [Текст] / Н.В. Беляева, А.В.Грязькин, Н.В. Ковалев // Журнал «Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова». – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2011. – № 12. – С. 8-13.
7. Беляева, Н.В. Влияние выборочных рубок на развитие нижних ярусов растительности [Текст] / Н.В. Беляева, А.В. Грязькин, И.А. Кази // «Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник». – М.: МГУЛ, 2012. – №3 (86). – С.34-41.
8. Бельков, В.П. Особенности главнейших видов травяного покрова вырубок в кисличниках и черничниках [Текст] / В.П. Бельков; Отв. ред. М. М. Головин; Центральный научно-исследовательский институт лесного хозяйства. – Л., 1957. – 35 с.
9. Воропанов, П.В. Ельники севера: монография [Текст] / П.В. Воропанов. – М.-Л., 1950. – 180с.
10. Грязькин, А.В. Структурная организация фитоценозов южной тайги (на примере ельников зеленомошной группы типов леса) □Текст□ / А.В.Грязькин. – СПб.: СПбГЛТА, 1999. – 136 с.
11. Грязькин, А.В. Особенности плодоношения Рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) на вырубках [Текст] / А.В. Грязькин, Н.В. Ковалев, А.С.Ходачек, А.А. Фетисова // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – СПб.: СПбГЛТА, 2011. – Вып. 195. – С. 77-86.
12. Декатов, Н.Е. Мероприятия по возобновлению леса при механизированных лесозаготовках: монография □Текст□ / Н.Е. Декатов. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1961. – 278 с.
1. Дружинин, Н.А. Лесовосстановительные процессы на торфяных почвах в естественных, осушаемых, пройденных рубками насаждениях / Н.А.Дружинин, Ф.Н. Дружинин, Н.С. Королева, А.П. Шушарин // Лесопользование и гидrolесомелиорация [Текст] : материалы Всероссийского симпозиума. Ч. 1 / Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Вологодская ГМХ академия им. Н.В. Верещагина; отв. ред. В.К. Константинов, отв. вып. Н.А. Дружинин. – СПб.; Вологда: Изд-во СевНИИЛХ, 2007. – С. 82-91.
2. Казимиров, Н.И. Ельники Карелии [Текст] : монография / Н.И.Казимиров; Отв. ред. Л.К. Поздняков ; Институт леса Карельского ф-ла АН СССР. – Л.: Изд-во «Наука», 1971. – 139 с.
3. Каразия, С.П. Влияние рубок на живой напочвенный покров елово-осиновых насаждений в некоторых типах леса [Текст] / С.П. Каразия; Всесоюзный научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Литовский научно-исследовательский институт лесного хозяйства // Современные исследования продуктивности и рубок леса: Сборник научных трудов. – Каунас, 1976. – С. 212 - 216.

4. Ковалев, Н.В. Ресурсный потенциал и ценоотическая роль Рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) в лесных экосистемах Ленинградской области: автореф. дис. ...к.с.-х. наук □Текст□ / Н.В. Ковалев. – СПб.: СПбГЛТУ, 2012. – 20 с.
5. Корконосова, Л.И. К вопросу формирования веиниковых вырубок на Европейском Севере [Текст] / Л.И. Корконосова // Вопросы таежного лесоводства на Европейском Севере. – М.: Наука, 1967. – С. 101-113.
6. Крышень, А.М. Растительные сообщества вырубок Карелии [Текст] : монография / А.М. Крышень; отв. ред. В.С. Ипатов ; Институт леса Карельского научного центра РАН. – М. : Наука, 2006. – 262 с.
7. Ларин, В.Б. Формирование хвойных молодняков на рубках северо-востока Европейской части СССР [Текст] : монография / В.Б. Ларин, Ю.А. Паутов; Отв. ред. Е. Л. Маслаков; Институт биологии Коми НЦ УрО АН СССР. – Л.: Наука, 1989. – 144 с.
8. Мелехов, И.С. О природе луговиковых вырубок и их облесении □Текст□ / И.С. Мелехов, П. В. Голдобина // Концентрированные рубки в лесах Севера: сборник статей / Архангельский научно-исследовательский стационар АН СССР; Ред. И.С. Мелехов. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – С. 126-148.
9. Мелехов, И.С. О кипрейных рубках и мероприятиях по возобновлению леса применительно к ним □Текст□ / И.С. Мелехов, А.А. Корелина // Концентрированные рубки в лесах Севера: сборник статей / Архангельский научно-исследовательский стационар АН СССР; Ред. И.С. Мелехов. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – С. 149-158.
10. Обыденников, В.И. Возобновление леса после проведения сплошных рубок: обзорная информация [Текст] / В.И. Обыденников. – М., 1992. – 60 с.
11. Обыденников, В.И. Смена растительного покрова в ельниках после сплошных рубок агрегатной техникой [Текст] / В.И. Обыденников, А.В. Тибуков // Лесоведение, 1996. – № 2. – С. 3-12.
12. Сеннов, С.Н. Лесоведение и лесоводство [Текст] : Учебник для студ. вузов / С.Н. Сеннов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 256с.
13. Симончук, Е.Е. Динамика живого напочвенного покрова при формировании производных насаждений [Текст] / Е.Е. Симончук // Некоторые вопросы лесоведения и лесоводства на Европейском Севере: сборник научных работ кафедры лесоводства и почвоведения. – Архангельск, 2005. –С. 204-209.
14. Скляр, Г.А. Возобновление леса на концентрированных рубках средней подзоны тайги □Текст□ / Г.А. Скляр, А.С. Шарова, В.А. Аникиева, В.Г. Чертовской // Вопросы таежного лесоводства на Европейском Севере. – М.: Наука, 1967. – С. 147-184.
15. Смирнов, Е.Г. Состояние лесовосстановления в условиях черничниковой группы типов леса Ленинградской области [Текст] / Е.Г. Смирнов, Ю.Е. Беленец // Лесопользование и гидроресурсомелиорация: материалы Всероссийского симпозиума. – Ч.1. – СПб.: Изд-во СевНИИЛХ, 2007. – С. 76-78.
16. Соколова, О.И. Динамика живого напочвенного покрова на сплошных рубках / О.И. Соколова, В.Г. Сергиенко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии [Текст] / Санкт-Петербургская государственная лесотехническая академия. – Вып. 188. – СПб.: ЛТА, 2009. – С.81-86.
17. Солнцева, О.Н. Сукцессионные смены после сплошных рубок в широколиственно-еловых лесах [Текст] / О.Н. Солнцева, Л.Б. Холопова, В.М. Жукова // Лесоведение, 1996. – № 3. – С. 45-56.
18. Старостина, К.Ф. О влиянии некоторых пионерных видов трав на численность и рост молодых поколений ели на рубках ксидично-щитовниковой серии [Текст] / К.Ф. Старостина // Фитоценология и биогеоценология темной хвойной тайги. – Л.: Изд-во «Наука», 1970. – С. 93-106.
19. Стратонович А.И. Возобновление еловых насаждений Паше-Капецкой дачи Паше-Капецкого учебно-опытного лесничества [Текст]. Часть 1. Возобновление под пологом /А.И. Стратонович. – Л., 1928. – 60 с.
20. Тибуков, А.В. Формирование насаждений после сплошных рубок с применением агрегатной техники в ельниках зоны смешанных лесов Русской равнины: дис. ...к.с.-х. наук □Текст□ / Алексей Викторович Тибуков. – М., 2009. – 164 с.
21. Цветков, В.Ф. Вопросы лесовосстановления в связи с рубками на Европейском Севере России / В.Ф. Цветков // Некоторые вопросы лесоведения и лесоводства на Европейском Севере России [Текст] : сборник научных работ кафедры лесоводства и почвоведения / Архангельский государственный технический университет ; отв. вып. В.Ф. Цветков. – Архангельск : Изд-во АГТУ, 2005. – С. 29-76.
22. Чижов, Б.Е. Регулирование травяного покрова при лесовосстановлении [Текст] : монография / Б.Е. Чижов; Ред. С. Н. Санников. – Пушкино: Изд-во ВНИИЛМ, 2003. – 174 с.
23. Шишков, И.И. Лесоводство. Типы леса Лисинского учебно-опытного лесхоза и их хозяйственное использование □Текст□ / И.И. Шишков, И.Е. Докудовский. – Л.: РИО ЛТА, 1976. – 80 с.
24. Belyaeva, N.V. The dynamics of natural grass vegetation in the forests under the influence of silvicultural thinning □Текст□ / N.V. Belyaeva, A.V. Gryazkin, N.V. Kovalev, A.S. Khodachek, A.A. Fetisova // International Conference «Renewable Wood and Plant Resources: Chemistry, Technology, Pharmacology, Medicine». – Saint-Petersburg: The Saint-Petersburg State Forest Technical Academy of S.M. Kirova, 2011. – P. 23-24.
25. Gryazkin, A.V. Harvest of Mountain Ash (*Sorbus Aucuparia* L.) on the area of clear cutting □Текст□ / A.V. Gryazkin, N.V. Belyaeva, N.V. Kovalev, A.S.Khodachek, A.A. Fetisova // International Conference «Renewable Wood and Plant Resources: Chemistry, Technology, Pharmacology, Medicine». – Saint-Petersburg: The Saint-Petersburg State Forest Technical Academy of S.M. Kirova, 2011. – P. 66.

Высоцкая Е.А.

Кандидат географических наук, доцент, Воронежский государственный педагогический университет, г. Воронеж
**ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ АГРОЦЕНОЗОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы токсического воздействия системы удобрений агроценозов с посевами сахарной свеклы на различные биологические компоненты почвенного ресурса в условиях Центрально- Черноземного региона.

Ключевые слова: агроценоз, почва, загрязнение, средства химизации.

Key words: agrocenosis, soil, pollution, means of chemicalization.

В процессе развития условий аграрного производства в Центрально- Черноземном регионе на протяжении последнего времени стал актуален вопрос экологизации сельского хозяйства. Согласно проведенным теоретическим исследованиям ряда авторов (М. В. Черезнова, 1990; Н. П. Кузнецов., В. С. Халитова, 1998; Х. А. Джувеликян, 1999 и др.), агрохимикаты содержат тяжелые металлы, которые относятся к приоритетным загрязняющим веществам, наблюдения за которыми обязательны во всех

средах. Непосредственным объектом изучения трансформации тяжелых металлов в процессе сельского хозяйства являются компоненты антропогенного ценоза, ведущей частью которого является почва. Как известно, именно почвы Центрального Черноземья отличаются плодородием, а, следовательно, повышенной продуктивностью растениеводческой продукции. Она является основной средой, в которую попадают тяжелые металлы, в том числе из атмосферы и водной среды. Из почвы тяжелые металлы усваиваются растениями, которые затем попадают в пищу более высокоорганизованным животным.

В естественных условиях в почве взаимодействие вносимых препаратов и микроорганизмов значительно сложнее, так как они определяются не только действием препарата, но и сложными взаимоотношениями микроорганизмов в микробоценозе и химическими свойствами почвы. Необходимо учитывать, что промежуточные продукты распада, например, пестицидов могут оказаться более токсичными по отношению к микрофлоре почвы, поэтому очень важно уделять внимание деструкции и детоксикации пестицидов почвенными микроорганизмами. Действие пестицидов на микрофлору почвы не может быть однозначным. Это объясняется огромным разнообразием химических веществ и их препаративных форм, используемых в качестве пестицидов, разнообразием групп и видов микроорганизмов, населяющих почву, различием в почвенно-климатических условиях. Наиболее изучено влияние на микрофлору гербицидов. В качестве основных показателей состояния почвенно-микробиологических процессов служит численность грибов, актиномицетов и ряде физиологических групп бактерий, а также их дыхание, нитрификационная способность, ферментативная активность почвы и разложение в ней целлюлозы.

Широко применяемые в аграрных хозяйствах Центрального Черноземья средства химизации проявляются на жизнедеятельности микрофлоры только в первое время после внесения. В дальнейшем состав и деятельность микрофлоры нормализуются. Данный факт подтверждается не только нашими опытными исследованиями, но и литературными источниками как отечественных, так и зарубежных авторов.

Нормализующее действие гербицидов связано не с прямым их влиянием на микрофлору, а с поступлением значительного количества свежего органического вещества в почву при отмирании корней сорных растений, погибших от воздействия гербицидов, что и является причиной активизации микробиологических процессов в почве.

Часто наблюдается избирательное действие гербицидов на отдельные группы почвенной микрофлоры. Один и тот же гербицид резко подавляет развитие микроорганизмов отдельных групп, оставляя без изменения или стимулируя другие группы. Ряд гербицидов отрицательно действовали на развитие в почве актиномицетов и спорообразующих бактерий.

Сокращение численности и изменение видового состава под влиянием пестицидов касаются ныне многих сотен видов почвенных организмов. Известны случаи, когда в результате длительного применения пестицидов и минеральных удобрений в почвах доминирующее положение занимали микроорганизмы, обладающие высокой токсичностью для культурных растений, - поля становились ядовитыми для сельскохозяйственных растений. Таким образом, резко снижая разнообразие видов в почвенной экосистеме, пестициды отрицательно влияют на все организмы, жизнедеятельность которых лежит в основе поддержания почвенного плодородия, а польза от применения гербицидов гораздо меньше, чем их экологический вред, наносимый фаунистическому компоненту агроценозов Центрального Черноземья.

Необходимо отметить, что при сельскохозяйственном использовании происходит загрязнение почв не только различными удобрениями, пестицидами, патогенными микроорганизмами, но и тяжелыми металлами. Источниками их поступления являются сами минеральные удобрения, в которых тяжелые металлы, содержащиеся в агрорудах, являются естественными примесями.

При рассмотрении пестицидов, отдельные их представители имеют в составе тяжелые металлы, причем различных классов опасности.

При проведении опытов на территориях агроценозов отделения «Сергеевское» Эртильского филиала ГУП «Воронежинвест» ООО «Агрокультура «Эртиль», Эртильского района Воронежской области, отмечалась токсичность никеля для растения сахарной свеклы, которое являлось исследуемым представителем, проявляется чаще всего на кислых почвах, а признаки отравления растения наблюдались при его содержании в свекле в количестве 47 мг/кг.

Количественные показатели фосфора не изменялись или изменялись не значительно даже во влажные годы, когда создавались условия, способствующие усилению промывного режима почвы. После внесения фосфорных удобрений, в пахотном горизонте наблюдался резкий рост содержания тяжелых металлов, таких как стронция, кадмия, никеля, фтора.

Нахождение фтористых соединений отмечалось в горизонтах ниже пахотного, что могло повлечь просачивание данного элемента в грунтовые воды, способствуя миграции на значительные расстояния и его попадание в соседние ценозы.

При сильной негативной антропогенной нагрузке почва истощает свои санитарно-гигиенические функции, что может привести к ухудшению экологической обстановки. Уже сейчас в Центрально-Черноземном регионе существуют агроценозы с техногенным загрязнением различными токсическими соединениями, в которых сильно ингибируются или вовсе прекращаются биологические процессы, а, следовательно, нарушаются процессы гумификации и минерализации органического вещества, изменяется состав биоты чаще в негативном направлении, а как следствие снижается общая биологическая продуктивность.

Литература

1. Натлекова Н.И. Изменение видового состава микроорганизмов дерновоподзолистой почвы и чернозема, выщелоченного под действием свинца / Н.И. Натлекова, Г.Н. Булавко // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М., 1980. – С. 47–59.
2. Черезнова М.В. Влияние тяжелых металлов на почвенные микробиоценозы и их функционирование: авторефер. дисс. ... канд. биол. наук / М.В. Черезнова. – 1990. – 17 с.
3. Чубирко М.И. Доклад о применении пестицидов и пестицидной нагрузки в Воронежской области // М.И. Чубирко. – Воронеж, 1999.
4. Яблоков А.В. Ядовитая приправа. Проблемы применения ядохимикатов и пути экологизации сельского хозяйства // А.В. Яблоков. – М. : Мысль, 1990. – 126 с.

В статье рассматриваются возможности применения посевов сахарной свеклы для улучшения экологически неблагоприятной почвенной обстановки (в условиях техногенного загрязнения тяжелыми металлами). Приводится динамика биологической продуктивности сахарной свеклы, как деконтаминационного показателя.

Ключевые слова: сахарная свекла, динамика продуктивности, почва, тяжелые металлы.

Key words: sugar beet, dynamics of productivity, soil, heavy metals.

На современном этапе загрязнение почв от техногенных источников, особенно в развитом сельскохозяйственном Центральном – Черноземном регионе является актуальной. Почва, как основной компонент биоресурса агроценоза восстанавливается достаточно долго и сложно, так как отличается способностью аккумулировать и закреплять токсические вещества.

При изучении нами концентрации подвижных форм различных основных микроэлементов в почве пропашного севооборота, проводимого на почвах агроценоза Эртильского района Воронежской области ЦЧР, с посевами сахарной свеклы в по фазам развития было выявлено, что вследствие интенсивного потребления сахарной свеклой микроэлементов происходит снижение в почве концентраций тяжелых металлов, однако характер этого снижения различен.

Содержание марганца в почве в течение вегетационного периода сахарной свеклы снижается в 2–3 раза. К уборке происходит некоторое увеличение содержания железа и цинка (относительно середины вегетационного периода) на всех вариантах опыта (с внесением удобрений и без), что объясняется снижением pH почвенного раствора в этот период вследствие интенсивного поглощения сахарной свеклой положительно заряженных ионов основных элементов питания из удобрений. В результате этого процесса происходит увеличение подвижности микроэлементов в почвенном растворе. Концентрация кадмия мало изменяется в течение вегетации, однако сохраняются превышения ПДК вдоль дороги на ширину 0–20 м. Незначительное снижение кадмия и свинца в почве наблюдается вследствие того, что поступления от автотранспорта и удобрений способствуют увеличению содержания этих элементов в почве.

Таким образом, изучение динамики тяжелых металлов и микроэлементов в течение вегетационного периода позволяет сделать выводы, что концентрации железа, марганца, никеля, кобальта, меди и цинка в почве изменяются по фазам вегетации сахарной свеклы, а кадмия и свинца – не изменяются. Динамика содержания подвижных форм тяжелых металлов в течение вегетации зависит от доз и соотношений вносимых удобрений и техногенных загрязнений.

В наших исследованиях содержание меди в почве напрямую зависело от вносимых удобрений. В начале вегетационного периода максимальное содержание подвижной меди в слое 0–30 см отмечено на вариантах с внесением минеральных удобрений. К периоду смыкания листьев в междурядьях практически по всем вариантам имеет место незначительное снижение концентрации этого элемента в почве. Однако к периоду уборки по вариантам с внесением минеральных удобрений наблюдается дальнейшее снижение содержания этого элемента, тогда как на удобренном фоне ее концентрация незначительно возрастает. В этот период медь вновь концентрируется в слое 0–30 см. В слое 30–60 см перед уборкой содержание меди в 1,1–2,3 раза ниже, чем в слое 0–30 см.

Исходя из физиологических особенностей, сахарная свекла испытывает высокие потребности в марганце. Наиболее обогащена подвижной формой этого элемента верхняя, гумусированная часть почвенного профиля [1,2]. С внесением минеральных удобрений подвижность марганца в черноземе повышается что способствует активному поглощению его растениями [3]. Малоподвижные соединения марганца, по нашим исследованиям, накапливаются в пахотном слое.

Наиболее высокая его концентрация наблюдалась на вариантах с внесением удобрений. В слое 0–30 см было отмечено превышение содержания марганца относительно контрольных вариантов. К периоду уборки наблюдается постепенное снижение концентрации этого элемента во всех слоях почвы.

Наиболее интенсивное снижение концентраций марганца отмечалось по вариантам с удобрениями, следовательно, они способствуют активному поглощению марганца сахарной свеклой.

Динамика марганца в течение сезона характеризуется снижением его содержания с начала вегетации до уборки от 28,1 до 10,2 мг/кг на контроле, а в вариантах с удобрениями от 27,6 до 16,3 мг/кг, что составляет примерно 2 раза.

Нашими исследованиями установлено, что на вариантах с внесением минеральных удобрений к периоду смыкания листьев в междурядьях наблюдается снижение концентрации железа в 0,1–0,2 раза.

К периоду уборки содержание железа вновь возрастает, превышая первоначальный уровень на вариантах с внесением минеральных удобрений.

Внесение удобрений в целом не способствует значительному увеличению запасов подвижного железа в слое 0–30 см. Однако на глубине 30–60 см по вариантам с внесением удобрений концентрации железа возрастают в 1, 2 раза уже к фазе смыкания листьев в междурядьях.

В наших опытах было выявлено, что концентрация подвижного кобальта возрастает от всходов к уборке сахарной свеклы как в слое 0–30 см, так и в слое 30–60 см.

Перед уборкой максимум содержания кобальта имел место в вариантах с внесением N150P140K120. Однако в целом сезонные колебания концентрации кобальта проявлялись незначительно. Согласно нашим исследованиям подвижный кобальт не обнаруживал биогенной аккумуляции. На вариантах с удобрениями происходит обогащение верхнего 0–30 см слоя почвы подвижным кобальтом, при этом внесение минеральных удобрений незначительно увеличивает запасы этого элемента. При использовании удобрений концентрации кобальта увеличиваются, мигрируя в подпахотный горизонт.

К периоду смыкания листьев в междурядьях в слое 0–30 см происходит увеличение концентрации кадмия. Максимальное увеличение концентрации этого элемента к середине вегетационного периода отмечено на вариантах с внесением удобрений. Содержание подвижного кадмия в слое 0–30 см на контроле к середине вегетационного периода уменьшилось на 0,016 мг/кг почвы. К уборке происходит дальнейшее снижение концентрации кадмия на всех вариантах опыта, кроме контроля и делянок, где были использованы только гербициды.

Таким образом, к середине вегетации практически по всем вариантам опытов происходит некоторое увеличение содержания этого элемента, а к периоду уборки – снижение. В большей степени это явление выражено на вариантах с внесением минеральных удобрений. Кроме того, в слое 0–30 см влияние агрохимического фактора более значительно, чем в слое 30–60 см.

По результатам наших исследований, в начале вегетации максимум концентрации никеля имел место на вариантах с минеральными удобрениями, однако к периоду уборки происходит снижение содержания подвижного никеля в 1,35–2,23 раза. По другим вариантам его содержание относительно стабильно.

Таким образом, на основе проведенной нами опытно- экспериментальной работы можно сделать вывод, что сахарная свекла является одним из поглотителей, в том числе тяжелых металлов из почвы, способствуя восстановлению экологического баланса и биоресурса почвенной части агроценоза.

Литература

1. Адерихин П.Г. Почвы Воронежской области / П.Г. Адерихин. –Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1983. – С. 24–42.
2. Протасова Н.А. Почвенно-геохимическое районирование Воронежской области / Н.А. Протасова, М.Т. Копеева // Почвоведение. – 1995. – № 4. – С. 24.
3. Скорбач В.В. Влияние реакции почвенной среды на подвижность микроэлементов в черноземе выщелоченном / В.В. Скорбач // Тезисы докладов 4-й открытой региональной конференции «Экологические и генетические аспекты флоры и фауны Центральной России». – Белгород, 1996. – С. 71–72.

Малинина Т.А.¹, Дюков А.Н.²

¹Кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник; ²кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Воронежская государственная лесотехническая академия

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ИЗ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КМА

Аннотация

Цель исследований – осуществить оценку многолетнего опыта по созданию лесных насаждений из сосны обыкновенной на техногенных землях КМА на основании мониторинга состояния, роста и продуктивности сосновых древостоев в различных экологических условиях отвалов по сравнению с зональными почвами. Полученные результаты позволят создавать насаждения с учетом целевого назначения и прогнозировать их продуктивность и устойчивость.

Ключевые слова: сосновые насаждения, рекультивация, техногенные ландшафты, продуктивность.

Keywords: pine plantations, recultivation, technological landscapes, productivity.

Добыча железистых кварцитов открытым способом в районе Старооскольско – Губкинского месторождения Курской магнитной аномалии привела к образованию огромных площадей, занятых отвалами различного назначения и сложенных горными породами всевозможных комбинаций. Первопричиной образования таких отвалов было вызвано рядом причин. В первую очередь мощность надрудной толщи до 85 – 90 метров, что привело к образованию складов плодородного слоя, мело-мергельных и суглинистых отвалов, отвалов необогащенных кварцитов, гидроотвалов, хвостохранилищ и отвалов рыхлой вскрыши.

Все эти нагромождения занимают огромные площади и подвержены активному воздействию водной и ветровой эрозии, что приводит к недопустимому загрязнению окружающей среды. Низкие показатели плодородия горных пород, поднимаемых на дневную поверхность, требуют незамедлительного восстановления, то есть, биологической рекультивации техногенных ландшафтов и, в первую очередь, восстановления нарушенных земель с помощью лесных насаждений.

Объектами исследований были подобраны опытные культуры сосны обыкновенной в условиях гидроотвала Березовый лог и в зональных насаждениях Старооскольско-Губкинского железорудного месторождения КМА. Программа исследований соответствует решению поставленных задач и охватывает все стороны данной проблемы. Исследования в лесных культурах проводились на постоянных и временных площадях в течении 6 лет с использованием стандартных методик. Статистическая обработка данных выполнена на ЭВМ с использованием пакета стандартных программ с установлением средних величин, ошибок точности и достоверности опыта.

Уникальным объектом рекультивации техногенных земель лесными насаждениями считается гидроотвал Березовый лог, представляющий образец проведения горнотехнического и биологического этапов рекультивации. На промытый песчано-меловой субстрат нанесен растительный слой мощностью 30-40см. Наши исследования осуществлялись в наиболее характерных и значительных по площади сформировавшихся фитоценозах, имеющих возраст от 24 до 30 лет, где основное внимание уделялось чистым и смешанным насаждениям сосны обыкновенной. Культуры сосны создавались отдельными участками, начиная с 1976 года, площадью от 8 до 10 га ежегодно в течение десяти лет.

Главной лесобразующей породой была принята сосна обыкновенная. Лесные культуры высаживались порядно - три ряда главной породы из сосны обыкновенной и один ряд – кустарников: жимолость татарская, бузина красная, карагана древовидная (акация желтая), свидина, робиния (акация белая), смородина золотая. Культуры сосны обыкновенной создавались по свежесыпанному плодородному грунту ручным способом под меч Колесова. Размещение посадочных мест было 2,5х0,5-0,7м. Осенью, в обязательном порядке, проводилось дополнение в зависимости от сохранности – от 15 до 20%. В течение вегетационного периода проводилось 3–4 ручных ухода в рядах с одновременным рыхлением почвы.

Первый год состояние сосны обыкновенной на всех пробных площадях оценивается как очень хорошее. Приживаемость одновозрастных насаждений на гидроотвале и в зональных условиях колеблется в пределах от 83,5 до 95,7%. Средний прирост за год составлял 5,04-7,81 см. К концу вегетационного периода средняя высота достигала от 7,35 до 13,5 см при среднем диаметре саженцев 0,25-0,34 см.

Адаптации саженцев за два года прошла нормально. В результате этого происходит улучшение роста посадок, стабилизируется укрепление корневой системы, улучшается годовой прирост, как по высоте, так и по диаметру. Сохранность лесных культур снизилась по вариантам всего лишь на 5-7%. В то время как прирост по высоте достиг в среднем 8-10 см, а высота саженцев стала 15-20 см и вдвое увеличился диаметр. В последующие три года существенных изменений в состоянии и росте насаждений не произошло. В пятилетнем возрасте сохранность посадок находилась в пределах 58,6-87,6% с небольшим процентом понижения – на 5-6 %. Прирост культур составлял 16-32 см в год, а высота - в пределах 54-83 см при максимальном диаметре до 3 см.

К моменту смыкания показатели состояния и роста начали изменяться не в пользу насаждений гидроотвала. Если прирост 10-летних насаждений был одинаков и равен соответственно 42,7 см, то остальные результаты отличаются на целый порядок. Сохранность у 10-летних насаждений на гидроотвале Березовый лог колеблется в пределах 55,4-65,6%, то в зональных условиях 66,2-87,6%. Средняя высота на техногенных ландшафтах в этом возрасте достигает 258-367 см, а в условиях балки 377-393 см. Такие же различия отмечаются в показателях диаметра на высоте груди (1,3 м) соответственно – 2,34-2,88 см и 3,32-3,82 см.

Совсем другая картина наблюдается при обследовании лесных насаждений на обоих изучаемых объектах в 20-летнем возрасте. Сохранность сосняков в зональных условиях на 12,2% выше, чем на гидроотвале. Средний прирост лесных культур в высоту в естественных условиях колеблется в пределах 45,1-52,4 см, а на гидроотвале - от 36,1-45,7 см. Второй возрастной период

(20 лет) характеризуется снижением роста в высоту у насаждений гидроотвала, где результаты по высоте в зональных условиях на 2,9 – 4,04 м больше. Диаметр на высоте груди также разнится в целом на 3,68 – 4,88 см. Анализируя выше приведенные данные можно сделать вывод, что состояние насаждений по всем показателям на техногенных ландшафтах желают лучшего.

30 – летние насаждения в балке с учетом рубок ухода (освещение – 10% и прореживание – 10%) имеют сохранность: 62,5 – южная сторона балки, 63,8% - западная сторона, 71,8% - восточная сторона и 74,1% - северная сторона балки. Совсем другие показатели на гидроотвале, где рубки ухода не проводилось вообще. Сохранность насаждений к 30-летнему возрасту составляет от 32,9 до 45,7%. К моменту исследования насаждений по вариантам насчитывалось от 2744 до 3488 тыс. штук экземпляров на 1 га.

К настоящему времени ход роста насаждений по диаметру на высоте груди имеет существенные различия между сосняками гидроотвала и овражно – балочными насаждениями. Различия по высоте достигают максимальных значений. Так, в условиях гидроотвала высота насаждений 11,6 м на северной экспозиции, то на южной экспозиции она равна лишь 10,1 м. Максимальный диаметр в данных условиях произрастания на южной экспозиции достигает всего лишь 12,41 см, в то время как на северной экспозиции 13,86 см.

В овражно-балочных насаждениях эта зависимость также сохраняется. Различия по высоте между северной и южной экспозициями находятся в пределах 1,4м, а по диаметру на высоте груди - 1,9м. Особо следует отметить, что тридцатилетние насаждения в естественных условиях произрастают гораздо лучше, чем на гидроотвале. По высоте первые превышают вторые на 3,2 м, а по диаметру – на 4,7 см.

Контрольный участок площадью 1,5 га зарекультивирован сосной обыкновенной (3 ряда) в смешении с березой повислой (1 ряд). Отличие этой пробной площади от всех остальных заключается в том, что растительный слой на этом участке оказался мощностью в среднем 0,75 метра.

При детальном обследовании данного участка можно сделать следующие выводы. Здесь в течение всего периода культуры сосны обыкновенной произрастают на много лучше, чем даже в естественных условиях. К 30-летнему возрасту насаждения имеют сохранность в пределах 80%. В первые пять лет прирост по высоте неординарен и колебался от 15 до 32см в год. В последующие годы прирост ежегодно увеличивался до 50 - 67см. Насаждения в 30-летнем возрасте при высоте 19,1 м имеют диаметр от 17,5 до 18,2 см на высоте груди. Сравнивая полученные результаты со стандартными таблицами хода роста можно сделать вывод, что данное насаждение растет по первому бонитету.

Единственным недостатком исследуемых насаждений является их перегущенность. Исследование характеристик перегущенных насаждений разного возраста показало, что все они по состоянию относятся к категории сильно ослабленных. До возраста 15–16 лет все деревья в насаждениях развиваются примерно одинаково. В дальнейшем деревья, оказавшиеся в худших условиях, резко замедляют свой рост. Так, дерево, относящееся к категории сильно ослабленных, несмотря на то, что до 7 лет несколько превосходило своими показателями деревья лучшей категории, с возраста 17-18 лет резко уменьшило свой прирост и к возрасту 30 лет оказалось в категории сильно ослабленных деревьев. С одной стороны, не проведение рубок ухода в молодом возрасте и вполне объяснимое невниманием к их проведению, а с другой, явно низкие нормативы проведения рубок (до 20% по запасу), назначаемые лесоустройством, приводят к чрезмерной густоте насаждений и, как следствие, к их неудовлетворительному состоянию.

Чрезмерная густота приводит к формированию субтильных древостоев с совершенно противоположным морфологическим типом (тонкие вытянутые стволы), расстроенной угнетенной кроной, не способной обеспечить устойчивое развитие дерева, низким содержанием заболонной древесины, являющейся резервуаром влаги и запасных питательных веществ.

Чрезмерная густота является причиной слаборазвитости крон и этиолированности стволиков деревьев этих насаждений. Причем ослабление древостоев усиливается в промежутке от 20 до 50 лет. Количество устойчиво развивающихся деревьев (здоровых и ослабленных) в этот период менее половины (38 – 41%). Если во II классе возраста количество здоровых деревьев 10%, то в III классе возраст их уже только 5%. В свою очередь количество ослабленных деревьев увеличивается с 31 до 33%, а сильно ослабленные – с 32 до 36%.

Текущий отпад в этих насаждениях – 14-18%, а общий отпад – 26-27%, что в 6 раз превышает норматив естественного текущего отпада, являющийся критерием при назначении выборочных санитарных рубок в средневозрастных насаждениях.

Соответственно и основные таксационные показатели здоровых деревьев больше чем у деревьев других категорий состояния (табл.1). Так, средний диаметр и высота здоровых деревьев больше чем у ослабленных на 23 и 3%; у сильно ослабленных – на 40 и 8%; у усыхающих – на 63 и 28% соответственно.

Таблица 1 – Зависимость таксационных показателей от категории состояния

Категория состояния	Дср., см	Нср., м	Абсолютный размер кроны (% от Н м ствола)		Коэффициент напряжения роста, см/см
Здоровые	19,8+1,19	14,0+0,98	8,2(59)	4,0(29)	4,5
Ослабленные	15,3+0,77	13,6+1,02	6,5(48)	1,8(13)	7,4
Сильн.ослабл.	11,8+0,65	12,9+0,65	4,1(32)	1,0(8)	11,8
Усыхающие	7,3+0,58	10,1+0,66	2,8(28)	0,8(8)	24,1

В сравнении характеристик деревьев разных категорий состояния важную роль играет коэффициент напряжения роста. У здоровых деревьев этот показатель равен 4,5 см/см, а у сильно ослабленных – 11,8 см/см. Коэффициент напряжения роста у здоровых деревьев в 1,6 раза меньше чем у ослабленных, в 2,6 раза – чем у сильно ослабленных и 5,4 раза чем у усыхающих. А это означает, что у здоровых деревьев каждый квадратный сантиметр основания снабжает влагой в 1,6 раза больший объем древесины, чем у сильно ослабленных. Это обуславливает лучший водный режим и качественно большую биологическую устойчивость здоровых деревьев.

Основной причиной потери биологической устойчивости сосновых насаждений является недостаток их влаги – и смолообеспеченности. Факторы, вызывающие эти причины, можно разделить на три группы: факторы антропогенного характера, климатические и биологические факторы. Из факторов антропогенного характера основную роль в снижении устойчивости играет чрезмерная густота сосняков после, так называемого, «критического периода». В результате этого происходит формирование субтильных древостоев, в которых подземная часть не может обеспечить растения достаточным количеством влаги и питательных веществ, а надземная часть не может выработать запасные питательные вещества и терпеноиды.

Таким образом, обследование существующих насаждений выявило определенные ошибки и положительные стороны принятых мер ведения лесного хозяйства:

невнимание к проведению уходов в лесных насаждениях сосны обыкновенной приводит к тому, что эти насаждения развиваются в условиях избыточной густоты. Полнота этих насаждений может достигать 1,9 и густота 5,5 тыс. шт./га, что превышает оптимальные нормативы даже для бореальной зоны в несколько раз;

-перегущенные насаждения всех классов возраста находятся в неудовлетворительном состоянии и относятся к категории сильно ослабленных. Деревьев неудовлетворительного состояния в этих насаждениях насчитывается 50-62%;

-деревья неудовлетворительного состояния характеризуются слабым развитием кроны, малым диаметром и незначительной высотой (7,3 – 11,8см; 10,1 – 12,9м) по сравнению с устойчиво развивающимися деревьями (15,3 – 19,8см; 13,6 – 14,0м);

-состояние насаждений и их показатели роста зависят также от ряда биологических, физических, почвенных и многих других факторов. Наиболее существенными считаем для техногенных ландшафтов: лесорастительные свойства техногенных субстратов, характеристика распространения корневых систем сосны обыкновенной, смолопродуктивность сосняков в данных насаждениях, зараженность энтомо- и фитовредителями.

Литература

1. Дюков А.Н. Перспективы восстановления техногенных ландшафтов КМА. [Текст]/А.Н.Дюков, Т.А.Малинина//Лесные культуры и защитное лесоразведение в лесостепи: мат. межрегиональной конф. посвящ. Памяти профессоров В.К.Попова, Р.И.Дерюжкина, И.В.Трещевского, В.Г.Шаталова – Воронеж: ФГОУ ВПО «ВГЛТА», 2008. – С.95-97.
2. Дюков А.Н. Критерии биологической устойчивости защитных лесных насаждений сосны обыкновенной на техногенных ландшафтах [Текст]/ А.Н.Дюков, Т.А.Малинина // Современные проблемы оптимизации зональных и нарушенных земель: мат. междунар. НПК, посвящ. 40-летию Воронежской школы рекультиваторщиков. – Воронеж: ВГЛТА, 2009. – С. 41-46.
3. Малинина, Т.А. Динамика и оценка состояния культур сосны обыкновенной на рекультивированных землях (в условиях гидроотвала Березовый лог КМА) [Текст]: автореф. дис. канд. с/х наук: 06.03.01. – Воронеж: - Воронеж. гос. лесотех. академия, 2011. – 18 с.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ | PHYSICS AND MATHEMATICS

Заславский Ю.М.¹, Заславский В.Ю.²

¹Старший научный сотрудник, доктор физико-математических наук; ²кандидат физико-математических наук, Институт прикладной физики Российской академии наук

АКУСТИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИ ПЕРЕМЕЩАЮЩЕГОСЯ ИСТОЧНИКА МАССЫ (стр. 4)

Аннотация

Представлены результаты теоретического анализа акустического излучения в воздушной среде, создаваемого источником массы постоянной производительности, центр которого совершает колебательные движения. Выведены расчетные формулы, описывающие спектральный состав и угловую направленность акустического поля такого источника. Исследуется зависимость направленности и характера спектра излучения от его параметров, построены осциллограммы сигналов, излучаемых по разным направлениям. Работа может найти применение в развитии теории генерации и излучения звука промышленными и транспортными источниками акустического шума.

Ключевые слова: излучение звука, акустические источники, спектр шума.

Zaslavsky YM¹, Zaslavsky VY.²

¹Senior Researcher, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, ²Ph.D. in Physics and Mathematics, Institute of Applied Physics of the Russian Academy of Sciences

ACOUSTIC RADIATION OF PERIODICALLY MOVING MASS SOURCES (p. 4)

Abstract

The research represents the results of theoretical analysis of acoustic radiation in the air created by the constantly fluctuating body. We derive formulas that describe the spectral composition and the angular orientation of the acoustic field of the source. We have also studied the dependancy of the direction and the nature of the emission spectrum on its parameters. The signal waveforms emitting in different directions have also been built. The work can be used in the development of the theory of generation and emission of sound industrial and transport sources of acoustic noise.

Keywords: sound radiation, acoustic sources, noise spectrum.

Заславский Ю.М.¹, Заславский В.Ю.²

¹Старший научный сотрудник, доктор физико-математических наук; ²кандидат физико-математических наук, Институт прикладной физики Российской академии наук

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН, СОЗДАВАЕМЫХ ДВИЖУЩИМСЯ ТРАНСПОРТОМ (стр. 7)

Аннотация

Проводится теоретический анализ сейсмических волн техногенной природы, генерируемых объектами транспорта, в частности, при их резком ускорении, или торможении, а также за счет воздействия на поверхность колеса, огибающего при движении дорожные неровности. Для моделирования транспортной сейсмике используются известные решения задачи анализа поверхностных волн Рэлея в однородном упругом полупространстве, возбуждаемых движущимся по его границе телом, создающим переменное силовое воздействие на горизонтальную поверхность. Предлагаемый анализ представляет интерес в решении проблемы выявления и исследования техногенных источников, порождающих тряску городских зданий, промышленных сооружений и объектов энергетики.

Ключевые слова: техногенная, транспортная сейсмика, поверхностные рэлеевские волны, упругое полупространство, воздействие на грунт, движущийся транспорт.

Zaslavsky YM¹, Zaslavsky VY.²

¹Senior Researcher, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, ²Ph.D. in physics and mathematics, Institute of Applied Physics of the Russian Academy of Sciences

SIMULATION OF THE SEISMIC WAVES GENERATED BY MOVING TRANSPORT (p. 7)

Abstract

The research represents the results of theoretical analysis of seismic waves of technogenic nature generated by transport at sudden acceleration (braking) or by wheel surface when avoiding road bumps. The solution to the problem of analysis of Rayleigh surface waves in homogenous resilient half-space caused by moving on its edge body which creates variable force on its horizontal surface has been used to simulate transport seismics. The proposed analysis is of interest in solving the problem of detection and investigation of man-made sources that generate buildings, industrial and power facilities shaking

Keywords: anthropogenic, transport seismicity, surface Rayleigh waves, elastic halfspace, impact on the ground, moving transport.

Зимовец И.А.¹, Филатов Д.О.²

¹Аспирант; ²кандидат физико-математических наук, доцент, НОЦ ФТНС ННГУ.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ДИОДЕ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРЫ $N^+-SI/N-Si:ER/P^+-Si$ ПРИ ОБРАТНОМ СМЕЩЕНИИ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРУКТУР (стр. 11)

Аннотация

Развита математическая модель, описывающая процессы возбуждения электролюминесценции ионов Er^{3+} в диодах на основе структуры $n^+-Si/n-Si:Er/p^+-Si$ при обратном смещении. Модель учитывает процессы туннельной инжекции электронов из валентной зоны слоя p^+-Si на глубокие уровни, связанные с примесью Er в активном слое $n-Si:Er$.

Ключевые слова: моделирование, электронно-оптические процессы, диод.

Zimovets IA¹, Filatov DO²

¹Graduate student, ²Ph.D in Physics and mathematics, Nizhniy-Novgorod State University

SIMULATION OF ELECTRO-OPTICAL PROCESSES IN THE DIODE, BASED ON $N^+-SI/N-Si:ER/P^+-Si$ STRUCTURE UNDER THE REVERSE BIAS AND WAYS TO IMPROVE THE RELIABILITY OF MODELING AGENCIES (p. 11)

Abstract

We have developed mathematical model describing the processes that create Er^{3+} ion electroluminescence under the reverse bias in diodes based on $n^+-Si/n-Si:Er/p^+-Si$ structure. The model considers the processes of tunneling injection of electrons from the valence band of the layer p^+-Si on the deep levels associated with impurities in the active layer $Er-n-Si$: Er .

Keywords: modelation, electron optic process, diod.

Пройдакова Е.В.

Кандидат физико-математических наук, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
ВЫХОДНЫЕ ПОТОКИ ЦИКЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОБСЛУЖИВАНИЯ (стр. 14)

Аннотация

Статья посвящена нетрадиционному подходу к описанию и изучению свойств выходных потоков, возникающих в циклических системах обслуживания. Полученные в работе результаты и основные выводы могут быть использованы для оптимизации реальных процессов обслуживания, например, автоматов-светофоров, регулирующих транспортное движение.

Ключевые слова: выходной поток, циклическая система управления, Марковская векторная последовательность.

Proidakova E.V.

Ph.D in Physics and mathematics, Nizhniy-Novgorod State University
THE OUTPUT STREAM OF CYCLIC SERVICE SYSTEMS (p. 14)

Abstract

The article is a non-traditional approach to describe the properties of the output flow in service cyclic systems. The obtained results and can be used to optimize the actual service processes in traffic lights that regulate traffic.

Keywords: output flow, cyclic control system, Markov vector chain.

Шемелова О.В.

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ ДИНАМИКИ УПРАВЛЯЕМЫХ СИСТЕМ (стр. 17)

Аннотация

В работе рассматривается задача построения уравнений динамики управляемых систем различной физической природы с голономными и неголономными связями. В работе уравнения динамики составляются в форме уравнений Лагранжа.

Ключевые слова: дифференциальные алгебраические уравнения.

Shemelova OV

Ph.D in Physics and mathematics, Associate Professor of Mathematics, Nizhnekamsk Institute of Chemical Technology (Branch of Kazan State Technological University)

DIFFERENTIAL ALGEBRAIC EQUATIONS OF CONTROL SYSTEM DYNAMICS (p. 17)

Abstract

The research focuses on the problem of constructing equations of dynamics for control system of different physical nature with holonomic and nonholonomic relations. The dynamic equations are compiled in the form of the Lagrange equations.

Keywords: physical system, differential equations, dynamics.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ | ECONOMICS

Белая Н.В.

Старший преподаватель, аспирант, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД В ФОРМИРОВАНИИ КАДРОВ АПК АЛТАЙСКОГО КРАЯ (стр. 20)

Аннотация

Состояние аграрного сектора экономики затрагивает интересы каждого человека, в значительной степени определяет народно-хозяйственный потенциал, экономическую и политическую обстановку. Именно поэтому развитие сельского хозяйства всегда стоит в ряду приоритетных задач. Особенно важным в свете мощной государственной поддержки последних лет становится вопрос кадрового обеспечения АПК, в котором первоосновой всего является процесс формирования кадров.

Ключевые слова: аграрный сектор; формирование кадров; образовательный кластер; кадровое обеспечение АПК.

Belaya NV

Senior Lecturer, Postgraduate student "Altai State Technical University named after after Polzunov"
CLUSTER APPROACH TO STAFFING IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF ALTAI KRAI (p. 20)

Abstract

The state of agricultural sector influences every person, determines the potential of national economy and politics. That is why the development of agricultural sector has always been one of the most urgent tasks for Russia and its regions. For the last few years the large-scale government support of the agricultural sector has been maintained which made the problem of peopleware of agricultural sector to be very significant. Staffing is known as fundamental principle of peopleware.

Keywords: agricultural sector; staffing; educational cluster; peopleware of agricultural sector.

Долгова Г.Б.¹, Вихрова Г.П.²

¹Доцент, к.э.н., кафедра «Экономическая информатика»; ²студент 4 курса, Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ПОХОДОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ (стр. 22)

Аннотация

Сочетание графических моделей из функционального подхода (IDEF) и объектного подхода (UML) позволяет лучшим образом перейти к описанию функциональных требований и сценария работы пользователей.

Ключевые слова: диаграммы IDEF и UML, моделирование предметной области, сценарий работы пользователей.

Keywords: IDEF and UML diagrams, data modeling process, use case.

Dolgova GB¹, Vihrova GP²

¹Associate Professor, PhD, Department of "Economic Science", ²4th year student, Nizhny Novgorod State University named after Lobachevsky

USING OF VERSATILE APPROACH DIAGRAMS IN DATE DOMAIN MODELING (p. 22)

The combination of graphical models of the functional approach (IDEF) and objective approach (UML) allows describing the functional requirements and user scenario.

Keywords: IDEF and UML diagrams, data modeling process, use case.

Всяких Ю.В.

Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Финансы и кредит» ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»)

ЭВОЛЮЦИЯ СТАНОВЛЕНИЯ РЫНКА СЕКЬЮРИТИЗАЦИИ АКТИВОВ (стр. 27)

Аннотация

Развитие рынка секьюритизации в последние десятилетия имеет огромное влияние на мировые рынки капитала. Благодаря секьюритизации появились новые классы долговых инструментов и был обеспечен доступ на рынок новых участников, в том числе корпораций, что способствовало расширению и углублению рынка капитала. Кроме того, секьюритизация позволяет originatorам осуществить эффективную реализацию активов, обеспечить улучшение своих финансовых показателей и получить финансирование на более благоприятных условиях.

Ключевые слова: секьюритизация ипотеки; эмиссия ценных бумаг; перспективы развития ипотечной секьюритизации; рынка ипотечной секьюритизации.

Vsyakih Yu.V.

PhD, assistant professor, Belgorod State National Research University

EVOLUTION OF MARKET ASSET SECURITIZATION (p. 27)

Abstract

The development of the securitization market in the last decade has a huge impact on the global capital markets. By securitization new classes of debt, and provide access to new entrants, including corporations that contributed to the expansion and deepening of the capital market. In addition, securitization allows originators implement an effective realization of assets, to ensure improvement in its financial performance and to get financing for Lee Bo-favorable conditions.

Keywords: mortgage securitization, issue of securities, the prospects of development of mortgage securitization, mortgage securitization market.

Голова Е.Е.

Кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВПО ОмГАУ имени П.А. Столыпина

НАЛОГОВАЯ ПОЛИТИКА ОРГАНИЗАЦИИ (стр. 28)

Аннотация

В статье обоснована необходимость формирования налоговой политики как обязательного элемента налогового планирования, обозначены принципы и элементы налоговой политики

Ключевые слова: Налоговая политика, принципы, элементы, типы.

Golova E.E.

PhD, assistant professor of accounting and auditing FGBOU VPO OmGAU

ORGANIZATION TAX POLICY (p. 28)

Abstract

In article necessity of formation of a tax policy as obligatory element of tax planning is proved, principles and tax policy elements are designated.

Keywords: Tax policy, principles, elements, types.

Кутяев Д.А.

Аспирант кафедры «Мировой экономики и международного бизнеса» ФГБОУ ВПО «Уральская государственная сельскохозяйственная академия», Екатеринбург

ОСОБЕННОСТИ МАРКЕТИНГОВОГО УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ (стр. 29)

Аннотация

В статье рассматриваются современные концепции и виды маркетингового управления применительно к строительным предприятиям. В условиях современного развития конкуренции на строительном рынке маркетинговое управление в подрядных строительных организациях существенно трансформируется и имеет свои особенности.

Ключевые слова: маркетинговое управление, конкуренция, строительный рынок, подрядные строительные организации.

Kutiaev DA

Graduate student of the "World Economy and International Business" FGBOU VPO "Ural State Academy of Agriculture", Ekaterinburg

MARKETING MANAGEMENT OF CONSTRUCTION FIRMS (p. 29)

Abstract

This article reviews current concepts and types of marketing management in relation to construction companies. The marketing management has its characteristics and has been considerably changing under the new competitive conditions on the constructions market.

Keywords: Marketing management, competition, construction market, contract construction organizations.

Подсваткин И. С.

Аспирант, Кафедра прикладной информатики, Экономический факультет, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

ПОТЕРЯ ЗНАНИЙ НА ПРЕДПРИЯТИИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ (стр. 31)

Аннотация

Целью этой статьи является выработка рекомендаций по решению проблемы потери знаний в организациях. Данная цель достигается путем решения следующих задач:

- изучение проблем потери знаний на предприятии в связи с миграцией сотрудников,
- анализ проблем и поиск путей их решения,
- выработка рекомендаций.

Выработанные рекомендации можно использовать на предприятиях любого масштаба, целью которых является минимизировать риски в случае потери трудовых ресурсов за счет обеспечения ускорения адаптации новых сотрудников, а также сохранения наработанных знаний.

Ключевые слова: управление знаниями, трудовые ресурсы, процессный подход.

Podsevatkin IS

Graduate Student, Department of Applied Informatics, Faculty of Economics, Nizhny Novgorod State University
A SOLUTION TO THE PROBLEM OF KNOWLEDGE LOSS AT AN ENTERPRISE (p. 31)

Abstract

The purpose of this article is to make recommendations on tackling the loss of knowledge in organizations.

This is achieved through the following objectives:

- study of the problems of loss of knowledge in the enterprise due to the migration of staff
- analysis of the problems and finding solutions,
- making recommendations.

The recommendations can be used by businesses of all sizes, which aim to minimize the risks in case of loss of human resources through the provision of speed adaptation of new employees, as well as the preservation of the existing knowledge.

Keywords: knowledge management, human resources, process approach.

Пронина С.В.

Кандидат экономических наук, доцент, Нижегородский государственный университет

БЮДЖЕТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ (стр. 32)

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы, касающиеся процесса бюджетирования организации, определены понятие и основные функции бюджетов и системы бюджетирования, классификация бюджетов, используемых в управлении, описана роль бюджетирования в управлении предприятиями в условиях нестабильной среды.

Ключевые слова: Budgeting process, budget aims, flexible and fixed budget.

Pronina SV

PhD, Associate Professor, Nizhny Novgorod State University

BUDGETING PROCESS AS A FACTOR OF AN ENTERPRISE EFFICIENT FUNCTIONING (p. 32)

Abstract

The article describes the budgeting process on organization including the concepts and basic functions of budgets and budgeting system, classification of budgets used in the management, the role of budgeting in the management of enterprises in a volatile environment.

Keywords: Budgeting process, budget aims, flexible and fixed budget, budget management.

Черкасов М.Н.

Кандидат экономических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «МАТИ - Российский государственный технологический университет имени К.Э.Циолковского»

ПРЕОДОЛЕНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ МИРОВЫХ КРИЗИСОВ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ (стр. 36)

Аннотация

Статья посвящена вопросам влияния инновационных процессов и инноваций на развитие мировых структурных кризисов. В статье отмечается возможность сокращения негативного влияния на экономику государства циклических кризисов путем планомерного внедрения самых передовых инновационных идей и стимулирования общего инновационного процесса российских производственных предприятий.

Ключевые слова: инновация, нововведения, инновационный проект, мировой кризис.

Cherkasov MN

PhD, Associate Professor, Russian State Technological University named after Tsiolkovsky

OVERCOMING OF CYCLIC WORLD CRISES ON THE BASIS OF INTRODUCTION OF EFFECTIVE INNOVATIVE PROJECTS (p. 36)

Abstract

Article focuses on the impact of innovation development of global structural crisis. The article mentions the possibility of reducing the negative impact on the economy of the state of cyclical crises through the systematic implementation of the most advanced innovative ideas and promotes a common innovation process in Russian industrial enterprises.

Keywords: innovation, innovation, innovation project, the global crisis.

Шамина О. В.¹, Шамина Л. В.²

¹Кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики и статистики, ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»; ²студент ГБОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

ВТО И РИСКИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (стр. 37)

Аннотация

В статье рассмотрены проблемы развития российского аграрного сектора и возможные риски для сельского хозяйства страны в условиях ВТО.

Ключевые слова: сельское хозяйство, ВТО, господдержка АПК.

Shamina OV¹, Shamina LV²

¹PhD, Associate Professor, Department of Economics and Statistics; ²student, Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics

THE WTO AND THE RISKS OF DOMESTIC AGRICULTURE (p. 37)

Abstract

In the article there are considered the problems of development of the Russian agricultural sector and the possible risks for agriculture of the country in the conditions of WTO.

Keywords: agriculture, WTO, government support of the agroindustrial complex.

Шаяхметов Т.А.

Магистрант специальности «Экономика», Кокшетауский государственный университет им. Ш.Уалиханова, Казахстан

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА (стр. 38)

Аннотация

В данной научной статье предпринята попытка исследования вопросов организации труда на предприятиях в условиях индустриально-форсированного развития Казахстана. Организация труда как следствие эффективной деятельности производства или предприятия обосновано принципами гуманизации и модификации традиционных форм труда.

Ключевые слова: организация труда, современный работник, модель механизма управления персоналом, гуманизация труда.

Shayahmetov TA

Graduate student in Economics, Kokshetau State University named after Ualikhanov, Kazakhstan

MAIN DIRECTIONS OF LABOR ORGANIZATION DEVELOPMENT (p. 38)

Abstract

The try of a given article is to research the labor organization matters at enterprises within the industrially-forced development of Kazakhstan. Labor organization resulting in effective factory or enterprise activity is proved by the humanization principles and traditional labor forms modification.

Keywords: labor organization, modern laborer, human resources management model, labor humanization.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ | TECHNICS

Андросик А.Б.¹, Мировицкая С.Д.²

¹Доцент кафедры управления и информатики и управления в технических системах, кандидат технических наук; ²доцент кафедры управления и информатики в технических системах, кандидат технических наук, Московский Государственный Открытый

Университет

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛОКОННЫХ СВЕТОВОДОВ ТИПА «ПАНДА» (стр. 40)

Аннотация

В работе рассмотрен рефракционный метод расчета геометрических и оптических характеристик волоконных световодов типа «Панда» с двумя световедущими каналами. Приведены результаты модельных исследований.

Ключевые слова: волоконный световод, рефракция, геометро-оптические характеристики.

Androsik AB¹, Mirovitskaya SD²

¹PhD, associate Professor of Management and Informatics and Control in Engineering Systems; ²PhD, assistant professor of management and informatics in technical systems, Moscow State Open University

REFRACTION METHOD OF INVESTIGATION OF OPTICAL FIBERS «PANDA» (p. 40)

Abstract

This work proposes a modified refraction method of calculation of geometric and optical characteristics of optical fibers «Panda» with two waveguide channels. The results of the formula of calculation of the main geometric and optical characteristics of optical fibers are given. The results of modelling are represented.

Keywords: optical fiber, refraction, geometric and optical characteristics.

Бурченя С.П.

Ассистент, Львовский национальный аграрный университет

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ОПЫТНЫХ СТАЛЕБЕТОННЫХ ОБРАЗЦОВ, АРМИРОВАННЫХ ПРОСЕЧНО-ВЫТЯЖНЫМ ЛИСТОМ (стр. 52)

Аннотация

Целью нашего исследования является разработка математической модели изгибаемого сталебетонного опытного образца, армированного просечно-вытяжным листом и получение расчетных значений деформаций бетона и арматуры, которые отвечают экспериментальным данным.

Ключевые слова: математическая модель, сталебетон, просечно-вытяжной лист, деформации.

Burchenya SP

Assistant, Lviv National Agrarian University, Ukraine

MATHEMATICAL MODELING FOR THE WORK OF STEEL-CONCRETE SAMPLES REINFORCED BY CUT AND STRETCHY SHEET (p. 52)

Abstract

The aim of our research is the development of mathematical model of bent steel concrete sample, which is reinforced by cut and stretchy sheet and getting the calculated values of concrete and rebar deflections and deformations, which correspond to experimental date.

Keywords: mathematical modelling, researched steel-concrete samples, cut and stretchy sheet, deformation.

Едаменко А.С.

Кандидат технических наук, старший преподаватель, кафедра безопасности жизнедеятельности, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГИПСОВЫХ ВЯЖУЩИХ (стр. 55)

Аннотация

Одним из факторов отрицательно влияющих на состояние людей в отдельных регионах России, стала последнее время радиоэкология окружающей среды, а учитывая неравномерность распределения естественных радионуклидов в строительных материалах, в работе исследованы на радиоактивность различные строительные материалы и изделия.

Ключевые слова: строительные материалы и изделия, гипсовые вяжущие, радиоактивные нуклиды (²²⁶Ra, ²³²Th, ⁴⁰K), радон.

Edamenko AS

PhD, Senior Lecturer, Department of Life Safety, Belgorod State Technological University

THE PROBLEM OF GYPSUM MATERIALS ECOLOGICAL SAFETY (p. 55)

Abstract

One of the factors adversely affecting the condition of the people in some regions of Russia is radioecology environment. Taking into consideration unevenly distributing natural radionuclides in building materials, we have studied the radioactivity of various materials and products.

Keywords: building materials and products, gypsum astringents, radioactive nuclides (^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K), radon.

Щитов С.В.¹, Кривуца З.Ф.²

¹Доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет», ²Кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный аграрный университет»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ АВТОМОБИЛЯ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ (стр. 56)

Аннотация

В статье рассматривается метод совместного определения фактора обтекаемости и коэффициента качения при движении автомобиля по инерции на ровной дороге, позволяющий оценить аэродинамические качества автомобиля в конкретных условиях движения.

Ключевые слова: Дорога, скорость, аэродинамика автомобиля.

Schitov SV¹, Krivutsa ZF²

¹Doctor of Technical Sciences, Professor; ²PhD in physics and mathematics, Eastern State Agrarian University

DETERMINATION OF AERODYNAMIC QUALITIES OF THE CAR IN TRANSIT FREIGHTS (p. 56)

Abstract

The research is an attempt to give a joint definition to the factor of streamlining and swing coefficient at the inertia car movement on the even road. The research is aimed to estimate aerodynamic qualities of the car in specific conditions of movement.

Keywords: Road, speed, aerodynamics of the car.

Курбанов Э.З.

Генеральный директор строительной компании ООО «Интербизнес-55»

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ (стр. 59)

Аннотация

Активное развитие технологий современного строительства преследует целый комплекс инновационных целей и задач – ресурсная экономия, экологичность, футуристическая эстетичность, долговечность, адаптивность и т.д. В рамках данной статьи автор обращается именно к категории повышения скорости строительства, как к одному из наиболее перспективных направлений в развитии и применении инновационных технологий и методологий в строительстве.

Особенно актуально максимальное повышение скорости введения объектов в рамках жилищного строительства, в частности: малоэтажного жилья «которое, по мнению В.В. Путина является для правительства перспективной и приоритетной формой». Удовлетворение потребностей рынка и создание необходимого стартового импульса для массового строительства данной категории проектов затруднительно без значительного ускорения темпов возведения жилья.

Ключевые слова: Инновации в строительстве, быстровозводимые здания, (местная) локальная сборка строительных конструкций.

Kurbanov EZ

Chief executive, «Interbusiness – 55 Ltd» construction company

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION (p. 56)

Abstract

Active development of modern construction technology pursues a range of innovative objectives such as resource saving, futuristic aesthetics, durability, adaptability, etc. In this article, the author refers to the category of time spent on construction works, which is one of the most promising trends in the development and application of innovative technologies and methodologies in the construction.

According to Vladimir Putin the topical problem is to diminish the time of building civil housing. Meeting the needs of the market and to create the necessary momentum to launch large-scale construction projects in this category is difficult without a significant acceleration of the housing construction.

Keywords: Innovations in construction, prefabricated buildings (local) local assembly constructions.

Манаев В. А.,

Аспирант, кафедра древесиноведения, Воронежская государственная лесотехническая академия – ВГЛТА

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ПРОЕКТА «ПОВЫШЕНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК ДРЕВЕСИНЫ С ТОРЦА ПРИ ПЕРЕМЕННОМ ДАВЛЕНИИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭТОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ» (стр. 60)

Аннотация

В статье поднята проблема пропитки древесины труднопропитываемых пород; предложен способ решения данной проблемы; рассмотрен способ пропитки древесины.

Ключевые слова: порода древесины, технология, способ пропитки.

Minaev VA

PhD student, Department of Wood Science, Voronezh State Academy of Forestry

DESIGNING AND IMPLEMENTATION OF THE PROJECT AIMED TO INCREASE THE PERMEABILITY OF CYLINDRICAL BILLET OF WOOD UNDER THE CONDITIONS OF CHANGEABLE PRESSURE (p. 60)

Abstract

The articles considers the problem of hard-wood permeability. We have suggested the way to tackle the problem using the conditions of changeable pressure.

Keywords: breed of wood, technique, way of impregnation.

Мирюк О.А.

Доктор технических наук, профессор, Рудненский индустриальный институт

ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ БЕСЦЕМЕНТНОГО ПЕНОБЕТОНА (стр. 62)

Аннотация

Приведены результаты исследований магнизиальных пеномасс. Определено влияние вещественного состава формовочных суспензий на поризацию и свойства пеномассы.

Ключевые слова: пенобетон, вяжущее, способ приготовления пеномассы

The article represents the results of studies of magnesium foam mass. We have defined the influence of the material composition of molding suspensions on foam mass porosity and its properties.

Keywords: foam concrete, binding, way of preparation of foam weight.

Пожидаев М.С.

Кандидат технических наук, Компания Альт Линукс, Томский Государственный Университет

ТЕКСТОВАЯ СРЕДА ДЛЯ СЛЕПЫХ ЛЮДЕЙ: КОНЦЕПЦИЯ И РАЗРАБОТКА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (стр. 63)

Аннотация

Статья рассматривает попытки создания прототипа операционной системы основанной на текстовой среде без графических объектов. Полученные результаты могут быть применены для создания подобной системы, которая найдет широкое применение у людей с ограниченными зрительными способностями. Описаны технические детали и предложены дальнейшие стратегии исследования.

Ключевые слова: доступность, слепых, GNU / Linux, Java, операционная система.

Pozhidaev M. S.

PhD in Technical sciences, ALT Linux Company, Tomsk State University

TEXT-BASED ENVIRONMENT FOR BLIND PEOPLE: CONCEPTION AND OPERATING SYSTEM DESIGN (p. 63)

Abstract

The paper covers conclusions of the attempt to create a prototype of text-based user environment without graphical objects and operating system based on it. Acquired results prove conception of handy device for wide range of blind users. Technical details of further research are suggested.

Keywords: accessibility, blind persons, GNU/Linux, Java, operating systems.

Цыганков Д. А.

Кандидат технических наук, доцент, Институт горного дела им. Н. А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук (ИГД СО РАН)

ОЦЕНКА НАПРЯЖЕНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ХРУПКОЙ СРЕДЕ ПРИ ЕЁ РАЗРУШЕНИИ УДАРНЫМ СПОСОБОМ ЧЕРЕЗ ШПУР (стр. 66)

Аннотация

В работе приведены результаты сравнительного обоснования величин отклонений продольных трещин от прямолинейного направления при разрушении камня естественного происхождения шпуровым методом с применением жидкости, пластичного вещества и клина. Для этого проводились теоретические исследования по определению напряжений, возникающих на различных расстояниях от вершин формируемых в нём трещин. Результаты исследований применяются в горном деле при открытой разработке природного камня блоками.

Ключевые слова: напряжение, разрушение, шпур, пластичное вещество.

Tsigankov DA

Ph.D, Associate Professor, Institute of Mining named after Chinalak NA, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Institute of Mining)

ESTIMATION OF THE STRESSES ARISING IN FRAGILE ENVIRONMENT AT ITS DESTRUCTION BY SHOCK WAY THROUGH THE BLASTHOLE (p. 66)

Abstract

In publication are resulted the conclusions of a comparative substantiation of sizes of deviations of longitudinal fractures from a rectilinear direction at destruction of a stone of a natural origin by a blasthole method with application of a liquid, plastic substance and a wedge. For this purpose theoretical researches by definition of the stresses arising on various distances from tops of fractures formed in it were conducted. Results of researches are applied in mining at open-cast mining of a natural stone by blocks.

Ключевые слова: stress, destruction, blasthole, plastic substance.

Щитов С.В.¹, Худовец В.И.²

¹Доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО Дальневосточный государственный аграрный университет; ² Доцент, кафедра общетехнических дисциплин, ФГБОУ ВПО Дальневосточный государственный аграрный университет

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЯГОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ТРАКТОРА КЛАССА 1,4 С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ВЕДУЩИМ МОСТОМ (стр. 67)

Аннотация

В статье приведены результаты исследований тягового усилия серийного трактора и экспериментального при различных величинах буксования. Для определения воздействия на почву ходовой системы рассмотрены результаты экспериментальных исследований по определению плотности.

Ключевые слова: трактор, дополнительный мост, тягово-сцепные свойства, перераспределение сцепного веса.

Schitov SV, Hudovets VI

Doctor of Technical Sciences, Professor, FGBOU VPO Far East State Agrarian University, Associate Professor, Department of technical disciplines, FGBOU VPO Eastern State Agrarian University

RESULTS OF THE TRACTIVE TEST THE TRACTOR OF THE CLASS 1,4 WITH ADDITIONAL LEADING BRIDGE (p. 67)

Abstract

In article are brought results of the studies of the tractive effort of the serial tractor and experimental under different value буксования. For determination of the influence on ground of the sought-after system are considered results of the experimental studies on determination of density.

Keywords: tractor, additional bridge, tractive-coupling characteristic, redistribution of the coupling weight.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ | CHEMISTRY

Лесик Е.И.¹, Ларенков А.А.¹, Тарчигина Н.Ф.²

¹ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России, г.Москва; ²Проф., кандидат технических наук МГОУ им. В.С. Черномырдина, г.Москва
РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОЧИСТКИ ЭЛЮАТА ГАЛЛИЯ-68 ОТ ХИМИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ В ДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ (стр. 69)

Аннотация

В статье рассмотрена разработка метода глубокой очистки растворов ⁶⁸Ga, получаемых из радионуклидного генератора ⁶⁸Ge/⁶⁸Ga, от примесей материнского радионуклида ⁶⁸Ge и примесей металлов, которая в перспективе может быть использована для создания отечественного модуля синтеза РФП на основе ⁶⁸Ga.

Ключевые слова: элюат генератора, сорбция-десорбция, аликвота

Lesik E.I.¹, Larenkov A.A.¹, Tarchigina N.F.²

¹FMBC named after Buzianin AI, FMBA of Russia, Moscow, Ph.D, Professor MGOU named after Chernomirdin VS.

METHOD FOR CLEANING OF ELYUAT OF GALLIUM-68 FROM CHEMICAL IMPURITY IN DYNAMIC CONDITIONS (p. 69)

Abstract

The article considers the development of a method of deep cleaning solutions ⁶⁸Ga, obtained from radionuclide generator ⁶⁸Ge/⁶⁸Ga from the parent radionuclide impurities ⁶⁸Ge and metal impurities, which in the future could be used to create the domestic unit synthesis of radiopharmaceuticals based on ⁶⁸Ga.

Keywords: eluate of generator, sorption-desorption, aliquota.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ | EARTH SCIENCE

Марова А.А.¹, Литвиненко М.В.²

¹Аспирант, преподаватель МИИГАиК; ²Доктор педагогических наук, кандидат технических наук, зав. кафедрой МИИГАиК
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ (стр. 71)

Аннотация

В статье обозначена проблема управления развитием и функционированием системы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и предложены пути ее решения.

Ключевые слова: мониторинг земель, земли сельскохозяйственного назначения.

Marova A.A.¹, Litvinenko M.V.²

¹Graduate student, lecturer MIIGAiK; ²Doctor of Education, Head, Department MIIGAiK

INTEGRATED APPROACH TO SCIENTIFIC AND APPLIED RESEARCH (p. 71)

Abstract

The article indicates the problem of managing the development and operation of the monitoring system of farmland and ways to solve it.

Keywords: land monitoring, land for agricultural purposes.

Черноножкина В.В.

Аспирант, Геолого-географический факультет, кафедра природопользования, Национальный Исследовательский Томский Государственный Университет

АНАЛИЗ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕСТНОСТИ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ЗАГРЯЗНЕНИЮ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА Г. АЛМАТЫ (стр. 73)

Аннотация

В данной статье анализируются природно-климатические особенности города Алматы (Республика Казахстан) и динамика выбросов основных загрязняющих веществ в воздушный бассейн города. Физико-географическое положение города, господствующая здесь система ветров и архитектурно-планировочные особенности застройки создают в Алматы непростую ситуацию, связанную с загрязнением атмосферы и образованием плотного купола смога над городом. На настоящий момент в целях поддержания здоровой экологической обстановки необходимо в первую очередь учитывать природные факторы расположения Алматы, поскольку только при принятии их во внимание можно обеспечить чистоту атмосферного воздуха над городом.

Ключевые слова: Алматы, загрязнение воздуха, смог, температурная инверсия, ветер

Chernonozhkina VV

Graduate Student, Faculty of Geology and Geography, Department of Nature Management, National Research Tomsk State University

ANALYSIS OF NATURAL AND CLIMATIC CHARACTERISTICS OF THE TERRITORY FACTORING INTO THE AIR POLLUTION OF ALMATY (p. 73)

Abstract

This article examines natural and climatic characteristics of Almaty (the Republic of Kazakhstan) and the dynamics of major pollutant emissions into the air of the city. Physical-geographical position of the city, dominant wind systems and architectural and planning features create a difficult situation related to the atmospheric pollution and formation of the dense smog layer over the city. At the moment, in order to maintain healthy environmental situation you must first consider the natural factors of Almaty location, because only by taking it into account air purity of the city can be provided.

Keywords: Almaty, air pollution, smog, temperature inversion, wind.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ | BIOLOGY

Арефьев Ю.Ф.

Профессор, доктор биологических наук, Воронежская государственная лесотехническая академия

РЕГУЛЯЦИЯ ПАТОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ СРЕДНЕРУССКОЙ ЛЕСОСТЕПИ (стр. 74)

Аннотация

Цель данной публикации, основанной на многолетних исследованиях, – способствовать оздоровлению лесных экосистем Среднерусской лесостепи. Эта цель актуальна, поскольку природные условия данного региона исключительно благоприятны для развития и распространения многих видов патогенных организмов. Антропогенный пресс последних двух столетий негативно

влиял на состояние здоровья леса. Инвазионные виды патогенных грибов, особенно мучнистая роса дуба и корневая губка, активно способствовали деградации и преждевременному отмиранию насаждений, крайне затрудняли естественное возобновление основных лесообразующих пород. Результаты многолетних исследований проблемы оздоровления дубовых и сосновых насаждений позволяют рекомендовать практически апробированные, вполне выполнимые меры по регуляции патогенных процессов в лесных экосистемах Среднерусской лесостепи на эколого-генетической основе.

Ключевые слова: Регуляция, патогенез, лес, экосистема, лесостепь.

Arefjev YF

Professor, Doctor of Biological Sciences, Voronezh State Academy of Forestry

REGULATION OF PATHOGENIC PROCESSES IN THE FOREST ECOSYSTEMS OF CENTRAL RUSSIAN FOREST-STEPPE

(p. 74)

Abstract

The aim of the research is to promote improvement of forest ecosystems. This problem is topical due to the environmental conditions of the Central Russian forest-steppe being exclusively favorable for development and distribution of many species of pathogenic organisms. The anthropogenous press of last two centuries has negatively influenced the forest health. Invasive species of pathogenic fungi, especially Powdery Mildew of an oak and Annosum root rot of a pine, actively promoted degradation and premature forest dying off, and extremely complicated a natural renewal of the basic forest tree species. The results of long-term researches allow recommending the regulation of pathogenic processes on genetic-ecological basis in forest ecosystems.

Keywords: regulation, pathogenesis, forest, ecosystem, forest-steppe.

Горшков И.Г.², Гринева Т.А.², Воротников А.П.³, Куклина Н.Г.⁴, Викторов Д. А.⁵, Васильев Д.А.⁶

¹Научный сотрудник; ²соискатель; ³студент; ⁴научный сотрудник; ⁵кандидат биологических наук, старший научный сотрудник; ⁶, доктор биологических наук, профессор

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина», г. Ульяновск

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ БАКТЕРИЙ РОДОВ *AEROMONAS* И *PSEUDOMONAS*

(стр. 75)

Аннотация

*Анализ роста бактерий родов *Aeromonas* и *Pseudomonas* на субстратах с различным азотным питанием.*

Ключевые слова: *Aeromonas*, *Pseudomonas*, азотное питание, микробиология, биотехнология, питательные среды, дифференциация, биологические свойства.

Gorshkov IG¹, Grineva TA², Vorotnikov AP³, Kuklina NG⁴, Viktorov DA⁵, Vasiliev DA⁶

Researcher; ²researcher; ³student; ⁴researcher; ⁵Ph.D, senior researcher; ⁶doctor of biological sciences, professor, Ulianovsk State Agrarian Academy named after Stolipin

ANALYSIS OF THE GROWTH OF BACTERIA GENERA *AEROMONAS* AND *PSEUDOMONAS* ON SUBSTRATES WITH DIFFERENT NITROGEN SUPPLY (p. 75)

Abstract

*Growth analysis of the bacteria *Aeromonas* and *Pseudomonas* on substrates with different nitrogen supply.*

Keywords: *Aeromonas*, *Pseudomonas*, nitrogen nutrition, microbiology, biotechnology, culture media, differentiation, biological properties.

Романенко А.А.¹, Левкина Г.В.², Баева О.В.³

¹Доцент, доктор биологических наук, Брянская государственная инженерно-технологическая академия; ²доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, Брянская государственная инженерно-технологическая академия; ³аспирант, Брянская государственная инженерно-технологическая академия

ПОВЕДЕНИЕ РАДИОЦЕЗИЯ В ЭКОСИСТЕМЕ ГОРОДСКОГО ПАРКА (стр. 76)

Аннотация

Изучали поведение радиоцезия в экосистеме городского парка. Установлено, что цезий-137 по профилю почвы распределяется не равномерно. Около 80% его сосредоточено в верхнем 10 см слое. При этом уровень радиационного фона в парке в среднем составил 40 мкР/ч, а коэффициент накопления радионуклида в травостое - 0,4. Содержание радионуклида в ветвях деревьев разных пород различается в 4,3 раза, а в листьях - 2,6. Таким образом, для создания благоприятных условий на территории парка необходимо провести комплекс реабилитационных мероприятий позволяющих нормализовать радиационную обстановку.

Ключевые слова: Цезий-137, профиль почвы, ветви, листья, травостой, миграция, накопление, парк.

Romanenko AA¹, Levkina GV², Baeva OV³

¹Associate Professor, Doctor of Biological Sciences; ²Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences; ³Graduate student, Bryansk State Engineering and Technology Academy

BEHAVIOUR OF RADIOCAESIUM IN THE ECOSYSTEM OF URBAN PARKS (p. 76)

Abstract

The behavior of radioactive cesium in the ecosystem of the city park. Found that the cesium-137 in the soil profile is not distributed evenly. About 80% of them lives in the upper 10 cm layer. The level of background radiation in the park was 40 mR/h, and the rate of accumulation of radionuclides in the grass stand - 0.4. Radionuclide content in trees of different species differ by 4.3 times, and in the leaves - 2.6. Thus, to create favorable conditions in the park to conduct a complex rehabilitation helps to normalize the radiation situation.

Keywords: Cesium-137, the profile of the soil, branches, leaves, grass stand, migration, accumulation, park.

Копылова С.В.¹, Старателева Ю.А.²

¹Доцент, кафедра физиологии и биохимии человека и животных, Нижегородский государственный университет – ННГУ, имени Н.И. Лобачевского; ²Ассистент, кафедра биохимии и физиологии растений, Нижегородский государственный университет – ННГУ, имени Н.И. Лобачевского

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА КРОВИ КРЫС ПРИ ИНГАЛЯЦИОННОМ ВВЕДЕНИИ ПРЕПАРАТА «АПИНГАЛИН» В УСЛОВИЯХ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОТЕКА ЛЕГКИХ (стр. 78)

Аннотация

Исследовано изменение показателей системы гемостаза крови крыс при ингаляционном введении препарата на основе маточного молочка и прополиса – «Апингалин» на фоне адреналового отека легких. Установлено, что ингаляционная терапия

препаратом «Апингалин» в условиях отека легких способствовала восстановлению функционального состояния тромбоцитов и улучшению процессов гемокоагуляции крови крыс.

Ключевые слова: отек легких, ингаляция, апингалин, тромбоциты, гемостаз.

Kopilova SV¹, Starateleva YA²

¹Associate Professor, Department of Human and Animal Physiology and Biochemistry; ²Assistant Professor, Department of Biochemistry and Physiology of Plants, Nizhny Novgorod State University named after Lobachevsky NI

THE INVESTIGATION OF HEMOSTASIS INDICATORS OF BLOOD IN RATS BY THE INHALATION OF THE DRUG «APINHALIN» IN MODELING THE EDEMA OF LUNGS (p. 78)

Abstract

We investigated the changes of hemostasis indicators of blood in rats by the inhalation of the drug based on royal jelly and propolis – «Apinhalin» with the adrenal edema of lungs. It was determined, that the inhalation therapy of the drug "Apinhalin" contributed to the normalization of the functional state of platelets and the improvements the hemocoagulation processes of blood in rats.

Keywords: edema lungs, inhalation, apinhalin, platelets, hemostasis.

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ | MEDICINE

Иванов П.М.¹, Бровцев О.В.², Лопатин Р.О.³, Кулыгина А.В.⁴, Лопатина М.В.⁵

¹Доктор медицинских наук, профессор, ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Амосова»;

^{2,3,4,5}ГОУ ВПО «Ивановская государственная медицинская академия»

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ РАКЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (стр. 80)

Аннотация

Рак молочной железы занимает первое место среди женщин по заболеваемости злокачественными новообразованиями. Лечение и реабилитация таких пациенток остается сложной проблемой современной онкологии. Часто используется метод радикальной мастэктомии, который влечет за собой физические и эмоциональные последствия, важнейшими из которых являются утрата органа, потеря женственности. Важным вопросом, в частности, для больных молодого возраста, считается реабилитация.

Ключевые слова: рак молочной железы, реконструктивная операция, реабилитация

Ivanov PM¹, Brovtsev OV², Lopatin RO³, Kuligina AV⁴, Lopatina MV⁵

¹MD, professor, North-Eastern Federal University named after Amozov MK; ^{2,3,4,5}State Educational Institution Ivanovo State Medical Academy

REHABILITATION OF THE CANCER OF MAMMARY GLAND (p. 80)

Abstract

Cancer of the mammary gland takes the first place among the women on the incidence of malignant neoplasms. Treatment and rehabilitation of such patients remains a serious problem of modern oncology. Often used method of radical mastectomy, which entails the physical and emotional consequences, the most important of which are the loss of the organ, loss of femininity. An important issue, in particular, for patients of young age, is considered to be rehabilitation.

Keywords: cancer of the mammary gland, reconstructive surgery, rehabilitation.

Иванов П.М.¹, Бровцев О.В.², Лопатин Р.О.³, Кулыгина А.В.⁴, Лопатина М.В.⁵

¹Доктор медицинских наук, профессор, ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Амосова»; ^{2,3,4,5}ГОУ ВПО «Ивановская государственная медицинская академия»

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ РАКА ПОЧКИ (стр. 81)

Аннотация

Рак почки занимает 10 место по уровню заболеваемости среди злокачественных новообразований, а по уровню прироста уступает только раку предстательной железы. Хирургический подход на данный момент остается единственным эффективным методом лечения рака почки, не смотря на появление новых методов и схем консервативной терапии.

Ключевые слова: рак почки, нефрэктомия, резекция почки

Ivanov PM¹, Brovtsev OV², Lopatin RO³, Kuligina AV⁴, Lopatina MV⁵

¹MD, professor, North-Eastern Federal University named after Amozov MK; ^{2,3,4,5}State Educational Institution Ivanovo State Medical Academy

SURGICAL TREATMENT OF KIDNEY CANCER (p. 81)

Abstract

Kidney cancer occupies the 10th place in the level of morbidity of malignant neoplasms, and the level of growth second only to cancer of the prostate gland. Surgical treatment at the moment is the only effective method of treatment of kidney cancer despite the occurrence of new methods of conservative therapy.

Keywords: kidney cancer, nephrectomy, resection of the kidney.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ | AGRICULTURE

Беляева Н.В.

Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И ПОДЛЕСКА НА ПОЯВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПОДРОСТА ЕЛИ (стр. 82)

Аннотация

Живой напочвенный покров – совокупность мхов, лишайников, травянистых растений и кустарничков, произрастающих под пологом леса, на вырубках и гарях (Сеннов, 2005). Данное исследование фокусируется на исторических аспектах в изучении живого напочвенного покрова, что позволяет лучше понять технологию восстановления леса.

Ключевые слова: ель, подросток, напочвенный покров.

Beliaeva NV

Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of Forestry, St. Petersburg State Forestry University

HISTORICAL ASPECTS OF THE RESEARCH OF LIVING GROUND COVER AND UNDERGROWTH INFLUENCE ON SPRUCE DEVELOPMENT (p. 82)

Abstract

A living ground cover - a set of mosses, lichens, grasses and shrubs that grow under the forest canopy, clearings and burns (Sennov 2005). The article focuses on historical aspects of living ground cover which can help to better understanding of forest restoration.

Keywords: spruce undergrowth, ground cover.

Высоцкая Е.А.

Кандидат географических наук, доцент, Воронежский государственный педагогический университет, г. Воронеж
ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ АГРОЦЕНОЗОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ (стр. 85)

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы токсического воздействия системы удобрений агроценозов с посевами сахарной свеклы на различные биологические компоненты почвенного ресурса в условиях Центрально-Черноземного региона.

Ключевые слова: агроценоз, почва, загрязнение, средства химизации.

Visotskaya EA

Ph.D. in Geography, Associate Professor, Voronezh State Pedagogical University

PRACTICAL ASPECTS OF THE ASSESSMENT OF CHEMICALS IMPACT ON PRODUCTIVITY OF AGROCENOSIS SOIL RESOURCES IN CENTRAL BLACK EARTH REGION (p. 85)

Abstract

We have considered the problem of fertilizers toxic effect on agricultural lands with crops of sugar beets in the different biological components on the soil resource in the Central Black Earth region.

Keywords: agrocenosis, soil, chemical contamination.

Высоцкая Е.А.

Кандидат географических наук, доцент, Воронежский государственный педагогический университет, г. Воронеж
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕКОНТАМИНАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КУЛЬТУР ПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА В УЛУЧШЕНИИ ПОЧВЕННОГО БИОРЕСУРСА АГРОЦЕНОЗА ЦЧР (стр. 87)

Аннотация.

В статье рассматриваются возможности применения посевов сахарной свеклы для улучшения экологически неблагоприятной почвенной обстановки (в условиях техногенного загрязнения тяжёлыми металлами). Приводится динамика биологической продуктивности сахарной свеклы, как деконтаминационного показателя.

Ключевые слова: сахарная свекла, динамика продуктивности, почва, тяжёлые металлы.

Visotskaya EA

Ph.D. in Geography, Associate Professor, Voronezh State Pedagogical University

USAGE OF DECONTAMINATING PROPERTIES OF LOST CROP ROTATIONS IN IMPROVING BIORESOURCES OF CENTRAL BLACK EARTH AGROCENOSIS (p. 87)

Abstract

We have investigated the possibility of sugar beet use in improving environmentally unfavorable soil conditions (in terms of man-made pollution with heavy metals). We show the dynamics of the biological productivity of sugar beet as a decontamination measure.

Keywords: sugar beet, dynamics of productivity, soil, heavy metals.

Малинина Т.А.¹, Дюков А.Н.²

¹Кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник; ²кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Воронежская государственная лесотехническая академия

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ИЗ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КМА (стр. 88)

Аннотация

Цель исследований – осуществить оценку многолетнего опыта по созданию лесных насаждений из сосны обыкновенной на техногенных землях КМА на основании мониторинга состояния, роста и продуктивности сосновых древостоев в различных экологических условиях отвалов по сравнению с зональными почвами. Полученные результаты позволят создавать насаждения с учетом целевого назначения и прогнозировать их продуктивность и устойчивость.

Ключевые слова: сосновые насаждения, рекультивация, техногенные ландшафты, продуктивность.

Malinina TA¹, Dykov AN²

¹PhD in Agricultural Sciences, junior researcher; ²Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Voronezh State Academy of Forestry

GROWING PINE TREES IN REVEGETATION OF INDUSTRIAL AREAS (p. 88)

Abstract

The goal of the research is to assess the long-term experience of pine forests recreation in technogenic lands of the CMA on the basis of the status, growth and productivity of pine forests in different ecological conditions in comparison with the zonal soils. The obtained results will allow creating particular plants and predicting their productivity and sustainability.

Keywords: pine plantations, recultivation, technological landscapes, productivity.