

Научный центр «LJournal»

Рецензируемый научный журнал

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

№85, Май 2022
(Часть 2)



Самара, 2022

Т33

Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования» №85, Май 2022 (Часть 2) - Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2022 – 164 с.

doi: 10.18411/trnio-05-2022-p2

Тенденции развития науки и образования - это рецензируемый научный журнал, который в большей степени предназначен для научных работников, преподавателей, доцентов, аспирантов и студентов высших учебных заведений как инструмент получения актуальной научной информации.

Периодичность выхода журнала – ежемесячно. Такой подход позволяет публиковать самые актуальные научные статьи и осуществлять оперативное обнародование важной научно-технической информации.

Информация, представленная в сборниках, опубликована в авторском варианте. Орфография и пунктуация сохранены. Ответственность за информацию, представленную на всеобщее обозрение, несут авторы материалов.

Метаданные и полные тексты статей журнала передаются в наукометрическую систему ELIBRARY.

Электронные макеты издания доступны на сайте научного центра «LJournal» - <https://ljournal.ru>

© Научный центр «LJournal»
© Университет дополнительного
профессионального образования

УДК 001.1
ББК 60

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Чернопятов Александр Михайлович

Кандидат экономических наук, Профессор

Царегородцев Евгений Леонидович

Кандидат технических наук, доцент

Пивоваров Александр Анатольевич

Кандидат педагогических наук

Малышкина Елена Владимировна

Кандидат исторических наук

Ильященко Дмитрий Павлович

Кандидат технических наук

Дробот Павел Николаевич

Кандидат физико-математических наук, Доцент

Божко Леся Михайловна

Доктор экономических наук, Доцент

Бегидова Светлана Николаевна

Доктор педагогических наук, Профессор

Андреева Ольга Николаевна

Кандидат филологических наук, Доцент

Абасова Самира Гусейн кызы

Кандидат экономических наук, Доцент

Попова Наталья Владимировна

Кандидат педагогических наук, Доцент

Ханбабаева Ольга Евгеньевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, Доцент

Вражнов Алексей Сергеевич

Кандидат юридических наук

Ерыгина Анна Владимировна

Кандидат экономических наук, Доцент

Чебыкина Ольга Альбертовна

Кандидат психологических наук

Левченко Виктория Викторовна

Кандидат педагогических наук

Петраш Елена Вадимовна

Кандидат культурологии

Романенко Елена Александровна

Кандидат юридических наук, Доцент

Мирошин Дмитрий Григорьевич

Кандидат педагогических наук, Доцент

Ефременко Евгений Сергеевич

Кандидат медицинских наук, Доцент

Шалагинова Ксения Сергеевна

Кандидат психологических наук, Доцент

Катермина Вероника Викторовна

Доктор филологических наук, Профессор

Полицинский Евгений Валериевич

Кандидат педагогических наук, Доцент

Жичкин Кирилл Александрович

Кандидат экономических наук, Доцент

Пузыня Татьяна Алексеевна

Кандидат экономических наук, Доцент

Ларионов Максим Викторович

Доктор биологических наук, Доцент

Афанасьева Татьяна Гавриловна

Доктор фармацевтических наук, Доцент

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ V. МАТЕМАТИКА	7
Антоновская О.Г., Бесклубная А.В. К исследованию системы, близкой к гармоническому осциллятору	7
Бологаев В.Г. Признак Ермакова сходимости числовых рядов	12
Бутузова Е.А., Козлова А.С., Колесникова Ю.В. Сравнительный анализ расчетов выброса вредных веществ	15
Бутузова Е.А., Маджарян К.Д., Тазетдинова А.Р. Расчет бонусных миль авиакомпании при перелете.....	18
Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф. Решение интегральных уравнений Фредгольма с невырожденными ядрами последовательными приближениями квадратурой с десятым порядком погрешности	21
Лукашик И.А., Никитина В.Т. Коэффициент комфорта оптимального рейса.....	26
Пастухов Ю.Ф., Волосова Н.К., Волосов К.А., Волосова А.К., Пастухов Д.Ф., Карлов М.И. Матрица Гессе по старшим производным локальной записи гладкой функции в расслоении скоростей – тензор второго ранга типа $(0,2)$	28
Полякова И.С. Вычислительный и абстрактный ноль. Площади подобных тел.....	33
РАЗДЕЛ VI. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	36
Ахнина Ю.Ю., Лагунова Е.Г. Флора памятника природы «Абазинский бор».....	36
Бедретдинова А.А. Трансплантация волос как вариант решения алопеции волос	39
Бирюкова Н.В., Прибытковский Е.В. Криоконсервация пищевых продуктов функциональной направленности на примере творога	42
Иванова Е.А. Ночные перчатки от гипергидроза рук.....	46
Лутфуллина Л.И., Рябова Т.Г. Оценка загрязнения атмосферы села Аскино Республики Башкортостан методами лишеноиндикации	49
Обеднина О.Н. Анализ синантропного компонента флоры города Абазы (Республика Хакасия)	52
Пыренкова Е.А. Изучение вопросов семенного размножения травянистых растений семейства Мятликовые (Poaceae BARNHART)	54
Сумарокова И.Е. Листья березы повислой (<i>Betula pendula</i>) как биоиндикаторы окружающей среды	60
Суханова В.С., Лыков И.Н. Влияние домашних животных на психоэмоциональное здоровье хозяев	63
Турдалиев А.Т., Хайдаров М.М., Обиджонов Х.О.У. Изменения концентрации почвенных растворов орошаемых земель	69
Чернышев А.В. Получение и перспективы использования эфирных масел растений рода <i>Solidago</i> , произрастающих на территории Москвы и Московской области	72

РАЗДЕЛ VII. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	77
Дьяченко С.А., Касаткина А.С. Теоретические аспекты выбора материала электрода сравнения для сенсоров потенциометрического типа на основе твердотельных сульфид-проводящих мембран.....	77
Заика Ю.В., Бикмурзин А.К. Исследование состава Тюльганского бурого угля с целью определения возможности его применения в качестве сорбирующего материала.....	82
Соколова Ю.Д. Сравнение деградации двух основных пигментов свеклы столовой в водном растворе.....	88
Ширинова А.Ф. О кристаллохимических особенностях наноминералов.....	93
Mammadova N.A., Guluzade D.J. Synthesis and properties of alkoxy esters of carbonic acids ...	96
РАЗДЕЛ VIII. НАУКИ О ЗЕМЛЕ	99
Бактыкереев М.К., Бурак Ю.С., Казанцева В.В. Исследование показателей эффективности аэрофотосъемки с учетом параметров полета.....	99
Вещицкая Т.Т. Проблема опреснения морской воды.....	102
Глушков И.Н., Герасименко И.В., Бабенышева Н.В., Ландык А.Г. Технологические особенности проведения землеустроительных мероприятий на техногенно загрязненных землях.....	104
Золина М.В. Особенности озеленения жилых дворов Подмосковья.....	106
Иголкина Г.В. Определение элементов залегания магнитных пород, подсеченных скважинами, по данным скважинной магнитометрии.....	108
Ринас Н.А., Блиновских А.С., Новоселов Р.В. Комбайновые способы уборки зерновых культур.....	117
Ринас Н.А., Димитриенко О.В. Пути снижения потерь урожая сахарной свеклы при уборке в Краснодарском крае.....	120
Ринас Н.А., Магомедтагиров А.А., Колесниченко Т.В. Необходимые требования для уборки урожая зерновых культур в Краснодарском крае.....	123
Савватеева Л.М., Кузьмин Р.М., Любская О.Г. Современные способы решения экологических проблем Арктики и Заполярного круга.....	125
Старожилков В.Т. Нооландшафтосфера - фундамент практик современного экологически грамотного освоения земли.....	127
РАЗДЕЛ IX. ИСТОРИЯ И АРХЕОЛОГИЯ	135
Алексеева С.А. Медвежий культ у эвенов и эвенков: полевые этнографические материалы, собранные в Якутии и на Камчатке.....	135
Васильченко О.А. Староверы на Дальнем Востоке Российской империи в конце XIX - начале XX века: фамилистический аспект.....	137
Касимов Р.Н. К истории формирования основ современного исторического краеведения в Удмуртской Республике.....	139
Кистанов С.В. Эвакуация сотрудников органов внутренних дел Белорусской ССР в Мордовскую АССР в 1941 г.: качественный анализ.....	146
Коробков Е.Н. Потребление и дефицит как основные маркеры в советской повседневности.....	149

Марьин Е.В. Законы царя Хаммурапи и библейское законодательство, посвящённое регулированию земледелия и наемного труда	152
Меараго Ш.Л., Романов В.В. Дети в чрезвычайных ситуациях	155
Явнова И.И. Проблема репараций в межвоенный период	159

РАЗДЕЛ V. МАТЕМАТИКА

Антоновская О.Г., Бесклубная А.В.

К исследованию системы, близкой к гармоническому осциллятору

*Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет
(Россия, Нижний Новгород)**doi: 10.18411/trnio-05-2022-51***Аннотация**

Как известно, аппарат теории дифференциальных уравнений является весьма эффективным средством исследования колебательных процессов в математических моделях систем различных разделов физики и техники. Наиболее доступными для исследования являются колебательные системы с малым параметром при нелинейных членах. Причем до сих пор особый интерес представляет изучение систем, близких к гармоническому осциллятору. В настоящей работе приведен пример исследования системы, близкой к гармоническому осциллятору методом приближенных точечных отображений. Вопрос о существовании у системы периодических решений сводится к решению вопроса о существовании неподвижных точек точечного отображения, при построении которого применяются асимптотические методы. Обсуждается вопрос возможности практического применения результатов приближенного исследования.

Ключевые слова: колебательная система, система с малым параметром, квазигармонический осциллятор, метод точечных отображений.

Abstract

It is known that the apparatus of differential equations is effective when studying vibration processes in mathematical models of systems in different regions of physics and technology. The most accessible for study are the systems with small parameter over nonlinear members. Besides so far some systems close to harmonic oscillator are of great interest. In current work the example of study by approximate point mappings method of the system close to harmonic oscillator is represented. The problem of its periodic solutions existence is reduced to solving the question the existence of fixed points for point mapping constructed by asymptotic method. The question of practical application of the results of approximate study is discussed.

Keywords: system with vibrations, system with small parameter, quasi-harmonic oscillator, point mappings method.

Теория колебаний – это область науки, исследующая колебательные явления в системах различной природы [1], [2]. При этом теория колебаний в первую очередь интересуется общими свойствами колебательных процессов, а не деталями поведения системы, связанными с проявлениями ее конкретной природы (физической ли, химической, биологической или экономической). Применение теории колебаний в каждом конкретном случае предполагает некоторую идеализацию реальной системы [2, С. 15-27] – построение модели и написание для нее соответствующих уравнений. Причем принимаемые идеализации для одних и тех же систем могут быть различными в зависимости от особенностей решаемых задач [2, С.15-27]. Причем математическая модель в теории колебаний играет двоякую роль: с одной стороны это идеализированное описание различных динамических систем, с другой – модель, отображающая различные колебательные явления. К настоящему времени областью применения динамических моделей являются не только механика, физика техника, но и такие менее традиционные науки, как химия, биология, экономика и др. [3].

К сожалению математически модели реальных динамических систем могут быть достаточно сложными для исследования, поэтому часто ставится задача их упрощения, а также приближенного исследования всеми доступными методами. В настоящей работе приводится пример исследования системы, близкой к гармоническому осциллятору методом приближенных точечных отображений. Ранее этот метод достаточно успешно применялся для исследования квазигармонического осциллятора [4]-[5]. Исследуемая ниже система имеет ту особенность, что ее математическая модель не получена из уравнения квазигармонического осциллятора, то есть нелинейные члены присутствуют в обоих уравнениях системы. Однако метод приближенных точечных отображений может быть использован и в этом случае.

Согласно методу точечных отображений, вопрос о существовании у системы 2π -периодического решения может быть выяснен через изучение вопроса о существовании неподвижной точки у точечного отображения T , порождаемого фазовыми траекториями системы на секущей поверхности $t = [t/(2\pi)]2\pi$ (т.е. через выяснение поведения точек их пересечения с секущей поверхностью). А поскольку система является близкой к гармоническому осциллятору, то точечное отображение T есть точечное отображение, близкое к тождественному. В настоящей работе вместо отображения T вводится в рассмотрение отображение, отличающееся от него величинами второго порядка малости относительно малого параметра μ , с явно заданными функциями последования. То есть задача отыскания периодического решения системы сводится к значительно более простой задаче. Обсуждается вопрос о возможности практического применения результатов приближенного исследования.

Будем рассматривать систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \dot{x} = -y + \mu(-(x + \xi y)(x^2 + y^2)), \\ \dot{y} = x + \mu(-(y - \xi x)(x^2 + y^2) + A \cos t), \end{cases} \quad (1)$$

где параметр $0 < \mu \ll 1$ характеризует близость рассматриваемой системы к гармоническому осциллятору. Необходимо определить условия существования у системы (1) 2π -периодического решения. Заметим, что исследование поведения траекторий (1) может быть сведено к изучению точечного отображения T секущей поверхности $t = [t/(2\pi)]2\pi$ фазового пространства x, y, t в себя [6, С. 205-210] (или секущей поверхности $t = 0$ в секущую поверхность $t = 2\pi$), порожденного траекториями системы.

Для построения точечного отображения, подобно [4], воспользуемся заменой Ван-дер-Поля

$$x = a \cos t + b \sin t, \quad y = -a \sin t + b \cos t, \quad (2)$$

приводящей (1) к виду системы для «медленно меняющихся амплитуд» [2, С. 653-655]

$$\begin{cases} \dot{a} = -\mu((\xi b + a)(a^2 + b^2)) + A \sin t \cos t, \\ \dot{b} = -\mu((- \xi a + b)(a^2 + b^2) + A \cos^2 t), \end{cases} \quad (3)$$

откуда как в [4], учитывая, что $a(0) = x(0)$, $b(0) = y(0)$, $a(2\pi) = x(2\pi)$, $b(2\pi) = y(2\pi)$, получаем точечное отображение \tilde{T}

$$\tilde{x} = x_0 - 2\mu\pi(x_0 + \xi y_0)(x_0^2 + y_0^2), \quad (4)$$

$$\tilde{y} = y_0 - 2\mu\pi[(-\xi x_0 + y_0)(x_0^2 + y_0^2) - A/2]. \quad (5)$$

Здесь $x_0 = x(0)$, $y_0 = y(0)$, $\tilde{x} = x(2\pi)$, $\tilde{y} = y(2\pi)$. Отображение \tilde{T} с точностью до членов порядка μ^2 приближает точечное отображение T , порождаемое траекторией системы (1) на секущей поверхности [6].

Условия существования неподвижной точки точечного отображения (4)–(5) дают соотношения

$$x^* = (\xi A) / (\rho(1 + \xi^2)), y^* = A / (\rho(1 + \xi^2)), \quad (6)$$

где $\rho = (x^*)^2 + (y^*)^2 > 0$ находится из уравнения

$$\rho^2 [1 + \xi^2] = A^2. \quad (7)$$

То есть факт существования (6) неподвижных точек \tilde{T} определяется фактом существования корней $\rho > 0$ у (7). Но уравнение (7) имеет единственный корень $\rho > 0$ при любых значениях параметра ξ . Причем при $|\xi| \rightarrow +\infty$ $\rho \rightarrow +0$. Т.е. резонансная кривая является разомкнутой для любого A (рисунок 1). Наибольшее значение ρ соответствует $\xi = 0$, причем $\rho(0) = A$.

Характер устойчивости неподвижных точек точечного отображения (4),(5) в случае их существования определяется корнями характеристического полинома

$$P(z) = (z - (1 - 2\mu\rho))^2 + 4(\mu\pi)^2(2 + 3\xi^2)\rho^2. \quad (8)$$

То есть корни характеристического полинома всегда являются комплексно сопряженными. Таким образом, характер устойчивости неподвижной точки отображения может меняться только при переходе пары комплексно-сопряженных корней через значения $z_{1,2} = e^{\pm i\phi}$, $|z_{1,2}| = 1$. А уравнение соответствующей границы N_ϕ области устойчивости дает уравнения

$$\rho = 0, \quad \rho = 1 / [3\mu\pi(1 + \xi^2)] \quad (9)$$

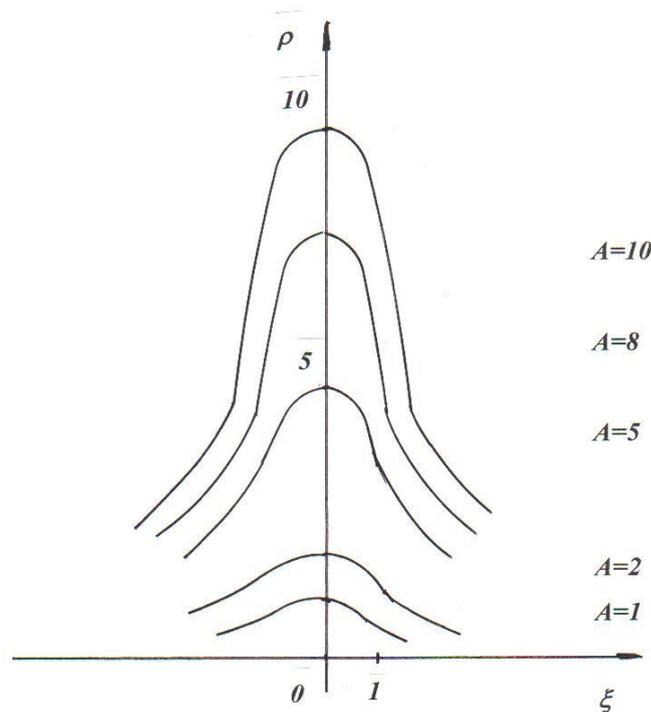


Рисунок 1. Вид резонансных кривых.

Примерный вид границы D -разбиения с соответствующей штриховкой в сторону выхода корней характеристического уравнения из единичного круга приведен на рисунке 2. Штриховка двойная, т.к. соответствует бифуркации комплексно-сопряженных корней. Область $D=0$ есть область устойчивости.

Кривая является разомкнутой N_ϕ при всех μ (рисунок 3). Наибольшее значение ρ соответствует $\xi = 0$, причем $\rho(0) = 1 / (3\mu\pi)$. То есть $\rho(0) \rightarrow \infty$ при $\mu \rightarrow +0$, и область устойчивости расширяется с уменьшением μ .

Факт существования неподвижных точек точечного отображения \tilde{T} с некоторым характером устойчивости при $A = const$ и различных ξ может быть установлен наложением картины границ областей существования неподвижных точек с различным характером устойчивости на плоскости ξ, ρ при заданном μ на плоскость с резонансной кривой при заданном A (рисунок 4).

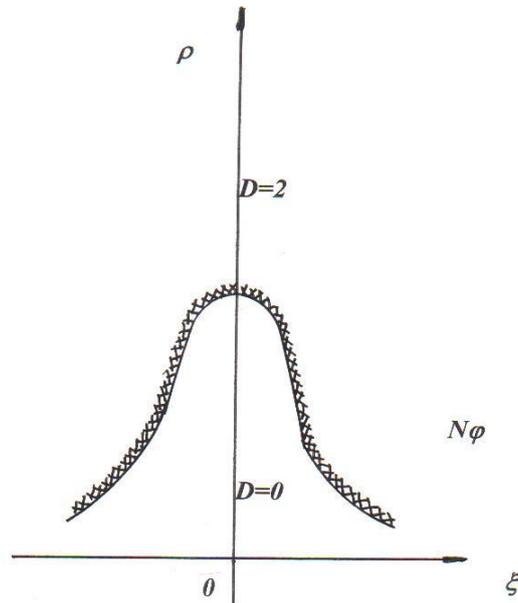


Рисунок 2. Границы D-разбиения.

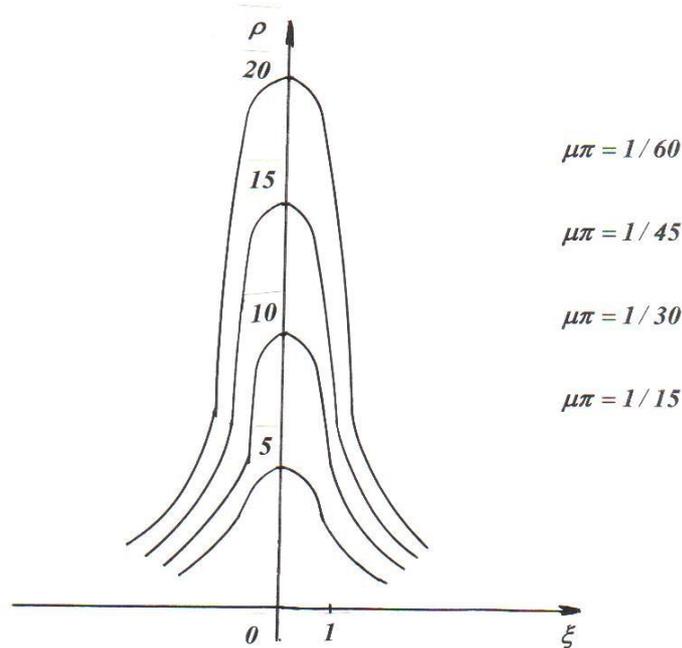


Рисунок 3. Поведение границы области устойчивости при изменении μ .

Кроме того отметим, что для нелинейностей, входящих в выражения функций последования точечного отображения \tilde{T} имеет место соотношение

$$[(x_0 + \xi y_0)(x_0^2 + y_0^2)]^2 + [(-\xi x_0 + y_0)(x_0^2 + y_0^2)]^2 = (1 + \xi^2)(x_0^2 + y_0^2)^3, \quad (10)$$

причем выражение (10) при $x_0^2 + y_0^2 \rightarrow +\infty$ стремится к бесконечности быстрее, чем сама величина $x_0^2 + y_0^2$. Отсюда следует, что бесконечность для приближенной модели всегда

устойчива, а устойчивый режим в случае его существования в ограниченной части фазовой плоскости имеет ограниченную область притяжения. Причем область его притяжения расширяется при $\mu \rightarrow +0$ [7].

В заключение отметим, что предложенная методика исследования основана на применении приближенных методов. Поэтому, несомненно, актуальной является проблема получения адекватных результатов изучения системы с малым параметром по ее приближенному исследованию [2, С. 650-707; 6, С. 213-218]. Причем речь идет как о количественном, так и о качественном исследовании системы [4]. Одним из таких методов оценки достоверности сделанных выводов может быть метод, описанный в работе [4], который и может быть применен в рассмотренном случае.

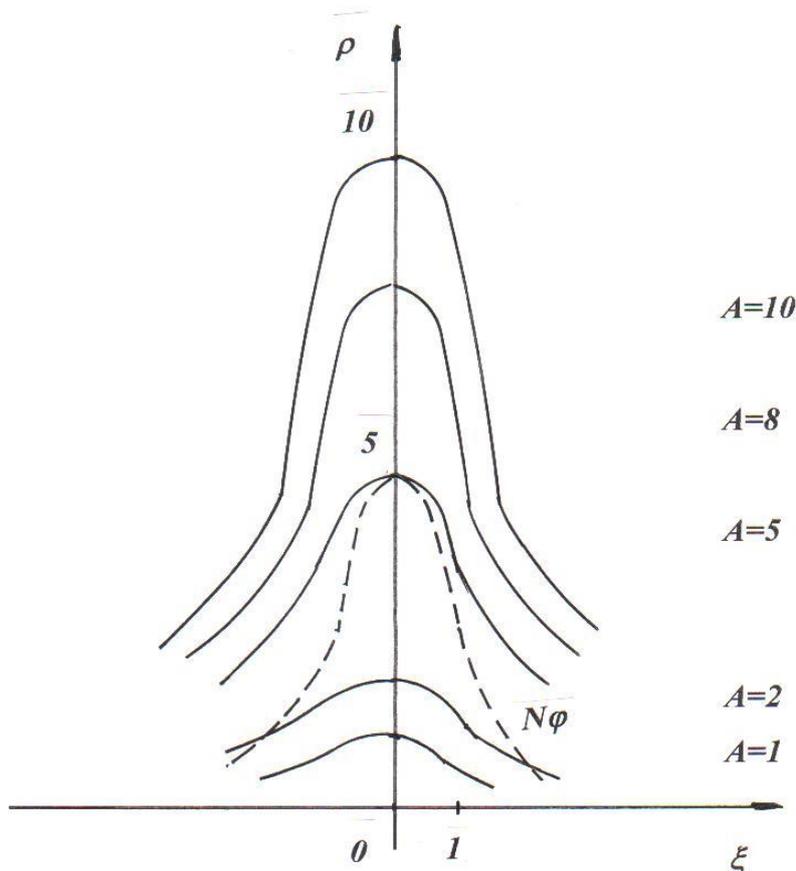


Рисунок 4. Взаимное расположение резонансных кривых и границ области устойчивости при $\mu\pi = 1/15$.

1. Горяченко В.Д. Элементы теории колебаний. М.: Высшая школа, 2001. – 395 с..
2. Андронов А.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. Теория колебаний. М.: Наука, 1981. – 568 с.
3. Неймарк Ю.И., Ланда П.С. Стохастические и хаотические колебания. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 424 с..
4. Антоновская О.Г. О влиянии насыщения нелинейности на результаты исследования принудительной синхронизации методом приближенных точечных отображений // Математическое моделирование и оптимальное управление: Вестник ННГУ. – 1999. – №2(21). – С. 198-208.
5. Антоновская О.Г., Бесклубная А.В. . К исследованию квазигармонического осциллятора с нелинейностью, обладающей насыщением // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 2(92). – С. 10 –18.
6. Неймарк Ю.И. Метод точечных отображений в теории нелинейных колебаний. Изд. 2-е. М.: Книжный дом «Либроком». – 2010. – 472 с.
7. Антоновская О.Г., Бесклубная А.В. О влиянии характера нелинейности на результаты исследования синхронизации квазигармонического осциллятора методом приближенных точечных отображений // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 1(103). – Часть 1. – С. 22-29.

Болотаев В.Г.

Признак Ермакова сходимости числовых рядов

*Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова
(Россия, Владикавказ)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-52

Научный руководитель: Сиукаев С.Н.

Аннотация

На сегодняшний день раздел математического анализа, посвященный числовым рядам не потерял свою актуальность. Их широкое применение обусловлено точностью решений конкретных практических задач. Даже если некоторые тонкие понятия математического анализа появились вне связи с теорией рядов, они немедленно применялись к рядам, которые служили как бы инструментом для испытания значимости этих понятий. По сей день это положение не изменилось.

Ключевые слова: числовые ряды, сходимость, последовательности.

Abstract

To date, the section of mathematical analysis devoted to numerical series has not lost its relevance. Their wide application is due to the accuracy of solutions to specific practical problems. Even if some subtle concepts of mathematical analysis appeared out of connection with the theory of series, they were immediately applied to series, which served as a tool for testing the significance of these concepts. To this day, this situation has not changed.

Keywords: numerical series, convergence, sequences.

Признак был открыт Ермаковым Василием Петровичем в 1870 году. Эта работа опубликована в статьях: «Общая теория сходимости рядов» и «Новый признак сходимости и расходимости бесконечных знакопеременных рядов».

Другими известными работами российского математика являются:

- «Замена переменных, как способ разыскания интегрирующего множителя» (1881 г.)
- «Нелинейные дифференциальные уравнения с частными производными первого порядка со многими переменными и канонические уравнения» (1884 г.)
- «Теория векторов» (1887 г.)

Перед рассмотрением признака разработанного Ермаковым, стоит вспомнить интегральный признак Коши, т.к. первый отсылается ко второму.

Теорема (интегральный признак Коши)

Необходимым и достаточным условием сходимости ряда $\sum_{n=1}^{+\infty} u_n$ класса L является существование такой однозначной и непрерывной при $x \geq 1$ функции $f(x)$, что:

- $u_n = f(n)$ ($n = 1, 2, 3, \dots$);
- $f(x') \leq f(x'')$, если $0 \leq x'' < x'$;
- Несобственный определённый интеграл первого рода $\int_1^{+\infty} f(x)dx$ сходится.

Теорема (признак Ермакова)

Предположим функцию $f(x)$ непрерывной, положительной и монотонно убывающей $\forall x > 1$. Тогда, если для достаточно больших x (скажем, для $x \geq x_0$) выполняется следующее неравенство:

$$\frac{f(e^x) \cdot e^x}{f(x)} \leq q < 1,$$

то ряд сходится; если же (для $x \geq x_0$)

$$\frac{f(e^x) \cdot e^x}{f(x)} \geq 1,$$

то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ расходится.

Доказательство.

Пусть выполняется первое неравенство. При любом $x \geq x_0$ будем иметь (подстановка $t = e^u$)

$$\int_{e^{x_0}}^{e^x} f(t) dt = \int_{x_0}^x f(e^u) \cdot e^u du \leq q \int_{x_0}^x f(t) dt$$

отсюда

$$(1 - q) \int_{e^{x_0}}^{e^x} f(t) dt \leq q \left[\int_{x_0}^x f(t) dt - \int_{e^{x_0}}^{e^x} f(t) dt \right] \leq q \left[\int_{x_0}^{e^{x_0}} f(t) dt - \int_x^{e^x} f(t) dt \right] \\ \leq q \int_{x_0}^{e^{x_0}} f(t) dt$$

так как

$$e^x > x, (*)$$

вычитаемое в последних скобках положительно. В таком случае

$$\int_{e^{x_0}}^{e^x} f(t) dt \leq \frac{q}{1 - q} \int_{x_0}^{e^{x_0}} f(t) dt,$$

прибавляя к обеим частям интеграл $\int_{x_0}^{e^{x_0}} f(t) dt$, получим

$$\int_{x_0}^{e^x} f(t) dt \leq \frac{1}{1 - q} \int_{x_0}^{e^{x_0}} f(t) dt = L,$$

и тем более – учитывая(*)

$$\int_{x_0}^x f(t) dt \leq L \quad (x \leq x_0).$$

Так как с возрастанием x и интеграл возрастает, то для него существует конечный предел $x \rightarrow \infty$:

$$\int_{x_0}^{\infty} f(t) dt,$$

и по интегральному признаку – ряд сходится.

Пусть теперь имеет место второе неравенство. Тогда

$$\int_{e^{x_0}}^{e^x} f(t) dt \geq \int_{x_0}^x f(t) dt$$

и, если к обеим частям прибавить интеграл $\int_{x_0}^{e^{x_0}} f(t) dt -$

$$\int_x^{e^x} f(t) dt \geq \int_{x_0}^{e^{x_0}} f(t) dt = \gamma > 0$$

(так как, ввиду (*), $x_0 < e^{x_0}$). Определим теперь последовательность

$$x_0, x_1, \dots, x_{n-1}, x_n, \dots,$$

полагая $x_n = e^{x_{n-1}}$; по доказанному

$$\int_{x_{n-1}}^{x_n} f(t) dt \geq \gamma,$$

так что

$$\int_{x_0}^{x_n} f(t) dt = \sum_{i=1}^n \int_{x_{i-1}}^{x_i} f(t) dt \geq n\gamma.$$

Отсюда ясно, что

$$\int_{x_0}^{\infty} f(t) dt = \lim_{x \rightarrow \infty} \int_{x_0}^x f(t) dt = +\infty,$$

и, по интегральному признаку, ряд расходится.

Пример 1. Рассмотрим ряд

$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \cdot \ln^{1-\sigma} n} \text{ при } \sigma > 0.$$

Решение.

Здесь $f(x) = \frac{1}{x \ln^{1-\sigma} x}$, и выражение

$$\frac{f(e^x) \cdot e^x}{f(x)} = \frac{\ln^{1-\sigma} x}{x^\sigma} \rightarrow 0 \text{ при } x \rightarrow \infty,$$

так что при достаточно больших x оно становится меньше любой правильной дроби, следовательно, ряд сходится.

Пример 2. Посредством признака Ермакова исследовать сходимость ряда:

$$\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{n \cdot \ln n \cdot \ln \ln n}.$$

Решение.

В этом случае $f(x) = \frac{1}{x \cdot \ln x \cdot \ln \ln x}$, а выражение

$$\frac{f(e^x) \cdot e^x}{f(x)} = \ln \ln x \rightarrow \infty \text{ при } x \rightarrow \infty,$$

и при достаточно больших значениях превзойдет единицу: ряд расходится.

Пример 3. Посредством признака Ермакова исследовать сходимость ряда:

$$\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{n \cdot \ln n \cdot (\ln \ln n)^{(1+\sigma)}} \text{ при } \sigma > 0.$$

Решение.

На этот раз имеем $f(x) = \frac{1}{x \cdot \ln x \cdot (\ln \ln x)^{(1+\sigma)}}$,

$$\frac{f(e^x) \cdot e^x}{f(x)} = \frac{(\ln \ln x)^{(1+\sigma)}}{\ln^\sigma x} \rightarrow 0 \text{ при } x \rightarrow \infty,$$

следовательно, ряд сходится.

1. Панкратова Л.В. Числовые ряды: учебное пособие / Л.В. Панкратова. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2020. – 126 с.
2. Сидоров А.М. Числовые ряды: Учебно-методическое пособие / А.М. Сидоров. -Казань: КГУ, 2008.-45 с.
3. Воробьев Н.Н. Теория рядов. 4 изд., перераб. и доп., Наука, Главная редакция физико-математической литературы, М., 1979, - 408 с.
4. Ильин В. А. и др. Математический анализ. Продолжение курса / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Бл. Х. Сендов. Под ред. А. Н. Тихонова. — М.: Изд-во МГУ, 1987.— 358 с.
5. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том 2. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 810 с.
6. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. В 2-х ч.: Ч. 1 / Д. Т. Письменный. – 5-е изд. – Москва : Айрис-пресс, 2006. – 256 с.
7. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник для вузов / В. С. Шипачев. – Москва: Высшая школа, 1996. – 479 с.

Бутузова Е.А., Козлова А.С., Колесникова Ю.В.

Сравнительный анализ расчетов выброса вредных веществ

ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева»
(Россия, Ульяновск)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-53

Аннотация

Приступая к рассмотрению вопроса, связанного с выбросами углекислого газа, необходимо отметить актуальность данного вопроса. В последнее время ученые обеспокоены загрязнением атмосферы. Современные машины – одни из самых главных загрязнителей. Самолёт является одним из таких машин. Главный вред атмосфере приносят выбросы углекислого газа.

В ходе статьи мы выявим наиболее экологичный самолет для транспортировки пассажиров.

Ключевые слова: экологичность, углекислый газ, выбросы, вред атмосфере, загрязнение атмосферы.

Abstract

Starting to consider the issue related to carbon dioxide emissions, it is necessary to observe the relevance of this issue. Recently, environmental pollution has been discovered. Modern cars are one of the biggest polluters. An airplane is one of those machines. The main harm to the environment is carbon dioxide emissions.

In the course of the article, we will identify the most environmentally friendly aircraft for transporting passengers.

Keywords: environmental friendliness, carbon dioxide, emissions, harm to the atmosphere, atmospheric pollution.

Топливо для самолетов бывает двух видов. То, на каком топливе летает самолет, зависит от его характеристик. Всего применяется два вида: авиакеросин или авиационный бензин.

Бензин применяется, как правило, в поршневых двигателях, керосин - в турбореактивных. Керосин - фракция нефти, выкипающая в основном в интервале температур 200-300°C. Реактивное топливо (или же авиакеросин) применяется в качестве горючего для газотурбинных двигателей самолетов и вертолетов гражданской и военной авиации.

Основная область применения авиационного бензина - топливо высоконагруженных поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Основной способ производства авиационного бензина - прямая перегонка нефти, каталитического крекинга или риформинга без добавки или с добавкой высококачественных компонентов, этиловой жидкости и различных присадок.

Возьмём самолёты Boeing-737, Airbus A310, Airbus A320 и маршрут - полёт из Санкт-Петербурга в Сочи, дальность(D) полета составляет 1405 км.

Самолет Boeing-737 :

— Расход топлива за 1 час (r) – 2,6 тонны топлива

— $1\tau=1400\text{л}$ (при температуре 15 градусов)

— Скорость самолета (V) - 927км/ч

— Расход топлива на 1 км(R) – $R = V \cdot r \cdot 1400$

$$R = 927 \cdot 2,6 \cdot 1400 = 3\ 374\ 280 \text{ л/км}$$

Самолет Airbus A310 :

- Расход топлива за 1 час (r) - 4 тонны топлива
- $1\text{т}=1400\text{л}$ (при температуре 15 градусов)
- Скорость самолета (V) - 850км/ч
- Расход топлива на 1 км (R) – $R = V \cdot r \cdot 1400$
 $R = 850 \cdot 4 \cdot 1400 = 4\,760\,000$ л/км

Самолет Airbus A320:

- Расход топлива за 1 час (r) — 2,4 тонны топлива
- $1\text{т}=1400\text{л}$ (при температуре 15 градусов)
- Скорость самолета (V) - 840км/ч
- Расход топлива на 1 км(R) – $R = V \cdot r \cdot 1400$
 $R = 840 \cdot 2,4 \cdot 1400 = 2\,822\,400$ л/км

При сгорании одного литра авиационного топлива выделяется более $C=3.15$ кг углекислого газа, тогда составим следующую формулу:

$$P = \frac{D \cdot C \cdot R}{1000} (\text{т})$$

За один полёт выделяется:

- 1) Самолет Boeing-737 : $P = \frac{1405 \cdot 3,15 \cdot 3374280}{1000} = 14\,933\,719$ т
- 2) Самолет A310 : $P = \frac{1405 \cdot 3,15 \cdot 4760000}{1000} = 21\,066\,570$ т
- 3) Самолет A320 : : $P = \frac{1405 \cdot 3,15 \cdot 2822400}{1000} = 12\,491\,237$ т

Погрешность вычисления достаточно большая, поскольку закон «сколько потрачено, столько выделено» не работает. Поэтому, обратимся к формуле Аэрофлота для выявления более точного показателя выделения CO_2 :

Количество выбросов CO_2 рассчитывается по формуле:

$$CO_{2\text{пасс}} = \frac{3,15 \cdot T_{\text{общ}} \cdot P_{\text{пасс/общ}}}{N_{\text{мест}} \cdot K_{\text{пасс/мест}}}$$

(Формула с сайта Аэрофлота для расчета выбросов CO_2).

- $T(\text{общ})$ — расход топлива на перевозку всего веса общей коммерческой загрузки судна
- $P(\text{пасс/общ})$ — коэффициент отношения веса перевезенных пассажиров к общему весу коммерческой загрузки судна
- $N(\text{мест})$ — общее количество мест в самолете (разделение на классы отсутствует)
- $K(\text{пасс/мест})$ — статистический коэффициент занятости пассажирских кресел по конкретному маршруту

Объем выброса CO_2 при перелете бизнес-классом умножается на поправочный коэффициент 2, т.к. вес вспомогательного оборудования и норма провоза багажа в этом классе перевозки выше, чем в других.

Условия, которые используются для всех самолетов, как исходные:

- 1) эконом-класс
- 2) дальность полета 1405 км (D)
- 3) число пассажиров – 100 человек (Z)
- 4) $K = \frac{Z}{N}$
- 5) $P = \frac{(p_1 \cdot q)}{(p_2 \cdot q)}$

$P = \frac{(70 \cdot 100)}{(90 \cdot 100)} = 0,78$; $p_1=70\text{кг}$ -средний вес 1-ого пассажира; $q=100\text{пасс}$ -кол-во пассажиров; $p_2=90\text{кг}$ -сумма веса 1-ого пассажира и багажа

- 6) n -количество рейсов в месяц. Пусть $n=60$.

При сгорании одного литра авиационного топлива выделяется $C=3,15$ кг углекислого газа.

Исходя из формул, данных в исходных данных, выявляем дополнительные условия для каждого самолета:

Boeing-737:

- $N=170$ мест
- $T(\text{общ.})=3000$ л/ч
- $K=\frac{100}{170}=0,59$

Расчеты:

$$1) \quad CO_2 = \frac{3,15 \cdot 3000 \cdot 0,78}{170 \cdot 0,59} = 73,4 \text{ кг - за 1 км пройденного пути}$$

$$2) \quad CO_2(\text{рейс})=CO_2 \cdot D$$

$$CO_2(\text{рейс})=73,4 \cdot 1405=103127 \text{ кг - за 1 полет}$$

$$3) \quad CO_2(\text{месяц})=n \cdot CO_2(\text{рейс})=60 \cdot 103127=6187620 \text{ кг - за месяц}$$

$$4) \quad CO_2(\text{год})=12 \cdot CO_2(\text{месяц})=6187620 \cdot 12=74251440 \text{ кг - за год}$$

Airbus-310:

- $N=220$ мест
- $T(\text{общ.})=2900$ л/ч
- $K=100/220=0,45$

Расчеты:

$$1) \quad CO_2 = \frac{3,15 \cdot 2900 \cdot 0,78}{220 \cdot 0,45} = 71,9 \text{ кг - за 1 км пройденного пути}$$

$$2) \quad CO_2(\text{рейс})=CO_2 \cdot D$$

$$CO_2(\text{рейс})=71,9 \cdot 1405=101019,5 \text{ - за 1 полет}$$

$$3) \quad CO_2(\text{месяц})=n \cdot CO_2(\text{рейс})=60 \cdot 101019=6061170 \text{ кг - за месяц}$$

$$4) \quad CO_2(\text{год})=12 \cdot CO_2(\text{месяц})=6061170 \cdot 12=72734040 \text{ кг - за год}$$

Airbus-320:

- $N=150$ мест
- $T(\text{общ.})=2700$ л/ч
- $K=100/150=0,67$

Расчеты:

$$1) \quad CO_2 = \frac{3,15 \cdot 2700 \cdot 0,78}{150 \cdot 0,67} = 66 \text{ кг - за 1 км пройденного пути}$$

$$2) \quad CO_2(\text{рейс})=CO_2 \cdot D$$

$$CO_2(\text{рейс})=66 \cdot 1405=92730 \text{ кг - за 1 полет}$$

$$3) \quad CO_2(\text{месяц})=n \cdot CO_2(\text{рейс})=60 \cdot 92730=5563800 \text{ кг - за месяц}$$

$$4) \quad CO_2(\text{год})=12 \cdot CO_2(\text{месяц})=5563800 \cdot 12=66765600 \text{ кг - за год}$$

Таким образом, можно сделать выводы о том, что наиболее экологичным самолетом, среди рассматриваемых вариантов, является Airbus A320, поскольку в результате вычислений по нашей формуле и по формуле Аэрофлота он дал наиболее выгодные показатели.

1. Авиация и окружающая среда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://amp.dw.com/ru/как-выхлопные-газы-самолетов-вл..>, свободный (12.03.2022)
2. Методика расчета количества выбросов CO2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.aeroflot.ru/xx-ru/about/calculator_co2/me..

Бутузова Е.А., Маджарян К.Д., Тазетдинова А.Р.
Расчет бонусных миль авиакомпании при перелете

ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева»
(Россия, Ульяновск)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-54

Аннотация

В нашей статье мы изучили программу лояльности «Мили» в авиакомпании «Аэрофлот». С помощью расчета узнали сколько бонусных миль начисляется за один перелет и какова стоимость одной «мили», для того, чтобы в дальнейшем совершать перелеты более выгодно.

Один из основных вопросов, нашей статьи – как же компании рассчитывают сколько "миль" Вам начислить за перелет?

С помощью расчета по специальной формуле, в которой учитывается процент класса обслуживания и расстояние между аэропортами вылета и прилета, мы узнали сколько бонусных миль Вам начисляется за один перелет.

Далее, так же с помощью формулы, мы рассчитали курс бонусной мили и узнали в чем выгода пассажира и авиакомпании.

Вся статья сопровождается примерами на реально существующих авиарейсах.

Ключевые слова: мили, премиальный билет, Аэрофлот, расчет, формула, класс обслуживания, аэропорт, бонус, рейс, выгода, система лояльности.

Abstract

The purpose of our article is to study the Miles loyalty program at Aeroflot. With the help of calculation, find out how many bonus miles are accrued for one flight and what is the cost of one "mile" in order to make flights more profitable in the future.

One of the main questions of our article is how do companies calculate how many "miles" to charge you for a flight?

By calculating using a special formula, which takes into account the percentage of the class of service and the distance between the departure and arrival airports, we will find out how many bonus miles you are credited for one flight.

Then, also using the formula, we will calculate the rate of the bonus mile and find out what is the benefit of the passenger and the airline.

The entire report is accompanied by examples on real-life flights.

Keywords: miles, premium ticket, Aeroflot, calculation, formula, class of service, airport, bonus, flight, benefit, loyalty system.

Мили — это бонусные баллы, которые авиакомпании начисляют участникам своей программы лояльности. Впервые такая система появилась в США, поэтому в качестве названия использовали мили — местную единицу измерения расстояния. Вы вступаете в бонусную программу и копите мили, которые потом можно будет потратить на перелет или повышение класса обслуживания.

Мили можно накопить, даже если вы летаете раз в год.

Три основных способа набрать бонусные мили:

- 1) Летайте рейсами одной авиакомпании или альянса
- 2) Покупайте у партнеров программы
- 3) Заведите мильную банковскую карту

Мили в Программе начисляются в соответствии с расстоянием в милях между аэропортами вылета и прилета.

Премиальный билет — это билет, купленный за мили.

Рассмотрим эту систему лояльности на примере авиакомпании «Аэрофлот»

Правила начисления миль в зависимости от класса бронирования

Класс обслуживания: *Business*

Класс бронирования: J, C, D; процент начисления миль: 250

Класс бронирования: I, Z; процент начисления миль: 150

Класс обслуживания: *Comfort*

Класс бронирования: W, процент начисления миль: 200

Класс бронирования: S, A; процент начисления миль: 150

Класс обслуживания: *Economy*

Класс бронирования: Y, B; процент начисления миль: 200

Класс бронирования: M, U, K, H, L; процент начисления миль: 150

Класс бронирования: Q, T, E, N; процент начисления миль: 75

Класс бронирования: R, процент начисления миль: 25

Один из основных вопросов, который может возникнуть – как же компании рассчитывают сколько "миль" вам начислить за перелет?

Рассмотрим пример начисления бонусных миль с учетом класса обслуживания

Пример 1: расстояние между Москвой и Владивостоком 6407 километров. Это 3982 мили

К этим милям добавляется процент класса обслуживания

То есть, за покупку билета эконом - класса (M) Москва-Владивосток Вам начислят:

$$3982 + 150\% = 9955 \text{ миль}$$

Соответственно, Вы вкладываете их в следующую вашу покупку

Следующий немало важный вопрос - как понять начисляются мили или нет?

Для этого на сайте «Аэрофлота» введите город вылета и город прибытия и нажмите «Найти».

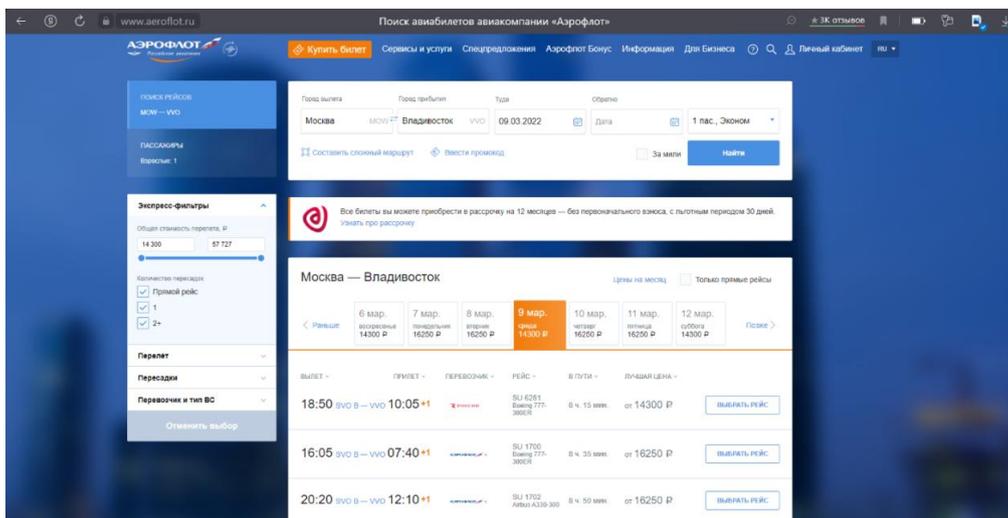


Рисунок 1. Список рейсов в авиакомпании Аэрофлот.

Увидите список рейсов. Нажмите «Подробнее».

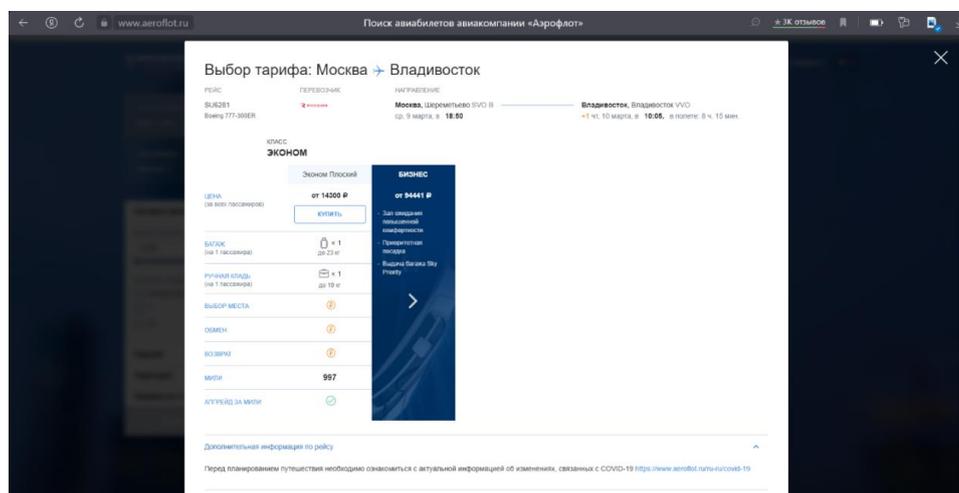


Рисунок 2. Описание тарифа перелета.

Попадете на описание тарифов на этот рейс. Если в строке «мили» стоит положительное число, мили начисляются.

Как считать цену мили?

Рассмотрим пример:

Пример 2: Рейс Ульяновск-Анапа. Выбрав обычный способ оплаты, в те же даты и тем же эконом - классом в Анапу можно слетать за 12075 рублей.

Или... на сайте, при покупке билета Вам предлагают потратить 10000 накопленных Вами миль и заплатить только за сборы авиакомпании 5524 рубля

То есть, если вычесть сумму сборов из полной стоимости билета, а потом разделить результат на мильный тариф, получится курс мили:

$$\frac{12075 - 5524}{10000} = 0,655$$

Получается, Вы потратили 10000 миль по 65,5 копеек за милю.

И формула будет выглядеть так:

$$\frac{\text{Полная стоимость билета} - \text{Сборы авиакомпании}}{\text{Количество списанных миль}} = \text{Курс одной мили}$$

Это дорого или не очень?

Чтобы понять, сравню с другим перелетом.

Пример 3: Билет в Владивосток стоит 25207 Р, а условия премиального билета - 22500 миль и 8641 р. сборы.

$$\frac{25207 - 8641}{22500} = 0,736$$

Этот вариант лучше — теперь миля стоит 73,6 копеек.

Правило такое: чем выше цена мили, тем выгоднее обмен.

Но всегда ли выгодно летать одной авиакомпанией? Помимо авиакомпании аэрофлот существуют и другие авиакомпании, имеющие свою систему расчета и списания бонусных миль. Рассмотрим авиакомпанию S7, возьмем такой же рейс и сравним какой перелет окажется выгодней.

Пример 4: Рейс Ульяновск - Анапа. Выбрав обычный способ оплаты, в те же даты и тем же эконом - классом в Анапу можно слетать за 26065 рублей.

При покупке билета Вам предлагают потратить 41000 накопленных Вами миль и заплатить только за сборы авиакомпании 7220 рубля

$$\frac{26065 - 7220}{41000} = 0,459$$

Получается, Вы потратили 41000 миль по 45,9 копеек за милю

Это не совсем выгодно для пассажира

Получается, благодаря данной формуле мы можем выгодно рассчитать свой перелет...

$$\frac{\text{Полная стоимость билета} - \text{Сборы авиакомпании}}{\text{Количество списанных миль}} = \text{Курс одной мили}$$

Программа «Аэрофлот Бонус» была учреждена в апреле 1999 года. По состоянию на май 2009 года количество участников программы составляло около 1,5 млн человек, из которых порядка 230 тысяч — иностранные граждане.

Бонусная система благоприятно влияет на пассажиропоток авиакомпании. На данном графике представлено как изменялся пассажиропоток авиакомпании после введения системы лояльностей в авиакомпании

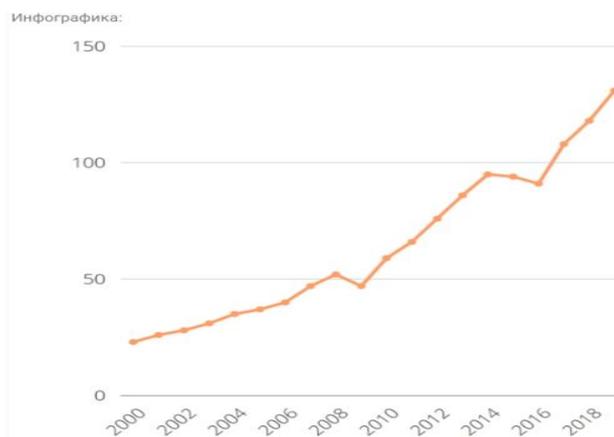


Рисунок 3. График изменения пассажиропотока в авиакомпании Аэрофлот (по вертикали - воздушный путь перевозок, миллионов человек, по горизонтали - год).

Так в чем же выгода авиакомпаний?

Выгода перевозчика в том, что вы становитесь постоянным клиентом, а ваша — в том, чтобы иногда летать почти бесплатно.

Чтобы использовать «Аэрофлот-бонус» правильно, нужно завести привычку считать мили и их стоимость. Она поможет не только дороже продать мили, но и быстрее их накопить.

Вывод: На основе проделанной работы можно сделать вывод, что программа лояльностей благоприятно влияет на пассажиропоток авиакомпании (что видно на графике), мили стали неотъемлемой частью путешественников, каждый день сотни людей приобретают авиабилеты за частичную стоимость, списывая заработанные мили. Благодаря вычислениям, мы выяснили, что каждая миля имеет свою стоимость, в зависимости от рейса, поэтому так важно быть знакомым с правилами участия в системе лояльностей, и уметь выгодно совершать перелеты.

1. Программа Аэрофлот Бонус [Электронный ресурс], системные требования: интернет-браузер, URL: https://www.aeroflot.ru/ru-ru/afl_bonus.
2. Как летать бесплатно? [Электронный ресурс], системные требования: интернет-браузер, URL: <https://www.aviasales.kz/blog/miles-and-flights>

Волосова Н.К.¹, Волосов К.А.², Волосова А.К.², Пастухов Д.Ф.³, Пастухов Ю.Ф.³

Решение интегральных уравнений Фредгольма с невырожденными ядрами последовательными приближениями квадратурой с десятым порядком погрешности

¹МГТУ им. Н.Э. Баумана

²МИИТ

(Россия, Москва)

³Полоцкий государственный университет

(Россия, Новополоцк)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-55

Аннотация

Для численного решения уравнения Фредгольма второго рода с невырожденным ядром методом последовательных приближений предложена квадратурная формула с десятым порядком погрешности, если число узлов на отрезке интегрирования кратно десяти. Новая формула по сравнению с формулой Симпсона дает верных 15-16 значащих цифр вычисленной функции решения даже при небольшом числе интервалов 10,20 на отрезке. Полученный алгоритм существенно повышает точность и уменьшает время вычислений. В

то время как формула Симпсона дает только 13 значащих цифр с числом интервалов 1000 на отрезке.

Ключевые слова: интегральные уравнения, численные методы, прямые методы, уравнения математической физики.

Abstract

For the numerical solution of the Fredholm equation of the second kind with a nondegenerate kernel by the method of successive approximations, a quadrature formula with the tenth order of error is proposed if the number of nodes on the integration interval is a multiple of ten. The new formula, compared to Simpson's formula, gives the correct 15-16 significant digits of the calculated solution function even with a small number of intervals of 10, 20 on the segment. The resulting algorithm significantly improves the accuracy and reduces the computation time. While Simpson's formula gives only 13 significant figures with the number of intervals 1000 on the segment.

Keywords: integral equations, numerical methods, direct methods, equations of mathematical physics.

Введение. В работах [1], [2], [3] указаны методы решения уравнения Фредгольма второго рода численно и аналитически, то есть методы замены интеграла и метод вырожденного ядра. А в работе [3] описан метод последовательных итераций численного решения интегральных уравнений. В работе [1] применяется квадратурная формула Симпсона. В данной работе мы предложим алгоритм численного решения подобных уравнений с большей точности и за существенно меньшее время используя квадратурную интегральную формулу с 10 порядком погрешности [2].

Постановка задачи.

Рассмотрим два примера с уравнением Фредгольма 2 рода, которые решим точно методом вырожденного ядра. Суть метода [1] заключается в следующем.

$$y(x) - \lambda \int_a^b K(x, s)y(s)ds = f(x), K(x, s) = \sum_{i=1}^n A_i(x)B_i(s) \tag{1}$$

$K(x, s) = \sum_{i=1}^n A_i(x)B_i(s)$ - в вырожденном ядре все слагаемые можно разбить на множители

с разделенными переменными x, s . $\{A_i(x)\}_{i=1}^n, \{B_i(s)\}_{i=1}^n$ - системы линейно независимых функций. Согласно [1] решаем систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

$$D_i - \lambda \sum_{j=1}^n a_{i,j} D_j = f_i, a_{i,j} = \int_a^b A_j(s)B_i(s)ds, i, j = \overline{1, n}, f_i = \int_a^b f(s)B_i(s)ds, i = \overline{1, n}, y(x) = f(x) + \lambda \sum_{i=1}^n D_i A_i(x) \tag{2}$$

Рассмотрим пример 29.3 [1, стр. 137]

$$y(x) = e^{-x} + \frac{1}{2} \int_0^1 x e^s y(s) ds, f(x) = e^{-x}, K(x, s) = x e^s, \lambda = \frac{1}{2}, A_1(x) = x, B_1(s) = e^s \tag{3}$$

Решаем(3) $a_{1,1} = \int_0^1 A_1(s)B_1(s)ds = \int_0^1 s e^s ds = s e^s \Big|_0^1 - \int_0^1 e^s ds = e - (e - 1) = 1, f_1 = \int_0^1 f(s)B_1(s)ds = \int_0^1 e^{-s} e^s ds = 1.$

Запишем СЛАУ(2)

$$D_1 - \frac{1}{2} a_{1,1} D_1 = f_1 \Leftrightarrow \frac{D_1}{2} = 1 \Leftrightarrow D_1 = 2, y(x) = f(x) + \lambda D_1 A_1(x) = e^{-x} + \frac{1}{2} \cdot 2x = e^{-x} + x \tag{4}$$

Второй пример. Рассмотрим измененное условие примера 29.12 [1, стр. 139]

$$y(x) = -\frac{x}{6} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \int_0^1 (1+2xs)y(s)ds, f(x) = -\frac{x}{6} - \frac{1}{2}, K(x, s) = 1+2xs, \lambda = \frac{1}{2}, A_1(x) = 1, B_1(s) = 1, A_2(x) = 2x, B_2(s) = s \tag{5}$$

В условии(5) собственное значение $\lambda = \frac{1}{2}$, что отличается от примера 29.12 со значением $\lambda = 1$. Дело в том, чтобы решить уравнение (1) методом последовательных

приближений необходимо выполнить неравенство [1],[2] то есть метод численно расходится при $\lambda = 1$.

$$\lambda = \frac{1}{2} \leq \frac{1}{\left(\int_a^b \int_a^b K^2(x,s) ds dx\right)^{1/2}} = \frac{1}{\left(\int_0^1 \int_0^1 (1+2xs)^2 ds dx\right)^{1/2}} = \frac{1}{\left(\int_0^1 \int_0^1 1+4sx+4s^2x^2 ds dx\right)^{1/2}} = \frac{1}{\sqrt{\int_0^1 \left(1+2x+\frac{4}{3}x^2\right) dx}} = \frac{1}{\sqrt{\left(x+x^2+\frac{4}{9}x^3\right)\Big|_0^1}} = \frac{3}{\sqrt{22}} < 1$$

Далее найдем точное решение примера (5) методом вырожденного ядра, получим

$$a_{1,1} = \int_0^1 A_1(s)B_1(s)ds = \int_0^1 1 \cdot 1 ds = 1, a_{1,2} = \int_0^1 A_2(s)B_1(s)ds = \int_0^1 2s \cdot 1 ds = s^2 \Big|_0^1 = 1, a_{2,1} = \int_0^1 A_1(s)B_2(s)ds = \int_0^1 1 \cdot s ds = \frac{s^2}{2} \Big|_0^1 = \frac{1}{2},$$

$$a_{2,2} = \int_0^1 A_2(s)B_2(s)ds = \int_0^1 2s \cdot s ds = \frac{2s^3}{3} \Big|_0^1 = \frac{2}{3}, f_1 = \int_0^1 f(s)B_1(s)ds = \int_0^1 \left(-\frac{s}{6} - \frac{1}{2}\right) \cdot 1 ds = -\frac{s^2}{12} - \frac{s}{2} \Big|_0^1 = -\frac{7}{12},$$

$$f_2 = \int_0^1 f(s)B_2(s)ds = \int_0^1 \left(-\frac{s}{6} - \frac{1}{2}\right) \cdot s ds = -\frac{s^3}{18} - \frac{s^2}{4} \Big|_0^1 = -\frac{11}{36}$$

Запишем СЛАУ (2) для условия (5)

$$\begin{cases} D_1 - \lambda(a_{1,1}D_1 + a_{1,2}D_2) = f_1 \\ D_2 - \lambda(a_{2,1}D_1 + a_{2,2}D_2) = f_2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} D_1 - \frac{1}{2}(D_1 + D_2) = -\frac{7}{12} \\ D_2 - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}D_1 + \frac{2}{3}D_2\right) = -\frac{11}{36} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6D_1 - 6D_2 = -7 \\ -9D_1 + 24D_2 = -11 \end{cases} \Leftrightarrow D_1 = -\frac{13}{5}, D_2 = -\frac{43}{30}$$

$$y(x) = f(x) + \lambda(D_1A_1(x) + D_2A_2(x)) = -\frac{x}{6} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\left(-\frac{13}{5} \cdot 1 - \frac{43}{30} \cdot 2x\right) = -\frac{8}{5}x - \frac{9}{5} \quad (6)$$

Функция (6) - точное решение интегрального уравнения (5).

Запишем формулу метода последовательных приближений [3] для интегрального уравнения второго рода

$$y^{k+1}(x) = \lambda \int_a^b K(x,s)y^k(s)ds + f(x), k = 0,1,2,\dots, y^0(s) \equiv 0, y^1(s) \equiv f(x) \quad (7)$$

В формуле (7) будем численно вычислять интеграл квадратурной формулой [1], [2], получим

$$y_i^{k+1} = \lambda H_p \left(\sum_{j=1}^n y_j^k K_{i,j} C_j \right) + f_i, y_i^k = y^k(x_i), K_{i,j} = K(x_i, s_j), i, j = \overline{0, n}, x_i = a + h \cdot i, h = \frac{b-a}{n}, k = 0,1,2,\dots, y_i^1 \equiv f_i = f(x_i) \quad (8)$$

$s_j = a + h \cdot j, j = \overline{0, n}$. В формуле(8) C_j - квадратурные коэффициенты, а качество численного решения уравнения(1) с помощью квадратурной формулы(8) зависит, прежде всего, от качества выбора $C_j \cdot H_p$ - эквивалентный шаг интегрирования, который зависит от $n = pk, p, k \in N$ числа кратности p , которому кратно полное число интервалов n .

В работе[2] авторами был предложен следующий алгоритм для выбора коэффициентов C_j , который гарантирует интегрирование формулы(7) с десятым порядком погрешности.

$$C_j = \begin{cases} C_1 = 16067/299376, j = 0 \vee j = n; \\ C_2 = 26575/74844, j(\text{mod}10) \equiv 1 \vee j(\text{mod}10) \equiv 9; \\ C_3 = -16175/99792, j(\text{mod}10) \equiv 2 \vee j(\text{mod}10) \equiv 8; \\ C_4 = 5675/6237, j(\text{mod}10) \equiv 3 \vee j(\text{mod}10) \equiv 7; \\ C_5 = -4825/5544, j(\text{mod}10) \equiv 4 \vee j(\text{mod}10) \equiv 6; \\ C_6 = 17807/12474, j(\text{mod}10) \equiv 5; \\ C_7 = 16067/149688, j(\text{mod}10) \equiv 0 \wedge 0 < j < n; \\ \sum_{j=0}^{10} C_j = 2 \end{cases} \quad (9)$$

Окончательно, формула(8) переходит в формулу(10) [2,стр.197] $n = 10k, k \in N$

$$y_i^{k+1} = 5h\lambda \left(\sum_{j=1}^n y_j^k K_{i,j} C_j \right) + f_i, y_i^k = y^k(x_i), K_{i,j} = K(x_i, s_j), i, j = \overline{0, n}, k = 0, 1, 2, \dots, h = \frac{b-a}{n}, y_i^1 \equiv f_i \quad (10)$$

В формуле (10) весовые коэффициенты вычисляются с двойной точностью алгоритмом (9).

Таблица 1

Значение узлов равномерной сетки, численные значения неизвестной функции, точные значения и модуль их разности с параметрами $n=20, p=50$ для первого примера(5).

x_i	$y_i = f(x_i)$	y_i^{exact}	$\Delta_i = y_i - y_i^{exact} $
0.0000000000000000	1.0000000000000000	1.0000000000000000	0.0000000000000000
0.0500000000000000	1.0012294245007141	1.0012294245007141	0.0000000000000000
0.1000000000000000	1.0048374180359596	1.0048374180359596	0.0000000000000000
0.1500000000000000	1.0107079764250579	1.0107079764250577	0.0000000000000002
0.2000000000000000	1.0187307530779819	1.0187307530779819	0.0000000000000000
0.2500000000000000	1.0288007830714048	1.0288007830714050	0.0000000000000002
0.3000000000000000	1.0408182206817178	1.0408182206817178	0.0000000000000000
0.3500000000000000	1.0546880897187134	1.0546880897187134	0.0000000000000000
0.4000000000000000	1.0703200460356395	1.0703200460356395	0.0000000000000000
0.4500000000000000	1.0876281516217734	1.0876281516217732	0.0000000000000002
0.5000000000000000	1.1065306597126334	1.1065306597126334	0.0000000000000000
0.5500000000000000	1.1269498103804867	1.1269498103804867	0.0000000000000000
0.6000000000000001	1.1488116360940266	1.1488116360940266	0.0000000000000000
0.6500000000000000	1.1720457767610160	1.1720457767610162	0.0000000000000002
0.7000000000000001	1.1965853037914096	1.1965853037914096	0.0000000000000000
0.7500000000000000	1.2223665527410148	1.2223665527410148	0.0000000000000000
0.8000000000000000	1.2493289641172218	1.2493289641172216	0.0000000000000002
0.8500000000000001	1.2774149319487269	1.2774149319487267	0.0000000000000002
0.9000000000000000	1.3065696597405991	1.3065696597405991	0.0000000000000000
0.9500000000000001	1.3367410234545012	1.3367410234545012	0.0000000000000000
1.0000000000000000	1.3678794411714423	1.3678794411714423	0.0000000000000000

Из таблицы(1) видно, что за небольшое число итераций $p=50$ даже с крупным шагом равномерной сетки (число интервалов сетки $n=20$) достигается двойная точность- 16 верных знаков, то есть 15-16 значащих цифр совпадающих у точного решения и численного во всех узлах сетки с нормой Чебышева для разности сеточных функций.

$\Delta_{n=20} = \|y^{num} - y^{exact}\| = \max_{i=0, n=20} |y_i^{num} - y_i^{exact}| = 2 \cdot 10^{-16}$ - Если взять 10 интервалов на отрезке $[a = 0, b = 1]$

программа дает значение $\Delta_{n=10} = \|y^{num} - y^{exact}\| = \max_{i=0, n=10} |y_i^{num} - y_i^{exact}| = 80 \cdot 10^{-16}$. То есть двойная

точность достигается настолько быстро даже при грубом большом шаге, что нет возможности проверить порядок погрешности формулы(10). В то же время[2] применение квадратурной формулы Симпсона с числом интервалов 1000 двойная точность не достигается $\Delta_{n=1000} = \|y^{num} - y^{exact}\| = \max_{i=0, n=1000} |y_i^{num} - y_i^{exact}| = 446 \cdot 10^{-16}$, три последних знака в вычислениях неверны. Поэтому преимущество нашей формулы(10) налицо!

Рассмотрим второй пример и норму Чебышева для погрешности с параметрами программы $n=20, p=200$ $\Delta_{n=20} = \|y^{num} - y^{exact}\| = \max_{i=0, n=20} |y_i^{num} - y_i^{exact}| = 22 \cdot 10^{-16}$. Фактически это предельное значение погрешности достигается при небольшом числе интервалов $n=20$. Верными в записи полученных значений являются 15 цифр.

Далее написана программа с двойной точностью для переменных, функций на языке C++, что связано с популярностью данного языка для первого примера.

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
double f1(double x,double s){return x*exp(s);}
```

```

double f(double x){return exp(-x);}
double ff(double x){return exp(-x)+x;}
int const n=20,p=50;int main()
{int i,j,k; double a,b,x,h,y,z,y1,mass[n+1],mass2[n+1],mass3[n+1],eps[n+1],lambda,max;
double s,c1,c2,c3,c4,c5,c6,c7;double ss;
x=1.0;a=0.0;b=1.0;c1=16067.0/299376.0;      c2=26575.0/74844.0;c3=-16175.0/99792.0;
c4=5675.0/6237.0;c5=-4825.0/5544.0; c6=17807.0/12474.0;c7=16067/149688.0;
lambda=0.5;h=(b-a)/double(n);ss=0.0;
for(i=0;i<=n;i++){x=a+h*double(i);mass[i]=f(x);}
for(k=0;k<=p;k++){for(i=0;i<=n;i++){x=a+h*double(i);ss=0.0;for(j=0;j<=n;j++)
{s=a+h*double(j);y=f1(x,s)*mass[j];if(j==0 || j==n){ss=ss+h*c1*y;}if(j%10==1 ||
j%10==9)
{ss=ss+h*c2*y;}if(j%10==2 || j%10==8){ss=ss+h*c3*y;}if(j%10==3 ||
j%10==7){ss=ss+h*c4*y;}
if(j%10==4 || j%10==6){ss=ss+h*c5*y;}
if(j%10==5){ss=ss+h*c6*y;}if(j%10==0 && j>0 &&
j<n){ss=ss+h*c7*y;} }ss=ss*5.0*lambda;
mass2[i]=ss+f(x);}for(i=0;i<=n;i++){mass[i]=mass2[i];} }max=-10.0;for(j=0;j<=n;j++)
{x=a+h*double(j);mass3[j]=ff(x);eps[j]=ff(x)-mass2[j];if(eps[j]<0.0){eps[j]=-
eps[j];}if(eps[j]>max){max=eps[j];}
printf("x=% .16lf          res=% .16lf          exact=% .16lf
eps=% .16lf\n",x,mass2[j],mass3[j],eps[j]);}printf("norma=% .16lf\n",max);}

```

Отметим, что полученный алгоритм решения интегрального уравнения с двойной точностью входит в класс аналогичных математических задач решаемых численно с высокой степенью точности, полученных авторами работами ранее в работах [4],[5], а также исследователями А.Д. Чернышевым, В.В. Горяйновым, С.В. Кузнецовым, О.Ю. Никифоровой в работах [6], [7].

1. Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 240 с.
2. Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф., Волосова Н.К., Волосова К.А., Волосова А.К. Численные методы. Лекции. Численный практикум. Учебное пособие к лекционным и практическим занятиям для студентов специальности 1- 40 01 01 Программное обеспечение информационных технологий 1-98 01 01 Компьютерная безопасность/Новополюцк. Москва, 2021. (3-е изд., дополненное).
3. А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука, 1976. 508 с.
4. Пастухов Д.Ф., Волосова Н.К., Волосова А.К. Некоторые методы передачи QR-кода в стеганографии/ Д.Ф. Пастухов, Н.К. Волосова, А.К. Волосова //Мир транспорта. – 2019. Т.17. № 3(82). С. 16-39.
5. Волосова Н.К., Волосова А.К., Волосов К.А., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф. Некоторые конечные методы решения уравнения Пуассона на прямоугольнике с шестым порядком погрешности: Учебное пособие к лекционным и практическим занятиям для студентов специальности 1-40 01 01 Программное обеспечение информационных технологий 1-98 01 01 Компьютерная безопасность/Д.Ф. Пастухов, Н.К. Волосова, Ю.Ф. Пастухов [и др.]. -3-е издание. – Москва: Учреждение образования "Полоцкий государственный университет",2022. – 33 С. EDN PWLFIQ.
6. Некоторые методы уравнения теплопроводности в параллелепипеде, полученные методом быстрых разложений/А.Д. Чернышев, В.В. Горяйнов, С.В. Кузнецов, О.Ю. Никифорова// Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: сборник трудов Международной научной конференции, Воронеж, 07-09 декабря 2020 года/ФБГОУ ВО "Воронежский государственный университет". – Воронеж: Научно-исследовательские публикации, 2021. – С. 1461-1473.
7. Применение быстрых разложений для построения точных решений задачи о прогибе прямоугольной мембраны под действием переменной нагрузки/ А.Д. Чернышев, В.В. Горяйнов, С.В. Кузнецов, О.Ю. Никифорова//Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2021. №70. – С. 127-142. DOI 10.17223/19988621/70/11.

Лукашик И.А., Никитина В.Т.

Коэффициент комфорта оптимального рейса

ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева»
(Россия, Ульяновск)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-56

Научный руководитель Бутузова Е.А.

Аннотация

В статье приведена методика внедрения коэффициента комфорта для выбора оптимального рейса по трём направлениям с учетом удобства и стоимости перелёта.

Ключевые слова: оптимальный рейс, коэффициент комфорта, стоимость полета, удобства.

Abstract

The article presents a methodology for implementing the comfort coefficient for choosing the optimal flight in three directions, taking into account the convenience and cost of flights.

Keywords: optimal flight, comfort coefficient, flight cost, convenience.

В настоящее время самолет — это наиболее удобное средство передвижения на большие расстояния. Многие люди выбирают именно путешествие по воздуху, поскольку это сокращает их время в пути, в сравнении с поездом или автомобилем, кроме того, самолет оборудован всеми комфортными условиями для человека на время перелета. Но, выбирая данное средство передвижения, человек сталкивается с некоторыми проблемами. Одну из таких проблем мы выбрали для изучения в научной работе.

Проблемный вопрос: Какой рейс выбрать для полета?

Во время выбора рейса покупатели сравнивают такие показатели, как стоимость билета, авиакомпания, осуществляющая перелет, время вылета и прилета, общее время в пути, наличие пересадок, стоимость багажа, карантин по прибытии и другие.

Рассмотрим рейсы на 3 направлениях, чтобы сравнить их характеристики и выявить наиболее оптимальный из них.

Таблица 1

Рейсы Ульяновск-Анталья.

Стоимость перелета	Удобства	Авиакомпания	Время в пути	Пересадки	Стоимость багажа
10145Р	-	Победа	17 ч.	1 (Москва)	2751Р
10145Р	-	Победа	22 ч.	1 (Москва)	3441Р
10145Р	-	Победа	28 ч.	1 (Москва)	3441Р
11767Р	+ (Напитки, закуски)	S7 Airlines	31 ч.	1 (Москва)	5033Р
15975Р	+ (Напитки, закуски, доступ в интернет)	Аэрофлот	10 ч.	1 (Москва)	4755Р
16759Р	+ (Напитки, закуски, розетки)	S7 Airlines	11 ч.	1 (Москва)	4377Р

Таблица 2

Рейсы Ульяновск-Москва.

Стоимость перелета	Удобства	Авиакомпания	Время в пути	Пересадки	Стоимость багажа
3444Р	+ (Напитки)	S7 Airlines	2 ч.	-	1350Р
2249Р	-	Победа	1,5 ч.	-	999Р
4260Р	+ (Напитки, закуски, доступ в интернет)	Аэрофлот	1,5 ч.	-	1750Р
5165Р	-	Победа	14 ч.	1 (Санкт-Петербург)	2642Р
9055Р	+ (Напитки)	Северный Ветер	10 ч	1 (Сочи)	2421Р

Таблица 3

Рейсы Ульяновск-Сочи.

Стоимость перелета	Удобства	Авиакомпания	Время в пути	Пересадки	Стоимость багажа
4381Р	+ (Напитки)	Северный Ветер	2,5 ч.	-	1319Р
4998Р	-	Победа	5,5 ч.	1 (Москва)	2089Р
4298Р	-	Победа	8 ч.	1 (Москва)	2062Р
4298Р	-	Победа	10 ч.	1 (Москва)	2062Р
4998Р	-	Победа	12 ч.	1 (Москва)	2089Р

По результатам анализа всех показателей мы предлагаем следующий коэффициент для расчета комфорта полета:

$$K = \frac{\text{пересадки} + \text{время полета}}{1 + \text{удобства}},$$

Удобства:

- напитки - 1 балл;
- закуски - 1 балл;
- розетки - 1 балл;
- доступ в интернет - 1 балл.

Таблица 4

Ульяновск-Анталья.

Стоимость билета + Багаж	Коэффициент комфорта
12.896	18
13.586	23
13.586	29
16.800	10.67
20.730	2.75
21.492	3

Таблица 5

Ульяновск-Москва.

Стоимость билета + Багаж	Коэффициент комфорта
4.794	1
3.248	1.5
6.010	0.375
7.807	15
11.476	5.5

Таблица 6

Ульяновск-Сочи.

Стоимость билета + Багаж	Коэффициент комфорта
5.700	1.25
7.087	6.5
6.360	9
6.360	11
7.087	13

В данной формуле мы наблюдаем обратно пропорциональную зависимость: чем меньше коэффициент комфорта, тем более комфортным будет полет. Для выбора оптимального рейса необходимо сопоставить стоимость билета (с учетом багажа) и коэффициент комфорта.

Коэффициент комфорта был рассмотрен в наиболее обобщенном виде, то есть, например, не учитывалось конкретное время вылета (утром/днем/вечером/ночью), а лишь общее время в пути.

Резюме. Таким образом, мы оптимизировали выбор наиболее оптимального рейса по трём направлениям на 10 марта 2022 года. С помощью формулы мы смогли наиболее общим путем определить оптимальность рейса, сопоставив коэффициента комфорта и стоимости полета (билет + багаж). Мы постарались облегчить людям выбрать оптимальный полет с помощью коэффициента комфорта.

1. Приложение Aviasales

**Пастухов Ю.Ф.¹, Волосова Н.К.², Волосов К.А.³, Волосова А.К.³, Пастухов Д.Ф.¹,
Карлов М.И.⁴**

**Матрица Гессе по старшим производным локальной записи гладкой функции в
расслоении скоростей – тензор второго ранга типа (0,2)**

¹Полоцкий государственный университет
(Россия, Новополец)

²МГТУ им. Н.Э. Баумана

³МИИТ

⁴Московский физико-технический институт (национальный исследовательский
университет)
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-57

Аннотация

В данной статье исследуются свойства гладких функций в расслоенных пространствах скоростей конечного порядка $n \geq 1$. Изучено преобразование матрицы Гессе по старшим производным в локальной записи гладкой функции. Сформулирован и доказан следующий

результат: матрица вторых частных производных по старшим производным локальной записи $L\left(x, \overset{\bullet}{x}, \dots, x^{(n)}\right)$ в гладкой функции $L: T^n X_m \rightarrow \mathfrak{R}$ ($n \geq 1$) преобразуется как тензор 2-ого ранга типа (0,2).

Ключевые слова: гладкие функции, частные производные, матрица Гессе, гладкие многообразия, расслоенное пространство скоростей, база расслоения, тензор.

Abstract

In this paper, we study the properties of smooth smooth functions in finite - order stratified velocity spaces. The transformation of the Hessian matrix by the highest derivatives in the local notation of a smooth function is studied. The following result is formulated and proved: the matrix of second partial derivatives with respect to the highest derivatives of a local entry in a smooth function is transformed as a rank 2 tensor of type (0,2).

Keywords: smooth functions, partial derivatives, the Hessian matrix, smooth manifolds, stratified velocity space, bundle base, tensor.

Введение. Пусть X_m – гладкое многообразие размерности m ; $T^n X_m$ ($n \geq 1$) – гладкое расслоенное пространство скоростей порядка n с базой расслоения X_m ; $L: T^n X_m \rightarrow \mathfrak{R}$ – гладкая функция в точке $v_x^n \in T^n X_m$. В данной работе доказано: матрица вторых частных производных по старшим производным локальной записи $L\left(x, \overset{\bullet}{x}, \dots, x^{(n)}\right)$ в гладкой функции $L: T^n X_m \rightarrow \mathfrak{R}$ ($n \geq 1$) преобразуется как тензор 2-ого ранга типа (0,2)

$$\frac{\partial^2 \bar{L}\left(\bar{x}, \overset{\bullet}{\bar{x}}, \dots, \bar{x}\right)}{\partial \bar{x}^{(n)k} \partial \bar{x}^{(n)l}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \frac{\partial^2 L(x, \dots, x)}{\partial x^{(n)i} \partial x^{(n)j}} \frac{\partial x^i(\bar{x})}{\partial \bar{x}^{-k}} \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial \bar{x}^{-l}}.$$

Постановка задачи и основные полученные результаты

Теорема 1 [1]. Пусть $x^i = S^i(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_m)$ $S: (\bar{x}) \rightarrow x(\bar{x})$ – невырожденное гладкое преобразование координат в базе гладкого многообразия X_m расслоенного пространства скоростей порядка $T^P X_m$, $i = \overline{1, m}$, тогда

$$\frac{\partial x^{(l)i}(\bar{x}, \overset{\bullet}{\bar{x}}, \dots, \bar{x})}{\partial \bar{x}^{(s)j}} = \begin{cases} C_l^s \cdot D_t^{l-s} \left(\frac{\partial x^i(\bar{x})}{\partial \bar{x}^{-j}} \right), & C_l^s = \frac{l!}{s!(l-s)!}, \quad l! = \prod_{k=1}^l k, \quad l \geq s \\ 0, & l < s. \end{cases} \quad (1)$$

Теорема 2. Пусть $L: T^n X_m \rightarrow \mathfrak{R}$ ($n \geq 1$) – гладкая функция в точке $v_x^n \in T^n X_m$, $L\left(x, \overset{\bullet}{x}, \dots, x^{(n)}\right)$ – локальная запись L в системе координат (x) в базе X_m , $L\left(\bar{x}, \overset{\bullet}{\bar{x}}, \dots, \bar{x}\right)$ – локальная запись функции L в системе координат (\bar{x}) . Тогда матрица вторых частных производных по старшим производным $L\left(x, \overset{\bullet}{x}, \dots, x^{(n)}\right)$ преобразуется как тензор 2-ого ранга типа (0,2):

$$\frac{\partial^2 \bar{L}\left(\bar{x}, \overset{\bullet}{\bar{x}}, \dots, \bar{x}\right)}{\partial \bar{x}^{(n)k} \partial \bar{x}^{(n)l}} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \frac{\partial^2 L(x, \dots, x)}{\partial x^{(n)i} \partial x^{(n)j}} \frac{\partial x^i(\bar{x})}{\partial \bar{x}^{-k}} \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial \bar{x}^{-l}}. \quad (2)$$

Доказательство. $\frac{\partial \bar{L}\left(\bar{x}, \overset{\bullet}{\bar{x}}, \dots, \bar{x}\right)}{\partial \bar{x}^{(n)l}} = \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(t)j}} \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial \bar{x}^{(n)l}}$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \bar{L}(x, \bar{x}, \dots, x)}{\partial x \partial x} &= \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial \bar{L}(x, \bar{x}, \dots, x)}{\partial x} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} \right) = \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \left(\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \right) \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} + \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} \right) \right) = \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \right) \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} + \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} \right) = \frac{\partial^2 \bar{L}(x, \bar{x}, \dots, x)}{\partial x \partial x}. \end{aligned} \quad (3)$$

Преобразуем левую часть в формуле (3):

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \right) = \sum_{d=1}^m \sum_{s=0}^n \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \right) \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x}. \quad (4)$$

Подставляем формулу (4) в левую часть формулы (3):

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \right) \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} &= \\ \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \left(\sum_{d=1}^m \sum_{s=0}^n \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \right) \right) \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x}. \end{aligned} \quad (5)$$

Учитываем полученную формулу (5) в формуле (3):

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \right) \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} &+ \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} \right) = \\ = \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \left(\sum_{d=1}^m \sum_{s=0}^n \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \right) \right) \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} &+ \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} \right) = \\ = \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \sum_{d=1}^m \sum_{s=0}^n \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \right) \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} &+ \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} \right) = \\ = \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \sum_{d=1}^m \sum_{s=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x \partial x} \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} \frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} &+ \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x} \right). \end{aligned} \quad (6)$$

По теореме 1 $\frac{\partial x^{(l)i}(x, \bar{x}, \dots, x)}{\partial x} = \begin{cases} C_l^s \cdot D_t^{l-s} \left(\frac{\partial x^i(\bar{x})}{\partial x^j} \right), & C_l^s = \frac{l!}{s!(l-s)!}, l! = \prod_{k=1}^l k, l \geq s \\ 0, & l < s \end{cases}$ $i, j = \overline{1, m}$.

Так как $n \geq t \geq 0$, то

$$\frac{\partial x^{(t)j}(x, \bar{x}, \dots, x)}{\partial x} = \begin{cases} C_n^t \cdot D_t^{n-n=0} \left(\frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^l} \right) = D_t^{n-n=0} \left(\frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^l} \right) = \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^l}, & C_n^t = \frac{n!}{n!(n-n)!} = 1, n! = \prod_{k=1}^n k, t = n = \delta_n^t \\ 0, & t < n. \end{cases}$$

Поэтому, при $n \geq t \geq 0$,

$$\frac{\partial x^{(t)j}(x, \bar{x}, \dots, x)}{\partial x} = \delta_n^t \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^l}. \quad (7)$$

где $\delta_n^t = \begin{cases} 1, t = n \\ 0, t \neq n \end{cases}$ – символ Кронекера.

Подставляем выражение (7) в правую часть формулы (6):

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(t)j}} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x^{(n)k}} \right) &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(t)j}} \frac{\partial}{\partial x} (\delta_n^t \frac{\partial x^i(\bar{x})}{\partial x^j}) = \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(t)j}} \delta_n^t \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x^i(\bar{x})}{\partial x^j} \right) = \sum_{j=1}^m \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(n)j}} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x^i(\bar{x})}{\partial x^j} \right). \end{aligned} \quad (8)$$

Поскольку $n \geq 1$, то $\frac{\partial x^i(\bar{x})}{\partial x^j}$ зависит от \bar{x} и не зависит от производных 1-ого порядка и выше. Значит, $\frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x^i(\bar{x})}{\partial x^j} \right) = 0$. Следовательно, полученное выражение (8) – это правая часть в выражении (6)

$$\sum_{j=1}^m \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(n)j}} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x^i(\bar{x})}{\partial x^j} \right) = 0.$$

Значит, формула (3), равная формуле (6), с учетом (8) преобразуется следующим образом:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \bar{L}(x, \bar{x}, \dots, x)}{\partial x^{(n)k} \partial x^{(n)l}} &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \sum_{d=1}^m \sum_{s=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(s)d} \partial x^{(t)j}} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x^{(n)k}} \right) \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x^{(n)l}} \right) + \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(t)j}} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x^{(n)k}} \right) \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x^{(n)l}} \right) = \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \sum_{d=1}^m \sum_{s=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(s)d} \partial x^{(t)j}} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x^{(n)k}} \right) \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x^{(n)l}} \right). \end{aligned} \quad (9)$$

Учитывая формулы (7) справедливы равенства:

$$n \geq t \geq 0, \frac{\partial x^{(t)j}(\bar{x}, \bar{x}, \dots, \bar{x})}{\partial x^{(n)l}} = \delta_n^t \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^l}, \quad \text{где } \delta_n^t = \begin{cases} 1, t = n \\ 0, t < n \end{cases} \text{ – символ Кронекера ;} \quad (10)$$

$$n \geq s \geq 0, \frac{\partial x^{(s)d}(\bar{x}, \bar{x}, \dots, \bar{x})}{\partial x^{(n)k}} = \delta_n^s \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^k}, \quad \text{где } \delta_n^s = \begin{cases} 1, s = n \\ 0, s < n \end{cases} \text{ – символ Кронекера.} \quad (11)$$

Подставляя выражения (10), (11) в формулу (9), имеем

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \bar{L}(x, \bar{x}, \dots, x)}{\partial x^{(n)k} \partial x^{(n)l}} &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \sum_{d=1}^m \sum_{s=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(s)d} \partial x^{(t)j}} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x^{(n)k}} \right) \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial x(\bar{x})}{\partial x^{(n)l}} \right) = \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \sum_{d=1}^m \sum_{s=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(s)d} \partial x^{(t)j}} \delta_n^s \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^k} \delta_n^t \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^l}. \end{aligned} \quad (12)$$

Поскольку $\delta_n^s = \begin{cases} 1, s = n \\ 0, s < n \end{cases}$ – символ Кронекера, то

$$\begin{aligned} \sum_{s=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(s)d} \partial x^{(t)j}} \delta_n^s \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^k} &= \sum_{s=0}^{n-1} \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(s)d} \partial x^{(t)j}} \delta_n^s \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^k} + \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(s=d=n) \partial x^{(t)j}} \delta_n^{s=n} \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^k} = \\ &= \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(s=n)d} \partial x^{(t)j}} \delta_n^{s=n} \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^k} = \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(n)d} \partial x^{(t)j}} \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^k}, \end{aligned} \quad (13)$$

поскольку $\delta_n^s = 0, s < n; \delta_n^{s=n} = 1$.

Подставляем формулу (13) в выражение (12):

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \sum_{d=1}^m \sum_{s=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(s)d} \partial x^{(t)j}} \delta_n^s \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^{-k}} \delta_n^t \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^{-l}} &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=0}^n \delta_n^t \sum_{d=1}^m \left(\sum_{s=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(s)d} \partial x^{(t)j}} \delta_n^s \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^{-k}} \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^{-l}} \right) = \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{t=1}^m \sum_{d=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(n)d} \partial x^{(t)j}} \delta_n^t \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^{-k}} \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^{-l}} = \sum_{j=1}^m \sum_{d=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(n)d} \partial x^{(t)j}} \delta_n^t \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^{-k}} \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^{-l}}. \end{aligned} \quad (14)$$

Поскольку $\delta_n^t = 0, t < n; \delta_n^{t=n} = 1$, то

$$\begin{aligned} \sum_{t=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(n)d} \partial x^{(t)j}} \delta_n^t \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^{-k}} \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^{-l}} &= \sum_{t=0}^{n-1} \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(n)d} \partial x^{(t)j}} \delta_n^t \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^{-k}} \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^{-l}} + \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(n)d} \partial x^{(t=n)j}} \delta_n^{t=n} \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^{-k}} \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^{-l}} = \\ &= \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(n)d} \partial x^{(n)j}} \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^{-k}} \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^{-l}}. \end{aligned} \quad (15)$$

Учитывая выражение (15) в (14), имеем

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^m \sum_{d=1}^m \sum_{t=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(n)d} \partial x^{(t)j}} \delta_n^t \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^{-k}} &= \sum_{j=1}^m \sum_{d=1}^m \left(\sum_{t=0}^n \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(n)d} \partial x^{(t)j}} \delta_n^t \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^{-k}} \right) = \\ &= \sum_{j=1}^m \sum_{d=1}^m \frac{\partial^2 L(x(\bar{x}), \dots, x(\bar{x}))}{\partial x^{(n)d} \partial x^{(n)j}} \frac{\partial x^d(\bar{x})}{\partial x^{-k}} \frac{\partial x^j(\bar{x})}{\partial x^{-l}} = \frac{\partial^2 \bar{L}(x, x, \dots, x)}{\partial x^{(n)k} \partial x^{(n)l}}. \end{aligned}$$

Теорема 2 доказана.

Полученные в статье результаты кроме дифференциальной геометрии, несомненно, связаны также с задачами математической физики, как полигоном уравнений в частных производных для многих областей математики [2],[3],[4],[5],[6].

1. Дифференциально-геометрические структуры на многообразиях / Л.Е. Евтушик [и др.] // Итоги науки и техники. Серия «Проблемы геометрии»: ВИНТИ. – 1979. – Т. 9. – С. 5–246.
2. Некоторые методы уравнения теплопроводности в параллелепипеде, полученные методом быстрых разложений/А.Д. Чернышев, В.В. Горяйнов, С.В. Кузнецов, О.Ю. Никифорова// Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: сборник трудов Международной научной конференции, Воронеж, 07-09 декабря 2020 года/ФБГОУ ВО “Воронежский государственный университет”. – Воронеж: Научно-исследовательские публикации, 2021. – С. 1461-1473.
3. Применение быстрых разложений для построения точных решений задачи о прогибе прямоугольной мембраны под действием переменной нагрузки/ А.Д. Чернышев, В.В. Горяйнов, С.В. Кузнецов, О.Ю. Никифорова//Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2021. №70. – С. 127-142. DOI 10.17223/19988621/70/11.
4. Волосова Н.К., Волосова А.К., Волосов К.А., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф. Некоторые конечные методы решения уравнения Пуассона на прямоугольнике с шестым порядком погрешности: Учебное пособие к лекционным и практическим занятиям для студентов специальности 1-40 01 01 Программное обеспечение информационных технологий 1-98 01 01 Компьютерная безопасность/Д.Ф. Пастухов, Н.К. Волосова, Ю.Ф. Пастухов [и др.]. -3-е издание. – Москва: Учреждение образования “Полоцкий государственный университет”,2022. – 33 С. EDN PWLFIQ.
5. Волосова Н.К., Волосова К.А., Волосова А.К., Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф. Метод последовательных функциональных компенсаций в задачах математической физики: Учебное пособие для практических занятий по курсу Уравнения математической физики/ Н.К. Волосова, К.А. Волосов, А.К. Волосова, Д.Ф. Пастухов, Ю.Ф. Пастухов – Москва: Полоцкий государственный университет, 2022. – 32 С.
6. Пастухов Д.Ф., Пастухов Ю.Ф., Волосова Н.К., Волосова К.А., Волосова А.К. Численные методы. Лекции. Численный практикум. Учебное пособие к лекционным и практическим занятиям для студентов специальности 1- 40 01 01 Программное обеспечение информационных технологий 1-98 01 01 Компьютерная безопасность/ Новополюцк. Москва, 2021. (3-е изд., дополненное).

Полякова И.С.

Вычислительный и абстрактный ноль. Площади подобных тел

(Россия, Краснодар)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-58

Аннотация

В статье рассмотрена возможность применения разных нулей для физических величин и вычислительной математики, если мы хотим отделить вычислительную математику от физики для облегчения понимания. Для вычислительной математики ноль как вычислительное число. Ноль для физических величин как начало отсчета, к нему их характеристики могут стремиться, но никогда не достигать, как не может равняться нулю длина тела. Также площади как боковой, так и полной поверхностей подобных фигур в пространстве относятся как коэффициент подобия их линейных размеров в квадрате.

Ключевые слова: ноль, физическая величина, тело, длина, масса, температура, объем, подобие, коэффициент подобия.

Abstract

The article considers the possibility of using different zeros for physical quantities and computational mathematics if we want to separate computational mathematics from physics to facilitate understanding. For computational mathematics, zero is a computational number. Zero for physical quantities is the reference point, their characteristics can strive for it, but never reach it, just as the length of the body cannot equal zero. Also, the areas of both the side and full surfaces of similar figures are referred to as the similarity coefficient of their linear dimensions squared.

Keywords: zero, physical quantity, body, length, mass, temperature, volume, similarity, similarity coefficient.

Надо отвязать ноль от абстрактных понятий (таблица 1):

Таблица 1

Ноль для физических величин.

<i>Температура</i>	<i>сейчас ноль градусов, а в два раза теплее – это тоже ноль</i>
<i>Масса</i>	<i>масса этого тела ноль грамм, а в два раза тяжелее – это тоже ноль</i>
<i>Цена</i>	<i>это стоит ноль рублей, а в два раза дороже – это тоже ноль</i>
<i>Скорость</i>	<i>скорость этого тела ноль, а в два раза быстрее – это тоже ноль</i>
<i>Длина, ширина, высота</i>	<i>длина ноль см, а в два раза длиннее, это тоже ноль</i>
<i>Площадь, объем</i>	<i>Площадь ноль, а в два раза больше – тоже ноль</i>

Любая измеримая величина не имеет ноля. Или можно называть его нулем: «Сейчас ноль градусов и т.д. а в два раза теплее – это тоже ноль» [1].

Как физические величины могут равняться нулю? Длина равна нулю – этого тела не существует, масса равна нулю – тело не существует. Потому что любое тело имеет массу. Если есть тело, то есть оно имеет какую-либо массу, длину, ширину и высоту. Масса тела не может равняться нулю, что это за тело, масса которого равна нулю? Что это за предмет, длина которого равна нулю? Что это за товар, цена которого ноль?

Некоторые измеримые величины не имеют ноля как такового, например, масса, цена, длина и т.д. Другие имеют, например, скорость, температура. Скорость равна нулю – это состояние покоя. Ноль – это начало отсчета, к которому может стремиться физическая измеримая величина, но никогда его не достигать. Физические величины не имеют отрицательных значений и ноля. Отрицательные величины мы можем оставить для вычислительной математики и вычислений.

Здесь ноль как начало отсчета для температуры по Цельсию в одну или другую сторону. Для положительных величин. А температура может быть только положительной в

другой системе отсчета – систему отсчета для температуры мы создаем сами, поэтому есть разные «системы» – Цельсии, Фаренгейты и Кельвины. Ноль по Цельсию – это 32 градуса по Фаренгейта. Ноль градусов Цельсия – это температура замерзания воды, таяния льда. Шкала температур – относительная величина.

Поэтому отрицательные числа и сложны для восприятия, они не соотносятся с физическими величинами, масса, скорость. Масса ведь тоже не может быть отрицательной, как и скорость, и цена. Температура измеряться в разных шкалах, она может быть отрицательной в градусах Цельсия, но не может быть отрицательной в Фаренгейтах, она зависит от выбора точки отсчета. Ноль градусов – величина относительная. Ноль градусов Цельсия и ноль градусов Фаренгейта – это разные ноли. При это $1^{\circ}\text{C} \neq 1^{\circ}\text{F}$. Физические величины могут быть только положительными и никогда не равными нулю. Ноль как начало отсчета, к нему величины могут приближаться, но никогда не достигать.

У физических величин не должно быть отрицательных значений и ноля.

Масса не может быть ноль грамм, цена не может быть ноль рублей, длина физического тела не может быть равна нулю. Скорость равна нулю – это скорость покоя, понятие относительное. Считается, что скорость тела в покое равна нулю. Можем ли мы вводить понятие скорости для неподвижного тела? В определенной системе отсчета скорость может быть даже отрицательной, что в корне неверно, физические величины могут быть только положительными. Если масса равна 0, то масса в два раза больше быть не может, потому что масса тела не может равняться нулю. Если цена товара ноль, то в два раза дороже – это тоже ноль. Но так как масса товара не может быть ноль, то и в два раза больше ноля тоже не может быть.

Ноль для физических величин – это начало отсчета. Поэтому линейки делают с началом отсчета в ноле, не показывая при этом отрицательной полуплоскости. Можно для физических величин называть не ноль, а нуль. Нуль как линия старта, как граница начала отсчета. Нуль как абстрактная величина, чего не может достичь физическая величина. Можно того и не делать, не вводить второго ноля. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 – система отсчета для физических величин, например, длины.

Чтобы температура была положительной, можно просто сдвинуть систему отсчета или перейти в другую систему отсчета, например, в Кельвины. Температуру в градусах Цельсия привязали к температуре замерзания воды, а потом к таянию льда, как к самой распространенной на земле субстанции. И замерзшее состояние становится минусом. В принципе шкалу температур можно сдвинуть как угодно. Шкала Кельвина всегда положительна. Можно переименовать нуль как начало отсчета для физических величин. Можно этого и не делать. Тогда ноль – это вычислительное число, а нуль – это начало отсчета для физических категорий, величин.

Для физических величин можно оставить положительную шкалу, начинающуюся с нуля, а математические вычисления можно проводить на всей числовой оси $(-\infty; +\infty)$ и для отрицательных чисел.

Если мы хотим отделить вычислительную математику, которая сейчас становится все ближе к информатике, от физики, то надо вводить два ноля, ноль – вычислительный, как число, и нуль – как начало отсчета для физических величин. Нуль как граница отсчета, начало отсчета для физических величин. Нуль как начало системы отсчета для физических величин, он не является вычислительным числом. Нуль как граница, которая отделяет вычислительную математику-информатику и физику, меры в какой-либо степени измерения физических тел, величин. Все абстрактные величины, упомянутые выше – это в той или иной степени измерения физических тел, величин: температура тела, масса тела, объем тела, длина тела и т.д. Физика – это наука о телах и положительных величинах. А мы все больше уходим в абстракцию. Физика – это не наука об абстрактных понятиях.

Давайте теперь рассмотрим площади и объемы тел. Площади (как боковые, так и полные) подобных фигур относятся как отношение их линейных размеров. Рассмотрим это на примере задачи: Площадь поверхности треугольной пирамиды S_{ABC} равна 360. На ребре SA взяли точку M , которая делит ребро SA в отношении 2:13. считая от вершины S . Через точку M провели плоскость, параллельную грани SBC и отсекающую от пирамиды $SABC$

треугольную пирамиду меньшего объема. Найдите площадь поверхности отсеченной пирамиды.

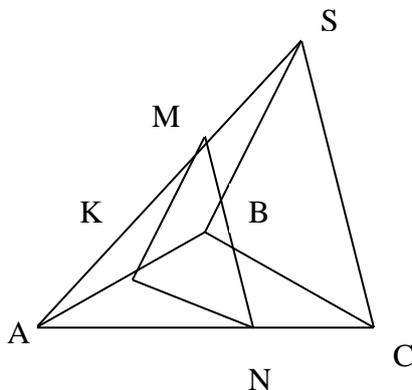


Рисунок 1. Подобные тела.

Мы получаем две подобных пирамиды ANKM и ACSB с коэффициентом подобия $k=13/15$. Если рассматривать площадь поверхности, то площадь грани AMN равна $S_{\Delta AMN} = \frac{169}{225} S_{ACS}$, так как площади подобных фигур относятся как коэффициент подобия в

квадрате. Таким же образом $S_{KMN} = \frac{169}{225} S_{BSC}$, $S_{AKN} = \frac{169}{225} S_{ABC}$, $S_{AKM} = \frac{169}{225} S_{ABS}$. Значит, $S_{ANKM} = 169/225 \cdot (S_{KMN} + S_{AKN} + S_{AKM} + S_{AMN}) = 169/225 \cdot S_{ABCS}$.

Также мы можем ввести коэффициент подобия $k=13/15$, то есть коэффициент подобия может относиться не только к фигурам на плоскости, но и телам в пространстве.

У подобных тел все соответственные размеры пропорциональны и равны коэффициенту подобия. Например, две правильные пирамиды подобны, если отношение их высот равно отношению их сторон, равному коэффициенту подобия этих пирамид. Подобные фигуры могут также получаются при сечении плоскостью, параллельной одной из граней, если все размеры пропорциональны. Значит, площади как боковой, так и полной поверхностей подобных фигур в пространстве относятся как коэффициент подобия их линейных размеров в квадрате. Как объемы подобных фигур относятся как отношение их линейных размеров в кубе [2, 3]. Мы также можем ввести коэффициент подобия, равный отношению любых линейных размеров подобных фигур, и говорить, что объемы подобных тел относятся как их коэффициент подобия в кубе, а площади поверхности, как коэффициент подобия в квадрате.

Для подобия правильных пирамид достаточно проверить пропорциональность сторон основания и высот. Для подобия прямых призм достаточно пропорциональность сторон основания и высоты. Для подобия конусов достаточно пропорциональность радиусов оснований и высот конусов. Для подобия цилиндров достаточно пропорциональность радиусов оснований и высот цилиндров. Все шары и сферы подобны.

Для усеченной пирамиды достаточно пропорциональность соответствующих сторон оснований и высоты. Для усеченного конуса достаточно пропорциональность радиусов оснований и высоты. Для сложных фигур проверять пропорциональность всех сторон.

1. Буквенное соответствие математических операций. Порядок действия при умножении и сложении // Тенденции развития науки и образования, №84, Самара, 2021. ч.2. – С.26-29.
2. Геометрия 10-11 классы: учебн. для общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни / [Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.]. – 22-е изд. – М.: Просвещение, 2013. – 255 с.
3. Погорелов А.В. Геометрия: учеб. для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений / А.В.Погорелов. – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2007. – 175 с.

РАЗДЕЛ VI. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ахнина Ю.Ю., Лагунова Е.Г.

Флора памятника природы «Абазинский бор»

Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова

(Россия, Абакан)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-59

Аннотация

В статье приводятся результаты детального исследования флоры памятника природы «Абазинский бор». Выявлено 355 видов высших сосудистых растений, входящих в состав 221 рода, относящихся к 58 семействам. Систематический анализ флоры выявил, что самыми распространенными семействами являются Asteraceae (12,1 %), Poaceae (10,1 %), Rosaceae (9,3 %). Проведены географический, экологический, биоморфологический анализы флоры. Описано 6 эндемичных видов.

Ключевые слова: Хакасия, памятник природы «Абазинский бор», флора, растительность, анализ флоры, эндемики.

Abstract

The article presents the results of a detailed study of the flora of the natural monument "Abaza forest". 355 species of higher vascular plants belonging to 221 genera belonging to 58 families have been identified. Systematic analysis of the flora revealed that the most common families are Asteraceae (12.1%), Poaceae (10.1%), Rosaceae (9.3%). Geographical, ecological, and biomorphological analyses of the flora were carried out. 6 endemic species have been described.

Keywords: Khakassia, natural monument «Abazinsky bor», flora, vegetation, flora analysis, endemics.

Памятник природы "Абазинский бор" расположен в административном отношении на территории муниципального образования город Абаза Таштыпского района Республики Хакасия. Расположен город Абаза в межгорной котловине на высоте 480 метров над уровнем моря, в верховьях реки Абакан [1, 2, 3].

Исследования выявили, что флора памятника природы «Абазинский бор» включает в себя 355 видов высших сосудистых растений, входящих в состав 221 рода, относящихся к 58 семействам.

Анализ семейственно – видового спектра показывает, что процент участия ведущих семейств составляет 65,6 % (233 вида). Семейства Asteraceae, Poaceae, Rosaceae, Ranunculaceae и Fabaceae занимают главную роль во флоре памятника природы «Абазинский бор». Доминирующее положение семейств Asteraceae и Poaceae характеризует данную флору как бореальную. Высокое положение Rosaceae и Ranunculaceae характерно для таёжного комплекса Южной Сибири [4].

Семейство Rosaceae занимает третье место. В составе этого семейства есть 33 вида (9,3 % от общего числа видов). Виды этого семейства распространены на лугах (*Potentilla anserina*, *Agrimonia pilosa*, *Pentaphylloides fruticosa* и другие).

22 вида (6,2 %) включает в себя семейство Ranunculaceae, занимающее четвёртую строчку. Представители семейства Ranunculaceae распространены на лугах: *Aconitum barbatum*, *Delphinium elatum* и другие.

Семейство Fabaceae представлено 20 видами, что соответствует 5,6 %. На остепнённых и лесных лугах за счет мезофильных и мезоксерофильных видов (*Trifolium pratense*, *Medicago sativa*, *Vicia cracca*, *Melilotus albus*) количество видов этого семейства достаточно велико.

18 видов входят в состав семейства Lamiaceae (5,1 % от общего числа видов). Представители этого семейства часто произрастают в составе сорной и залежной растительности, к примеру, виды рода *Lamium album* и *Galeopsis*.

В изучаемой флоре большое значение имеет семейство Brassicaceae, которое включает в себя 14 видов (3,9 %) и которое обладает хорошо выраженным синантропным характером [5]. Представители данного семейства встречаются чаще всего в долине реки Абакан, в рекреационной зоне (*Capsella bursa-pastoris*, *Chorispora sibirica*, *Descurainia Sophia*, *Lepidium ruderae*, *Sisymbrium loeselii* и др.)

Гораздо менее распространены семейства – Boraginaceae, Cyperaceae, Caryophyllaceae и Scrophulariaceae. Их распространение связано главным образом с антропогенными факторами.

Представители семейства Caryophyllaceae чаще встречаются на территориях с дефицитом увлажнения (*Cerastium arvense*, *Dianthus superbus* и др.). Представители же семейства Boraginaceae встречаются везде, на лесных и пойменных лугах (*Brunnera sibirica*, *Myosotis palustris*, *Pulmonaria mollis*), также на остепненных лугах и вдоль дорог (*Echium vulgare*, *Lappula squarrosa*, *Myosotis arvensis*, *Nonea pulla*).

Виды семейства Scrophulariaceae произрастают, как правило, на лугах и в лесах (*Pedicularis resupinata*, *Euphrasia pectinata*, *Rhinanthus crista-galli*, *Veronica longifolia*, *Odontites vulgaris*, *Verbascum Thapsus*).

Представителями семейства Cyperaceae являются виды родов *Carex*, *Eleocharis* и *Scirpus*. Эти виды произрастают в прирусловой части реки Абакан, на пойменных и заболоченных лугах.

Географический анализ показал преобладание Евразийской группы, включающей 166 видов, что равно 46,7%. Большинство из них имеют широкий экологический диапазон и относятся к лесостепным элементам *Dianthus superbus*, *Ribes glabellum*, *Aconogonon alpinum*, *Sorbus sibirica*, *Atragene sibirica*, *Spiraea chamaedryfolia*, *S. media*, *Primula macrocalyx*, *Solanum kitagawae* и другие.

В голарктическую группу входят 79 видов (22,3 %). В основном это луговые, сорные, прибрежно-водные виды, лугово-болотные, а также виды с широкой экологией, которые встречаются на лугах и в лесах. Кроме того, голарктический тип ареала характерен для значительного количества видов, относящихся к бореальным элементам флоры, а также для некоторых видов бореальной эколого-ценотической группы [6]. К ним относятся: *Lathyrus pratensis*, *Fragaria vesca*, *Medicago falcata*, *Ranunculus repens*, *Capsella bursa-pastoris*, *Descurainia Sophia*, *Festuca pratensis*, *Veronica longifolia* и другие.

Североазиатская географическая группа включает в себя 66 видов (18,6 % от общего количества). Классические виды, относящиеся к этой группе: *Leonurus tataricus*, *Chamaerhodos erecta*, *Radus avium*, *Ranunculus propinquus*, *Heterorhappus altaicus*, *Gentiana barbata* и другие.

Космополитная группа включает 21 вид, то есть 5,9 % от общего числа видов. Эта группа представлена в основном широко распространенными сорными видами, занимающими свободные от конкуренции ниши: *Urtica urens*, *Chenopodium album*, *S. glaucum*, *Setaria viridis*, *Carum carvi*, *Taraxacum officinale*, *Lepidium ruderae* и другие.

Центральноазиатский ареал имеют 7 видов (2,0 %): *Cimicifuga foetida*, *Cimicifuga foetida*, *Potentilla anserina*, *Stellaria graminea* и другие.

Азиатско-американских видов – 5 (это 1,4 % от числа видов флоры). Эта группа характеризуется преобладанием мезофильных и ксеромезофильных видов (*Hypericum ascyron*, *Rhododendron ledebourii*, *Echinochloa crus-galli*, *Carex duriuscula*, *Hordeum jubatum*).

Эндемики включают в себя 6 видов (1,7 %). Они представлены следующими группами:

- неоэндемики Алтае-Саянской горной области (*Anemonoides jenseensis*, *Dentaria sibirica*, *Lathyrus frolovii*, *Potentilla elegantissima*) [7, 8];
- южносибирские эндемики (*Brunnera sibirica*, *Cruciata glabra* subsp. *Krylovii*), являющиеся неморальными реликтами [9].

Южносибирская группа включает 5 видов (1,4 %): *Oxytropis campanulata*, *Euphorbia jensiseiensis*, *Bergenia crassifolia*, *Alchemilla orbicans* и *Eritrichium pectinatum*.

Преобладание группы видов с широким типом ареала объясняется давлением зональной лесостепной среды флоры Кузнецкой котловины, которая состоит из видов, единых для евразийской лесной и степной области.

В результате проведения экологического анализа флоры выяснилось главенство видов, которые относятся к группе мезофитов. Они включают 211 видов (59,4%). Это связано с широким распространением пойменных и лесных лугов, плюс к этому и березовых рощ. В данную экологическую группу входят следующие виды: *Equisetum arvense*, *E. sylvaticum*, *Athyrium filix-femina*, *Veratrum lobelianum*, *Cerastium arvense*, *Fragaria vesca*, *Polygonatum odoratum*, *Raemonia anomala* и другие.

Широко распространены мезоксерофиты, состоящие из 74 видов (20,8%). Представители этой экологической группы произрастают на остепнённых лугах и в сосновых лесах. На исследуемой территории встречаются характерные представители этой экологической группы: *Aconitum barbatum*, *Gypsophila altissima*, *Medicago falcata*, *Trifolium lupinaster*, *Axyris amaranthoides*, *Phlomis tuberosa* и другие.

Ксерофиты представлены 32 видами и включают 9,1 % от общего числа видов. Они типичны для остепненных лугов. К ксерофитам относятся *Stellaria graminea*, *Pulsatilla turczaninowii*, *Chorispora sibirica*, *Aster alpinus*, *Stevenia cheiranthoides*, *Chamaerhodos erecta* и другие.

На территории исследования места с избытком увлажнённости довольно редки, поэтому растения, обитающие в условиях высокой влажности почвы, характеризуются небольшим разнообразием видов. Мезогигрофиты представлены 16 видами (4,5%) - это *Cimicifuga foetida*, *Agrostis vinealis*, *Inula britannica* и другие. Гигрофиты включают в себя 17 видов (4,8 %). Неоднократно встречаются виды: *Persicaria amphibian*, *Myosotis palustris*, *Echinochloa crus-galli* и другие. Гидрофитов 5 видов. Это 1,4 % от общего числа видов. Представители данной экологической группы: *Alisma plantago-aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Typha latifolia*, *Phragmites australis*, *Scirpus tabernaemontani*.

Биоморфологический анализ показал, что травянистые поликарпики играют ведущую роль во флоре памятника природы "Абазинский бор". Они представлены 255 видами и составляют 71,8% от общего числа видов. Их основные крупные семейства: *Ranunculaceae*, *Fabaceae*, *Roaceae*, *Brassicaceae*, *Asteraceae* и другие.

Монокарпические травы распространены в меньшей степени (68 видов, 19,1 %). Однолетние растения представлены 41 видом (11,5 %): *Cannabis sativa*, *Thlaspi arvense*, *Draba nemorosa*, *Lepidium rudemale*, *Polygonum aviculare*, *Fagopyrum tataricum* и другие. Двулетние растения – 27 видами (7,6 %). Широко распространенные двулетние растения: *Sisymbrium loeselii*, *Berteroa incana*, *Camelina microcarpa*, *Melilotus albus*.

Деревья и кустарники, как правило, встречаются в лесах и на лесных лугах. Деревья включают 6 видов (1,7 %): *Larix sibirica*, *Pinus sylvestris*, *Picea obovata*, *Hippophae hamnoides*, *Betula pendula*, *Abies sibirica*. Кустарники включают 20 видов (5,6 %): *Lonicera altaica*, *Sambucus sibirica*, *Sorbus sibirica*, *Spiraea chamaedryfolia*, *S. media*, *Crataegus sanguinea*, *Cotoneaster melanocarpus* и др. Кустарнички включают 2 вида (0,6 %): *Vaccinium vitis-idaea* и *Linnaea borealis*.

Полудревесных растений немного - 4 вида (1,2 % от общего числа флоры). Полукустарники – *Atragea sibirica* и *Thymus marschallianus*; к полукустарничкам относятся *Potentilla bifurca* и *Artemisia frigida*.

1. Никольская А. А. Хакасия. Экономико-географический очерк. Красноярск: Кн. изд-во, 1968. 243 с.
2. Петров Б. Ф. Почвы Алтайско-Саянской области. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1952. 252 с.
3. Коляго С. А., Правобережье Минусинской впадины. Л.: Наука. Ленингр. отделение, 1954. 121 с.
4. Анкипович Е. С. Конспект флоры Абаканского хребта., Новосибирск, Деп. ВИНТИ 08.04.93. № 888-В-93. (1993): 97 С. 67-73.
5. Шадрин В. А. Антропогенная трансформация флоры и критерии её оценки // Четвёртая Российская университетско-академическая науч.- практич. конф. Ижевск. 1999. С. 19-20.

6. Самбуу А. Д. Географический анализ степной флоры Тувинской котловины // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. XVI Международная научно-практическая конференция. 2017. С. 62-64.
7. Бытовова С. В. Эндемики флоры Республики Хакасия: систематика, происхождение, биология. Автореф. дисс. ...канд. биол. наук. Томск. 2007. 16 с.
8. Красная книга Республики Хакасия. Редкие и исчезающие виды растений и грибов / Е. С. Анкипович, Д. Н. Шауло, Н. В. Седельников и др. Новосибирск: Наука, 2012. 288 с.
9. Крапивкина Э. Д. Неморальные реликты во флоре черновой тайги горной Шории. Автореф. дисс. ...доктора биол. наук. Новосибирск. 2007. 40 с.

Бедретдинова А.А.

Трансплантация волос как вариант решения алопеции волос

*ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова Минздрава России «Медицинский Сеченовский предвуниверсарий»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-60

Аннотация

В ходе анализа научной литературы и патентной документации мы выявили наличие значительного количества исследований, посвященных изучению такой проблемы как алопеция волос. С помощью обобщения информации из научных источников мы пришли к выводу, что трансплантация волос является перспективным решением против выпадения волос.

Ключевые слова: волосы, алопеция, трансплантация волос, пересадка волос, волосяные фолликулы, рост волос.

Abstract

During the analysis of scientific literature and patent documentation, we have identified the presence of a significant number of studies devoted to the study of such a problem as alopecia of the hair. By summarizing information from scientific sources, we decided, that the hair transplantation is a promising solution against hair loss.

Keywords: hair, alopecia, hair transplantation, hair transplantation, hair follicles, hair growth.

Алопеция волос (лат. Alopecia-«облысение», «плешивость»)-патологическое выпадение волос. Выражают симптоматическую, врожденную, себорейную, рубцовую и преждевременную алопецию. По степени облысения выделяют несколько степеней(по Норвуду-Гамильтону): 1 степень-поредение; 2 степень-усиленное поредение; 3 степень-серьезное поредение; 4 степень-расширенные начальные залысины; 5 степень-расширение залысин; 6 степень-экстенсивное облысение; 7 степень-тяжелое облысение. [7]

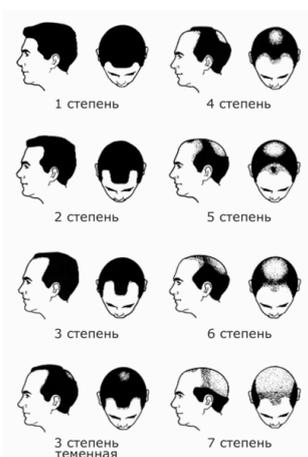


Рисунок 1. Степени облысения по Норвуду-Гамильтону.

Причины появления алопеции волос многообразны. Например, генетическая предрасположенность у мужчин, при котором размер волосяных фолликул уменьшается под влиянием мужских гормонов. У женщин причиной облысения могут стать несколько причин: 1) Повышенная чувствительность к мужским гормонам. 2) Ряд заболеваний: поликистоз яичников, поздно развивающаяся врожденная дисфункция коры надпочечников, синдром Кушинга, опухоли надпочечников и яичников.

Есть несколько видов алопеции:

- 1) Симптоматическая-вызвана острыми или врожденными заболеваниями. Вызывает интоксикацию, нарушение в обмене веществ, дисгормонами.
- 2) Врожденная-встречается редко. Характерна полное выпадение волос или частичное поредение.
- 3) Преждевременная, или пресенильная- встречается у мужчин средних лет. Облысение начинается на лобной и теменной частях головы.
- 4) Себорейная-выпадение волос и их поредение на фоне увеличения саловыделения.
- 5) Гнездовая-выпадение волос на одной волосистой участке головы, в области бороды, бровей и подмышечных впадин. Чаще всего образуют круглые участки, способные расти. Кожа в этой области имеет отек и пигментные пятна.
- 6) Рубцовая-разрушение волосяного фолликула и его замена на соединительную ткань. На месте рубцов исчезают устья фолликул. Кожа на вид гладкая, на ощупь уплотненная.
- 7) Диффузная-острое заболевание. Может проявляется после инфекционных заболеваний (грипп, малярия и т.д) [3]

Общие причины выпадения (алопеции) волос:

- Различные заболевания (сифилис, болезни половой системы и т.д)
- Авитаминоз (недостаток витаминов) А, С, В
- Проведение лучевой и химиотерапии
- Повреждение чувствительных фолликул (приводит к хрупкости и ломкости)
- Неблагоприятное воздействие гормонов на организм человека
- Побочные эффекты после принятия лекарственных средств (антибиотики, противоопухолевые)

Факторами риска при алопеции волос являются несколько факторов:

- 1) Облысение в семейном анамнезе
- 2) Стресс и тревожность
- 3) Беременность
- 4) Синдром Дауна, витилиго, СД [2]

С древних времен люди изучали строение и причины выпадения волос. Длинные волосы считались символом красоты. Например, в России этим символом была длинная коса. В Древнем Китае использовали человеческий черный волос для вышивания узора на шелке.

Волосы использовали также для создания струн в музыкальных инструментах.

В Индии и Китае изготавливали ткани из человеческих волос. Поскольку волосы по своей структуры жесткие, для ткани добавляли пух животных.

С древних времен люди в домашних условиях лечили облысение. К примеру, в Древнем Египте использовали миндальное и касторовое масла, а также листья латука. В различных странах использовали отвары растений, но для отвара использовались также кровь молодого ежа, помет котов и т.д Много веков назад в Америке пользовались жидкостью из одоклона и камфорного масла с кантаридином против выпадения волос.

В своем величайшем труде «Канон врачебной науки» Ибн Сина описывал выпадение волос как явление, сопричисляемое к болезням.

Он утверждал, что выпадение волос на лобковой зоне связано с холодной влажной натурой. С такой натурой связан также медленный рост волос и их скудность. Авиценна считал, что волосы, слизь, внутреннее сало-самые холодные места в теле.

В своем великом труде он называет выпадение волос «Лисьей» болезнью. Для того, чтобы вылечить данную болезнь, нужно смешать муку превела и редьку.

В современном мире есть множество путей решения алопеции волос. Это различные косметологические услуги, специальные средства и т.д.

Трансплантация волос, или пересадка волос-хирургический способ восстановления волосяного покрова. Это довольно длительная операция (в среднем 6-7 часов). Всаживать волосы можно в зону головы, бороды, бровей и т.д. В разных странах свои собственные методы в данной операции. [10]

Первое упоминание о трансплантации волос появилось в 1959 году, когда американский хирург Н. Оринтрейх описал методы пробивной биопсии трансплантатов (punch и plugs методы) [8]

В 1995-2000 годах американские трансплантологи волос Роберт Бернштейн и Уильям Россман сформулировали концепцию пересадки фолликулярных объединений. Концепция заключалась в том, что извлечение фолликул происходит без разреза кожи. [11]

Трансплантация волос также активно развивалась в Японии. Японские дерматологи Сасагава, Окуда, Тамура и Фугита в 1939 году выпускали статьи в журнале о трансплантации волос. Они описывали множество техник (около 200).

В современном мире трансплантация волос является перспективным вариантом против алопеции волос. С помощью пересадки улучшается эстетический вид человека и увеличивается количество волосяных фолликул

Таким образом, **целью** данного исследования является изучение научной литературы и патентной документации для доказательства того, что операции по трансплантации волос являются прогрессивным вариантом для решения выпадения волос.

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной выше нами цели мы изучили и проанализировали научные исследования и статьи. В работе использовались структурно-логические, системный, документальный методы. Авторами были проанализированы статьи со следующих баз данных: Elibrary, PubMed и другие.

Результаты и обсуждение. Утверждена приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 13 октября 2017 года N 804н. Действует с 01.01.2018. В редакции Приказа Минздрава России от 5 марта 2020 года N 148н (в т.ч. с изменениями вст. в силу 18.04.2020 редакция актуальная на 2021 г.) «**A16.01.025-Трансплантация волос**». Расшифровка кода медицинских услуг включает в себя класс медицинской услуги, её раздел и вид, а также анатомо-функциональная область.

Анализ научной литературы и патентной документации показал рост интереса исследователей к изучению данной медицинской услуге, поскольку данный вариант лечения выпадения волос актуален и развивается каждый день. Данная операция, в большинстве случаев, является успешной, т.е. процент того, что пересаженные волосы будут активно расти, достаточно высокий. Изучив и проанализировав несколько методов пересадки волос, мы выбрали наиболее успешный.

Операция по пересадке волос проходит в несколько этапов (по патенту RU 2757958 C1)

- 1) Подготовка донорской зоны, с которой производится забор волосяных фолликул. Данный этап производится с помощью специальной иглы, которая промывает фолликулы. Обязательно после забора поместить фолликулы с физический раствор хлорида натрия, чтобы волосы не погибли.
- 2) После забора волос идет подготовка зоны, куда будут «всаживать» фолликулы. Подкожно вводят специальные вещества, которые приподнимают волосы с целью не затронуть при операции капилляры.
- 3) Подсадка волос. С помощью скальпеля делают множество надрезов, которые становятся местом для новых всаживаемых фолликул.

После операции может сохраниться отек в донорской и всажённой зонах. Пациент должен обязательно обрабатывать водными растворами зоны. Через месяц пересаженные жесткие фолликулы выпадут и начнут расти новые. Данный метод используют в странах Европы, в том числе в России. После проведения операции, многие пациенты остались довольными успешными результатами.

Изучив научную литературу и патентную документацию, мы пришли к мнению, что трансплантация волос может стать перспективным решением в борьбе с алопецией волос. Мы считаем, что людям, страдающим такой проблемой, должны получить информацию о таком варианте решения.

Вывод

- 1) Анализ научной литературы показывает интерес многих исследователей к трансплантации волос как современному методу борьбы с выпадением волос. На данный момент существует множество методов при проведении данных операций, из которых у каждого есть свои преимущества и недостатки. Поэтому анализ данных методик станет перспективным для создания более успешного и правильного решения.
- 2) Нами были изучены причины возникновения алопеции волос
- 3) С помощью обобщения полученных знаний мы собрали важную информацию о проведении операции. С помощью описанных знаний и множества научных исследований можно сказать, что трансплантация волос является, в большинстве случаев, успешным и перспективным решением в борьбе с алопецией волос.

1. Популярная медицинская энциклопедия. Более 1000 самых распространенных заболеваний, патологий, симптомов и синдромов. (2018). Россия: ЛитРес.
2. 2000 болезней от А до Я: справочник-путеводитель. (2010). Россия: ГЭОТАР-Медиа.
3. Баткаев Э.А., Галлямова Ю.А., Хассан Аль-Хадж Халед. Диффузная алопеция/ Методическое пособие. – Москва, 2010. – 32 с.
4. Адаскевич В.П., Мяделец О.Д., Тихоновская И.В. Алопеция/ М.: Медицинская книга. Н.Новгород: изд-во НГМА, 2000. – 192с.
5. Трансплантация волос / [Marc R. Avram и др.] ; под ред. Роберта С. Хабера и Даулинга Б. Стау ; пер. с англ. под общ. ред. В. А. Виссарионова. – Москва : Рид Элсивер, 2009. – (Эстетическая медицина). – ISBN 5-91713-042-6.
6. ROBERT MBERNSTEIN Follicular Unit Hair Transplantation Surgery of the Skin: Procedural Dermatology, Chapter 29 Mosby Elsevier Inc., London UK Комплексная система TRICHOLOGIC - комплекс для диагностики волос
7. Sanke, S., Kumar, A., Bansal, A., Sethi, P. (2019). Step by Step Hair Transplantation. Индия: Jaypee Brothers Medical Publishers Pvt. Limited.
8. Hair Transplantation. (2016). Индия: Jaypee Brothers Medical Publishers Pvt. Limited.
9. Научный журнал «Знание – сила» №03/2017. (2017). Россия: ЛитРес.
10. Bared A. Beard Hair Transplantation. Facial Plast Surg Clin North Am. 2020 May;28(2):237-241. doi: 10.1016/j.fsc.2020.01.010. PMID: 32312510.
11. Патент № 2757958 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/00. Способ трансплантации волос : № 2020121541 : заявл. 29.06.2020 : опубл. 25.10.2021 / И. В. Двинских .

Бирюкова Н.В., Прибытковский Е.В.

Криоконсервация пищевых продуктов функциональной направленности на примере творога

*РЦ «Медицинский Сеченовский предвуниверсарий»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-61

Аннотация

Предложена технология замораживания творога, позволившая при длительном хранении обеспечить высокую пищевую ценность и безопасность продукта за счет дополнительного внесения молочнокислых микроорганизмов и пищевых волокон.

Ключевые слова: творог, молочнокислые бактерии, замораживание, пищевые волокна, длительное хранение.

Abstract

The technology of freezing cottage cheese is proposed, which made it possible to ensure the nutritional value and safety of the product during long-term storage due to the additional introduction of lactic acid microorganisms and dietary fibers.

Keywords: cottage cheese, lactic acid bacteria, freezing, dietary fiber, long-term storage.

Актуальность

Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации [1] поставлены задачи по разработке и внедрению инновационных ресурсосберегающих технологий переработки сельскохозяйственных ресурсов, позволяющих расширить ассортимент и объемы производства специализированных, функциональных и обогащенных продуктов питания. В принятом национальном проекте «Здравоохранение» [2], также установлена приоритетность поддержки качества жизни населения и развития здорового общества с целью достижения продолжительности жизни до 80 лет в краткосрочной перспективе (до 2030 г.) в значительной степени за счет обеспечения населения полноценными, калорийными, экологически безопасными пищевыми и доступными продуктами.

Важным фактором в коррекции структуры питания является разработка целевых продуктов и технологий их хранения, учитывающие возрастные и профессиональные особенности жизнедеятельности человека, экологическую, климатическую ситуацию в регионах потребления. Например, в арктических регионах страны жители испытывают недостаток тепла, солнечного света, дефицит в питании витаминов, микро- и макроэлементов. Кроме того, в этих районах отсутствует собственная сырьевая база, собственное производство пищевых продуктов, поэтому рацион питания жителей в основном составляют продукты, поставляемые из других регионов страны. Учитывая указанные особенности жизни в этих регионах, поставляемая продукция должна быть обогащенной, иметь функциональную направленность и высокие сроки хранения. Основным вариантом получения функциональных пищевых продуктов является внесение обогащающих добавок, обладающих функциональными свойствами и оказывающие положительное влияние на организм человека.

Вместе с тем существуют и природные натуральные пищевые продукты, выпускаемые промышленными предприятиями, которые можно отнести к продуктам функциональной направленности.

К таким продуктам можно отнести творог. Творог - кисломолочный продукт, производимый из натурального молока с использованием заквасочных микроорганизмов методами кислотной или кислотно-сычужной коагуляции белков с последующим удалением сыворотки путем самопрессования и (или) прессования [4].

Творог один из наиболее богатых белком легкоусвояемый продукт. Содержит большое количество кальция, а также витамины В₁, В₂, РР, С и другие. Основное достоинство заключается в том, что он содержит молочнокислые бактерии, способствующие улучшению микрофлоры человека. Потребление творога способствует образованию гемоглобина в крови, улучшает регенеративную способность нервной системы, укрепляет костную и хрящевую ткань, оказывает диуретическое действие. Экспериментально установлено, что при переваривании в желудке творога выделяется в несколько раз меньше желудочного сока, чем при переваривании цельного молока.

Особенно ценен «летний творог» – творог, произведенный из молока коров, пасущихся на лугах и потребляющих разнотравье. Этот продукт отличается особым ароматом, содержанием полезных микроэлементов.

Однако, натуральный творог – это скоропортящийся продукт и его срок годности даже при холодильном хранении составляет не более 72 часов с момента окончания

технологического процесса. Поэтому транспортирование его на дальние расстояния и снабжение труднодоступных регионов не представляется возможным.

Одним из применяемых и удобных способов увеличения сроков годности является применение различных консервантов. Однако, продукты с использованием консервантов не могут быть признаны продуктами здорового питания. Основным способом увеличения сроков хранения без применения консервантов является замораживание. Этот процесс обеспечивает сохранение витаминов, макро- и микроэлементов, однако, он негативно влияет на выживаемость молочнокислых бактерий в процессе замораживания и последующего длительного хранения, а также на влагосвязывающую способность после размораживания продукта.

Исследования Алмаши Э. [5] показали, что жизнедеятельность некоторых видов бактерий, находившихся продолжительное время при температурах: минус 2 °С, минус 5 °С, минус 8 °С протекают различно. Например, молочнокислые бактерии, находящиеся при температуре минус 5 °С – минус 8 °С в большинстве вымирают и, попадая в нормальные условия, не развиваются или развиваются крайне слабо, при более низких температурах выживаемость выше.

Исследования авторов Харитонов В.Д. [6], Короткой Е.В., Короткого И.А. и Ибрагимовой Е.А. [7] по влиянию режимов замораживания и низкотемпературного хранения на качественные показатели молочнокислых заквасок показали, что выживаемость повышается с понижением температур замораживания и хранения продукции. На примере замораживания бактериальных заквасок *Lacidophilus* и *Lbulgaricus* производитель ООО «Барнаульская биофабрика», ацидофильная палочка вязкая (БЗ-АПВ) показано, что в образцах с начальным содержанием микроорганизмов $1,1 \cdot 10^9$ КОЕ/г, замороженных и хранящихся при температуре минус 10 °С, наблюдалось снижение до $3,0 \cdot 10^6$ - $9,0 \cdot 10^6$ КОЕ/г. (на 2-3 порядка), а замороженных при температуре минус 45 °С $2,0 \cdot 10^8$ КОЕ/г (на 1 порядок).

Исследования этих авторов показывают, что в замороженном твороге практически невозможно сохранить первоначальное количество микроорганизмов и требуются дополнительные технологические операции по сохранению молочной микрофлоры.

Целью настоящего исследования является разработка модели технологии производства творога, характеризующейся длительным сроком хранения без применения консервантов, для снабжения северных районов страны.

Объектом исследования являлся творог с массовой долей жира 18%, отвечающий требованиям ГОСТ Р 52096 «Творог. Технические условия». Творог упаковывали в полимерные стаканчики массой 0,2 кг при температуре +12 °С и помещали на замораживание. Замораживание осуществляли в скороморозильном аппарате, в котором обеспечивалась температура воздуха – 25 °С и скорость движения воздуха 6 м/с. Замораживание проводили во ВНИИ холодильной промышленности – филиале «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Проведенными исследованиями по замораживанию и хранению творога при хранении при температуре минус 18 °С установлена динамика снижения молочнокислых бактерий

Таблица 1

Содержание молочнокислых бактерий в замороженном твороге, выработанном по традиционной технологии.

Творог с массовой долей жира 18%	
Стадии хранения	Молочнокислая микрофлора, КОЕ/г
Свежевыработанный	$13 \cdot 10^6$
После замораживания	$13 \cdot 10^6$
В процессе хранения	
1 месяц	$5,5 \cdot 10^5$
2 месяц	$5,5 \cdot 10^5$
3 месяц	$2,0 \cdot 10^5$
4 месяц	$9,0 \cdot 10^4$
5 месяц	$8,0 \cdot 10^4$
6 месяц	$6,0 \cdot 10^4$

Из таблицы 1 видно, что через 6 месяцев хранения содержание молочнокислых бактерий составляет $6,0 \cdot 10^4$ КОЕ/г, что не отвечает требованиям ГОСТ.

В качестве дополнительной технологической операции, обеспечивающей сохранность в твороге к концу срока его годности, требуемого количества молочнокислых бактерий предложено дополнительное внесение в замораживаемый продукт молочнокислых бактерий до значения 10^9 КОЭ/г, обеспечивающего, после длительного хранения и размораживания, содержание микроорганизмов на уровне не менее 10^6 КОЭ/г, в таблице 2 представлены данные по снижению содержания молочнокислых бактерий в обогащенном твороге.

Таблица 2

Содержание молочнокислых бактерий в замороженном обогащенном твороге.

<i>Творог с массовой долей жира 18%</i>	
<i>Стадии хранения</i>	<i>Молочнокислая микрофлора, КОЕ/г</i>
<i>Свежевыработанный</i>	$7 \cdot 10^9$
<i>После замораживания</i>	$7 \cdot 10^9$
<i>В процессе хранения</i>	
<i>1 месяц</i>	$2,5 \cdot 10^9$
<i>2 месяц</i>	$6,0 \cdot 10^8$
<i>3 месяц</i>	$6,0 \cdot 10^8$
<i>4 месяц</i>	$2,5 \cdot 10^8$
<i>5 месяц</i>	$2,5 \cdot 10^8$
<i>6 месяц</i>	$7,0 \cdot 10^7$

Исследованиями различных авторов показано, что в процессе замораживания, образуются крупные кристаллы льда, снижающие влагосвязывающую способность продукта, которая проявляется при размораживании в виде вытекающего сока (сыворотки). Для частичного устранения этого явления, предложено внести в творог на стадии заквашивания пищевые волокна, в частности инулин, в количестве, рекомендуемом авторами Е.И. Мельникова, Е.С. Скрыльникова, Е.С. Рудниченко [8].

Инулин не переваривается пищеварительными ферментами организма человека и относится к группе пищевых волокон. В связи с этим применяется в медицине в качестве пребиотика, а также в пищевых подсластителях, производимых различными компаниями для диетического питания. Также инулин является криопротектором, т.е. способствует защите молочнокислых бактерий от повреждающего воздействия холода, который способствует формированию мелких кристаллов льда, что положительно сказывается на структуре продукта и снижает потери влаги при размораживании

Установлено, что предлагаемая модель технологии производства творога и творожных продуктов, позволит получить полноценный продукт с функциональными свойствами из «летнего молока», который можно сохранить не менее 6 месяцев, и обеспечить его транспортирование на дальние расстояния, в том числе для снабжения населения северных районов страны.

Выводы

Замораживание, как способ криоконсервирования, обеспечивает существенное увеличение сроков хранения продуктов питания, однако негативно воздействует на выживаемость молочнокислых бактерий. Выполненные исследования показали, что творог, произведенный по традиционной технологии, после замораживания и хранения в замороженном виде при температуре минус 18°C не содержит требуемого количества молочнокислых бактерий, поэтому его нельзя считать полноценным продуктом. Дополнительное обогащение творога молочнокислыми бактериями до значения 10^9 КОЕ/г и пищевыми волокнами перед замораживанием обеспечивает после длительного хранения в замороженном виде выполнение требований по содержанию в нем молочнокислых бактерий, сохранению других исходных свойств. Разработанная модель технологии производства замороженного творога, основанная на дополнительном обогащении творога перед замораживанием молочнокислыми бактериями и инулином, позволит получать после

длительного хранения полноценный продукт с содержанием молочнокислых бактерий не ниже 10^7 КОЕ/г, что отвечает национальному стандарту на данный продукт. Эти технологии позволят обеспечить длительное хранение творога и снабжение этим полезным продуктом без консервантов жителей северных районов страны.

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016г №642)
2. Национальный проект «Здравоохранение» (утвержден Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018г №204)
3. ГОСТ10444.11-89 Пищевые продукты. Методы определения молочнокислых микроорганизмов, дата введения 01.011991, Издательство стандартов, 1989г.
4. ГОСТ 31453-2013 Творог. Технические условия, дата введения 01.07.2014, Издательство стандартов, 2013г.
5. Алмаши, Э. Быстрое замораживание пищевых продуктов / Э. Алмаши / Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1981- 407с.
6. Харитонов, Д.В. Изучение некоторых аспектов криозамораживания микробной биомассы Текст. / Д.В. Харитонов, Е.И. Райда // Хранение и переработка сельхоз сырья. 2003. - № 9. - С. 64-66.
7. Короткая, Е.В. Исследования влияния режимов замораживания и низкотемпературного хранения на качественные показатели молочнокислых заквасок /Е.В. Короткая, И.А. Короткий, Е.А. Ибрагимова// Техника и технологии пищевых производств, 2011- №4 –С.45-48.
8. Разработка технологии творога, обогащенного пшеничными пищевыми волокнами / Е.И. Мельникова, Е.С. Скрыльникова, Е.С. Рудниченко // Известия вузов. Пищевая технология, №4, 2012

Иванова Е.А.

Ночные перчатки от гипергидроза рук

*ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова Минздрава России «Медицинский Сеченовский
предуниверсарий»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-62

Аннотация

В ходе работы над научной литературой нами было выявлено, что существует большое количество научных статей по поводу гипергидроз и его лечения. Так же мы узнали, что зелёный чай действительно обладает большим количеством танина, который помогает при гипергидрозе.

Ключевые слова: гипергидроз, танин, зелёный чай.

Abstract

In the course of work on the scientific literature, we found that there are a large number of scientific articles on hyperhidrosis and its treatment. We also learned that green tea does have a lot of tannin, which helps with hyperhidrosis.

Keywords: hyperhidrosis, tannin, green tea.

Гипергидроз – это процесс повышенного потоотделения. Это заболевание может приносить дискомфорт, так же эта болезнь в основном встречается локально. Гипергидроз может быть первичным, то есть не связанным с каким - либо заболеванием, именно поэтому он может остаться на всю жизнь. Есть так же вторичный гипергидроз, который является производным других заболеваний. Он исчезает после выздоровления. В нашем проекте мы начали с того, что изучили разные системы человека, чтобы понять от чего же все таки зависит гипергидроз и как его лечить. Потовые железы в теле человека вырабатывают пот, обеспечивают терморегуляцию организма, так же эти железы выделяют специфический запах. Так же мы рассмотрели нарушения секреции пота, они происходят при наличии различных заболеваний(приобретённых) или же наследственных факторов. Различают апокриновые и экзокринные. [1][5]. Изучили вегетативную нервную систему, мы разобрали

строение и функции нервной системы. Узнали, что все связи идут от кожных покровов через вставочные нейроны спинного мозга и таламуса и попадают в зону коры головного мозга. [2][3]. По такому же принципу мы работали с головным мозгом человека, изучив его мы выяснили, что существует такой способ как ЭЭГ. Этот метод предназначен для регистрации электрических действий мозга в процессе исследования. [4]. Ознакомившись с научной литературой, мы узнали строение кожных желез [6] и дальше отталкивались от этого.

Выше была дана характеристика гипергидрозу. Гипергидроз может быть разным и проявляться по - разному, так же он зависит, как от психологического состояния пациента, так и от генетических составляющих. Интенсивность потоотделения зависит от разных факторов человека. Из прочитанной научной литературы я могу предложить следующие способы лечения: для начала нужно узнать причину гипергидроза и дальше следовать от этой информации; мы предлагаем носить более свободную одежду и часто менять ее; ноги, лицо и ладони лучше мыть в холодной воде; так же моющие средства нужно употреблять не больше двух раз на более потеющие места; не рекомендуется высушивать кожу; применение успокоительных средств (при эмоциональных факторах); средства, в состав которых входит формгель; хирургические вмешательства. [7][8][9]. Появился новый метод хирургического лечения гипергидроза – метод торакоскопической симпатэктомии. После данного метода многие избавлялись от гипергидроза мгновенно. [10].

Так как в нашей работе мы использовала зеленый чай, перед этим мы решили узнать про него и его свойства. И выяснили. Что именно зеленый чай обладает большим количеством дубильных веществ, в которых содержится танин. Так же сам по себе этот чай оказывает положительное влияние на здоровье человека, предотвращая развитие многих заболеваний. Помимо танинов в зеленом чае содержатся флавоноиды, которые представлены катехинами. Они выполняют такие функции как: снижение хрупкости и проницаемости капилляров; улучшают тканевое дыхание и влияют на активность различных ферментов; участвуют в обмене белков. [11][12]. Раньше в годы войны танин растворяли, растиранием в фарфоровой ступке в винном спирте и примешивали восковую мазь. Водный раствор танина не должен мутиться от смешивания с равным ему объемом спирта при добавлении, какого либо эфира. При высушивании танина (100°) он не должен терять свой первоначальный вес (более 12%). [15]

Таблица 1

Методы определения танина. [14]

<i>Окисление танина чая марганцовокислым калием при участии индигокармина.</i>	<i>Визуально – колориметрический метод (количественное определение содержание веществ в растворе по окраске).</i>
<p><i>Измельченную навеску чая, помещаем в колбу и приливаем кипящую воду, ставим на водяную баню (ждем так 45 минут). Полученный нами экстракт фильтруем под вакуумом через воронку Бюхнера, далее переносим в колбу и охлаждаем.</i></p> <p><i>Пипеткой отбираем немного, полученного экстракта и помещаем в выпарительную чашу. Добавляем воды и раствор индигокармина, титруем (то есть постепенно смешиваем до окончания реакции) это все раствором марганцовокислого калия, перемешивая данный раствор. Реакция закончится, когда синий цвет смениться насыщенным желтым цветом, следовательно это будет доказывать присутствие танина в чае.</i></p> <p><i>Так же мы можем определить количество танина (в %) по формуле:</i></p> $T = \frac{(a - a1) \cdot 0,004157 \cdot v \cdot 100}{v1 \cdot m}$	<p><i>Кислая среда pH от 6,9 до 0. Щелочная среда pH от 7,1 до 14.</i></p> <p><i>В пробирку с чаем опускаем индикаторную бумагу для определения среды (кислая или щелочная). К 1 мл раствора чая добавляем пару капель FeCl3. При наличии в чае танина, мы можем наблюдать в растворе изменение цвета, например проявление темно-фиолетового цвета.</i></p> <p><i>Во всех сортах чая содержится то или иное количество танина.</i></p>

Целью данной работы является изучение и анализ научной литературы и изобретение перчаток, способных предотвратить обильное потоотделение рук.

Материалы и методы исследования. Для достижения наших целей мы углубились в изучение литературы. Далее мы провели опрос учащихся и выяснили, что из 59 человек 37% опрошенных так или иначе сталкивались с данным заболеванием. В настоящее время большинство препаратов не помогают и люди обращаются как-либо к вмешательствам врачей. Мы бы хотели этого избежать. В качестве объекта исследования использовались перчатки матерчатые, соответствующие ГОСТ 5004-2014 «Изделия трикотажные перчаточные. Общие технические условия». Для получения пропитывающей жидкости использовались водно-спиртовые извлечения, получаемые из сырья, путем мацерации с спиртом этиловым 46%. В ходе эксперимента было необходимо подтвердить извлечение действующих веществ из перчаток во внешнюю среду. С этой целью использовали метод УФ-спектрофотометрии на прибор sprecord.

Общая схема приготовления настойки из чая и 99% спирта:

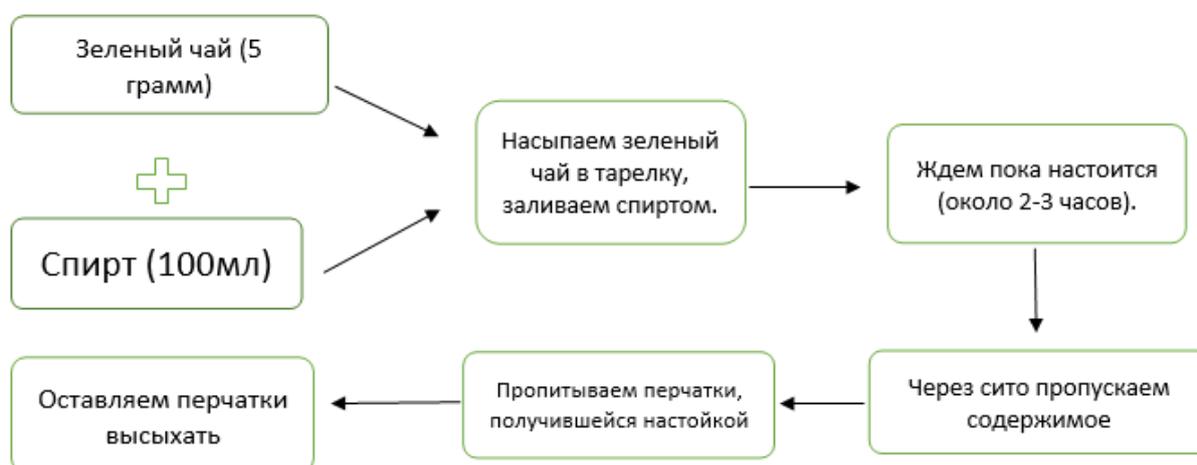


Рисунок 1.

Для расчета количественного содержания идет титрование. Мы сделали пробы с нашими извлечениями:

- Железоаммониевые квасцы с извлечением. Во всех четырех случаях результат получился одинаковый, цветность немного отличалась, но не значительно.
- Железоаммониевые квасцы с водой после выдерживания изделия. Наше извлечение было совсем прозрачным, но чувствительности реакции хватило, чтобы увидеть вещества.
- Дубильные вещества частично переходят в водно-спиртовое извлечение.

Результаты: в ходе исследования получена модель перчаток тканевых с концентрированной пропиткой, извлечение из которых во влажную среду имеет такой же набор максимумов поглощения, как и УФ-спектр водно-спиртового извлечения, используемого для пропитки тканевых перчаток. Общий вид спектральной характеристики ярко выражен на максимумах при 270,275 и 350 нм.

Выводы: Перчатки, которые мы пропитали настойкой из спирта и зеленого чая по составу и выдержки подходят для дальнейшего использования. В этих перчатках есть все полезные вещества (такие как дубильные вещества или танин и спирт, для нашей работы лучше использовать 96,6% спирт, так как он является более эффективным), которые помогут людям избавиться от гипергидроза рук. Желательно использовать перчатки ночью, так как на организм не будет ничего воздействовать. Гипергидроз в такое время менее активен, утром

снимаем перчатки. За ночь потовые железы принимают, содержащиеся в перчатках полезные вещества.

1. Sato K. et al. Biology of sweat glands and their disorders. I. Normal sweat gland function //Journal of the American Academy of Dermatology. – 1989. – Т. 20. – №. 4. – С. 537-563.
2. Mai J. K., Paxinos G. (ed.). The human nervous system. – Academic press, 2011.
3. Кнорре А. Г., Лев И. Д. Вегетативная нервная система. – 1977.
4. Звёздочкина Н. В. Исследование электрической активности головного мозга человека: учебно-методическое пособие. – 2014.
5. Гапонюк Е. В., Лешкович А. С. Морфофизиологические особенности потовых желез и их роль в организме человека. – 2017.
6. Борщев Н. Н., Шубина Т. П. КОЖНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ //Анализ проблем и поиск решений повышения результативности современных научных исследований. – 2020. – С. 191-195.
7. Болотная Л. А., Овчаренко Ю. С. ГИПЕРГИДРОЗ: ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ //Дерматология и венерология. – 2011. – №. 1. – С. 79-79.
8. Альбанова В. И. Проблема повышенной потливости и пути её решения //РЕТИНОИДЫ–ДЕРМАТОЛОГУ. – 2007. – С. 3.
9. Stolman L. P. Treatment of hyperhidrosis //Dermatologic clinics. – 1998. – Т. 16. – №. 4. – С. 863-869.
10. Lin C. C. A new method of thoracoscopic sympathectomy in hyperhidrosis palmaris //Surgical endoscopy. – 1990. – Т. 4. – №. 4. – С. 224-226.
11. Море Э. Э. Влияние зеленого чая на здоровье человека //Проблемы науки. – 2018. – №. 3. – С. 23-24.
12. Афонина С. Н., Лебедева Е. Н. Химические компоненты чая и их влияние на организм //Успехи современного естествознания. – 2016. – №. 6. – С. 59-63.
13. Куличкова А. А. Адаптация организма человека к условиям окружающей среды”.
14. ГОСТ 32574-2013. Чай зеленый. Технические условия. Библиография. Обозначение ГОСТ.
15. Военная типография Императрицы Екатерины Великой «Военная фармакопоя» издание третье 1913 год.

Лутфуллина Л.И., Рябова Т.Г.
**Оценка загрязнения атмосферы села Аскино Республики Башкортостан методами
лихеноиндикации**

*Бирский филиал Башкирского государственного университета
(Россия, Бирск)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-63

Аннотация

В данной работе отражены результаты биоиндикационного исследования территории с. Аскино Республики Башкортостан по состоянию лишайников. Измерение проективного покрытия проводились в разных частях села. Выявлен видовой состав лишайников. В зависимости от района исследования определены различные степени загрязнения воздуха.

Ключевые слова: загрязнение атмосферного воздуха, биоиндикация, лишеноиндикация, лишайники, палетка, пробная площадка, проективное покрытие.

Abstract

This paper reflects the results of a bioindication study of the territory of Askino village of the Republic of Bashkortostan on the state of lichens. The measurement of the projective coverage was carried out in different parts of the village. The species composition of lichens has been revealed. Depending on the study area, various degrees of air pollution have been determined.

Keywords: atmospheric air pollution, bioindication, lichenoidication, lichens, pallet, test site, projective coating.

Загрязнение атмосферного воздуха в с. Аскино вызвано в основном автотранспортом. Наличие в атмосферном воздухе повышенных концентраций вредных веществ негативно воздействуют на здоровье населения, создает риск развития и обострения различных заболеваний [3]. Считается, что чем сильнее загрязнен атмосферный воздух, тем меньше встречается в нём видов лишайника. Первыми исчезают кустистые лишайники, за ними - листоватые, последними исчезают накипные [5]. Благодаря таким особенностям, лишайники

можно использовать для оценки состояния атмосферного воздуха на определенных территориях.

Цель исследования: оценка качества атмосферного воздуха в с. Аскино на различных пробных участках методом лишеноиндикации.

Материалы и методы исследования. Исследования состояния атмосферного воздуха проводились в апреле 2022 года на 3-х пробных площадках с. Аскино Республики Башкортостан. Размер площадки 10*10 м, на котором произрастают деревья примерно одного возраста. На каждой из пробных площадок было выбрано по 10 экземпляров - Берёзы повислой (*Bétula péndula* Roth). Подсчет проективного покрытия лишайников в с. Аскино с помощью «палетки» [2].

Результаты и их обсуждение. На пробных площадках с. Аскино Республики Башкортостан выявлено 14 видов лишайников.

Накипные лишайники:

1. Феофисция скученная - *Phaeophyscia constipata* (Norrl. et Nyl.) Moberg
2. Леканора коницеоидная - *Lecanora conizaeoides* Nyl. ex Cromb.
3. Сколициоспорум хлорококковый - *Scoliciosporum chlorococcum* Nyl. ex Cromb.
4. Фисция звездчатая – *Physcia stellaris* (L.) Nyl.
5. Леканора мелкогородчатая - *Lecanora crenulata* Hook.

Листовые лишайники:

1. Флавопармелия козлиная - *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale
2. Пармелия бороздчатая - *Parmelia sulcata* Taylor
3. Гипогимния вздутая - *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.
4. Ксантория настенная - *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.
5. Феофисция чернеющая – *Phaeophyscia nigricans* (Flörke) Moberg
6. Меланэликсия золотистоносная - *Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco et al.
7. Ксантория восковидная – *Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr.
8. Меланохалеа дольчатая – *Melanohalea laciniatula* (Flagey ex H. Olivier) O. Blanco et al.
9. Лептогиум насыщенный – *Leptogium saturninum* (Dicks.) Nyl.

Из таблицы 1 видно, что все изученные виды лишайников, за исключением некоторых, имеют листоватое строение таллома, это свидетельствует об умеренном загрязнении окружающей среды [1].

Таблица 1

Анализ жизненных форм лишайников села Аскино.

Жизненные формы	Число видов, шт.
Накипные	5
Листовые	9
Кустистые	-
Всего:	14

Результаты исследования состояние атмосферного воздуха с. Аскино методом лишеноиндикации показали, что атмосферный воздух оценивается как относительно чистый воздух и соответствует четвертой зоне.

Таблица 2

Сравнения степени загрязнения для трех площадок.

Пробные площадки	№1	№2	№3
Число видов	9	7	13
Степень покрытия, %	47,1	33,4%	66,7%
Степень загрязнения	4-ая зона - относительно чистый воздух.	4-ая зона - относительно чистый воздух.	6-ая зона - очень чистый воздух.

Пробная площадка № 1

Исследуемая площадка находится в березовой аллея возле у ГБУЗ РБ Аскинской центральной районной больницы.

Данные показывают, что общее проективное покрытие лишайников в среднем составляет 47,5%. По шкале качества воздуха проективного покрытия лишайниками стволов степень загрязнения воздуха, соответствует 4-ой зоне - относительно чистый воздух. На пробной площадке № 1, зафиксировано – 9 видов лишайников.

Пробная площадка № 2

Исследуемая площадка располагается на улице Мира, МБОУ СОШ №1.

Данные таблицы показывают, что территория подвержена влиянию автотранспорта, что негативно сказывается на состоянии атмосферного воздуха и, соответственно, произрастающих там лишайниках. Общее проективное покрытие в среднем составляет 33,4%. По шкале качества воздуха проективного покрытия лишайниками стволов степень загрязнения воздуха, соответствует 4-ой зоне относительно чистый воздух. На пробной площадке № 2 – 7 видов.

Пробная площадка № 3

Исследуемая площадка располагается на территории парка Йэшлек.

Данные таблицы показывают, что общее проективное покрытие лишайников на деревьях в среднем составляет 66,7%.

По шкале качества воздуха проективного покрытия лишайниками стволов степень загрязнения воздуха, соответствует 6-ой зоне - очень чистый воздух. На пробной площадке № 3 – 13 видов.

При сравнении трех пробных площадок естественно, что пробная площадка №3 обладает большим разнообразием и имеет более обширное проективное покрытие 66,7 % по сравнению с пробной площадкой № 2 - 33,4%.

В соответствии с поставленными задачами работы сделаны выводы.

Видовой состав лишайников села Аскино представлен 14 видами, из них на пробной площадке № 1, зафиксировано – 9 видов лишайников, пробной площадке № 2 – 7 видов, пробной площадке № 3 – 13 видов.

Изучено проективное покрытие лишайников на пробных площадках. Общее проективное покрытие лишайников на деревьях пробной площадки № 1 составило 47,1 %, для пробной площадки № 2 – 33,4 %, пробной площадке № 3 составило 66,7 %. Эти данные свидетельствуют о более загрязненном воздухе на пробной №2. Среднее значение проективного покрытия пробных площадок составило 49 %. По степени загрязнения, относится к четвертой зоне, относительно чистый воздух.

На село оказывается существенное антропогенное воздействие, которое выражается в сокращении численности и видового разнообразия лишайников [4]. Благодаря результатам исследования, полученных на трех пробных площадках, можно сказать, что видовой состав разнообразнее и проективное покрытие лишайников на стволах деревьев выше на пробной площадке № 3. Атмосферный воздух с.Аскино оценивается как относительно чистый воздух и соответствует четвертой зоне.

1. Агафонова, И. Б. Биология растений, грибов, лишайников / И.Б. Агафонова, В.И. Сивоглазов. - М.: Дрофа, 2010. - 240 с.
2. Воробьев, С. Использование методов биоиндикации / С. Воробьев, Д. Козлов. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2014. - 56 с.
3. Ляшенко, О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды / О.А. Ляшенко. - СПб: СПб ГТУРИ, 2012. - 67 с.
4. Минина, Н.Н. Изучение загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом методом лишайноиндикации парка имени Ленина г. Бирск Республики Башкортостан / Н.Н. Минина, Х.Ш. Хабибуллина // Заметки ученого - № 2. - 2019. – С.94-99.
5. Опекунова, М. Г. Биоиндикация загрязнений / М. Г. Опекунова; Санкт-Петербургский гос. ун-т. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, сор. 2016. – 298 с.

Обеднина О.Н.

Анализ синантропного компонента флоры города Абазы (Республика Хакасия)

Хакасский государственный университет им. Н. Ф. Катанова
(Россия, Абакан)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-64

Научный руководитель: Лагунова Е.Г.

Аннотация

Флора города Абазы представлена 221 видом высших сосудистых растений, относящихся к 52 семействам и 158 родам, из них 106 видов являются синантропными. В статье приводятся сведения о структуре синантропной флоры города. Анализ количественного соотношения синантропных элементов показал, что апофиты включают 87 видов и группа гемиапофитов преобладает (52,9 %). Выявлено 19 адвентивных видов. По способу заноса доминируют эргазеофиты (78,9 %); по степени натурализации – колонофиты (68,4 %). Выявлено 9 инвазионных видов.

Ключевые слова: республика Хакасия, город Абаза, флора, синантропная флора, инвазионные виды.

Abstract

The flora of the city of Abaza is represented by 221 species of higher vascular plants belonging to 52 families and 158 genera, of which 106 species are synanthropic. The article provides information about the structure of the synanthropic flora of the city. Analysis of the quantitative ratio of synanthropic elements showed that apophytes include 87 species and the group of hemiapophytes prevails (52.9 %). 19 adventitious species have been identified. In terms of the introduction method, ergasiophytes dominate (78.9 %); according to the naturalization degree – colonophytes (68.4 %). 9 invasive species have been identified.

Keywords: republic of Khakassia, Abaza City, flora, synanthropic flora, invasive species.

Возрастающие масштабы и темпы урбанизации сопровождаются, изменением окружающей среды, часто с явлениями деградации растительного покрова. Формирование флоры и растительности на городских территориях происходит в значительной мере стихийно. В результате таких изменений в городской среде образуются особые фитоценозы со своим уникальным видовым составом, который складывается из элементов аборигенной флоры – апофитов и адвентивных видов, которые спонтанно расселились на городской территории в результате деятельности человека.

Город Абаза располагается в горно-таежной местности на высоте 455 м. над уровнем моря (52°39'18"с.ш. 90°05'34" в.д.) [1].

Климат территории исследования резко континентальный с холодной зимой и жарким летом. Для него характерны резкие колебания температуры и осадков. Средняя температура января –15,9°С, июля +13,6°С. Продолжительность безморозного периода от 80 до 100 дней. Годовая сумма осадков колеблется от 350 до 450 мм [2].

Почвенный состав территории исследования очень разнообразен. Горные дерново-подзолистые почвы распространены в темнохвойных травянистых лесах. Горные лесные дерновые неоподзоленные почвы развиваются под лиственничными лесами. Горные серые лесные почвы встречаются под березовыми и осиново-березовыми лесами по северным склонам и вершинам возвышенностей. Аллювиальные почвы, распространены в речных долинах [3].

Растительность исследуемого города характеризуется большим разнообразием. В окрестностях города встречаются темнохвойные леса с доминированием *Abies sibirica* и *Pinus sibirica*. Местами встречаются березовые леса из *Betula pendula*, в которых можно так же встретить *Larix sibirica*. Небольшими участками, в основном, на возвышенностях или по краям высоких террас долины реки Абакан располагаются степные участки. В долине реки

Абакан широко представлен луговой тип растительности: настоящие пойменные луга, значительно меньшее распространение имеют заболоченные долинны луга, лесные и остепненные луга.

В исследуемом городе интенсивно ведется застройка территории, которая сопровождается нарушением поверхностного слоя почвы, его уплотнением и загрязнением. Также города Абаза все больше искусственно озеленяется, таким образом, происходит формирование синантропного растительного комплекса, в котором большую роль играют синантропные деревья и кустарники. Синантропная дендрофлора городов образуется из искусственных насаждений *Populus alba*, *Populus balsamifera*, *Tilia cordata*, *T. sibirica*, *Syringa vulgaris* и других.

В ходе работы были обследованы природные сообщества разной степени нарушенности: участки лесов, лугов, сохранившихся на территории города, склоны берега реки, прибрежно-водные сообщества. Также были изучены различные типы антропогенных экотопов: парки, скверы, улицы, полосы отчуждения автомобильных дорог, пустыри.

В результате исследования во флоре города Абазы был выявлен 221 вид высших сосудистых растений, относящихся к 52 семействам и 158 родам.

Синантропная флора представлена 106 видами; из них 87 видов (82,1 %) – апофиты, 19 видов (17,9 %) – адвентивные виды. Такое соотношение свидетельствует о большой распространенности аборигенных видов в городе Абазе.

Наблюдения показали, что апофиты достаточно устойчивы к антропогенному влиянию и произрастают на вторичных синантропных местообитаниях.

Так как на сегодняшний день нет общепринятой и единой классификации апофитов, мы остановимся на классификации, предложенной В. В. Протопоповой [4].

Эвапофиты – растения практически полностью, перешедшие на антропогенно нарушенные местообитания. Эта группа насчитывает 16 видов (18,4%) и представлена такими видами как: *Descurainia Sophia*, *Urtica dioica*, *Sisymbrium loeselii* и другие. Виды были встречены вдоль дорог, около жилых построек, на пустырях.

Гемиапофиты – растения, активно распространяющиеся на антропогенных местообитаниях, при этом сохраняющие прочные позиции в естественных сообществах. Группа насчитывает 46 видов, что составляет 52,9 % от общего числа апофитов. Представители: *Taraxacum officinale*, *Artemisia vulgaris*, *Plantago media*, *Sisymbrium officinale* и др. Виды были обнаружены в районе городской застройки, вдоль дорог, в парках.

Неустойчивые апофиты – растения, образующие случайный антропофобный элемент антропогенно нарушенных мест обитания с низкой активностью расселения. Они представлены 25 видами, что составляет 28,7 % от общего числа апофитов. К ним относятся виды *Melandrium album*, *Trifolium lupinaster*, *Lamium album* и другие, которые были найдены на лесных опушках, около жилья, вдоль дорог.

Адвентивные виды – это растения, проникающие на ту или иную территорию в результате хозяйственной деятельности. Согласно классификации А. И. Пяка [5], все адвентивные виды разделены по способу заноса и по степени натурализации.

По способу заноса в исследуемой флоре были выделены:

Ксенофиты – виды, случайно занесенные на данную территорию. Они представлены 4 видами (*Echinochloa crus-galli*, *Hordeum jubatum*, *Setaria viridis*, *Cerasus fruticosa*) что составляет 21,1 % от общего числа адвентивных видов.

Эргазиофиты – виды, занесенные преднамеренно. Группа эргазиофитов насчитывает 15 видов, что составляет 78,9 % от общего числа адвентивных видов. Это такие виды, как: *Ulmus pumila*, *Tilia cordata* *T. sibirica* и другие.

По степени натурализации были выявлены следующие группы адвентивных видов:

Колонофиты – виды, прочно закрепившиеся в новых местообитаниях, но не распространяющиеся в них, их обнаружено 13 видов (68,4 %). Типичные представители: *Cerasus fruticosa*, *Populus alba*, *Tilia cordata*, *Syringa vulgaris* и другие.

Эпекофиты – (виды пришельцы) расселяются по нарушенным местообитаниям, таких 3 вида (15,8 %): *Hordeum jubatum*, *Setaria viridis*, *Cerasus tomentosa*,

Агриофиты – заносные растения, которые внедряются в естественные сообщества. Группа насчитывает 3 вида (15,8 %). Это такие виды как: *Rubus idaeus*, *Grossularia acicularis*, *Echinochloa crus-galli*.

Исследования показали наличие во флоре города Абазы инвазионных видов [6]. Всего их было обнаружено 9 видов, что составляет 8,5 % от общего числа синантропных видов.

Естественный ареал *Acer negundo* – Северная Америка. В Сибири вид стал распространяться с начала XX в. Способ заноса – использование *Acer negundo* в качестве декоративного растения. Данный вид активно внедряется в природные сообщества, однако расселяется и натурализуется в настоящее время только в нарушенных местообитаниях

Malus baccata на территории исследуемого города появился в результате озеленения. Проникает в естественные сообщества благодаря семенному размножению и распространению плодов птицами. Данный вид, также как и *Acer negundo* расселяется и натурализуется в настоящее время только в нарушенных местообитаниях.

Ulmus pumila в настоящее время, широко распространен на территории исследования. Вид легко размножается самосевом, активно расселяется и натурализуется в нарушенных полуестественных и естественных местообитаниях.

Echium vulgare, *Medicago sativa*, *Melilotus officinalis* и *Sisymbrium officinale* весьма активно расселяются по нарушенным местообитаниям, внедряются в естественные ценозы, проявляет тенденцию к расселению.

Hordeum jubatum активно внедряется в полуестественные и естественные сообщества. Образует одновидовые заросли, вытесняя естественные виды.

Echinochloa crus-galli является потенциально инвазионным видом, способным к возобновлению, иногда внедряющимся в полуестественные сообщества.

1. Никольская А. А. Хакасия. Экономико-географический очерк. Красноярск: Кн. изд-во. 1968. 243 с.
2. Чижикова Н. М. Климат Природные сенокосы и пастбища Хакаской автономной области. Новосибирск: Наука. 1974. С. 17-25.
3. Куминова А. В., Чижикова Н. М., Танзыбаев М. Г. Природные факторы, определяющие структуру современного растительного покрова Хакасии // Растительный покров Хакасии. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение. 1976. С. 18-39.
4. Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. Киев. 1991. С. 202.
5. Пяк А. И. Адвентивные растения Томской области // Бот. журн. Наука. Сиб. отделение. 1994. 422 с.
6. Черная Книга флоры Сибири науч. ред. Ю. В. Виноградова, отв. ред. А. Н. Куприянов; Рос. Акад. Наук. Сиб. отд-ние.; ФИЦ угля и углехимии (и др.). Новосибирск: Академическое изд-во «Гео». 2016. 440 с.

Пыренкова Е.А.

Изучение вопросов семенного размножения травянистых растений семейства Мятликовые (Poaceae BARNHART)

*Российский Государственный Аграрный Университет МСХА им К.А. Тимирязева
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-65

Научный руководитель: Ханбабаева О.Е.

Аннотация

Данная статья посвящена вопросам семенного размножения травянистых декоративных растений семейства Мятликовые (Poaceae BARNHART). Актуальность данной работы обусловлена возросшей популярностью злаковых и травянистых растений в городском озеленении. Посевные единицы дорогие и трудоемкие для выращивания. При семенном размножении коэффициент размножения выше, чем при вегетативном размножении. У некоторых видов трав в семенном потомстве сохраняются декоративные признаки, но вопрос сохранения ценных декоративных признаков в потомстве при семенном размножении остается открытым и требует дополнительных исследований и тестов.

Ключевые слова: семейство Мятликовые, травы, семена, семенное размножение, травянистые растения, опыт, гистограмма, полевая всхожесть.

Abstract

This article is devoted to the issues of seed multiplication of herbaceous ornamental plants of the Poaceae family (BARNHART). The relevance of this work is due to the increased popularity of grasses and herbaceous plants in urban landscaping. Seed units are expensive and labor intensive to grow. Seed propagation has a higher multiplication rate than vegetative propagation. Some species retain ornamental traits in their seed offspring, but the question of retaining ornamental traits in offspring by seed propagation remains open and requires much research and testing.

Keywords: Poaceae, grasses, seeds, seed multiplication, herbaceous plants, experiment, histogram, field germination.

Мятликовые (лат. *Poaceae* лат.) — семейство однодольных растений, к которому относятся такие широко используемые в сельском хозяйстве растения, как пшеница, рожь, овёс, рис, кукуруза, ячмень, просо, бамбук, сахарный тростник. Жизненные формы злаков разнообразны — кустарники, многолетние и однолетние травы.

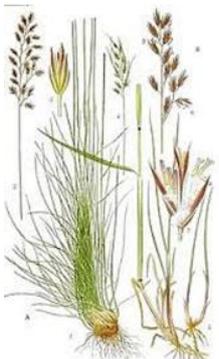
Среди злаковых видов не встречаются эпифиты, сапрофиты и паразиты. Группа многолетних злаков наиболее разнообразна. Среди них есть растения дерновинные, длиннокорневищные, столонообразующие. В каждой из указанных групп можно выделить несколько подгрупп, различающихся деталями строения надземных и подземных побегов растения. Листья очерёдные, двурядные, узкие, с незамкнутым влагалищем. На границе влагалища и пластинки находится плёчатый язычок или ряд волосков. Общие соцветия злаков могут быть представлены колосьями, метёлками, колосовидными метелками (султан), кистями, початками. Общие соцветия состоят из многих элементарных соцветий — колосков. В колосках может находиться от одного до нескольких цветков. Цветки мелкие, ветро- или самоопыляемые. Цветок в типичном случае имеет нижнюю и верхнюю цветковые чешуи. Плод — псевдомонокарпий: зерновка, у которой плёчатый околоплодник плотно прилегает к семени и иногда слипается со спермодермой. Формула цветка: $\uparrow O_{(2)} + (2) T_3 P_1$. По 2 цветковых чешуи и цветковые плёнки [1].

В семействе Мятликовые насчитывается около 640 родов и 9000 видов. Одно из наиболее крупных семейств цветковых растений. В декоративном садоводстве используются представители из 120 родов. Злаки широко используются для устройства газонов и издавна популярны при составлении сухих зимних букетов и аранжировки. В последние десятилетия многие «красивогабитусные» злаковые стали важной составляющей ландшафтного оформления садов и парков [2, 3].

Исследование особенностей семенного размножения были рассмотрены на опытных культурах, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Морфологические особенности изученных видов семейства Мятликовые.

№	Русское название	Латинское название	Взрослое растение	Краткая характеристика
1	Овсяница красная	<i>Festuca rubra</i> L.		Высота стеблей 50-60 см, корневища ползучие, иногда корни у растения бывают очень мелкими и сильно разветвленными, в результате чего образовывается прочный и эластичный слой дерна. Стебли прямые, гладкие. Листья узкие, шириной до 3 мм, у основания сложенные, затем плоские. Цветет овсяница красная в мае-июне красноватыми метелками длиной около 10 см.

2	Мятлик луговой	<i>Poa pratensis</i> L.		<p>Растение с ползучими и подземными побегами, образующее иногда довольно густые, рыхлые дерновины. Стебли высотой 30—90 см, реже 10—20, приподнимающиеся, гладкие. Листья узколинейные, шириной до 4 мм, плоские, гладкие или слегка шершавые. Метелка длиной до 20 см, продолговатая или пирамидальная, многоколосковая, с шероховатыми веточками, сидящими по 3—5 вместе. Колоски яйцевидные, длиной 3,5—6 мм, 2—5 цветковые, зелёные, реже фиолетовые.</p>
3	Райграс многолетний	<i>Lolium perenne</i> L.		<p>Растение высотой до 70 см (обычно — от 15 см до полуметра) с мощной корневой системой. Стебли гладкие. Листовая пластинка голая и гладкая, шириной до 4 мм, сверху тусклая, сизовато-зелёная, снизу блестящая, светло-зелёная. Соцветие — расположенный на верхушке побега одиночный сложный колос длиной от 8 до 15 см с гладкой осью. Колоски, из которых он состоит, расположены на его оси очерёдно по одному, обращены узкой стороной (как и у других видов плевела) к оси соцветия; их длина — от 7 до 15 мм. При обрезке и скашивании оно способно восстанавливаться за короткое время. Красивый и нарядный травостой, выращиваемый на одном и том же месте, может сохраняться более 5 лет.</p>
4	Ежа сборная	<i>Dactylis glomerata</i> L.		<p>Высота растения достигает 1 м. Корневище ползучее, утолщённое. Требовательно к высокому плодородию почвы. Растение устойчиво к непродолжительному увлажнению, предпочитает полутень. Подвержено заморозкам. В травостое держится 5-7 лет. Стебли многочисленные. Прикорневые листья многочисленные широколинейные, листорасположение очерёдное, двухрядное. Цветки собраны в однобокие метёлки по 3—6 в колоске. Время цветения — июнь, июль. Плод — зерновка.</p>

5	Кострец безостый	<i>Bromus inermis</i> L.		<p>Многолетник высотой 60-100 (120)см с длинным ползучим корневищем. Стебли немногочисленные, голые или под узлами опушенные. Листья плоские, 4-9 мм шириной, голые или сверху волосистые. Цветет в июне, плоды созревают в июле. Соцветие метелка до 20 см длиной. Плод темно-серая или фиолетовая зерновка 8-12 мм длиной, сростается с нижней цветковой чешуей. Плоды прорастают в мае – июне следующего года, а зацветают на 4-5 год. Всхожесть сохраняется в течение 3-5 лет.</p>
6	Овсяница луговая	<i>Festuca pratensis</i> L.		<p>Многолетнее травянистое растение с короткими ползучими корневищами и прямостоячими слабооблиственными стеблями высотой до 120 см. Листья плоские, по краям и сверху шероховатые, узколинейные, шириной 3—5 мм, у основания листовой пластинки имеются ушки. Метёлки 6—20 см длиной, более менее односторонняя, сжатая, лишь во время цветения немного раскидистая. Колоски зелёные или слабо фиолетовые, линейно-продолговатые, длиной до 15 мм, 3—10-цветковые. Нижние цветковые чешуи широколанцетные, голые, на верхушке острые, но без ости. Цветёт летом.</p>
7	Тимофеев ка луговая	<i>Phleum pratense</i> L.		<p>Корневая система мочковатая, достигает в глубину примерно 1 м. К почве не требовательна, не переносит недостаток влаги. Зимостойка и холодостойка, всходит рано. Своего полного развития достигает на 2-й год. В травостое держится 5-15 лет. Плохо переносит вытаптывание, медленно отрастает после кошения. Входит в состав газонных травосмесей, не более 50% в декоративных и не более 15% в спортивных.</p>

Семенное размножение трав. Этим способом размножают все однолетние виды, большинство несортных растений у многолетних видов и очень редко — сорта некоторых

многолетних трав. Семена холодостойких однолетних видов, таких как агrostис, ламаркия, лагурус, бриза большая и малая, костры, полипогон и др. [1, 5].

Высевают в конце апреля — начале мая сразу на постоянное место присыпая небольшим (0,5-1см) слоем почвы. Их всходы появляются быстро, через 5-7 дней, и при благоприятных условиях начинают расти очень активно. Более теплолюбивые однолетники (пенисетум, сетарию, кукурузу, просо) сеют позже - в конце первой декады мая. Их семена прорастают несколько дольше 1,5-2 недели, а всходы в первый месяц развиваются медленно [2, 5].

Некоторые теплолюбивые виды, выращиваемые в однолетней культуре, такие как бусенник или чуфа, можно высевать на рассаду в первой половине апреля. Для этого семена или клубеньки (у чуфы) раскладывают в горшочки по 2-3 штуки, присыпают почвой, хорошо поливают и после появления всходов выставляют на самое светлое место. В открытый грунт рассаду высаживают в конце мая. Делать это надо очень осторожно, чтобы при посадке не повредить корневую систему растений. Таким же способом можно получать раннюю рассаду холодостойких видов [4].

Семена многолетних трав высевают на рассаду в марте. Всходы пикируют в горшочки, кассеты или ящики, а молодые растения высаживают в сад в конце мая – июня.

Известно два типа всхожести семян – полевая и лабораторная. Полевая всхожесть определяется по количеству всходов непосредственно на поле, практически во всех случаях она бывает ниже лабораторной. Именно отсутствие 100% всхожести ограничивает введение точного индивидуального высева для зерновых и создание подобной сеялки. Лабораторная всхожесть характеризует способность семян образовывать нормально развитые проростки при оптимальных стандартизированных для каждой культуры условиях проращивания (Рис.1, Рис.2.).

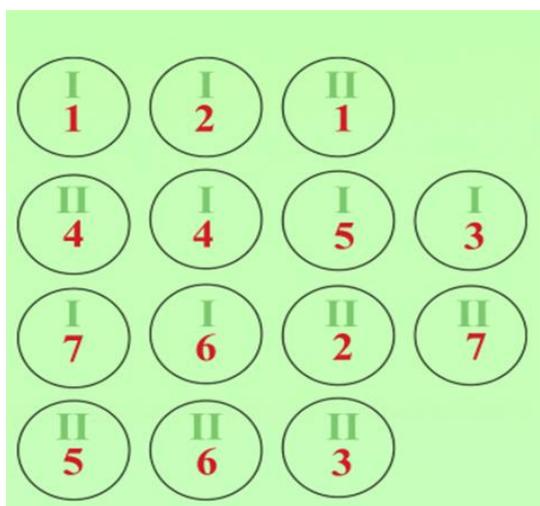


Рисунок 1. Схема опыта. Нумерация видов арабскими цифрами, повторности – римские.



Рисунок 2. Опытные растений в рандомизированном порядке.

В теплице был заложен полевой опыт из 7 культур (арабские цифры) растений семейства Мятликовые. Размещение растений в опыте рандомизированное, каждая повторность (римские цифры) – 50 штук семян, соответственно 100 штук каждого вида. Всего в опыте использовалось 700шт семян.

Таблица 2

Вид	Полевая всхожесть, штук	% всхожести
1.Овсяница красная	58	58
2.Мятлик луговой	30	30
3.Райграс многолетний	66	66

4.Ежа сборная	23	23
5.Кострец безостый	2	2
6.Овсяница луговая	73	73
7.Тимфеевка луговая	63	63
НСР ₀₅	3,6	

В опыте по семенному размножению 7 видов трав установлено, что самая высокая всхожесть у овсяницы луговой - 63 штуки, что составляет и 63%. И самая низкая у костреца безостого - 2 штуки, что составляет 2%. Причем по числу взошедших семян, все виды достоверно отличаются друг от друга по полевой всхожести (НСР₀₅=3,6).

В опытах по семенному размножению важно учитывать энергию роста сеянцев. Рассмотрим три гистограммы у трех видов изученных трав по приросту побегов в см от момента всходов и через 15 суток от посева:

Овсяница красная (*Festuca rubra* L.)

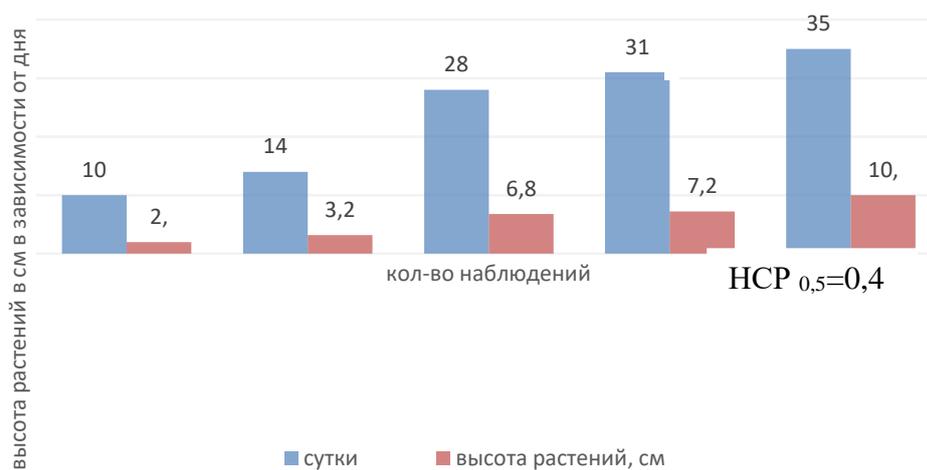


Рисунок 3.

Мятлик луговой (*Poa pratensis* L.)



Рисунок 4.

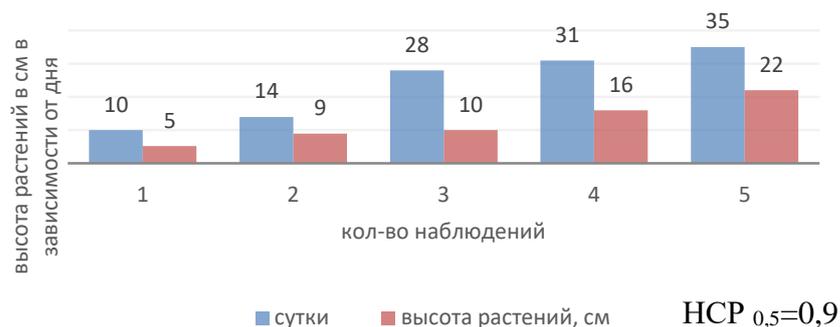
Райграс многолетний (*Lolium perenne* L.)

Рисунок 5.

Опытным путем было выяснено, что при семенном размножении мятликовых большинство декоративных не сохраняется. Из этого следует вывод, что лучше размножать травянистые вегетативным способом.

Данные измерений высоты растений достоверны если их значения выше, чем значение НСР 0,5. Одинаковые значения высот могут характеризоваться климатическими условиями в теплице и индивидуальными особенностями роста. Например, высота у райграса многолетнего достоверна по суткам.

Наибольшей полевой всхожестью характеризуется овсяница луговая (73%), райграс многолетний (66%), тимофеевка луговая (63%). Наименьшей – ежа сборная (23%) и кострец безостый (2%).

1. Жизнь растений. В 6 т. — Т. 6. Цветковые растения / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. — М.: Просвещение, 1982. — С. 367—370.
2. Иванова И.В., Ханбабаева О.Е. Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования. Том Часть 2: учебное пособие. - Москва.: Издательство Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2013. -179 С.
3. Иванова И.В., Ханбабаева О.Е. Частное цветоводство. Раздел «Проектирование и оформление водоемов»: учебное пособие. - Москва.: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013. -181 С.
4. Паутов А. А. Размножение растений: учебник. — СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2012. — 161 С.
5. Ханбабаева О.Е., Иванова И.В., Тазина С.В. Цветоводство с основами ландшафтного дизайна: учебное пособие. - Москва.: Издательство МЭСХ, 2019. -150 С.

Сумарокова И.Е.

Листья березы повислой (*Betula pendula*) как биоиндикаторы окружающей среды

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. Сеченова Минздрава России «Медицинский Сеченовский
предуниверсарий»
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-66

Аннотация

В современной экологии одной из основных проблем на урбанизированных территориях можно уверенно назвать загрязнение атмосферы автомобильными выхлопами. По оценке Центра Организации Дорожного Движения (ЦОДД) с 2010 по 2019 год количество зарегистрированных автомобилей в Москве возросло с 5,7 млн. до 7,7 млн. Ежедневно на улицы города выезжают около 3,2-3,6 миллиона автомобилей. В связи с этим обоснована большая нагрузка на атмосферу и биосферу. Веществами, определяющими

высокий уровень загрязнения атмосферы, являются: бензапирен, формальдегид, взвешенные вещества, диоксид азота и фенол. [1] В связи с этим, объектом исследования были выбраны листья березы повислой (*Betula pendula*). Нами были проведены спектрофотометрический анализ на наличие биологически активные вещества и анализ на хлорофиллы а,в и каротиноиды. А также реакции на наличие тяжелых металлов в листьях.

Ключевые слова: береза повислая, биоиндикация, листья березы, спектрофотометрический анализ, тяжелые металлы.

Abstract

In modern ecology, one of the main problems in urbanized areas can confidently be called atmospheric pollution by automobile exhaust. According to the Center for Traffic Management, from 2010 to 2019, the number of registered cars in Moscow increased from 5.7 million to 7.7 million. About 3.2-3.6 million cars take to the streets of the city every day. In this regard, a large load on the atmosphere and the biosphere is justified. Substances that determine the high level of atmospheric pollution are: benzopyrene, formaldehyde, suspended solids, nitrogen dioxide and phenol. In this regard, the leaves of the hanging birch (*Betula pendula*) were chosen as the object of the study. We conducted a spectrophotometric analysis for the presence of biologically active substances and an analysis for chlorophylls a, b and carotenoids. As well as reactions to the presence of heavy metals in the leaves.

Keywords: hanging birch, bioindication, birch leaves, spectrophotometric analysis, heavy metals.

Береза повислая (*Betula pendula*) - одно из наиболее распространенных растений на территории европейской части РФ. Согласно литературным данным у березы, в условиях промышленного загрязнения, в листовом аппарате наряду со снижением суммы хлорофиллов, каротиноидов, уменьшением потенциальной способности к фотосинтезу, наблюдается явление ксероморфоза, выражающееся в увеличении количества устьиц на 1 мм² и процента закрытых устьиц. Явление ксероморфоза выражается также в замедлении роста боковых побегов и снижении площади листьев. [2] Меньшая функциональная активность фотосинтетического аппарата приводит к негативным изменениям на уровне целого организма, проявляющимся у березы повислой в снижении радиального годичного прироста. Снижение количества устьиц (ксерофитизация) наблюдается в листьях, с увеличением концентрации Cu, Cd, Pb в вегетативных органах, а также в пасоке и листьях. [3] Влияние техногенных нагрузок приводит также к ослаблению зависимости между стоматографическими признаками. [4] В связи с этим, объектом исследования были выбраны листья березы повислой (*Betula pendula*) из района Царицыно, Северное Тушино, Крылатский парк и Тверской район.

Предмет исследования – реакция растений на повышенный уровень техногенной нагрузки.

Цель: по изменению химического состава листьев оценить реакцию растений на условия загрязнения окружающей среды в четырех районах Москвы.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие **задачи:**

- 1) Изучить литературные данные о реакции листьев деревьев на повышенное загрязнение.
- 2) Выбрать места для сбора листьев.
- 3) Провести микроскопию и химический анализ на наличие тяжелых металлов и компонентный состав листьев.

Научная новизна заключается в том, что в дальнейшем полученные результаты можно будет использовать при экологическом мониторинге Москвы. Также используемую методику можно применять при изучении экологического состояния других районов.

Материалы и методы: для достижения поставленной цели, нами был проведен анализ научных статей, а также использование системного, структурно-логического метода.

Для проведения исследования были выбраны районы Царицыно, Тверской, Северное Тушино и Крылатский парк, по причине различной степени загрязнения воздуха и интенсивности ежедневного потока автотранспорта. Для определения уровня загрязнения использовалась экологическая карта Москвы. В районе была найдена береза повислая и собраны образцы листьев. Далее образцы измельчили и залили 94% спиртом на 10 дней. После этого нами был проведен спектрофотометрический анализ, а также качественный анализ на наличие БАВ.

Результаты и обсуждение: Спектральный анализ. Для исследуемых объектов листьев березы, общий вид спектральных характеристик наличия выраженных максимумов при 265,280,320 нм. Общий вид УФ спектра может быть использован для определения подлинности листа березы. Данные пики характеризуются наличием фенолкарбоновых кислот и флавоноидов, что также было подтверждено результатами качественного анализа. (Табл.1)

Таблица 1

Качественный анализ листьев.

Характеристика образца	Реакция с FeCl ₃	Реакция с желатином	Реакция с антипирином	Цианид новая проба	Реакция с концентрированной щелочью	Реакция с свежесажженным гидроксидом меди
№1. Северное Тушино	+	+	+	+	+	+
№2. Тверской	+	+	+	+	+	+
№3. Крылатское	+	+	+	+	+	+

Для определения содержания в листьях хлорофилла, хлорофилла b и каротиноидов нами был проведен анализ на компонентный состав листьев в пробах. (Табл. 2)

Таблица 2

Анализ пигментов листа березы.

Район	Хлорофилл a	Хлорофилл b	Каротиноиды
Северное Тушино	0,68	0,25	0,22
Тверской	0,65	0,23	0,20
Крылатский парк	0,79	0,36	0,29
Царицыно	0,67	0,24	0,22

По результатам нашего прошлого исследования было выявлено, что Крылатский парк относится к чистым районам, а Тверской район – к сильно загрязненным. Показатели района Царицыно близки к показателям Тверского района, что может говорить о неблагоприятной экологической обстановке.

Вывод

Проведено исследование, на примере тестирования химических особенностей листьев березы повислой (*Betula pendula*).

В результате было выведено, что наименьшее содержание хлорофилла и каротиноидов находится в листьях, взятых в Тверском районе, где наблюдается наиболее оживленное движение автотранспорта. Больше всего хлорофилла содержалось в листьях, собранных в Крылатском парке, который находится на большом расстоянии от автомагистралей. Средние значения показали листья, взятые в районе Северное Тушино и Царицыно.

Результаты проекта можно использовать при экологическом мониторинге Москвы. Также используемую методику можно применять при изучении экологического состояния других районов.

1. Павлов, И.Н. Древесные растения в условиях техногенного загрязнения: учебное пособие / И.Н. Павлов. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2005. – 370 с.
2. Алехина Н. Д., Харитонашвили Е. В. Минеральное питание // Физиология растений: Учебник для студ. вузов / Под ред. И. П. Ермакова. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 640 с.
3. Башмаков Д. И., Лукаткин А. С. Эколого-физиологические аспекты аккумуляции и распределения тяжелых металлов у высших растений. Саранск: Мордов, 2009. 236 с.
4. Данилин И. А. Металлотионеины как биомаркеры при действии на организмы тяжелых металлов и ионизирующего излучения: Автореф. д.б.н. М., 2010. 45 с
5. Яблоков А. В. Россия: здоровье природы и людей. М.: Галерея-принт, 2007. 224 с.

Суханова В.С., Лыков И.Н.

Влияние домашних животных на психоэмоциональное здоровье хозяев

*Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-67

Аннотация

Домашние животные помогают нам в повседневной жизни, оказывая психоэмоциональную поддержку. Они часто используются в трудотерапии, логопедии или физической реабилитации. Они также ценятся как компаньоны, что влияет на качество жизни человека. В этой статье обобщаются результаты социологического исследования о влиянии животных на психоэмоциональное здоровье и благополучие людей. В исследовании приняло участие 152 респондента в возрасте от 17 до 70 лет. Результаты анкетирования показывают тенденцию увеличения количества семей, имеющих домашних животных. Причём большинство семей предпочитает содержать в основном кошек и собак. Отмечено, что домашние животные оказывают положительное психоэмоциональное влияние на хозяев, причём на женщин в большей степени, чем на мужчин. С возрастом это влияние становится более значительным. Установлено, что люди, имеющие домашних животных, менее склонны к психоэмоциональным расстройствам. Животные также вносят большой вклад в развитие ребенка, снижая чувства одиночества и выступая в качестве друга, которому можно доверять. Домашние животные положительно влияют на психику ребенка, на снятие стресса. Причём до 5-летнего возраста эту функцию лучше выполняют кошки, а с 7 лет – собаки.

Ключевые слова: домашние животные, человек, психоэмоциональное здоровье.

Abstract

Pets help us in our daily lives by providing psycho-emotional support. They are often used in occupational therapy, speech therapy, or physical rehabilitation. They are also valued as companions, which affects a person's quality of life. This article summarizes the results of a sociological study on the impact of animals on people's psychoemotional health and well-being. The study involved 152 respondents between the ages of 17 and 70. The results of the survey show an increasing trend in the number of families who have pets. And the majority of families prefer to keep mostly cats and dogs. It was noted that pets have a positive psycho-emotional influence on their owners, with a greater influence on women than men. This influence becomes more significant with age. It is established that people who have pets are less prone to psycho-emotional disorders. Pets also contribute greatly to a child's development by reducing feelings of loneliness and acting as a friend who can be trusted. Pets have a positive effect on the child's psyche, to relieve stress. And up to 5 years of age this function is better performed by cats, and from 7 years - by dogs.

Keywords: pets, human, psycho-emotional health.

Введение

Первое зарегистрированное использование животных в терапевтических целях произошло в 1792 году в Йоркском ретрите в Англии. После этого животные все чаще привлекались для лечения больных в психиатрических больницах [1]. В 20 веке животные уже использовались во многих медицинских профессиях, включая клиническую психологию, уход за больными, рекреационную и логопедическую терапию, терапию больных эпилепсией [2]. Активное участие животных для реабилитации военнослужащих широко практиковалось в годы первой и второй мировых войн.

Было показано, что анималотерапия улучшает психическое здоровье и качество жизни людей с нарушениями развития, неврологическими и психологическими расстройствами [3].

Социальная поддержка, которую оказывает домашнее животное, способствует снижению чувства тревожности и стресса, способствует большему социальному взаимодействию между людьми, уменьшая чувство одиночества и депрессии [4, 5]. При этом пожилые люди, которые жили с собаками, как правило, больше физически двигались, чем те, у кого собак не было. Собаки также мотивируют своих хозяев к более строгому и четкому распорядку дня [6].

Успокаивающие тактильные взаимодействия, такие как поглаживание, прикосновение и ласка, могут быть ключевым механизмом снятия стресса, поскольку прикосновения более социально приемлемы при взаимодействии с животными, чем с другими людьми [7, 8].

У владельцев собак в 8,6 раза больше шансов остаться в живых через год после сердечного приступа, чем у тех, у кого нет собак. У владельцев домашних животных риск развития ишемической болезни сердца значительно ниже, чем у тех, у кого их нет [9, 10]. Кошкам уделялось меньше внимания, а исследования, проводимые с использованием кошек, не всегда давали положительные результаты.

Собаки и кошки, хотя и являются наиболее распространенными домашними животными, не единственные, кто может принести пользу здоровью. Лошади, например, используются с 1960-х годов для улучшения двигательных навыков и сенсорной обработки у взрослых и детей с самыми разнообразными заболеваниями, начиная от синдрома Дауна и заканчивая церебральным параличом. Терапия с помощью лошадей (иппотерапия) в настоящее время является относительно обычным явлением [11, 12].

Дельфины также привлекли внимание в связи с пользой для здоровья, которую они могут принести людям. Дельфинотерапия предназначена для лечения людей с определенными типами проблем, включая нарушения двигательных функций, трудности в обучении и аутизм. При этом наблюдается улучшение концентрации внимания, языковых навыков и мотивации, а также снижение кратковременной тревожности [13].

Значительный интерес специалистов в областях психологии, психиатрии, реабилитации и физиотерапии вызывает проблема влияния животных на развитие детей. Дети, которые растут в контакте с животными, быстрее приобретают иммунитет и устойчивость к аллергическим реакциям. Дети, имеющие дома кошку, отличаются творческими способностями, независимостью, а те, у кого есть собаки – более дисциплинированы, общительны, склонны к лидерству [14].

Хотя существует множество гипотетических механизмов, лежащих в основе положительных психофизиологических изменений после взаимодействия человека и домашних животных, необходимы дополнительные исследования, чтобы определить, как индивидуальные различия у людей и отношения человека и животных влияют на результаты.

Методы исследования

Опрос владельцев животных проводили в соответствии с разработанной анкетой. Респондентам предлагалось по телефону или очно ответить на ряд вопросов.

Расчет плотности животных среди населения проводили по формуле:

$$D = B \times C / A,$$

где: **D** – число домашних животных в квартирах города; **A** – количество человек, проживающих в квартирах респондентов; **B** – число жителей г. Калуги; **C** – число животных, содержащихся в квартирах респондентов [15].

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием классических методов математической статистики и табличного процессора Microsoft Excel.

Результаты исследования

В анкетировании приняло участие 152 респондента. Из них большинство находилось в возрасте от 40 до 60 лет (рис. 1).

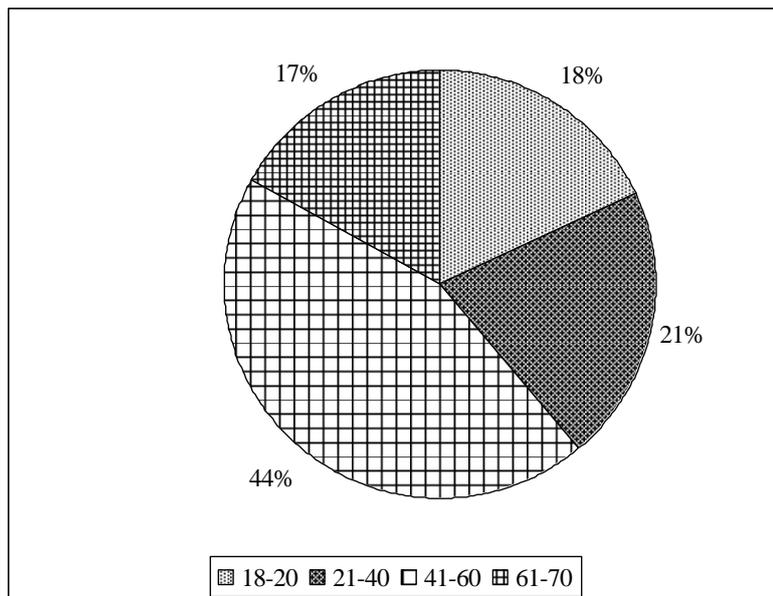


Рисунок 1. Возрастной состав респондентов.

Большинство респондентов женщины (91 человек). Респондентов с высшим образованием – 98 человек (рис. 2).

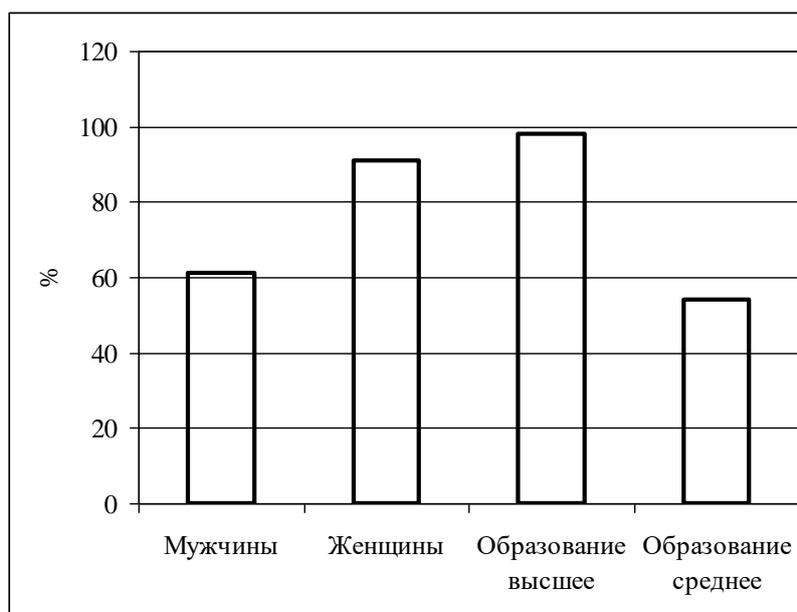


Рисунок 2. Состав респондентов по полу и образованию.

Результаты анкетирования показывают тенденцию увеличения количества семей, имеющих домашних животных. Причём большинство семей предпочитает содержать в

основном кошек и собак, а меньший интерес проявляют к мелким животным (в основном грызунам) и рыбам (рис. 3).

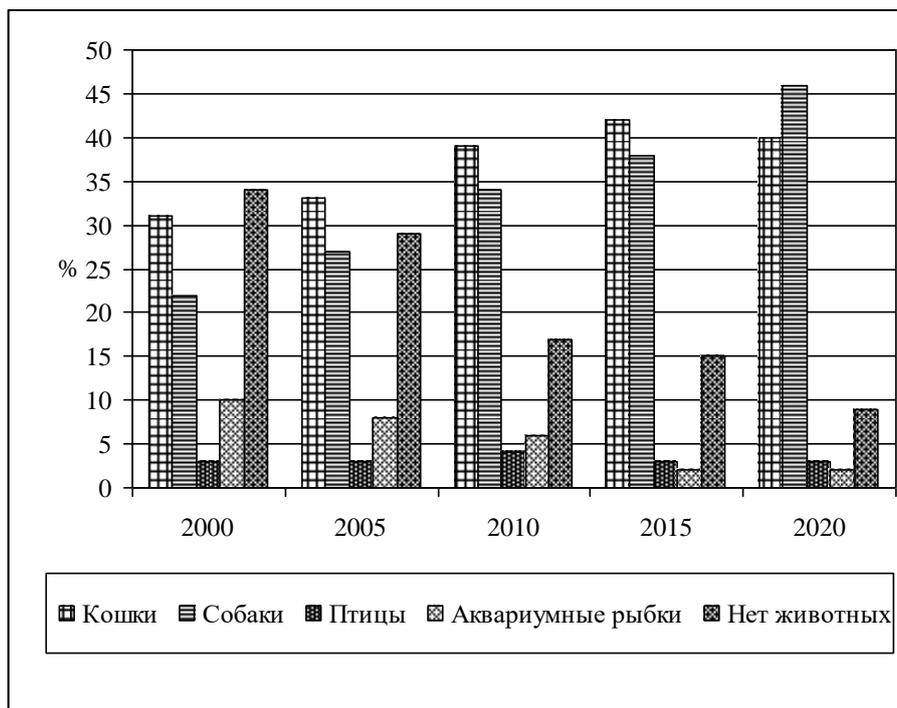


Рисунок 3. Динамика численности домашних животных у жителей города Калуги.

Большинство семей имеют собаку и кошку (50%). Только кошку имеют 35% семей, а только собаку – 25% семей. Около 5% семей имеют по 2–3 особи животных. За последние 20 лет количество кошек и собак в семьях горожан увеличилось, соответственно, на 15060 и 26550 особей. При этом численность кошек в 2020 году составила 148170 особей, а собак – 107358 особей. Почти треть кошек (13%), подобрана на улице, 42% кошек были куплены, а 45% – подарены их владельцам. В отличие от кошек большая часть собак была куплена (65%) и только менее трети была подарена их владельцам.

Стоит отметить, что для жителей городов приоритетом в выборе питомца становится его размер. В то же время люди, проживающие в коттеджах и частных домах с приусадебными участками, выбирают собак, способных охранять территорию и владения хозяина.

Установлено, что домашние животные оказывают положительное психоэмоциональное влияние на хозяев, причем на женщин в большей степени, чем на мужчин. Отмечено также, что с возрастом человека это влияние становится более значительным (табл. 1).

Таблица 1

Положительное психоэмоциональное влияние домашних животных на хозяев, %.

Возраст хозяина	Собаки		Кошки	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
18-20	10	15	10	35
21-30	15	27	17	54
31-40	30	35	30	68
41-50	40	44	37	70
51-60	51	79	39	64
61-70	68	79	44	66

Домашние животные уменьшают чувство одиночества у одиноких хозяев. Причем с возрастом роль собак как друзей и спутников жизни и у мужчин, и у женщин увеличивается.

Роль кошек как друзей и спутников жизни и у мужчин и женщин также увеличивается рис. 4).

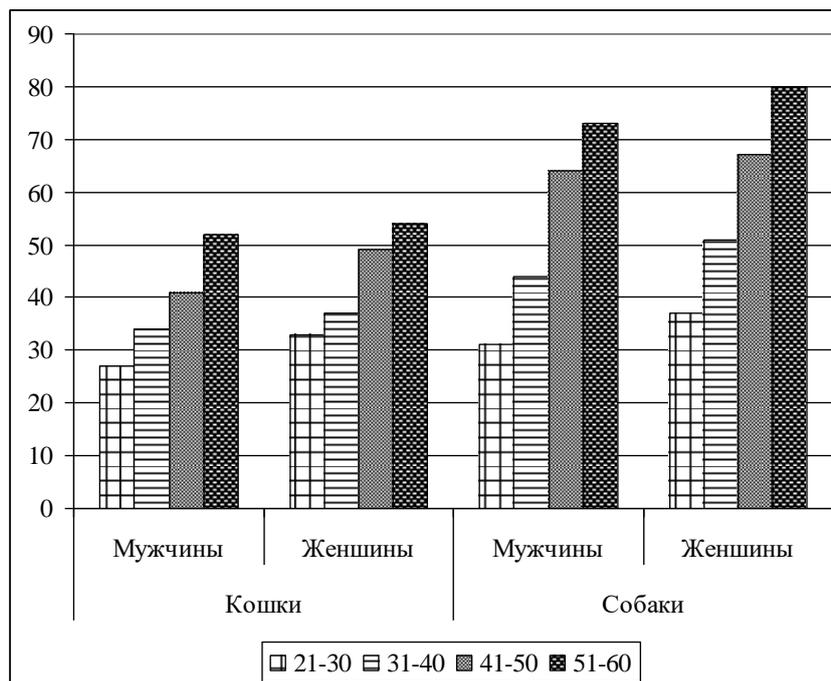


Рисунок 4. Влияние домашних животных на снижение чувства одиночества.

Дополнительно респонденты сообщали о том, что домашние животные приносят им радость и вырабатывают чувство ответственности.

Домашние животные положительно влияют на психику ребенка, на снятие стресса. Причем до 5 летнего возраста эту функцию лучше выполняют кошки, а у старших детей – собаки (рис. 5). Животные также вносят большой вклад в развитие ребенка, лишая его чувства одиночества и выступая в качестве друга, которому можно доверять.

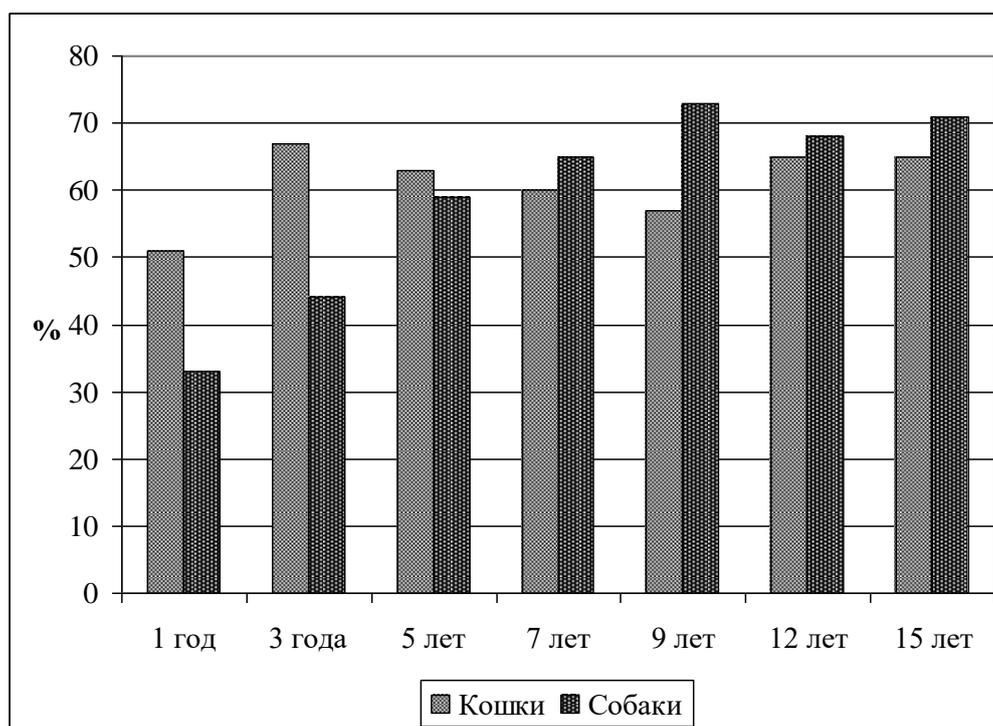


Рисунок 5. Положительное влияние домашних животных на психику ребенка.

Результаты анкетирования показали, что люди, имеющие домашних животных, менее склонны к эмоциональным расстройствам, особенно женщины. Наибольшее благоприятное действие среди домашних животных оказывают собаки.

Выводы

1. Наблюдается тенденция к увеличению семей, имеющих домашних животных. Большинство семей имеют собаку и кошку. Только кошку имеют 35% семей, а только собаку – 25% семей. Численность кошек в 2020 году составила 148170 особей, а собак – 107358 особей.
2. Домашние животные оказывают положительное психоэмоциональное влияние на хозяев, причем на женщин в большей степени, чем на мужчин. С возрастом человека это влияние становится более значительным.
3. Домашние животные уменьшают чувство одиночества у одиноких хозяев.
4. Домашние животные положительно влияют на психику ребенка, на снятие стресса. Причем до 5 летнего возраста эту функцию лучше выполняют кошки, а у старших детей – собаки.
5. Люди, имеющие домашних животных, менее склонны к психоэмоциональным расстройствам. Наибольшее благоприятное действие среди домашних животных оказывают собаки.

1. Fine A.H., Beck A.M., Ng Z. The State of Animal-Assisted Interventions: Addressing the Contemporary Issues that will Shape the Future // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2019. V. 16(20). P. 3997. doi:10.3390/ijerph16203997
2. Wells D. L. The value of pets for human health // *The British Psychological Society*. 2011. V. 24. P. 172-176.
3. O’Haire M. Companion animals and human health: Benefits, challenges, and the road ahead. *Journal of Veterinary Behavior // Clinical Applications and Research*. 2010. V. 5. P. 226-234. DOI: 10.1111/10.1016/j.jveb.2010.02.002
4. Gee N.R., Mueller M.K. A Systematic Review of Research on Pet Ownership and Animal Interactions among Older Adults // *Anthrozoös*. 2019. V. 32(2). P. 183-207. DOI: 10.1080/08927936.2019.1569903
5. Cheryl A. Krause-Parello. Pet Ownership and Older Women: The Relationships Among Loneliness, Pet Attachment Support, Human Social Support, and Depressed Mood // *Geriatric Nursing*. 2012. V. 33 (3). P. 194-203. doi.org/10.1016/j.gerinurse.2011.12.005
6. Barker S.B., Wolen A.R. The benefits of human-companion animal interaction: a review // *J. Vet. Med. Educ*. 2008. V. 35(4). P. 487-495. doi: 10.3138/jvme.35.4.487
7. Beetz A., Julius H., Turner D., Kotrschal K. Effects of social support by a dog on stress modulation in male children with insecure attachment // *Front Psychol*. 2012. V. 3. P. 352. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00352.
8. Crossman M.K. Effects of Interactions with Animals On Human Psychological Distress // *J. Clin. Psychol*. 2017. V. 73(7). P. 761-784. doi: 10.1002/jclp.22410.
9. Wells D. L. Domestic dogs and human health: An overview // *The British Psychological Society*. 2010. V. 12(1). P. 145-156.
10. Wells D. L. The Effects of Animals on Human Health and Well-Being // *Journal of Social Issues*. 2009. V. 65. No. 3. P. 523—543.
11. Kwon J.Y. Effect of hippotherapy on gross motor function in children with cerebral palsy. A randomised control trial // *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2015. V. 21(1). P. 15-21. DOI: 10.1089/acm.2014.0021
12. Yeo S.M., Lee J.Y., Shin H.Y., Seo Y.S., Kwon J.Y. Factors Influencing Motor Outcome of Hippotherapy in Children with Cerebral Palsy // *Neuropediatrics*. 2019. V. 50. P. 170-177. DOI: 10.1055/s-0039-1685526
13. Гундаренко С.В., Селезнёв С.Б., Косенко В.Г. Клинико-психологические аспекты развития дельфинотерапии как метода психологической коррекции психических и поведенческих расстройств у детей с ограниченными возможностями здоровья // *Медицинская психология в России*. 2019. Т. 11. № 2. С. 5. doi: 10.24412/2219-8245-2019-2-5
14. Purewal R., Christley R., Kordas K., Joinson C., Meints K., Gee N., Westgarth C. Companion Animals and Child/Adolescent Development: A Systematic Review of the Evidence // *Int J Environ Res Public Health*. 2017. V. 14(3). P. 234. doi: 10.3390/ijerph14030234
15. Захлебный А.Н., Скалон Н.В., Аргунова М.В.. «Строим экоград» - ролевая игра для старших классов // *Экологическое образование в школе*. 1999. №1. С. 25-32.

Турдалиев А.Т., Хайдаров М.М., Обиджонов Х.О.У.

Изменения концентрации почвенных растворов орошаемых земель

Ферганский государственный университет
(Узбекистан, Фергана)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-68

Аннотация

В статье приведены изменение концентрации почвенного раствора орошаемых земель Центральной Ферганы. Определено что, в результате повышении концентрации почвенного раствора, увеличивается степень засоления почвы и образуются гипсовые горизонты. Концентрация почвенных растворов в этих педолитных горизонтах варьирует в пределах 4,1-6,2 г/л, что ниже, чем в почвенных горизонтах.

Ключевые слова: почвенный раствор, концентрация, аккумуляция, барьер, гипс.

Abstract

The article presents the change in the concentration of the soil solution of irrigated lands in Central Fergana. It was determined that, as a result of an increase in the concentration of the soil solution, the degree of soil salinity increases and gypsum horizons are formed. The concentration of soil solutions in these pedolitic horizons varies within 4.1-6.2 g/l, which is lower than in the soil horizons.

Keywords: soil solution, concentration, accumulation, barrier, gypsum.

В настоящее время в результате процессов деградации посевных площадей, заболачивания, засоления и загрязнения земель выпадают из сельскохозяйственного оборота. В мире исследование химических, геохимических и других особенностей засоленных почв является одной из актуальных проблем земледельческой практики на орошаемых площадях.

В Центральной Фергане при средней степени минерализации и слабого стока минерализованных грунтовых вод в пустынных условиях в засоленных почвах с низким содержанием гумуса при соотношении C:N 5,2-7,9 формировались луговые сазовые педолитные почвы. Обнаружены педолитные горизонты на различных глубинах от поверхности [1].

В поливных условиях содержание солей в поливных водах в количестве 1-1,5 г/л служит дополнительным источником аккумуляции солей в почвах. При этом нарушается солевое равновесие и качество. Ясно одно, простые соли в почвах, несмотря на их подчиненное положение, влияют на энергетику почв и почвообразования, на физические, химические и геохимические свойства. Также сильно влияют на протекающие в почве различные процессы [2].

Почвенный раствор состоит из жидкой фазы почвы в природных условиях. В ней происходят и продолжают происходить важные внутрипочвенные химические процессы. Из этого раствора питаются растения, а также получают необходимые элементы и энергию, живут и развиваются различные микроорганизмы. Почвенный раствор засоленных почв имеет большое практическое значение в определении и управлении их водно-солевого режима, в определении мелиоративных мероприятий, создании приемлемых условий для растений.

Между процессом формирования почвы и почвенным раствором существует неразрывная связь и почвенные растворы различного типа различаются между собой по составу и концентрации, то есть каждого почвенного типа представляется присущими только ей свойствами.

Морфологические и физико-химические, агрохимические характеристики длительно орошаемых почв коренным образом изменяются. Действие поливных вод при неправильном использовании оросительных вод без достаточного научного обоснования на почвы

неоднозначно: в них может идти отрицательные процессы, как вторичное засоление, сильное уплотнение и т.д. [3, 4, 5]. Некоторые ученые изучались агрофизические, агрохимические, энергетические и другие свойств почв, количественный и качественный состав свободных аминокислот в почвах Ферганской долине [6, 7, 8].

Объектом исследований являются орошаемые луговые почвы Центральной Ферганы. В качестве объекта взяты образцы почв, на этих массивах поставлены опорные разрезы и согласно методике полевых исследований вокруг каждого опорного разреза взяты 4 полуямы и прикопки.

Полевые и лабораторные исследования почв проводились на основе морфогенетического метода В.В.Докучаева. Получение инертных жидкостей, в том числе, метод выделения почвенного раствора при помощи этилового спирта нашли свое отражение в работах Н.А.Комаровой [9]. В наших исследованиях использован разработанный и рекомендованный Н.А.Комаровой метод центрифугой. Почвенно-химические анализы проведены согласно описанию «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных хлопковых районах».

В проведенных нами исследованиях были выделены, измерены и проанализированы почвенные растворы всех представленных образцов.

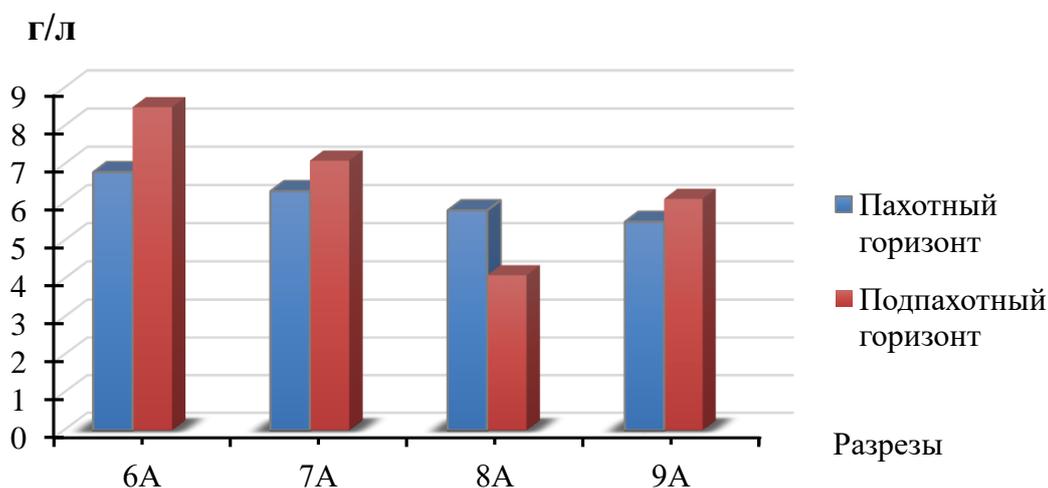


Рисунок 1. Изменение концентрации почвенного раствора пахотных и подпахотных горизонтах почв.

Из приведенных данных в таблице 1 видно, что концентрация почвенных растворов в педолитных горизонтах изученных почв варьирует в пределах 4,1-6,2 г/л, что ниже, чем в почвенных горизонтах (рис.1). При этом коэффициент вариации составляет 2,68-8,30 %, точность составляет 1,09-3,39 %. С ростом окультуренности наблюдается уменьшение содержания как токсичных, так и не токсичных солей. Это положение четко наблюдается при сопоставлении данных разрезов 7А, 9А с разрезом 6А. Такие изменение концентрации почвенного раствора связано в первую очередь, место, занимаемой почвой в сельском хозяйстве и степень ее засоленности, а также имеющими плохую водопроницаемость гипсовыми слоями.

Таблица 1

Изменение концентрации почвенного раствора.

Разрез	Глубина, см	Статистический анализ (n=6)				
		M_x	$\pm \delta$	$v, \%$	$\pm m$	$p, \%$
7А	0-28	6,3	0,52	8,30	0,21	3,39
	28-36	7,1	0,28	3,9	0,11	1,60
	36-93	10,2	0,47	4,65	0,19	1,90
	93-111	5,5	0,31	5,61	1,26	2,29
	111-140	8,1	0,22	2,76	9,12	1,13
	140-200	7,8	0,32	4,14	0,13	1,69

6А	0-18	6,8	0,30	4,41	0,12	1,80
	18-32	8,5	0,29	3,46	0,12	1,41
	32-55	6,2	0,34	5,45	0,14	2,23
	55-80	8,0	0,36	4,47	0,15	1,82
	80-140	7,9	0,61	7,80	0,25	3,18
	140-200	7,4	0,36	4,81	0,15	1,96
8А	0-18	5,8	0,29	5,08	0,12	2,07
	18-33	4,1	0,23	6,62	9,33	2,29
	33-83	7,7	0,21	2,76	8,71	1,13
	83-121	8,1	0,27	3,34	0,11	1,36
	121-157	7,2	0,35	4,94	0,14	2,02
	157-202	7,4	0,29	3,86	0,12	1,57
9А	0-40	5,5	0,44	7,99	0,18	3,26
	40-55	6,1	0,16	2,68	6,67	1,09
	55-89	6,3	0,33	5,21	0,13	2,13
	89-143	7,3	0,32	4,42	0,13	1,81
	143-212	7,5	0,35	4,68	0,14	1,91

Для земель Центральной Ферганы, не имеющими дренажа и где отсутствует или имеется очень слабое подземное течение характерна аккумуляция продуктов осыпания. Если относительно богаты хлоридными солями грунтовые воды на своем пути встречаются с гипсовыми веществами то они обогащаются ими в определенной степени.

При достижении этого раствора барьера испарения, за счет испарения воды почва-грунт засаливается и образуются гипсовые горизонты. Вокруг капиллярных линии могут возникнуть и гипсовые плитки. Если, в составе грунтовых вод имеется большое содержание сульфатов, т.е. Na_2SO_4 и MgSO_4 , то как было отмечено выше, растворимость гипса понижается, однако растворимость карбонатов постепенно будет повышаться.

Протекающие и накапливающиеся грунтовые воды в Центральной Фергане, так же как и другие грунтовые воды формируются в горно-адырных регионах и имеют гидрокарбонатный состав. В результате сульфатизации и хлорирования этих вод в результате обменных реакции на местах в грунтовых слоях происходят процессы известкования и гипсования, в результате чего щелочной показатель в грунтовых водах понижается а хлорид сульфатный показатель повышается.

И наконец, если существует MgSO_4 и CaCO_3 то при определенных условиях в грунтах будет происходить процесс гипсования. Этот процесс можно наблюдать на орошаемых почвах Центральной Ферганы. Кроме всего этого между почвой и находящимся в ней минералами, коллоидными частицами постоянно происходят физико-химические процессы, в результате чего изменяются свойства почвы и миграция в ней элементов, а также в зависимости от среды образуются CaCO_3 , CaSO_4 , MgCO_3 и происходит процесс цементирования.

Приближения грунтовых вод к поверхности земли их испаряемость достигает высокой отметки, в испаряемых барьерах пустынных регионов аккумулируются соли. Ежегодно с поверхностей земель Центральной Ферганы происходит испарение 1000-1500 мм вод, в результате воздействия слабо минерализованных вод и испарение ежегодно скапливается 0,5-1,5 т/га солей, т.е. она остается на верхних слоях почвы. Это повышает концентрацию почвенного раствора и степень засоленности почв.

1. Турдалиев А.Т., Аскарлов К.А., Мирзаев Ф.А.У. Морфологические особенности орошаемых почв Центральной Ферганы //Почвы и окружающая среда. – 2019. – Т. 2. – №. 3. С. 56-61.
2. Турдалиев А.Т., Ходжиболаева Н.М. Динамика концентрации почвенных растворов засоленных земель / Научный вестник ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет». 2020. № 8, Том 1. С. 32-37.
3. Исаков В.Ю., Мирзаев У.Б., Юсупова М.А. Особенности характеристики почв песчаных массивов Ферганской долины // Научное обозрение. Биологические науки. 2020. № 1. С. 15-19.

4. Хайдаров М.М., Турдалиев А.Т., Саминов А.А.У. Энергетические особенности аминокислот в светлых сероземах. Тенденции развития науки и образования. 2021. № 80-3. С. 45-47.
5. Юлдашев Г., Хайдаров М. «Энергетический потенциал гумуса сероземов». Наманганский государственный университет. 2019. №11. С. 62-67.
6. Юлдашев Г., Хайдаров М. «Аминокислотный пул сероземов севера Ферганы». Наманганский государственный университет. 2019. №8. С. 86-92.
7. Eshpulatov Sh., Teshaboev N., Mamadaliev M. Introduction, properties and cultivation of the medicinal plant stevia in the conditions of the Ferghana Valley // Eurasian Union Scientists. – 2021. – Т. 2. – №. 2 (83). – С. 37-41.
8. Anvarjonovich D. Q., O'g'li S. A. A., O'g'li X. The importance of fungicides and stimulants in preparing seed grains // Asian journal of multidimensional research. – 2021. – Т. 10. – №. 4. – С. 415-419.
9. Комарова Н.А. Методы выделения почвенных растворов: Сб.науч.тр. физико-химические методы исследования почв. М., 1968. 78 с.

Чернышев А.В.

Получение и перспективы использования эфирных масел растений рода *Solidago*, произрастающих на территории Москвы и Московской области

*ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-69

Научный руководитель: Зубкова В.А.

Аннотация

При внедрении адвентивных растений в устоявшиеся природные экосистемы возрастает необходимость проведения сравнительного анализа поведения и последствий их расселения для выработки оптимальных рекомендаций по профилактике, преодолению различных негативных последствий и возможностей использования в хозяйственной деятельности человека. В статье рассматриваются различия в накоплении эфирных масел двух видов растений рода *Solidago* в зависимости от мест произрастания. Установлено максимальное накопление масел в фазу массового цветения, практически одинаковое их содержание в листьях и соцветиях и различная отзывчивость *Solidago canadensis* и *Solidago gigantea* на условия освещения.

Ключевые слова: Москва, эфирное масло, инвазивное растение, золотарник, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*.

Abstract

With the introduction of adventive plants into established natural ecosystems, there is an increasing need for a comparative analysis of the behavior and consequences of their resettlement in order to develop optimal recommendations for the prevention, overcoming of various negative consequences and opportunities for use in human economic activity. The article discusses the differences in the accumulation of essential oils of two species of plants of the genus *Solidago*, depending on the places of growth. The maximum accumulation of oils in the phase of mass flowering, their content in the leaves and inflorescences and the different responsiveness of *Solidago canadensis* and *Solidago gigantea* to lighting conditions have been established.

Keywords: Moscow, essential oil, invasive plant, goldenrod, *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea*.

Введение.

Долгое время люди намеренно внедряли некоторые растения с целью их использования в сельском хозяйстве, для лекарственных и декоративных целей. Те из растений, которые смогли спокойно расти без помощи человека, «сбежали» из садов и становились источником ущерба, выражающегося в экономических, экологических и социальных последствиях, что можно проследить на примере борщевика Сосновского

(*Heracleum sosnowskyi*) [2, 4]. Интродуцированные растения, внедряясь и натурализуясь, также становятся основным фактором снижения биологического разнообразия. Важно отметить и то, что преднамеренная интродукция, прежде всего несущая декоративные цели, является основным источником инвазии растений во всем мире [10].

Использование сырья инвазивных растений, как одна из причин их внедрения, весьма перспективно по многим направлениям хозяйственной деятельности человека. На примере инвазивных растений рода *Solidago* – *Solidago canadensis*, *Solidago gigantea* (золотарники канадский и гигантский соответственно), можно изучить роль как самих растений, так и эфирного масла, которое является важным продуктом жизнедеятельности растений, способствующей их адаптации, что справедливо и для других растений [3, 6].

Растения рода *Solidago* уже используются в фармацевтике в качестве средства, помогающего при инфекции мочевыводящих путей. Его использование продиктовано традиционной медициной, которая использует золотарники уже на протяжении 500 лет [8]. Сухие экстракты и экстракты *S. gigantea* также могут использоваться в качестве обезболивающих или антибиотиков, поскольку в них содержатся вещества, оказывающие избирательное токсическое действие на микроорганизмы и на клетки злокачественных опухолей. Некоторые исследования указывают на возможность использования эфирного масла также и *S. canadensis* в борьбе с раковыми клетками человека [9].

В то же самое время стоит отметить и потенциал использования эфирного масла *Solidago* в качестве механизма адаптации занесенных растений или растений, нуждающихся в сохранении своих популяций вообще. Некоторые исследования отмечают повышенный интерес жалоносных перепончатокрылых насекомых к *S. canadensis*, что также открывает потенциал к использованию канадского золотарника как медоносной культуре [7]. Поскольку отдельные компоненты эфирного масла выполняют те функции в жизни растения, которые обеспечивают его «привлекательность» для насекомых, растения рода *Solidago* можно использовать как опытные образцы при изучении как компонентов эфирных масел, так и их в целом, за счет повсеместного распространения и расширения ареалов произрастания *Solidago*, в том числе на территории Московского региона [5, 2].

Таким образом необходимость изучения эфирного масла растений обуславливается его полезностью для фармакологии, пищевой промышленности, хозяйственной деятельности человека в целом. Для этого было проведено исследование по выявлению содержания эфирного масла в трех наиболее многочисленных видах *Solidago* – *S. canadensis*, *S. gigantea* встречающихся на территории Москвы и Московской области.

Методика.

Определение эфирных масел проводили в листьях и соцветиях *Solidago* – *S. canadensis*, *S. gigantea*, собранных на пяти площадках, расположенных на территории Москвы и Московской области. Выбор площадок обусловлен их удаленностью от городской инфраструктуры, а также наличием как освещенных, так и затененных участков. Площадки расположены по следующим адресам: первая – в районе Ростокино города Москвы на территории Леоновской рощи (координаты: 55.842427N, 37.628819E, область сбора 20 м); вторая – в Останкинском районе Москвы на территории Главного Ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, у опоры ЛЭП (координаты: 55.8460061N, 37.5931227E, область сбора 10 м) соответственно; четвертая в районе Богородское Москвы на территории Яузского лесопарка, близ пересечения Белокаменного шоссе и Лосиноостровской улицы (координаты: 55.8258346N, 37.6917636E, область сбора 50 м). Пятая площадка находилась в Талдомском районе Московской области, в окрестности деревни Бельское, (координаты: 56.620614N, 37.6472497E; область сбора 50 м).

Отбор растительных образцов осуществляли в следующие фазы роста и развития (начало вегетации, фаза начала цветения – еще не раскрывшиеся бутоны, фаза середины цветения – уже раскрытые соцветия). Различная освещенность обусловлена произрастанием растений на хорошо освещенных полянах и в тени деревьев. В собранных растениях отделяли соцветия и листья, доводили их до воздушно-сухого состояния, измельчали и взвешивали.

Вытяжку эфирных масел, представляющую собой смесь сложных ароматических веществ в жидком виде, получали экстрагированием и перегонкой с водяным паром по методу Гинзберга [1]. Полученный объем масляного экстракта измеряли и рассчитывали, как процент от массы исходного сырья.

Результаты исследований.

Анализ полученных данных показывает, что содержание эфирных масел определялось в первую очередь видом растений. Так, максимальное содержание эфирных масел во все фазы вегетации и во всех органах характерно для *S. canadensis*. При этом в фазу массового цветения по сравнению с началом вегетации количество эфирных масел в листьях увеличивалось более чем в 2 раза. В свою очередь не отмечено существенных различий между листьями и соцветиями в фазы начала цветения и массового цветения.

Существенное влияние на содержание масел место их произрастания не оказывало. Затенение растений (данные приведены в знаменателе) существенно повлияло на содержание эфирных масел, уменьшая его в растениях *S. canadensis* в 2,2 – 2,9 раза и увеличивая у растений *S. gigantea*, произрастающих в Останкинском и Богородском районах Москвы в 1,8 – 4 раза.

Таблица 1

Содержание эфирного масла в зависимости от видов растений рода *Solidago*, фазы их развития, органа и места произрастания, %.

Место сбора (координаты)		55.842427N 37.628819E	55.8460061N 37.5931227E	55.8258346N 37.6917636E	56.620614N 37.6472497E
Вид		<i>S. canadensis</i>		<i>S. gigantea</i>	
Условия освещения		С/Т		С/Т	
Листья	Начало вегетации	0,25±0,02	<u>0,03±0,01</u> 0,11±0,01	0,03±0,01	<u>0,12±0,02</u> 0,09±0,01
	Начало цветения	0,25±0,03	-/0,16±0,02	<u>0,09±0,01</u> 0,17±0,02	-/0,07±0,01
	Массовое цветение	<u>0,51±0,04</u> 0,13±0,02	-	0,11±0,01	<u>0,03±0,01</u> 0,07±0,01
Соцветия	Начало цветения	<u>0,29±0,03</u> 0,13±0,01	-/0,07±0,01	<u>0,03±0,01</u> 0,12±0,02	<u>0,13±0,02</u> 0,1±0,01
	Массовое цветение	<u>0,50±0,05</u> 0,14±0,02	-/0,02±0,01	0,14±0,02	0,07±0,01

Кроме этого, необходимо отметить тот факт, что изучаемые виды растений рода не встречаются совместно на одной территории. При этом для каждого из отмеченных видов характерно абсолютное доминирование их над растениями-аборигенами (рис. 1, 2 и 3).



Рисунок 1. *Solidago canadensis* на территории Леоновской роуи.



Рисунок 2. *S. gigantea* на территории Яузского лесопарка.



Рисунок 3. *S. canadensis* в Талдомском районе Московской области.

Обсуждение результатов.

Адвентизация, как процесс расселения занесенных извне растений – сказывается на скорейшем изменении экосистем и их трансформации в антропоэкосистемы. Современное состояние антропогенных ландшафтов, наличие в их составе больших площадей нарушенных и неухоженных земель с синантропной растительностью благоприятствуют интенсивному расселению инвазивных видов. Поскольку естественных врагов у адвентивных растений в новых экосистемах нет, их расселение по новым территориям происходит беспрепятственно.

Инвазивные виды в значительной степени влияют на флору Москвы и Московской области, при этом прослеживается тенденция увеличения разнообразия и численности чужеродных таксонов, темпов их заноса, расширения ареалов и мест произрастания, возрастания роли в природных растительных сообществах. Одним из таких растений является *Solidago*, различные виды которого известны как сорные и декоративные растения, в том числе использующиеся в качестве лекарственного сырья.

В связи с глобальной адвентизацией, необходимо разработать системы экологического контроля и мониторинга новых растений, поскольку они оказывают губительное воздействие на местную флору, что может приводить к снижению

ботанического разнообразия, ухудшению экологической ситуации в Москве и Московской области, состояние которой уже характеризуется как крайне неблагоприятное.

1. ГОСТ 17082.5-88. Плоды эфирномасличных культур. Промышленное сырье. Методы определения массовой доли эфирного масла [Текст]. – Взамен ГОСТ 17082.5-78 – 89; введ. 2021-01-01. – Москва: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 2021. – 1-5 с.
2. Майоров С.Р., Алексеев Ю.Е., Бочкин В.Д., Насимович Ю.А., Щербаков А.В. Чужеродная флора Московского региона: состав, происхождение и пути формирования. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2020., портрет, 192 цв. Вкл. С. 14-16.
3. Макаренко О.А., А.П. Левицкий. Физиологические функции флавоноидов в растениях. Физиология и биохимия культ. Растений. – 2013. – Т. 45. №2. – С. 100-112.
4. Методические рекомендации по борьбе с борщевиком Сосновского в Свердловской области. 2019. / Екатеринбург. 26 с.
5. Петрова М.О., Черменская Т.Д. Эфирные масла растения для снижения численности тепличной белокрылки *Trialeurodes vaporariorum* West. В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвящается 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019. С. 79-81.
6. Степаньчева Е.А., Петрова М.О., Черменская Т.Д. Эфирные масла растения для снижения численности тепличной белокрылки *Trialeurodes vaporariorum* West. В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвящается 115-летию Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019. С. 79-81.
7. Цыбулько, Д. А. Видовой состав жалоносных перепончатокрылых - посетителей соцветий золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) в условиях Беларуси / Д. А. Цыбулько // Экологическая культура и охрана окружающей среды: II Дорофеевские чтения. материалы международной научно-практической конференции. Витебский государственный университет; Ответственный редактор И.М. Прищепа. 2016. С. 137-139.
8. Шостак М.В., Костев Ф.И., Лукинюк Е.И. Эффективное лечение и профилактика часто рецидивирующих инфекций мочевых путей препаратом золотарника обыкновенного (*Solidago virgaurea*) Цисто-Аурин®. Почки. 2018. Т. 7. № 3. С. 176-187.

РАЗДЕЛ VII. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Дьяченко С.А., Касаткина А.С.

Теоретические аспекты выбора материала электрода сравнения для сенсоров потенциометрического типа на основе твердотельных сульфид-проводящих мембран*Вятский государственный университет
(Россия, Киров)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-70

*Научный руководитель: Фоминых Е.Г.***Аннотация**

Функциональные характеристики потенциометрических датчиков-анализаторов на серосодержащие газы в значительной мере определяются физико-химическими свойствами электрода сравнения. В работе рассматриваются теоретические подходы к выбору сульфидных материалов для электродов сравнения, используемых в твердотельных сенсорах на основе сульфид-проводящих мембран.

Ключевые слова: сульфидные фазы, сенсор, парциальное давление паров серы, электрод сравнения, измерительный электрод, мембрана, ЭДС концентрационного элемента, термическая диссоциация.

Abstract

The functional characteristics of potentiometric sensors-analyzers for sulfur-containing gases are largely determined by the physicochemical properties of the reference electrode. The paper discusses theoretical approaches to the selection of sulfide materials for reference electrodes used in solid-state sensors based on sulfide-conducting membranes.

Keywords: sulfide phases, sensor, partial pressure of sulfur vapors, reference electrode, measuring electrode, membrane, EMF of the concentration element, thermal dissociation.

В современном мире образуется большое количество техногенных выбросов соединений серы, которые подлежат контролю и утилизации в силу их токсичности и неблагоприятного воздействия, как на здоровье населения, так и на экологическую ситуацию в целом. Отходящие газы, содержащие преимущественно сероводород и диоксид серы, относятся к общепромышленным неспецифическим выбросам и составляют большую часть всех промышленных газовых выбросов соединений серы. Необходимость количественного определения H_2S и SO_2 в газовых смесях обуславливает актуальность разработки экспрессных, безреагентных, внелaborаторных методов анализа газовых серосодержащих сред. Этим требованиям отвечают электрохимические твердотельные сенсоры. Особенно перспективными представляются потенциометрические сенсоры на базе твердых электролитов с проводимостью по сульфид-ионам, которые обладают высокой чувствительностью в достаточно широком интервале концентраций детектируемых газов при относительно простом аппаратном оформлении. При этом имеется возможность модификации датчика под определяемый объект путем варьирования материала электрода сравнения чувствительного элемента или мембраны.

В настоящей работе обсуждаются теоретические аспекты, которые необходимо учитывать при выборе конструктивных элементов сенсора для его оптимальной работы. Наиболее подробно анализируется влияние на основные функциональные характеристики сенсора материала электрода сравнения.

Нами рассматриваются сенсорные системы типа (1):



на базе мембран (ТЭМ, S²⁻), которые представляют собой сложные сульфидные фазы на основе CaLn₂S₄ (Ln: Tm, Nd, Gd, Y, Yb, Pr, Sm) с униполярной проводимостью по сульфид-ионам. Некоторые из этих твердых электролитов уже были апробированы в составе чувствительных элементов сенсоров [1], другие находятся на этапе исследования и тестирования (Ln: Pr, Sm).

Мембрана и электрод сравнения образуют единый фрагмент электрохимической составляющей сенсора с конструктивно разделенными газовыми пространствами. Парциальные давления паров серы над мембраной и электродом сравнения являются постоянными величинами и определяются константами термической диссоциации соответствующих сульфидов при заданной температуре. Электрод сравнения таких систем изготавливается из сульфида металла с микродобавкой мелкодисперсного металла. Поскольку многие сульфиды являются нестехиометрическими соединениями, это способствует стабилизации состава сульфида на границе области гомогенности со стороны избытка металла и получению фиксированных значений парциального давления паров серы.

При работе твердотельных концентрационных элементов типа (1) в газовых средах стабильность и воспроизводимость измерений достигаются за счет использования электродов сравнения, парциальное давление серы над которыми сопоставимо с парциальным давлением серы над рабочим электродом в присутствии детектируемого газа. Соблюдение этого критерия позволяет свести к минимуму молекулярную проницаемость серы через мембрану. Этот процесс может быть обусловлен двумя причинами: диффузией серы по трещинам, границам зерен и порам или миграцией в направлении поля ассоциатов электрон-молекула серы. Следовательно, для обоснованного выбора электрода сравнения необходимо определить парциальные давления паров серы в газовом пространстве, как над электродом сравнения, так и над измерительным электродом.

Теоретически ожидаемые парциальные давления серы над рабочим электродом могут быть вычислены исходя из константы равновесия реакции термической диссоциации детектируемого газа по уравнению:

$$\Delta G_T^0 = -2,3RT \lg K_{p,T} = \Delta H_{298}^0 - T\Delta S_{298}^0 - T(\Delta aM_0 + \Delta bM_1 + \Delta c'M_{-2}).$$

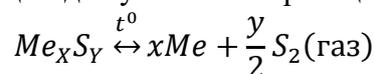
Константы термической диссоциации сероводорода и диоксида серы, рассчитанные с привлечением термодинамических данных при температурах 700 К и 800 К, составили соответственно (Па) 7·10⁻⁵ и 5·10⁻⁴ для H₂S или 6·10⁻²⁴ и 2·10⁻²⁰ для SO₂. В таблице 1 приведены результаты расчета парциальных давлений паров серы в газовом пространстве измерительного электрода в диапазоне концентраций анализируемых газов 10⁻²–10⁻⁷ моль/л.

Таблица 1

Парциальные давления паров серы над рабочим электродом (T=700 К).

C, моль/л	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²
<i>P_s, Па</i> 2H ₂ S = 2H ₂ + S ₂	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1
<i>P_s, Па</i> 2SO ₂ = 2O ₂ + S ₂	10 ⁻¹⁵	10 ⁻¹⁴	10 ⁻¹³	10 ⁻¹²	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹⁰

Мотивированный выбор сульфидного материала для электрода сравнения невозможен без оценки парциального давления паров серы при диссоциации сульфида. Литературные данные о термической устойчивости сульфидов весьма ограничены и часто противоречивы, особенно, в интервале сравнительно низких температур. Нами использован алгоритм расчета парциальных давлений серы, основанный на известных термодинамических соотношениях, где все термодинамические функции для участников реакции:



определены с учетом фазовых превращений и зависимости теплоемкости от температуры. Суть примененного алгоритма отражена в уравнениях (2) – (5).

$$\Delta G_T^0 = -RT \ln K_{p,T} = -RT \ln P_{S_2}^{y/2} = -\frac{y}{2} RT \ln P_{S_2} \quad (2)$$

$$\Delta_r G_T^0 = \Delta_r H_T^0 - \Delta_r S_T^0 \quad (3)$$

$$\Delta_r H_T^0 = x\Delta_f H_T^0(Me) + \frac{y}{2}\Delta_f H_T^0(S_2) - \Delta_f H_T^0(Me_x S_y) \quad (4)$$

$$\Delta_r S_T^0 = xS_T^0(Me) + \frac{y}{2}S_T^0(S_2) - S_T^0(Me_x S_y) \quad (5)$$

Результаты расчетов парциальных давлений серы для ряда бинарных сульфидов и имеющиеся справочные данные представлены в таблице 2. Анализ полученных данных позволяет заключить, что для определения содержания H_2S в газовых смесях рационально использовать чувствительный элемент с электродом сравнения из Bi_2S_3 или Sb_2S_3 . А в случае детектирования SO_2 – электрод сравнения из PbS . К недостаткам Sb_2S_3 следует отнести его низкую температуру плавления 833 К, так как используемые мембраны проявляют оптимум электролитических свойств в интервале 650-850 К [2]. В связи с чем, предпочтение было отдано электродам из Bi_2S_3 и PbS , и все последующие расчеты выполнены для двух соответствующих моделей сенсоров.

Твердые электролиты на основе $CaLn_2S_4$, исследованные к настоящему времени, обладают достаточно высокой термической устойчивостью в диапазоне температур до 900 К и имеют собственное давление паров серы от 10^{-17} до 10^{-28} атм [3]. При моделировании чувствительных элементов сенсоров нами «использованы» мембраны с униполярной проводимостью по сульфид-ионам ($\bar{t}_{S^{2-}} \approx 1$) и парциальным давлением паров серы 10^{-20} атм (10^{-25} Па) при $T=700$ К. Близкими характеристиками обладают тестируемые в настоящее время твердые электролиты в системах $CaLn_2S_{4-x}$ мол.% Ln_2S_3 (Ln: Pr, Sm), которые в рабочем интервале температур (673-823 К) имеют парциальное давление паров серы 10^{-20} – 10^{-19} атм (10^{-25} – 10^{-24} Па).

Таблица 2

Парциальные давления паров серы над сульфидами металлов.

M_xS_y	Парциальное давление паров серы P_s , атм				Источник данных
	Температура, К				
	673 К	693	723	773	
Bi_2S_3	$5,7 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$4,8 \cdot 10^{-10}$	$1,3 \cdot 10^{-9}$	*
	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$6,0 \cdot 10^{-9}$	[4]
Sb_2S_3	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-11}$	$5,3 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-9}$	*
	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$6,6 \cdot 10^{-11}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	$6,5 \cdot 10^{-10}$	[4]
PbS	$5,9 \cdot 10^{-17}$	$5,6 \cdot 10^{-16}$	$1,4 \cdot 10^{-15}$	$4,9 \cdot 10^{-14}$	*
	$7,5 \cdot 10^{-16}$	$3,3 \cdot 10^{-15}$	$7,2 \cdot 10^{-15}$	$8,3 \cdot 10^{-14}$	[4]
				$7,9 \cdot 10^{-16}$	[5]
FeS	$1,3 \cdot 10^{-18}$	$3,4 \cdot 10^{-18}$	$1,2 \cdot 10^{-17}$	$1,6 \cdot 10^{-16}$	*
	$3,3 \cdot 10^{-19}$	$1,0 \cdot 10^{-18}$	$8,3 \cdot 10^{-17}$	$6,6 \cdot 10^{-17}$	[4]
				$2,6 \cdot 10^{-17}$	[5]
CdS	$1,3 \cdot 10^{-25}$	$2,1 \cdot 10^{-24}$	$7,6 \cdot 10^{-23}$	$8,3 \cdot 10^{-23}$	*
	$3,3 \cdot 10^{-22}$	$1,3 \cdot 10^{-21}$	$5,2 \cdot 10^{-21}$	$8,3 \cdot 10^{-20}$	[4]
Cu_2S	$1,4 \cdot 10^{-21}$	$1,3 \cdot 10^{-20}$	$2,9 \cdot 10^{-20}$	$8,9 \cdot 10^{-19}$	*
	$1,3 \cdot 10^{-18}$	$2,1 \cdot 10^{-18}$	$8,3 \cdot 10^{-18}$	$4,2 \cdot 10^{-17}$	[4]
	-	-	-	$3,9 \cdot 10^{-17}$	[5]
SnS	$5,2 \cdot 10^{-17}$	$6,3 \cdot 10^{-17}$	$4,3 \cdot 10^{-16}$		*
	$1,3 \cdot 10^{-16}$	$7,3 \cdot 10^{-16}$	$1,3 \cdot 10^{-15}$	$1,3 \cdot 10^{-14}$	[4]
MnS	-	$1,5 \cdot 10^{-35}$	$3,7 \cdot 10^{-33}$	$6,8 \cdot 10^{-30}$	*
	-	-	-	$4,2 \cdot 10^{-28}$	[4]
	-	-	-	$1,1 \cdot 10^{-27}$	[5]

* - данные настоящей работы.

Если в качестве электрода сравнения использовать Bi_2S_3 , а детектируемый газ – H_2S , то рассчитанные парциальные давления паров серы над твердым электролитом ($P_{ТЭМ}$), электродом сравнения ($P_{ЭС}$) и в детектируемом газе (P_S) соотносятся как $P_{ТЭМ} < P_{ЭС} < P_S$. Вследствие малых величин указанные парциальные давления имеют физический смысл химического потенциала серы в соответствующих фазах.

До введения H_2S потенциал на трехфазной границе рабочего электрода обеспечивается парами серы, образующимися в газовой фазе над открытой поверхностью мембраны за счет термической диссоциации образующих её сульфидов. В силу $P_{ТЭМ} (10^{-25} \text{ Па}) < P_{ЭС} (10^{-20} \text{ Па})$ и стандартного условия переноса отрицательного заряда справа налево, электрохимическую запись чувствительного элемента сенсора и потенциалоопределяющие процессы до введения детектируемого газа можно представить следующим образом:



Равновесное значение ЭДС концентрационной цепи (6) будет равно:

$$E_1 = \frac{2,3RT}{6F} \cdot \lg \frac{P_{ЭС}}{P_{ТЭМ}^{3/2}}$$

В присутствии сероводорода $P_S > P_{ЭС}$, что приводит к изменению знака разности потенциалов, то есть измерительный электрод становится более электроположительным. Запись элемента и электродные процессы при этом имеют вид:



а значение ЭДС элемента (7):

$$E_2 = \frac{2,3RT}{6F} \cdot \lg \frac{P_S^3}{P_{ЭС}}$$

Теоретическая величина отклика датчика может быть найдена по уравнению:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = \frac{2,3RT}{6F} \cdot \lg \frac{P_S^3 \cdot P_{ТЭМ}^{3/2}}{P_{ЭС}^2}$$

На рисунке (1) представлены результаты расчета величины сигнала датчика как функции концентрации детектируемого газа.

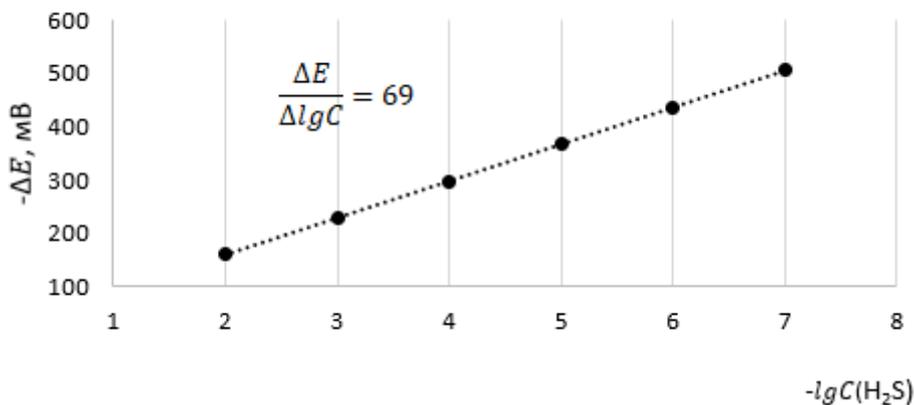


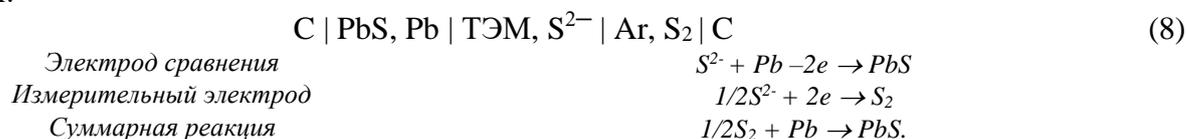
Рисунок 1. Калибровочная зависимость датчика (7) при $T=700 \text{ К}$.

Очевидно, что введение сероводорода приводит к резкому уменьшению ЭДС концентрационного элемента, и с ростом концентрации H_2S величина отклика системы ΔE линейно снижается от равновесного значения $E_1=518 \text{ мВ}$.

В случае использования аналогичного чувствительного элемента для определения содержания диоксида серы в том же диапазоне концентраций прогнозируемая величина сигнала датчика ΔE будет составлять более 1 В. Практика показывает, что столь высокие

значения ЭДС неизбежно приводят к поляризации электродов, резкому увеличению времени релаксации и нестабильной работе сенсора.

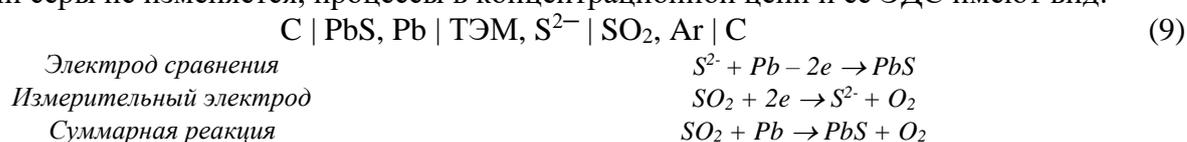
Если для детектирования SO_2 , выбран электрод сравнения из PbS, то запись чувствительного элемента сенсора и потенциалобразующие процессы в нем до введения SO_2 с учетом стандартного направления переноса заряда можно представить следующим образом:



В этом случае измерительный электрод становится более электроположительным, так как $P_{TЭМ}^{1/2} (10^{-25/2} \text{ Па}) > P_{ЭС} (10^{-20} \text{ Па})$, а равновесное значение ЭДС элемента (8) будет равно:

$$E_1 = \frac{2,3RT}{2F} \cdot \lg \frac{P_{TЭМ}^{1/2}}{P_{ЭС}}$$

При концентрации диоксида серы $10^{-5}-10^{-2}$ моль/л соотношение парциальных давлений серы не изменяется, процессы в концентрационной цепи и ее ЭДС имеют вид:



$$E_2 = \frac{2,3RT}{2F} \cdot \lg \frac{P_S}{P_{ЭС}}$$

Теоретическая величина отклика датчика может быть рассчитана по уравнению:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = \frac{2,3RT}{2F} \cdot \lg \frac{P_S}{P_{TЭМ}^{1/2}}$$

Результаты расчета величины сигнала датчика (9) как функции концентрации SO_2 представлены на рисунке 2.

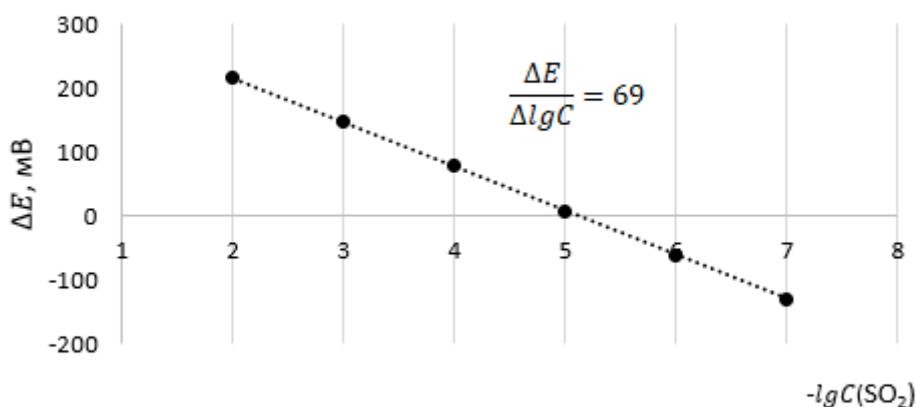


Рисунок 2. Калибровочная зависимость датчика (9) при $T=700 \text{ К}$.

Как видно из рисунка, линейный характер зависимости ЭДС сохраняется на всей области концентраций диоксида серы. Однако при введении $10^{-5}-10^{-2}$ моль/л SO_2 ЭДС концентрационного элемента возрастает от равновесной величины $E_1=587 \text{ мВ}$. В области же концентраций SO_2 $10^{-7}-10^{-5}$ моль/л имеет место изменение соотношения парциальных давлений и, как следствие, полярности электродов, величина ΔE снижается от равновесного значения.

Отношение величины выходного сигнала (ΔE) к изменению логарифма концентрации ($\Delta E/\Delta \lg C$) характеризует чувствительность сенсора. Чувствительность модельных датчиков при 700 К можно охарактеризовать как высокую.

Необходимо заметить, что такие функционально значимые характеристики сенсора, как быстродействие и время релаксации не подлежат теоретическому прогнозированию и могут быть установлены только эмпирическим путем.

Выводы

Показана возможность предварительного теоретического моделирования при разработке чувствительных элементов потенциометрических датчиков для анализа серосодержащих газовых сред. Предложен алгоритм расчета парциальных давлений серы. Установлено, что материал электрода сравнения не только существенным образом влияет на функциональные характеристики сенсора, но и определяет принципиальную возможность реализации такого концентрационного элемента на практике.

1. O. Medvedeva L. Kalinina, Ju. Ushakova, H. Fominykh. Influence of sulphidconducting solid electrolytes aging on the working parameters of hydrogen sulphide sensors // Fourth International Conference on Mechanochemistry and Mechanical Alloying. INCOM 2003. Braunschweig, Germany, September 7-11, 2003. p.116.
2. Иванов-Шиц А.К. Ионика твердого тела: в 2 т. / А.К. Иванов-Шиц, И.В. Мурин. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2010. – Т. 2. – с. 276 – 319.
3. Kalinina, L. A. Sulphur conductive solid electrolytes in MeS–Ln₂S₃ systems / Kalinina L., Ushakova Ju., Fominykh H., Medvedeva O. // Curr. Appl. Phys. - 2008. – Vol. 8, Issue 1. - P. 107-109.
4. Термодинамика сульфидных систем. Режим доступа: <https://metal-archive.ru/osnovy-metallurgii/1751-termodinamika-sulfidnyh-sistem.html>
5. Никольский Б.П. Справочник химика. Том 3. Химическое равновесие и кинетика. Свойства растворов. Электродные процессы. – М.: Химия, 1965–1006с.

Заика Ю.В., Бикмурзин А.К.

Исследование состава Тюльганского бурого угля с целью определения возможности его применения в качестве сорбирующего материала

*Оренбургский государственный педагогический университет
(Россия, Оренбург)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-71

Аннотация

Проведено исследование качественного и количественного состава бурого угля Тюльганского месторождения. Показано, что бурый уголь представляет собой сложную многокомпонентную смесь веществ органической и минеральной природы. Минеральная часть Тюльганского бурого угля в представлена силикатами, хлоридами и сульфатами. Органическая составляющая углей представлена, в основном, гуминовыми кислотами, состоящих из фрагментов ароматических карбоновых кислот в виде монозамещенных аренов

Ключевые слова: бурый уголь, сорбирующий материал, гуминовые кислоты, влажность, зольность, элементный состав, инфракрасный спектр, рентгенофлуоресцентный анализ, арены.

Abstract

The study of the qualitative and quantitative composition of the lignite of the Tyulgan deposit is carried out. It is shown that brown coal is a complex multicomponent mixture of substances of organic and mineral nature. The mineral part of Tyulgan brown coal is represented by silicates, chlorides and sulfates. The organic component of coals is represented mainly by humic acids consisting of fragments of aromatic carboxylic acids in the form of monosubstituted arenes

Keywords: lignite, sorbent material, humic acids, moisture, ash content, elemental composition, infrared spectrum, X-ray fluorescence analysis.

В настоящее время одной из значимых проблем производства является нахождение способа рационального и эффективного использования ресурсов. Известно, что на территории Оренбургской области в Тюльганском районе находится крупное месторождение бурого угля. Применение этого ископаемого в качестве топлива не рентабельно из-за малой теплотворной способности. Вместе с тем, данные исследований органической части твердых горючих углеводородов [8], показывают, что их органическая часть состоит в основном, из гуминовых веществ, которым свойственна способность связывать токсичные и радиоактивные элементы [6]. Таким образом, возникает перспектива применения бурого угля не только в качестве низкокалорийного энергетического сырья, но и в качестве богатого источника ценных продуктов [7].

Представляет интерес применения бурых углей Тюльганского месторождения в разработке и усовершенствовании технологических процессов очистки природных и сточных вод промышленных предприятий Оренбургской области. Сложная экологическая обстановка в регионе объясняется большой антропогенной нагрузкой. Особенно опасны загрязнения сбрасываемые стоками предприятий металлургической, топливно-энергетической, нефтяной промышленности и сельскохозяйственного комплекса. Наблюдаемый высокий уровень загрязнения окружающей среды экотоксикантами, среди которых тяжелые металлы, полихлорированные бифенилы, полиядерные ароматические соединения, пестициды и диоксины, представляет опасность для экосистем и здоровья населения.

Углеродные сорбенты имеют широкий диапазон применения благодаря уникальности своих физико-химических свойств, таких как высокая емкость, стабильная поглотительная способность, достаточная прочность, гидрофобность, что обуславливает их применение при очистке некоторых видов сточных вод и в решении вопросов, связанных с охраной окружающей среды [1].

Сорбенты, получаемые из бурых углей при помощи щелочной активации - термолиза (600-900 °С) смеси угля с гидроксидами щелочных металлов, обладают хорошо развитой микропористой структурой и высокой адсорбционной способностью. [9]. Поэтому материалы, получаемые при помощи щелочной активации бурых углей, становятся перспективными для процессов очистки воды и рекультивации земель и могут конкурировать с некоторыми нанопористыми материалами, получение которых сложнее и требует значительно больших энергозатрат [10]. Применение адсорбентов на основе бурых углей, позволит решить проблему импортозамещения на рынке сорбирующих материалов. [1]

Опираясь на вышесказанное, нами поставлена цель провести комплексное исследование состава бурого угля Тюльганского месторождения, для определения возможности дальнейшего применения сорбционных материалов на его основе для очистки сточных вод или в качестве геохимического барьера.

1. Методы исследования характеристик качественного и количественного состава пробы бурого угля Тюльганского месторождения.

Аналитическую пробу измельчали в ступке до прохождения через сито с номером нормальной сетки 02 по ГОСТ 6613 [4] и доводили до воздушно-сухого состояния. Для достижения воздушно-сухого состояния аналитическую пробу раскладывали тонким слоем и оставляли на воздухе при комнатной температуре на минимальное время, необходимое для того, чтобы масса пробы перестала изменяться.

Поступившую на исследования лабораторную пробу бурого угля методом квартования сокращали до массы не более 300 г. Сокращенную навеску измельчали до крупности не более 1 мм с помощью дискового истирателя ЛДИ-65. После чего материал пробы был сокращен квартованием до массы 30 г, полученную навеску растирали до крупности не более 0,2 мм.

Для прессования образец взвешивался на аналитических весах, после чего изготавливались таблеточные формы на подложке из борной кислоты с помощью лабораторного гидравлического пресса ПЛГ – 12 в пресс-форме круглого сечения. Готовую таблетку помещали в кювету для порошковых проб и устанавливали в гнездо спектроскана. При анализе проводили два последовательных определения, каждое из которых экспонирование образца и вычисление результата.

Исследование элементного состава опытного образца бурого угля проводили на базе вакуумного волнодисперсного рентгенофлуоресцентного спектрометра СПЕКТРОСКАН МАКС – GVM Инжинирингового центра ОГУ, предназначенного для определения элементов в диапазоне от натрия до урана.

В процессе измерения исследуемый образец облучался первичным излучением рентгеновской трубки с помощью кристалла-анализатора, испускаемое вторичное излучение образца разлагалось в спектр и измерялась интенсивность сигналов вторичного флуоресцентного излучения. Поскольку каждому элементу соответствует определенный диапазон длин волн, данный подход позволяет точно идентифицировать элементный состав многокомпонентной системы.

Определение качественного состава пробы Тюльганского бурого угля проводилось на пяти кристаллах прибора СПЕКТРОСКАН МАКС – GVM: LiF200, C002, PET, KAP. Для коротковолновой области сканирования использовались кристаллы LiF200 (850 – 2400 мÅ; 2400 – 3000 мÅ) и C002 (3000 – 4800 мÅ; 4800 – 5550 мÅ). Кристаллы PET, KAP использовали для идентификации фосфора (P), кремния (Si), алюминия (Al), магния (Mg), натрия (Na). Съемка спектра в широком диапазоне проводилась для определения элементов, содержащихся в большом количестве.

Результаты качественного анализа выводились на экран компьютера в виде спектров рентгеновского излучения исследуемого образца.

Количественное содержание элементов по твердой фазе образца бурого угля было определено по методике М-049-ОМ/14 с применением стандартных образцов переменного состава аттестованных предприятием-изготовителем.

Испытания по определению показателей: влагоемкость, зольность, выход свободных гуминовых кислот в пробе бурого угля, проводили согласно методикам по ГОСТ Р 52917-2008 (ИСО 11722:1999, ИСО 5068-2:2007) [5], ГОСТ 11022-92 (ИСО 1171-97) [2], ГОСТ 54221-2010 [3]. Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Определение содержания свободных гуминовых кислот проводили по методике ГОСТ 54221-2010 [3] методом гравиметрии. Для этого на аналитических весах отбирали 1 г предварительно подготовленного препарата в пересчете на сухую беззольную массу, навеску помещали в коническую колбу вместимостью 250 мл, приливали 100 мл дистиллированной воды и нагревали в течение 2 ч на водяной бане с температурой не более 80 °С. После охлаждения содержимое колбы выдерживали в течение 2 часов и затем отделяли маточный раствор методом фильтрования. Не растворившийся остаток промывали два раза ~100 мл дистиллированной воды, фильтруя содержимое после каждого промывания и собирая основной экстракт и промывные воды в один приемник. Собранный фильтрат и промывные воды перемешивали и определяли общий объем. После этого отбирали пипеткой Мора 100 мл полученного раствора, помещали его в химический стакан и осаждали гуминовые

кислоты путем добавления 60 мл раствора соляной кислоты. Образовавшийся осадок гуминовых кислот отделяли от раствора фильтрованием через предварительно взвешенный сухой беззольный фильтр и промывают его водой до нейтральной реакции. Затем фильтр с осадком помещали в бюкс, предварительно высушенный при 80 °С и взвешенный. Бюкс с фильтром и осадком помещали в сушильный шкаф и при температуре не более 80 °С сушили до постоянной массы. Просушивание проводили до тех пор, пока разность массы при двух последовательных взвешиваниях стала не более 0,001 г. Результаты испытаний по перечисленным показателям приведены в таблице 1.

Определение количественного состава образца бурого угля методом рентгенофлуоресцентной спектроскопии проводили, измеряя интенсивность рентгеновского флуоресцентного излучения, которая находится в зависимости от содержания элемента в анализируемом образце. Для проведения количественного рентгенофлуоресцентного анализа спектрометр предварительно калибровали по аттестованной методике М-049-ОМ/14 с помощью стандартных образцов переменного состава. Взаимное влияние элементов и матричные эффекты учитывали нормировкой аналитических сигналов определяемых элементов на интенсивность характеристического излучения рентгеновской трубки, либо рассеянного тормозного излучения.

Качественный состав, выделенных гуминовых кислот, определяли методом ИК-спектроскопии. Запись спектра проводили на приборе IR-Tracer 100 с приставкой НПВО Miracle10 «Инжинирингового центра ОГУ». Результат измерений приведен на рисунке 4.

2. Результаты исследований пробы бурого угля Тюльганского месторождения.

Первично методом качественного рентгенофлуоресцентного анализа по твердой фазе представленного образца Тюльганского бурого угля были обнаружены линии следующих элементов (содержащихся в концентрациях более 1%): железо (Fe), кремний (Si), калий (K), алюминий (Al), магний (Mg), кальций (Ca), марганец (Mn), титан (Ti), хром (Cr), никель (Ni), фосфор (P), медь (Cu), ванадий (V), барий (Ba), хлор (Cl). Таким образом, в составе препарата можно констатировать присутствие макропримесей сульфатов, силикатов, хлоридов и фосфатов щелочно-земельных и переходных металлов (рис. 1, 2).

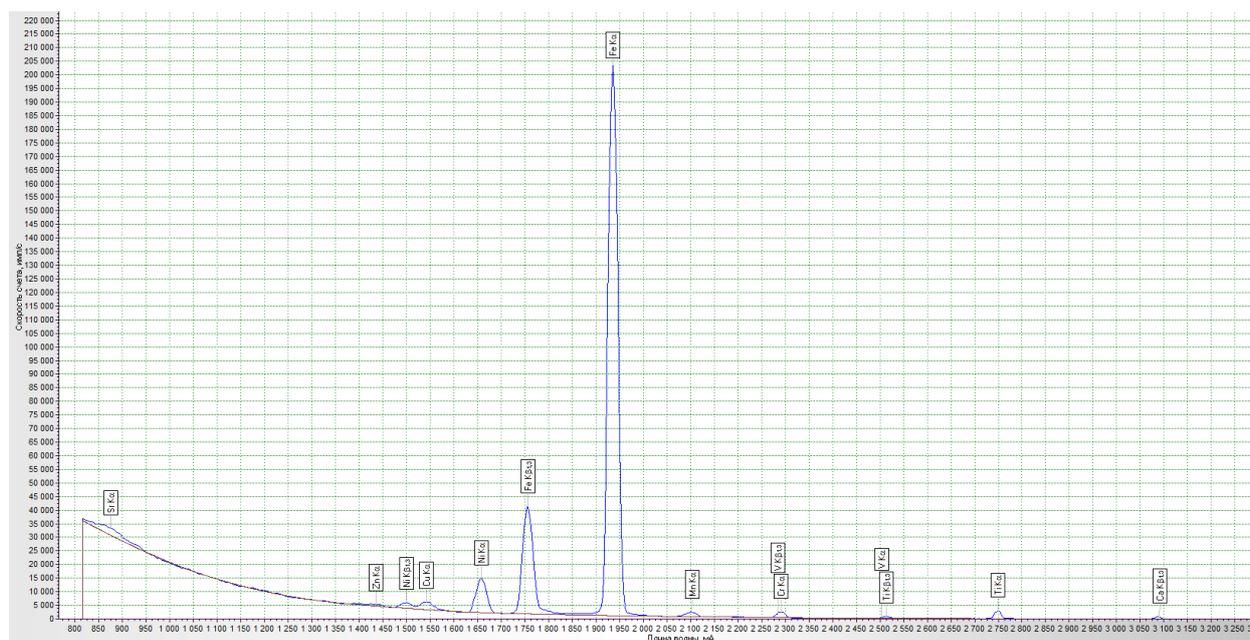


Рисунок 1. Спектр образца бурого угля на кристалле LiF200.

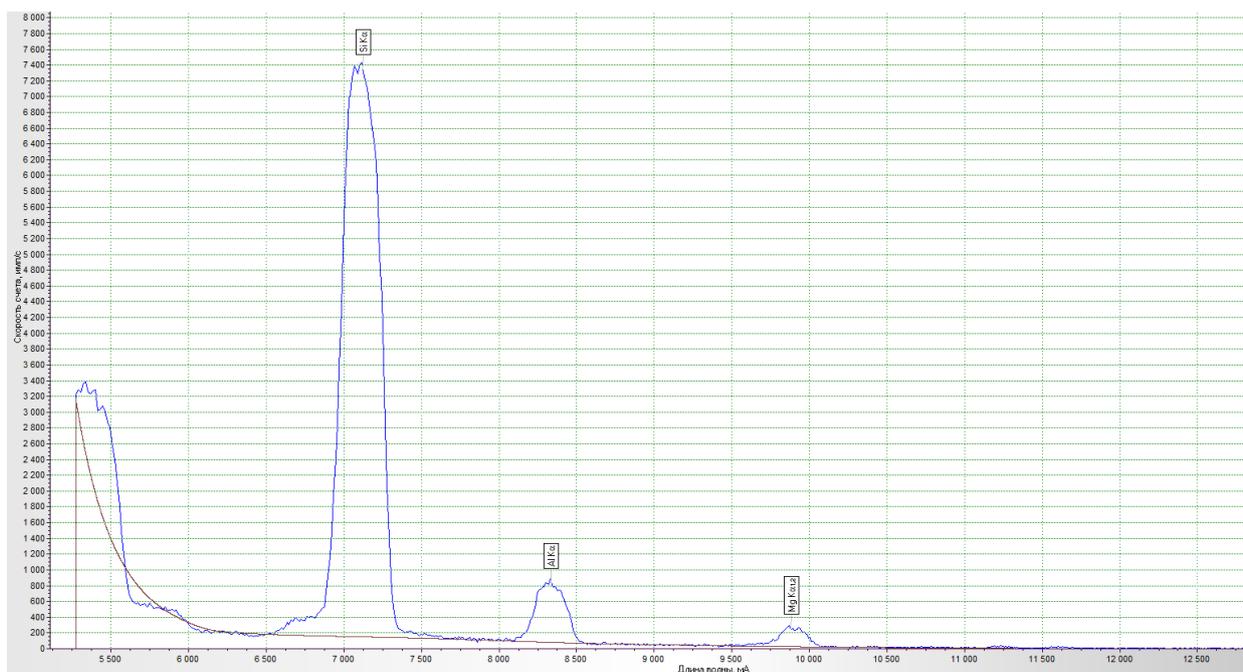


Рисунок 2. Спектр образца бурого угля на кристалле KAP.

Испытания пробы по определению основных показателей: влагоемкости, зольности и содержания свободных гуминовых кислот показал, что по влагосодержанию представленный на анализ образец характеризуется невысоким влагосодержанием (10,78 %), высоким процентом зольности (54,63 %), и малым выходом свободных гуминовых кислот 26,72 % (табл.1).

Таблица 1

Результаты количественных испытаний образца Тюльганского бурого угля.

Показатель	Результат	Единицы измерения
Массовая доля влаги	10,78	%
Зольность	54,63	%
Выход свободных гуминовых кислот в пересчете на сухое беззольное вещество	26,72	%

Согласно данным количественного элементного анализа, в составе образца бурого угля Тюльганского месторождения макропримесными компонентами являются соединений следующих элементов: кремния (Si), кальция (Ca), железа (Fe), титана (Ti), серы (S). Содержание этих элементов в пробе составило от 1 до 41 % (табл. 2). К микропримесям можно отнести соединения фосфора (P), хрома (Cr), марганца (Mn), кобальта (Co), никеля (Ni), меди (Cu), бария (Ba), свинца (Pb), цинка (Zn), ванадия (V) (табл. 2). Менее предела обнаружения – магний (Mg), алюминий (Al). Можно предположить, что основной солевой формой металлов представленной пробы являются силикаты (41 %), меньше сульфатов (4 %), хлоридов и фосфатов – менее 1 %. Из металлов доминируют катионы кальция (11,4 %) и железа (8,9 %), остальных металлов – менее 1 % (табл. 2).

Таблица 2

Результаты количественного определения элементного состава пробы бурого угля.

Показатель	Результат	Единицы измерения
Массовая доля магния	< пред. обн.	%
Массовая доля алюминия	< пред. обн.	%
Массовая доля кремния	41,14	%
Массовая доля фосфора	0,06	%

Массовая доля серы	4,75	%
Массовая доля кальция	11,44	%
Массовая доля титана	1,17	%
Массовая доля ванадия	0,02	%
Массовая доля хрома	0,19	%
Массовая доля марганца	0,12	%
Массовая доля железа	8,90	%
Массовая доля кобальта	0,0081	%
Массовая доля никеля	0,2270	%
Массовая доля меди	0,0220	%
Массовая доля цинка	0,0096	%
Массовая доля бария	0,0526	%
Массовая доля свинца	0,0063	%

Анализ инфракрасных спектров (ИК) спектров проводили путем сравнения, экспериментально записанного ИК спектра образца со спектром эталона (методом поиска по библиотеке спектров). По полученным результатам определено соответствие экспериментально выделенных кислот гуминовым кислотам, а также присутствие иных примесей (битумов, целлюлозы).

По результатам измерений было обнаружено, что препарат, образующийся в осадке, вследствие кислотной обработки водной вытяжки гуминового препарата соответствует спектру эталона гуминовых кислот (рис. 4). Расшифровка спектра по волновым числам колебания функциональных групп показала присутствие следующих полос поглощения: $\delta(\text{Ar})_{\text{in plane}} = 605 \text{ см}^{-1}$, $\delta(\text{OH})_{\text{Ph-OH, out of plane}} = 630 \text{ см}^{-1}$, $\delta(\text{OH})_{\text{Ph-OH, in plane}} = 652 \text{ см}^{-1}$, $\delta(\text{OH})\text{-COOH} = 605 \text{ см}^{-1}$, $\delta(\text{C-H})_{\text{Ar in plane}} = 1031, 1008 \text{ и } 1089 \text{ см}^{-1}$, $\delta(\text{C-O})_{\text{Ph-OH}} = 1147 \text{ см}^{-1}$, $\delta(\text{C-O-P})_{\text{Ph-OH, ассоц.}} = 1410 \text{ см}^{-1}$, $\nu(\text{C=C})_{\text{Ar}} = 1068 \text{ см}^{-1}$, $\nu(\text{C=C})_{\text{Ph-OH}} = 1703 \text{ см}^{-1}$, $\nu(\text{O-H})_{\text{Ph-COOH, водород.связи}} = 3373 \text{ см}^{-1}$ (широкая). В целом, можно констатировать присутствие фенольных фрагментов и фрагментов ароматических карбоновых кислот, что соответствует структуре гуминовых кислот. Отдельно необходимо отметить отсутствие полос в области 1255-1240, 1175-1150 и 835-745 см^{-1} , что свидетельствует о присутствии исключительно монозамещенных аренов в фазе гуминовых кислот.

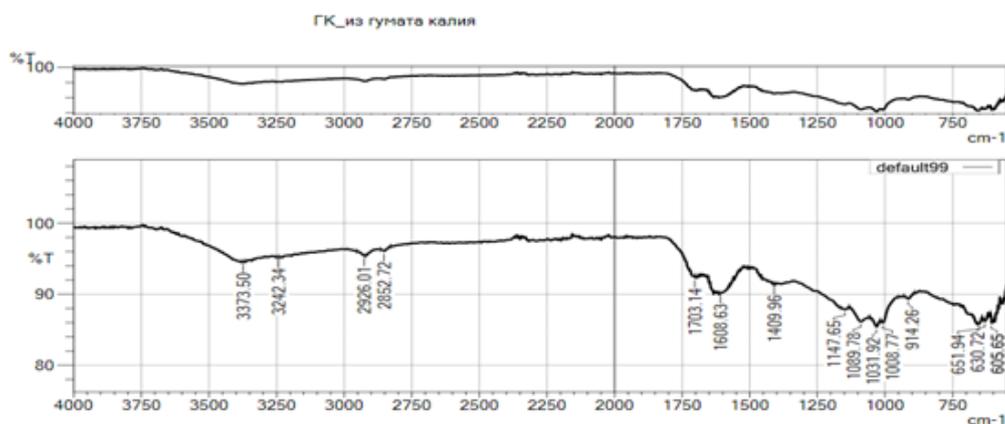


Рисунок 4. Протокол записи ИК спектра экспериментально выделенных из образца препарата гуминовых кислот.

Выводы

1. В составе исследуемой пробы бурого угля можно констатировать присутствие макропримесей сульфатов, силикатов, хлоридов и фосфатов щелочно-земельных и переходных металлов. Основной солевой формой металлов представленной пробы являются силикаты (41 %), меньше сульфатов (4 %), хлоридов и фосфатов – менее 1 %. Из металлов доминируют катионы кальция (11,4 %) и железа (8,9 %), остальных металлов – менее 1 %.
2. Испытуемый образец бурого угля обладает высоким процентом зольности (54,6 %), относительно небольшим влагосодержанием (7,78 %) и малым выходом свободных гуминовых кислот 15,7 %.
3. Состав гуминовых кислот, определенный методом ИК спектроскопии позволил обнаружить присутствие фенольных фрагментов и фрагментов ароматических карбоновых кислот в виде исключительно монозамещенных аренов.

Таким образом, бурые угли Тюльганского месторождения возможно применять в качестве источника гуминовых кислот и получать на их основе сорбционные материалы для дальнейшего использования в технологиях очистки воды.

1. Ворсина Е.В. Получение углеродных сорбентов химической модификацией бурого угля Харанорского месторождения / Ворсина Е.В., Москаленко Т.В., Михеев В.А. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2 (часть 3). Сетевое издание.
2. ГОСТ 11022-92 (ИСО 1171-97) (ИСО 1171-97). Топливо твердое минеральное. Методы определения зольности.
3. ГОСТ 54221-2010. Гуминовые препараты из бурых и окисленных каменных углей. Методы испытаний.
4. ГОСТ 6613-86. Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками
5. ГОСТ Р 52917-2008 (ИСО 11722:1999, ИСО 5068-2:2007). Топливо твердое минеральное. Методы определения влаги в аналитической пробе.
6. Жернакова З.М. Взаимодействие ионов металлов с гуминовыми веществами / Жернакова З.М., Деева Н. Н., Печерских Е. Г., Поляков Е. В. // Вода: химия и экология. – 2011. – № 6. – С. 76-81.
7. Калечиц И. В. Химические вещества из угля / Калечиц И. В.; под ред. Фальбе Ю.; пер. с нем. под ред. И. В. Калечица. – М.: Химия, 1980. – 616 с.
8. Фазылов С.Д. Новые перспективы нетопливного использования химического потенциала бурых и некондиционных углей / Фазылов С.Д., Сатпаева Ж.Б., Нуркенов О.А., Карипова Г.Ж., Мулдахметов М.З., Животова Т.С., Мукашев А.Б. // Научное обозрение. Технические науки. – 2016. – № 4 – С. 101-106.
9. Чесноков Н.В. Получение углеродных сорбентов химической модификацией ископаемых углей и растительной биомассы / Чесноков Н.В., Микова Н.М., Иванов И.П., Кузнецов Б.Н. // Журнал сибирского федерального университета. Серия: химия. – 2014 – № 1 (7). – С 42-53.
10. Шендерик Т.Г. Формирование пористой структуры бурого угля при термоллизе с гидроксидом калия / Шендерик Т.Г., Тамаркина Ю.В., Хабарова Т.В., Кучеренко В.А., Чесноков Н.В., Кузнецов Б.Н. // Химия твердого топлива. – 2009. – № 5. – С. 51-55.

Соколова Ю.Д.

Сравнение деградации двух основных пигментов свеклы столовой в водном растворе

*ИАТЭ НИЯУ МИФИ
(Россия, Обнинск)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-72

Аннотация

В данном исследовании представлено сравнение деградации двух основных пигментов свеклы столовой в водном растворе – бетанина и бетаксантина. Для анализа были использованы сухие, тонко нарезанные образцы корнеплода пяти различных сортов. Экспериментально показано, что, имея аналогичные альдиминовые связи, бетаксантин разрушается так же, как и бетанин: оба пигмента в воде подвергаются гидролизу.

Кинетические кривые разрушения в воде идентичны. Определены константы скорости разрушения бетанина и бетаксантина. Гидролиз бетаксантина протекает с меньшей скоростью, что показано на всех образцах экспериментально.

Понижение pH до 4 снижает концентрацию бетаксантина до минимума. Обнаружено, что при снижении pH во всех сортах произошло смещение максимумов поглощения бетаксантина на 30 нм в сторону коротких волн, что может быть уже продуктом распада пигмента и/или его дальнейшего превращения.

Ключевые слова: бетанин, бетаксантин, гидролиз, свекла столовая, константы скорости, поглощение.

Abstract

This study presents a comparison of the degradation of the two main pigments of beetroot – betanin and betaxanthin – in aqueous solution. Dry, thinly sliced beetroot samples of five different varieties were used for the analysis. The experiment has shown that having the same aldimine bonds, betaxanthin breaks down in the same way as betanin. Both pigments undergo hydrolysis in water. The kinetic curves of degradation in water are identical. The rate constants for the degradation of betanin and betaxanthin were determined. The hydrolysis of betaxanthin takes place at a slower rate, as shown experimentally in all samples.

If the pH is taken down to 4, it lowers the concentration of betaxanthin to a minimum. A 30-nm shift in absorption maxima of betaxanthin in all varieties towards short wavelengths was found with a decrease in pH, which may already be a product of pigment degradation and/or further transformation.

Keywords: betanin, betaxanthin, hydrolysis, beetroot, rate constants, absorption.

Введение

Известно, что в корнеплодах свеклы столовой содержится два основных красящих пигмента, а именно бетаксантин и бетанин [1]. Оба красителя относятся к классу беталаинов, в свою очередь бетанин, имеет красную окраску, а бетаксантин - желтую. Было обнаружено, что водные растворы, полученные из разных сортов свеклы, имеют разную интенсивность окраски, за что отвечает содержание пигментов. Исследование кинетики деградации пигментов свеклы столовой является актуальной задачей в изучении химии натуральных красителей.

Объект и методы исследования

Для исследования были использованы сухие тонко нарезанные образцы корнеплодов толщиной 1 мм пяти сортов. В таблице 1 представлены характеристики используемых сортов свеклы.

Таблица 1

Наименование сортов	Срок созревания	Структура и окраска мякоти
Бордо	Скороспелая	Тёмно-красная, без колец
Червона Кула	Скороспелая	Насыщенно-красная. Без колец
Черная Вдова	Скороспелая	Однотонная, темно-красная, кольца выражены слабо
Мулутка	Среднеспелый	Темно-красно-фиолетовая
Сластена	Среднеспелый	Красно-фиолетовая, кольца выражены слабо

Водные экстракты выдерживались при комнатной температуре на свету, содержание бетанина и бетаксантина определялось спектрофотометрически на длинах волн 480 нм и 540 нм соответственно. Исследования проводились на спектофотокориметре КФК-3М.

Результаты исследования

Стабильность цветовой окраски красителя свекольного красного всегда исследуется по стабильности молекулы бетанина, т.к. именно бетанин дает красно-фиолетовое окрашивание. Поведение же бетаксантина в водном растворе может подтвердить правильность вывода, сделанного ранее [2] о том, что в водных растворах главным критерием разрушения бетанина является гидролиз по альдиминовой связи. Молекула бетаксантина также имеет альдиминовую связь, поэтому можно предположить, что бетаксантин также будет подвергаться гидролизу. Из-за разных структур молекул скорости гидролиза могут быть разными, но сами реакции идентичны. Также ранее было показано [2], что после обесцвечивания раствора красителя поглощения отсутствуют на обеих полосах спектра поглощения.

Исследуя кинетику деградации красителя во времени для разных сортов свеклы, было обнаружено снижение оптической плотности и в растворе бетанина, и бетаксантина. На рисунках 1-6 представлены кривые деградации красителя свекольного красного в водных растворах выдержанные на свету во времени, для разных сортов свеклы и при сушке образцов при 70 °С .

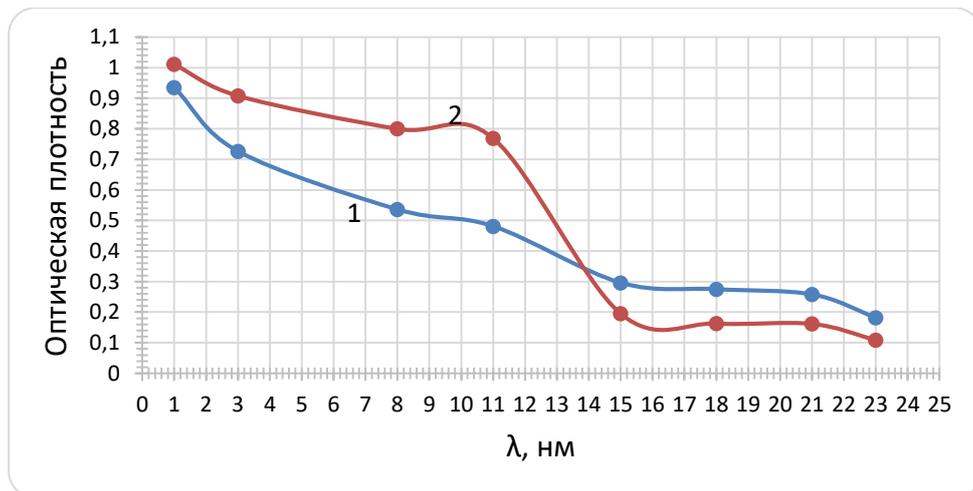


Рисунок 1. Сорт Бордо. Начальная концентрация бетанина $C_m- 1.69 \cdot 10^{-5}$ моль/л; бетаксантина $C_m- 1.37 \cdot 10^{-5}$ моль/л; 1- бетаксантин, 2 - бетанин.

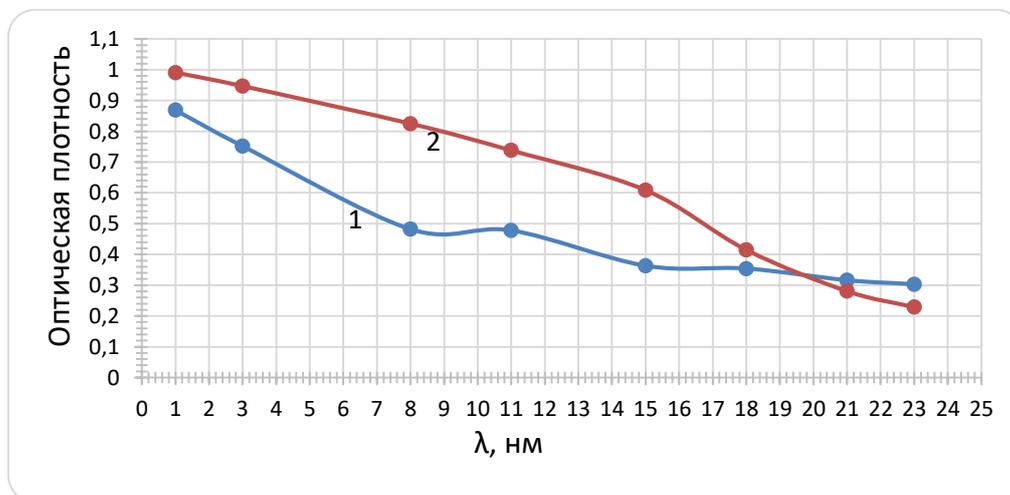


Рисунок 2. Сорт Мулатка. Начальная концентрация бетанина $C_m- 1.65 \cdot 10^{-5}$ моль/л; бетаксантина $C_m- 1.23 \cdot 10^{-5}$ моль/л; 1- бетаксантин, 2 - бетанин.

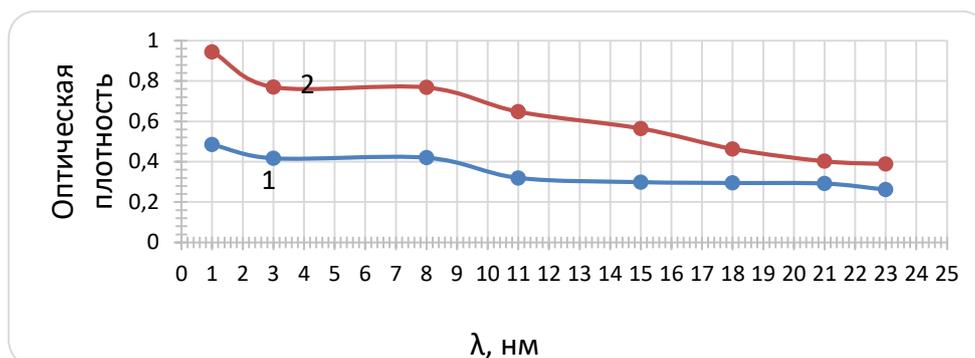


Рисунок 3. Сорт Слостена. Начальная концентрация бетанина $C_m - 1.58 \cdot 10^{-5}$ моль/л; бетаксантина $C_m - 0.47 \cdot 10^{-5}$ моль/л; 1- бетаксантин, 2 - бетанин.

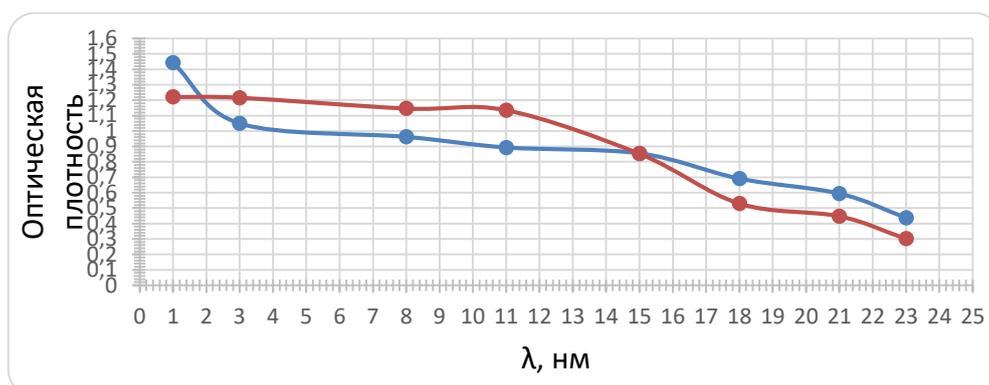


Рисунок 4. Сорт Червона Кула. Начальная концентрация бетанина $C_m - 2.04 \cdot 10^{-5}$ моль/л; бетаксантина $C_m - 2.31 \cdot 10^{-5}$ моль/л; 1- бетаксантин, 2 - бетанин.

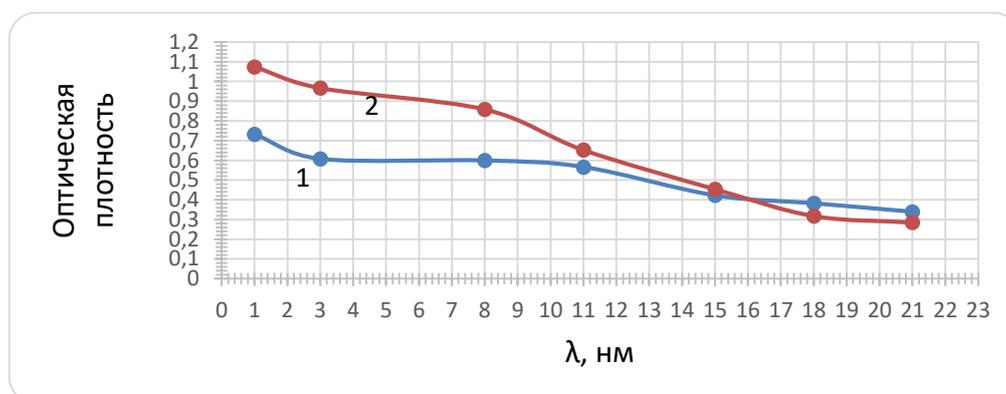


Рисунок 5. Сорт Черная вдова. Начальная концентрация бетанина $C_m - 1.79 \cdot 10^{-5}$ моль/л; бетаксантина $C_m - 0.91 \cdot 10^{-5}$ моль/л; 1-бетаксантин, 2 - бетанин.

Из анализа рисунков 1- 5 следует, что бетаксантин также как и бетанин подвергается гидролизу, но деградация бетаксантина протекает с меньшей скоростью во всех случаях, что подтверждается константами скорости, учитывая, что реакция гидролиза является уравнением первого порядка. В таблице 2 приведены константы скорости реакций гидролиза бетанина и бетаксантина.

Таблица 2

Сорт	k, c^{-1}	k, c^{-1}
Бордо	0,055	0,109
Мулатка	0,040	0,066
Слостена	0,025	0,030
Червона Кула	0,037	0,060
Черная вдова	0,027	0,070

Из данных таблицы видно, что скорость гидролиза бетаксантина в большинстве случаях в два раза ниже, чем в бетанине. Это объясняет, что при исчезновении красной окраски в вытяжках, раствор остается желтым еще какое-то время.

Известно, что снижение pH раствора до 4 делает окраску раствора более устойчивой [3]. Исследовано влияние pH на интенсивность бетаксантина и бетанина для этих условий.

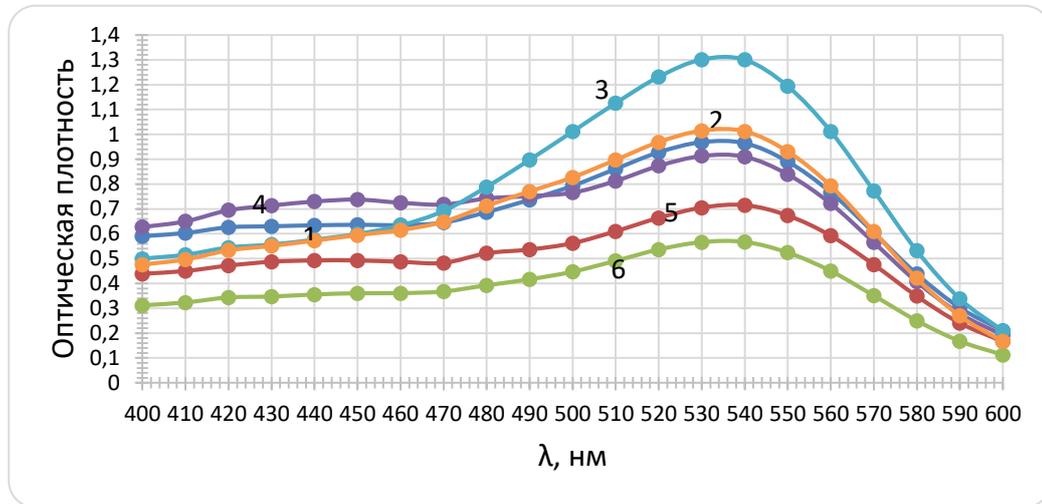


Рисунок 6. Спектры поглощения свежеприготовленных растворов при pH 4. 1- Бордо; 2- Цилиндра; 3-Черная Вдова; 4- Червона Кула; 5- Мулатка; 6- Слостена.

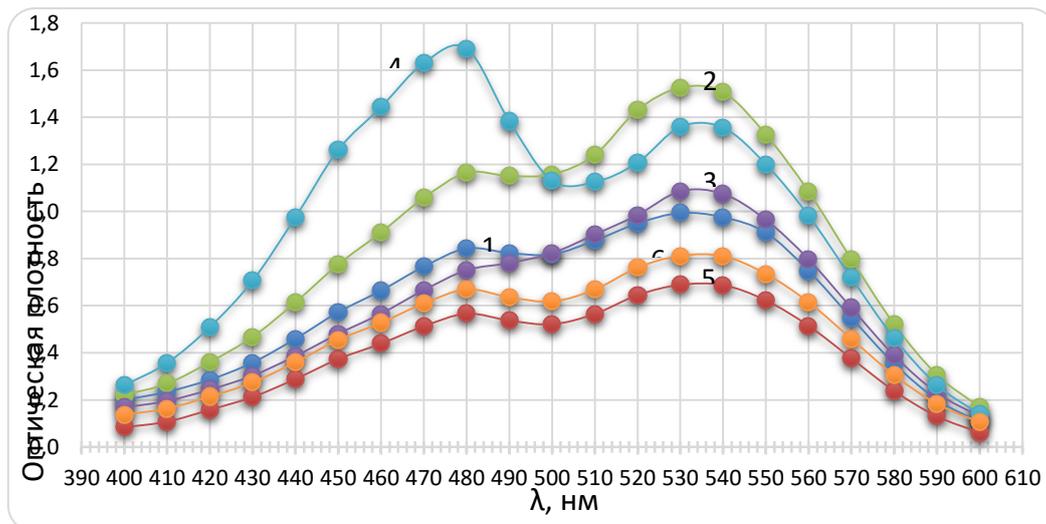


Рисунок 7. Спектры поглощения свежеприготовленных растворов при pH 6.5. 1- Бордо; 2- Цилиндра; 3-Черная Вдова; 4- Червона Кула; 5- Мулатка; 6- Слостена.

Из рисунка 6 видно, что в растворе при pH 4 поглощение бетаксантина минимально или вообще отсутствует, кроме того максимум поглощения сместился сильно в коротковолновую область 430 нм (вместо 480). Это может быть вызвано поглощением не самого бетаксантина, а его продуктов гидролиза. Из рисунков 6 и 7 также видно, что интенсивность бетанина снизилась при данном pH, сохраняя свой максимум. Известно, что слабокислые растворы положительно влияют на стабильность бетанина. Молекула бетанина за счет наличия индольного кольца более стабильна, чем молекула бетаксантина, не имеющая ароматической системы в сопряжении с альдиминовой связью. Можно предположить, что в сильно кислых растворах скорость гидролиза бетаксантина выше, чем при pH 6,5 (pH свежеприготовленного раствора). Таким образом, сильно кислые растворы ускоряют разрушение не только красного пигмента, но желтого.

Главный вывод, который можно сделать из данного исследования, что оба пигмента ведут себя в водных растворах одинаково и разрушаются по одному механизму [2], имея при этом разные скорости реакции.

1. Г. Бриттон Биохимия природных пигментов. – М.: Мир, 1986. – 442 с.
2. Ю. Д. Соколова Исследование обесцвечивания красителя свекольного красного // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. – № 2(32). – М.: ООО «МЦНО», 2017 г. – с. 47-51.
3. Henriette Monteiro Cordeiro de Azeredo, Ana Claudia Pereira, Arthur Claudio Rodrigues de Souza. Original article Study on efficiency of betacyanin extraction from red beetroots // International Journal of Food Science and Technology. – 2009. - №4. – P.2464-2469.

Ширинова А.Ф.

О кристаллохимических особенностях наноминералов

*Бакинский Государственный Университет
(Азербайджан, Баку)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-73

Аннотация

Установлено, что дисперсные или ультрадисперсные минералы с неупорядоченной – нестабильной кристаллической структурой имеют наноккомпозитные свойства. Подобные особенности имеет ряд силикатов с цепочечными, слоистыми или каркасными структурными типами. Из кремнекислородных цепочек формируются трубчатые Si-O радикалы, которые отличаются по количеству цепочек и размеру сечения трубок. Трубчатый радикал с большим сечением имеет крупные поры, в которых располагаются крупные щелочные катионы. При выщелачивании крупных катионов образуется метастабильная трубка.

Ключевые слова: кристаллохимия, наноккомпозитные, ультрадисперсные минералы, катионы, метастабильная трубка.

Abstract

It has been established that dispersed or ultradisperse minerals with an unordered – unstable crystal structure have nanocomposite properties. A number of silicates with chain, layered or frame structural types have similar features. Tubular Si-O radicals are formed from silicic chains, which differ in the number of chains and the size of the cross-section of the tubes. A tubular radical with a large cross-section has large pores in which large alkaline cations are located. When large cations are leached, a metastable tube is formed.

Keywords: crystal chemistry, nanocomposite, ultradisperse minerals, cations, metastable tube.

Одним из лидеров проникновения в наномир стала минералогия, в которой исследуются наноразмерные объекты с применением рентгеновских методов для изучения структуры минералов и прогнозирования моделей зарождения и роста кристаллов. При этом изучение ультрадисперсного состояния минералов на микро- и наноуровне – одно из важных направлений науки. Известно, что в качестве наноккомпозитных материалов в основном используются дисперсные, ультрадисперсные минералы и минералы с разупорядоченными структурными элементами, то есть с метастабильной кристаллической структурой. Углубленное изучение таких минералов связано с выявлением структурных особенностей и свойств макро- и наноиндивидов, процессов минералообразования и разрушения [1].

В настоящей статье методом сравнительной кристаллохимии спрогнозированы структуры наноминералов – силикатов со слоистыми, трубчатыми и каркасными кремнекислородными радикалами.

Нами смоделированная структура монтмориллонита имеет химический состав – $Al_{10}Mg_2(Si_4O_{10})_6(OH)_{12} \cdot 2Na \cdot 4H_2O$ ($a = 5.18$; $b = 8.98$; $c = 28.4 \text{ \AA}$, $z=4$, пр. гр. $P2_1$). В структуре AlO_6 и MgO_6 октаэдры образуют диоктаэдрические слои, которые двусторонне связываются с тетраэдрической сеткой состава Si_4O_{10} и создают структурный блок (рис.1).

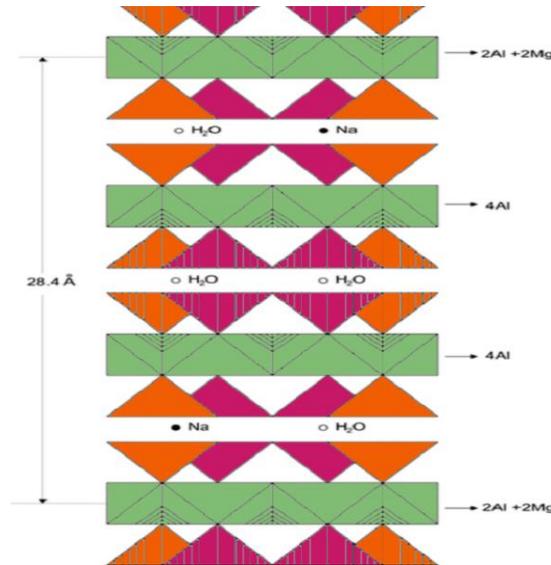


Рисунок 1. Смоделированная структура монтмориллонита.

Между этими блоками распределяются атомы Na и молекулы воды, которые обеспечивают метастабильность структуры [2].

Впервые нами смоделирована структура маунтейнита – $K_2Na_2Ca_2(Si_8O_{18}(OH))_2 \cdot 3H_2O$ ($a=13.51$; $b=13.11$; $c=13.51 \text{ \AA}$; $\beta=104^\circ$, $z=4$), со структурным блоком из Na и Ca октаэдров и кремнекислородных сеток с составом $[Na_2Ca_2(Si_8O_{18}(OH)_2)](OH)_2$, которая имеет симметрию с пространственной группой $P2_1$.

Сплошные октаэдрические стенки из атомов кальция и натрия с обеих сторон связываются с тетраэдрической сеткой состава $[Si_{16}O_{40}]$ и образуют структурные блоки, которые повторяясь параметром $c = 13.51 \text{ \AA}$, создают структуру маунтейнита (рис.2). Между структурными блоками располагаются атомы калия и молекулы воды. По кристаллохимическим соображениям вероятно, что в несвязанных с октаэдрической стенкой свободных вершинах тетраэдров располагаются $[OH]$ группы [3].

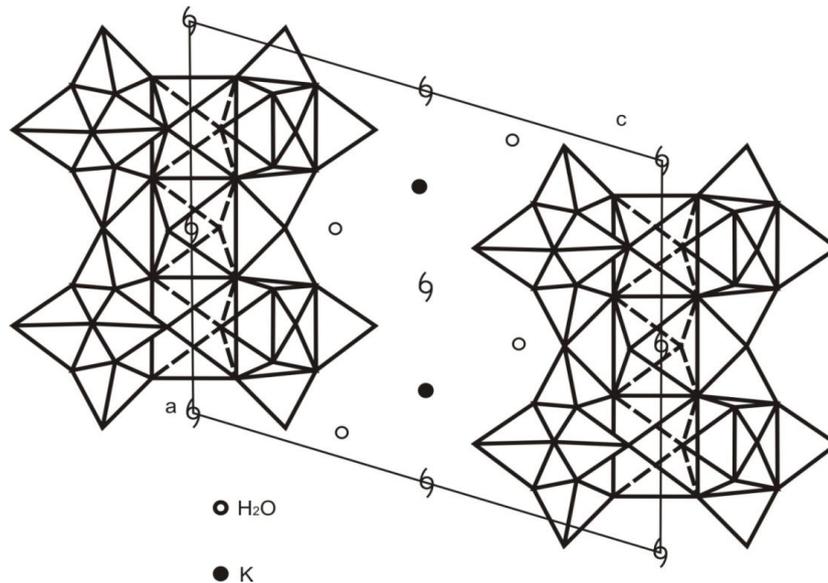


Рисунок 2. Смоделированная структура маунтейнита.

Расположение атомов калия и молекул воды между блоками в структуре маунтейнита обеспечивают дисперсные свойства минерала, благодаря которым его можно использовать в качестве нанокompозитного материала.

Высокопористые каркасные алюмосиликаты - цеолиты также являются ценными наноматериалами. В структуре боратоканкринита – $(\text{Na}, \text{Ca}) \text{Na}_6\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24} \times \text{BO}_3 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ($a=12.75$, $c=5.18$, $z=1$, пр. гр. $P6_3$), где AlO_4 и SiO_4 тетраэдры образуют двенадцатичленные кольца, формируется структура высокопористого каркаса канкринита [4].

В пустотах каркаса распределяются (Na, Ca) , Na , BO_3 группы и молекулы воды (рис.3). Распределение молекул воды сохраняет стабильность тетраэдрического каркаса и резко уменьшает стабильность позиций атомов или анионных групп в пустотах.

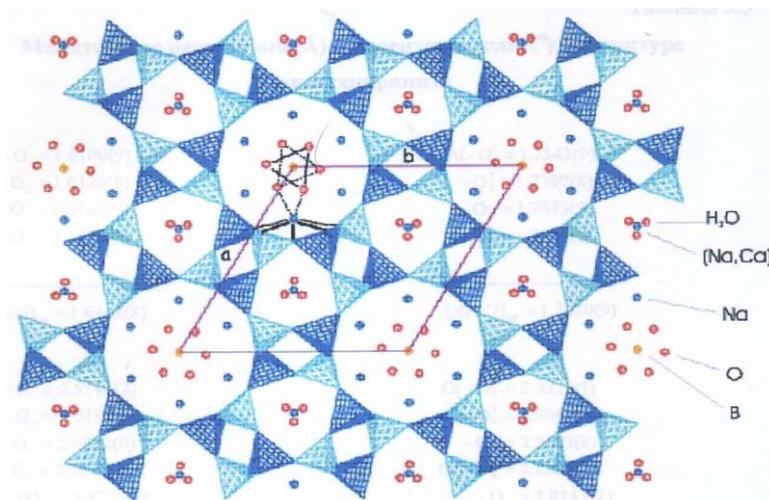


Рисунок 3. Кристаллическая структура боратоканкринита.

Смешанный структурный элемент, повторяясь трансляцией c , создает ствол-колодец с двенадцатичленным входным отверстием, пустоты которого заполняют статистически разупорядоченные атомы бора и три атома кислорода.

Во всех разновидностях канкринита крупные полости блокированы различными анионными группами - CO_3 , SO_4 , BO_3 , NO_3 , OH . В структуре Ge - канкринита пустоты заполняются более крупными анионными группами $[\text{Ge}(\text{OH})_6]^{2-}$.

Известно, что модификации углерода являются ценными нанокompозитными материалами. Учитывая кристаллоструктурное сходство углерода и кремния, можно смоделировать различные модификации структур кремния. Это хорошо демонстрируется на трубчатых радикалах канасита [5]. Например, в структуре канасита $\text{K}_3\text{Na}_3\text{Ca}_5(\text{Si}_{12}\text{O}_{30})(\text{OH})_4$ ($a=12.636$, $b=7.244$, $c=18.836\text{\AA}$, $\beta=111.76^\circ$, $z=2$, пр.гр. Cm) трубчатый Si-O радикал имеет восьмичленное сечение, с составом $\text{Si}_{12}\text{O}_{30}$, которое заполняется атомами калия. С мостиковыми кислородами радикала атомы калия образуют слабые ионные связи и это обеспечивает их метастабильность. Если в указанном радикале убрать кислороды, расположенные между атомами кремния и соединить Si-Si, то получим различные нанотрубки из атомов кремния (рис.4). Это можно применить и к другим Si-O радикалам, в результате получим различные модификации кремния с нанокompозитными свойствами.

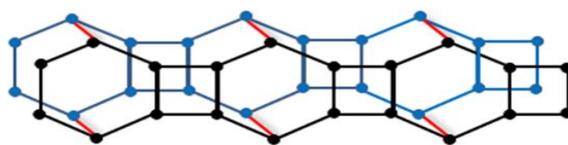


Рисунок 4. Нанотрубки из 12 атомов кремния.

Таким образом, учитывая вышеуказанные особенности минералов, можно моделировать структуры и прогнозировать химические составы минералов с наносвойствами.

1. Наноминералогия. Ультра- и микродисперсное состояние минерального вещества // Под ред. Н.П. Юшкина, А.М. Асхабова, В.И. Ракина / СПб.: Наука, 2005. 581 с.
2. Gournis D., Lappas A., Karakassides M.A., Töbrens D., Moukarika A. // Neutron diffraction study of alkaline cation migration in montmorillonites. *Physics and Chemistry of Minerals*, 2008, 35, pp.49-58.
3. Ширинова А.Ф., Чирагов М.И., Рагимов К.Г. О кристаллической структуре маунтейнита $K_2Na_2Ca_2Si_8O_{18}(OH)_2 \cdot 2H_2O$ // *Минералогический журнал (Украина)*, 2009, т.31, с.35-38.
4. Ширинова А.Ф., Чирагов М.И., Хрусталева В.Н. Гидротермальный синтез и кристаллическая структура боратоканкринита $(Na,Cl)_2Na_6(AlSi_4O_{16})(BO_3) \cdot 2H_2O$ // *Кристаллография*, 2006, т.51, №1, с.37-41.
5. Расцветаева Р.К., Розенберг К.А., Хомяков А.П. и др. // Кристаллическая структура F-канасита. Доклады химии, 2003, 391, с.177-180.

Mammadova N.A., Guluzade D.J.

Synthesis and properties of alkoxy esters of carbonic acids

*Azerbaijan State Oil and Industry University
(Azerbaijan, Baku)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-74

Abstract

The use of classical catalysts in the synthesis of mono- and diethers of carbonic acids faces problems such as the multi-stage and wastefulness of the process. In the presented article, esters of carbonic acids were synthesized in the presence of N-methylpyrrolidone, an ionic liquid catalyst. The reaction synthesized alkoxy esters of fatty acids using valerian, kapron, enant, caprylic (C_4 - C_7COOH) acids such as carbonic acids and methyl and ethylcellulose. This catalyst is environmentally friendly, the ether yield is 92-95%.

Keywords: mono and diethers, carbonic acids, ionic liquid, Cr, Wo oxides, 1,4 - dimethylpiperazine hydrosulfate.

Аннотация

Использование классических катализаторов в синтезе моно- и диэфиров карбоновых кислот сталкивается с такими проблемами, как многостадийность и расточительность процесса. В представленной статье сложные эфиры карбоновых кислот были синтезированы в присутствии N-метилпирролидона, ионного жидкого катализатора. В результате реакции синтезированы алкоксиэфиры жирных кислот с использованием валерия-новой, капроновой, цинковой, каприловой (C_4 - C_7COOH) кислот, таких как карбоновые кислоты, а также метил- и этилцеллюлозы. Этот катализатор безвреден для окружающей среды, выход эфира составляет 92-95%.

Ключевые слова: моно- и диэфиры, углекислоты, ионная жидкость, оксиды Cr, Wo, гидросульфат 1,4- диметилпиперазина.

Carbonic acid esters are among the valuable products used in various sectors of the economy (plasticizers, thermostabilizers, adhesives used in the electronics industry, additives to mineral and lubricating oils, antioxidants for diesel fuel) and their high efficiency, environmental friendliness and economic efficiency method synthesis is expedient.

In the article, the scientists carried out the process of ethering of long-chain carbonic acids in equivalent amounts with alcohols in the presence of the catalyst $ZrOCl_8 \cdot 8H_2O$ by the method of direct condensation and studied the activity of the catalyst. In this case, it was determined that the highest yield was observed in the reactions between monobasic carbonic acids and alcohols, but the

lowest yield was observed between branched acids and binary alcohols [1].

Taiwanese scientists synthesized methyl ester of fatty acids with the catalytic participation of a heterogeneous catalyst consisting of mixtures of Cr and W oxides, and studied the conditions of preparation of catalysts and impact factors. The reaction was carried out in the temperature range of 110-190°C, in the amount of 1.5 kg of catalyst per acid, in the ratio of acid: alcohol - 2: 1 molar, for 3 hours, and methyl ester of fatty acids was synthesized with 86% yield [2].

The use of acidic heterogeneous catalysts in the production of esters is known from the scientific literature. Among them, KU-2 (1B), Amberlyst-15 (8), zeolites (9), SiO₂ (HPT/SiO₂) impregnated with heteropolytic acids are more widespread. Low thermal stability (Amberlyst-15, <140°C) during the use of heterogeneous catalysts in the esterification reaction, reduction of active acid centers during the use of SiO₂ / HPT in a polar environment are the disadvantages of these catalysts [3, 4].

The ionic liquid was synthesized in the presence of 1,4-dimethylpiperazine hydrosulfate catalyst on the basis of valerian-, kapron acids and diphenylolpropane propylene oxide monoether with divalerianate, dicapronate esters components - alcohol: acid-1,05: 2 ratio, at 80-90°C, for 5 hours. The difference between this catalyst and other catalysts is that the catalyst is taken in small amounts, causing the reaction to be carried out under mild conditions, in a short time and without the formation of resin. Under these optimal conditions, the yield of the target product is 85-90%. Physico-chemical parameters of diaphragms were determined and their structures were identified by spectral methods. The synthesized diesters have been tested to improve the thermooxidation stability of diesel fuel and it has been determined that these diesters can be used as antioxidants in diesel fuel [5].

The article defines the kinetic parameters of the reaction of carboxylic acids (adipine-, kapron-, ant-) with cyclohexanol in a non-polar environment, as well as the dependence of temperature, concentration of the components involved in the reaction, the duration of the reaction on the output [6].

In the presented article, esters of carbonic acids were synthesized in the presence of N-methylpyrrolidone, an ionic liquid catalyst. The reaction synthesized alkoxy esters of fatty acids using valerian, kapron, enant, caprylic (C₄-C₇COOH) acids such as carbonic acids and methyl and ethylcellulose. The ether reaction was carried out in a three-necked flask equipped with a mixer, thermometer and Din-Stark water separator. The reaction was carried out in the temperature range of 80-90°C using benzene (up to 70% of the total volume of the solvent) as an azeotrope. The end of the reaction was determined based on the amount of water released and the number of acids (0.1-1.0 mg / KOH g). At the end of the reaction, the catalyst is separated from the reaction product, washed with solvent and reused in the next etherification process (6-8 times). The crude ether is purified from the solvent at atmospheric pressure, expelled in a vacuum and its physical and chemical parameters are determined. The synthesis of alkoxyethyl esters of fatty acids was carried out by the following reaction:



here, R: C₄H₉-C₇H₁₅, R₁: CH₃-, C₂H₅-.

The structure of the synthesized ethers was confirmed by modern analysis. The IR spectra were recorded on an ALPHA IR-Fourier spectrometer manufactured by the German firm BRUKER. 1735 cm⁻¹ frequency line of complex ether C = O bond; C-O-C simple ether group of 1169, 1245, 1289 cm⁻¹ compound ether; 3436 cm⁻¹ - valent dance of the free OH group; 733 cm⁻¹ Mathematical oscillation of the C-H bond of the CH₂ group; 1379, 1417, 1458, 2872, 2931, 2957

The presence of deformation and valence oscillations of the C-H bond of the CH₃ and CH₂ groups ensures that the ether is truly monoethers.

Table 1

Physicochemical parameters of methoxyethyl esters of fatty acids.

R	Boiling tem. °C /6.65·10 ⁻⁴ MPa,	Yield%	ρ_4^{20} , g/sm ³	n_D^{20}	MR _D	
					found	calculated
C ₄ H ₉ COOH	76-77	95,0	0,9462	1,4125	42,40	42,24
C ₅ H ₁₁ COOH	81-92	95,0	0,9400	1,4180	47,00	46,73
C ₆ H ₁₃ COOH	111-117	93,0	0,9220	1,4220	51,75	51,83
C ₇ H ₁₅ COOH	114- 116	92,4	0,9190	1,4230	56,20	56,10

Table 2

Some physicochemical parameters of ethoxyethyl esters of fatty acids.

R	Boiling tem. °C /6.65·10 ⁻⁴ MPa,	Yield %	ρ_4^{20} , g/sm ³	n_D^{20}	MR _D	
					found	calculated
C ₄ H ₉	91-93	87,0	0,9250	1,4160	47,00	48,20
C ₅ H ₁₁	105-108	93,5	0,9160	1,4200	52,00	51,50
C ₆ H ₁₃	117-120	92,0	0,9100	1,4250	57,50	57,50
C ₇ H ₁₅	126-129	90,0	0,9000	1,4300	60,90	61,60

As can be seen from Table 1 and Table 2, as the density of esters decreases, the irradiance coefficient increases, and the value of molecular refraction coincides with the values found in practice and the calculated values.

Results

Alkoxy esters of a number of fatty acids were synthesized in this research case. N-methylpyrrolidone hydrosulfate, an ionic liquid catalyst, was used as a catalyst in the synthesis of these esters. It should be noted that this catalyst is environmentally friendly, the emission of ether is 92-95%.

1. Mantri K., Komura K. Sugi Y. Efficient esterification of long chain aliphatic carboxylic acids with alcohols over ZrOCl₂·8H₂O catalyst // Synthesis-Stuttgart, 2005, No 12, p. 1939-1944.
2. Wan Z., Lim J., Hameed B. Chromium- tungsten heterogeneous catalyst for esterification of palm fatty acid distillate to fatty acid methyl ester // Journal of the Taiwan institute of chemical 2015, v.54, p. 64-70.
3. Ganapati D., Pranav H. Heterogeneous Catalysis in Esterification Reactions: Preparation of Phenethyl Acetate and Cyclohexyl Acetate by Using a Variety of Solid Acidic Catalysts // Ind. Eng. Chem. Res. 1994, v. 33, p. 2198-2202.
4. Rammohan P., Taradas S., Shampa K. Amberlyst-15 in organic synthesis // ARKIVOC, 2012, p.570-609.
5. Кәримов Р.М., Әлсәгәрәва О.М., Нүриев Л.Н. və б. İon mayesi 1,4- dimetilpiperazindihidrosulfat katalizatorunun iştirakı ilə valerian, kapron turşuları və difenilolpropanın propilen oksidinin monoefiri əsasında diefirlerin sintezi və tətbiqi // Azərbaycan Neft Təsərrüfatı, 2017, № 1, s. 33-35.
6. Котельникова Т.С., Ревков О.А., Воронина С.Г. и др. Оценка каналов образования циклогексильных эфиров моно- и дикарбоновых кислот в процессе окисления циклогексана // Ж. прикл. химии. 2009, №2, с.293-300.

РАЗДЕЛ VIII. НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Бактыкереев М.К., Бурак Ю.С., Казанцева В.В.

Исследование показателей эффективности аэрофотосъемки с учетом параметров полета

*НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»
(Казахстан, Караганда)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-75

Аннотация

Данная статья посвящена рассмотрению методов расчета показателей эффективности используемых при производстве и планировании цифровой аэрофотосъемки с применением беспилотных летательных аппаратов.

Ключевые слова: цифровая аэрофотосъемка, показатели эффективности, параметры полета, беспилотные летательные аппараты.

Abstract

This article is devoted to the consideration of methods for calculating the performance indicators used in the production and planning of digital aerial photography using unmanned aerial vehicles.

Keywords: digital aerial photography, performance indicators, flight parameters, unmanned aerial vehicles.

Учитывая современный уровень развития технологических процессов в инженерных отраслях, применение результатов анализа пространственных данных становится не только все более актуальным направлением развития, но и повсеместной необходимостью.

В зависимости от масштаба рассматриваемой задачи используются результаты различных методов и оборудования использующих свойства оптико-электронных средств зондирования Земли.

По сравнению со спутниковыми методами дистанционного зондирования имеющих наибольший охват по площади, использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) отличается большей оперативностью и более высоким качеством получаемых фотоматериалов, что позволяет использовать данные методы на более локальных участках, требующих более подробного рассмотрения.

Результаты цифровой аэрофотосъемки могут быть представлены в различном формате, в виде плоских цифровых моделей: ортофотопланов, карт высот (цифровой модели рельефа), так и в виде объемных моделей: облака точек, тайловые модели и т.д.

Не смотря на большую документальную и теоретическую базу методологии проведения аэрофотосъемки на основе, которой сформированы нормативные документы [1,2], они не отвечают современным требованиям и рассматривают в большей степени пилотную авиацию.

Все это приводит к логическому заключению о необходимости проведения новых и актуализации старых исследований с переходом на цифровизацию аэрофотосъемки. Отказ от аналоговых технологий в пользу цифровой фотограмметрии, особенно учитывая активное развитие БПЛА в последние годы, будет только увеличиваться со временем.

Актуальным направлением исследований в данной области является определение эффективности производства беспилотной аэрофотосъемки с использованием различного оборудования и методики выполнения работ, для обеспечения эффективного решения прикладных задач аэрофотосъемки.

Основным типом выполнения аэрофотосъемки является плановая аэросъемка, при производстве которой, достигается непрерывное изображение земной поверхности [1]. Данный вид съемки используется для получения ортофотопланов земной поверхности. При

этом съемка должна выполняться в стерео режиме, то есть каждая точка земной поверхности должна быть зарегистрирована на двух или более фотоснимках. При выполнении отдельного маршрута производится непрерывное фотографирование участка. В случае если территория данной поверхности превышает возможную зону видения фотографической системы, используются типы сканерной и кадровой съемки.

Выполнение плановой сканерной съемки производится при помощи специализированного бортового комплекса, состоящего из линейных фотоприемных устройств. При полете БПЛА, имеются постоянные порывы встречного и попутного ветра в различной степени, влияющие на стабильность БПЛА в воздухе, таким образом, в состав специализированного бортового комплекса так же входит система стабилизации, состоящая из гиростабилизированных или стабилизирующихся платформ [3]. Особенностью сканерной съемки является ограниченное время экспозиции фотоприемного устройства, поскольку в данный промежуток времени фиксируется только малый участок местности, необходимо использование нескольких ФПУ в одном бортовом комплексе. Данные линейные фотоприемные устройства имеют различную ориентацию по углу тангажа.

В свою очередь для проведения кадровой съемки специализированные бортовые комплексы снабжены иным типом фотоприемного устройства, а именно матричным ФПУ. Благодаря технической конструкции матричного ФПУ охват территории за время экспозиции фотоприемного устройства намного выше, чем у ФПУ, используемого в сканерной съемке. Таким образом матричные ФПУ имеют больший потенциал применения при беспилотной аэрофотосъемке. При проведении кадровой съемки необходимость составления требований стереосъемки обеспечивается путем достижения достаточного перекрытия изображений.

При производстве аэрофотосъемки с использованием БПЛА основными параметрами будут являться скорость полета (v) и средняя высота полета над плоскостью (h). Конструкция специализированного бортового комплекса должна обеспечивать постоянное разрешение фотографий на протяжении всего полета БПЛА, то есть на всем протяжении перепада высот. Это обеспечивается размером области фотоприемного устройства (a_x и a_y), ориентируемого по направлению полета БПЛА, а также фокусным расстоянием бортового комплекса (f). Данные параметры определяют размеры аэрофотоснимка на местности (l_x и l_y) по формуле:

$$l_x = a_x \frac{h}{f}; l_y = a_y \frac{h}{f}$$

Пример расчета длин сторон снимка на местности при использовании БСК с крупноформатной матрицей $a_x = 12$ мм, $a_y = 16$ мм и с фокусным расстоянием объектива $f = 35$ мм приведен на рисунке 1.

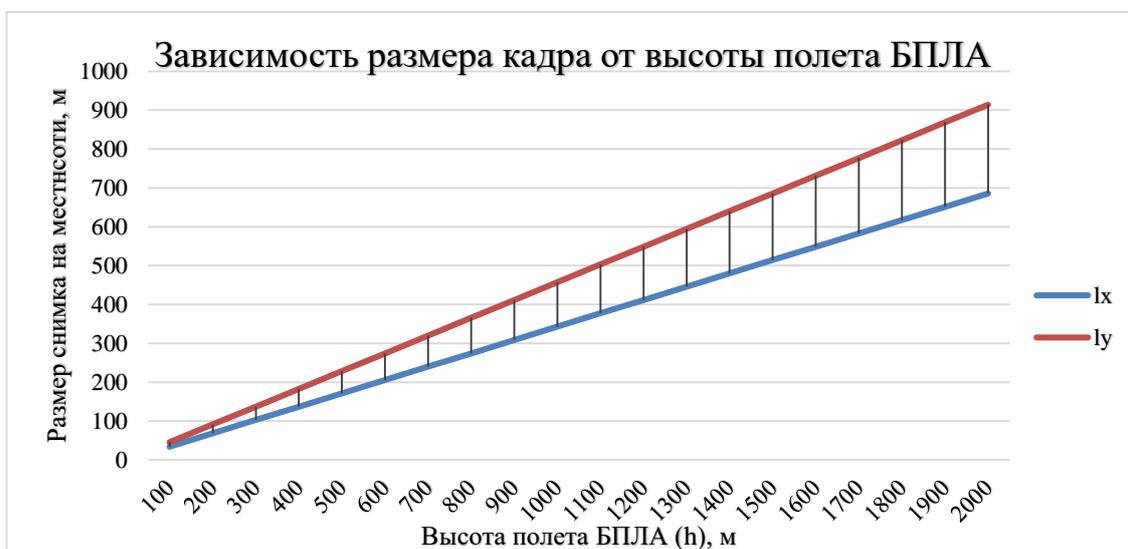


Рисунок 1. Зависимость изменения размера кадра от высоты полета БПЛА.

Для корректного выполнения кадровой съемки местности с обеспечением постоянного разрешения во время полета, маршрут БПЛА должен быть составлен относительно продольного перекрытия снимков (p_x) по отношению к выбранной длине кадра фотоснимка (l_x) с использованием бортового комплекса.

Таким образом, в кадровых, бортовых комплексах эффективнее использовать матричные ФПУ крупного формата, число светочувствительных ячеек в которых может достигать сотни мегапикселей. Такой формат фотоприемника ограничен скоростью своего действия, что вызывает дополнительные ограничения. Так у специализированных бортовых комплексов при большой длительности интервальной съемки максимальная частота фотографирования (ω_{max}) достигает только единиц герц.

При динамическом проведении съемки местности, принято считать максимальную возможную частоту регистрации кадров (ω_{max}) обратно пропорциональной минимальному времени между моментами выдержки двух кадров (t_{min} , при величине выдержки в тысячных долях секунды). Таким образом минимальный интервал съемки влияет на значение продольного перекрытия (p_x).

Для совершения топографической съемки местности с использованием БПЛА соблюдение заданного продольного перекрытия (p_x) является необходимостью. Важно точно определить минимально возможную высоту полета (h_{min}) и скорость полета БПЛА с учетом ограничения быстродействия фотоаппаратуры. Уменьшение высоты полета может критично повлиять на величину продольного перекрытия, тем самым привести в непригодность полученный фотоматериал.

С целью определения минимальной возможной высоты полета (h_{min}), предлагается к использованию следующая формула:

$$h_{min} = \frac{100 * v * f}{a_x * \omega_{max}(100 - p_x)} = \frac{100 * v * f * t_{min}}{a_x(100 - p_x)}$$

Пример использования формулы с заданными параметрами ($v=20\text{м/с}$, $f=35$, $a_x=12$), при различных значениях минимального времени фотографирования представлен на рисунке 2.



Рисунок 2. Зависимость минимальной высоты полета от параметров полета.

Данную зависимость актуально использовать при планировании беспилотной аэрофотосъемки, с сохранением качества фотограмметрического материала при заданном продольном перекрытии.

1. Лосев А.И. Руководство по аэрофотосъемке в картографических целях, М., изд. РИО ВТС, 1989. С. 37-50.
2. Евдокимов Ю.В., Танкус А.Ю. Руководство по аэрофотосъемочным работам, М., изд. ВТС 1988, С. 99-110.
3. Башилов А.М., Королев В.А., Можаяев К.Ю. Перспективы использования дронов в реализациях новейших агротехнологий // Вестник ВИЭСХ. – 2016. – № 4 (25). – С. 68–75.
4. Семенюк В.В., Риттер Д.В., Петров П.А., Риттер Е.С., Сагимов А.Е. 3d-моделирование и печать БПЛА с алгоритмами локального позиционирования. Вестник Академии гражданской авиации. 2021. № 2 (21). С. 19-27

Вещицкая Т.Т.

Проблема опреснения морской воды

*Самарский государственный технический университет
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-76

Аннотация

Вода прекрасный растворитель, и в природе нет вод, которые не содержали бы некоторого количества каких-либо веществ. Даже кристально чистый ручеек — и тот содержит в своей воде какие-нибудь растворённые вещества. Обычно на 1000 граммов океанской воды приходится 35 граммов растворённых веществ — различных солей [1]. Солёность морской воды принято считать не в процентах, а в промиллях — т. е. в тысячных долях. Таким образом, солёность океанской воды будет равна 35 промиллям и обозначается это так — 35‰. Состав солей воды океанов везде почти одинаков [1].

Ключевые слова: вода, растворенные вещества, океанская вода, пресная вода, промилли, морская вода, соли, растворитель, опреснение, кислоты, нефтяные и газовые скважины.

Abstract

Water is a wonderful solvent, and there is no water in nature that would not contain some amount of some substances. Even a crystal clear stream contains some dissolved substances in its water. Usually, there are 35 grams of dissolved substances - various salts - per 1000 grams of ocean water [1]. The salinity of seawater is customary to count not in percent, but in ppm - that is, in thousandths. Thus, the salinity of ocean water will be equal to 35 ppm and denoted as 35‰. The salt composition of ocean water is almost the same everywhere [1].

Keywords: water, dissolved substances, ocean water, fresh water, ppm, seawater, salts, solvent, desalination, acids, oil and gas wells.

Океанская и пресная воды по составу растворённых в них веществ совершенно различны. В морях и океанах главную часть составляют хлориды — соли соляной кислоты (например, поваренная соль и др.), а в водах рек — карбонаты — соли угольной кислоты (например, мел, известняк и др.). В составе солей океанской воды хлориды составляют около 90 процентов, а карбонаты всего 0,3 процента. В речной воде солевой состав совсем другой: карбонаты здесь составляют 60 процентов, а хлориды лишь 5 процентов. Кроме этих веществ морская и пресная воды содержат ещё в больших количествах - соли серной кислоты — сульфаты (например, гипс, алебастр, глауберова соль и др.) [1].

В зависимости от солёности все водоемы можно поделить на следующие категории [2].

Таблица 1

Категории водоемов в зависимости содержания солей в воде.

Тип водоема	Соленость, ‰
Пресный	Менее 0,5
Солоноватоводный	0,5-16
Морской	16-47
Ультрагалинный	Более 47

При строительстве нефтяных и газовых скважин на шельфе и на море применение морской воды в различных технологических процессах бурения далеко не всегда представляется возможным ввиду специфических свойств такой воды (повышенная плотность, высокая коррозионная и абразивная активность и др.).

Потребность в пресной воде при строительстве нефтяных и газовых скважин на шельфе и на море схематично представлена на рисунке 1.

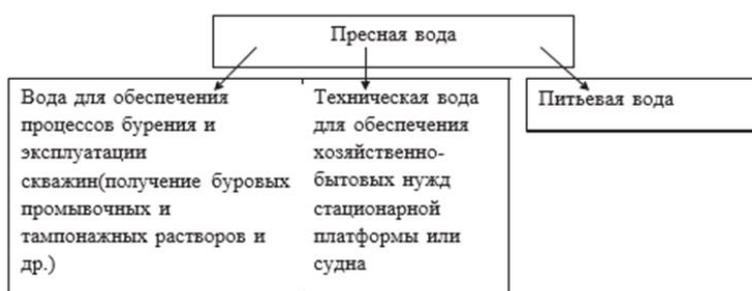


Рисунок 1. Потребность в пресной воде при строительстве нефтяных и газовых скважин на шельфе и на море.

Доставка пресной воды на морские месторождения с суши существенно увеличивает затраты по строительству и эксплуатации скважин, а иногда и вовсе не представляется возможным

Таким образом, актуальной проблемой является получение пресной воды из морской непосредственно на нефтегазодобывающих платформах и судах.

Опреснение воды может осуществляться химическими (химическое осаждение, ионный обмен), физическими (дистилляция, обратный осмос или гиперфльтрация, электродиализ, вымораживание) и биологическими методами с использованием способности некоторых фотосинтезирующих водорослей избирательно поглощать NaCl из морской воды [3]. За последние годы были также предложены новые альтернативные методы опреснения морской воды за счёт воздействия ультразвуком, акустическими, ударными волнами, электромагнитными полями и др. [3].

Очевидно, что универсального метода опреснения морской воды не существует.

Для выбора оптимального способа опреснения морской воды непосредственно на нефтегазодобывающих платформах и судах необходимо учитывать ряд следующих факторов:

1. Техничко - технологическое оснащение стационарной платформы или судна.
2. Удаленность морского месторождения от берега.
3. Химический состав морской воды.
4. Климатические условия на морском месторождении или шельфе.
5. Экологическая обстановка

1. Богоров В.Г. Моря и океаны // Государственное издательство технико-технической литературы. М. 1949 42 с.
2. Степанов Д.Н. Морской аквариум дома // «Экоцентр-ВНИРО», М.1994.- с.250, С.13 3. Мосин О.В. Физико-химические основы опреснения морской воды // Сознание и физическая реальность, 2012, № 1, с. 19-30.

Глушков И.Н., Герасименко И.В., Бабенышева Н.В., Ландык А.Г.
Технологические особенности проведения землеустроительных мероприятий на
техногенно загрязненных землях

ФГБОУ ВО Оренбургский государственный аграрный университет
(Россия, Оренбург)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-77

Аннотация

В статье изложена проблема техногенного загрязнения земель, выявлены особенности технологии проведения землеустроительных мероприятий в данных условиях, а также определены ключевые моменты, позволяющие предотвратить и минимизировать рассматриваемую проблему.

Ключевые слова: техногенное загрязнение земель; землеустройство; земли сельскохозяйственного назначения.

Abstract

The article describes the problem of technogenic land pollution, identifies the features of the technology of land management measures in these conditions, and also identifies the key points that allow to prevent and minimize the problem under consideration.

Keywords: technogenic land pollution; land management; agricultural land.

В настоящее время окружающая среда максимально подвержена загрязнению отходами и выбросами промышленного производства и сельского хозяйства, что сказывается на плодородии почв, качестве растительного покрова, а также степени токсичности сельхозпродукции. Более того, около 50% имеющейся территории составляют техногенно загрязненные земли. На сегодня эта проблема имеет глобальный характер и требует срочного принятия мер для предотвращения ее дальнейшего усугубления [1, 6]. Пример техногенного загрязнения земель представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Пример техногенного загрязнения земель.

Что характерно, для таких регионов, как Оренбургская область, значительная часть территории которых занята землями, относящимися к категории земель сельскохозяйственного назначения, рассматриваемый момент, соответственно, распространяется на почвы агропромышленного комплекса, что усугубляет ситуацию. А учитывая, что многие земли рассматриваемого региона сами по себе не отличаются значительным плодородием, подвержены различным видам эрозии, имеют недостаточный запас почвенной влаги и др., рассматриваемый момент, помимо экологического характера, приобретает еще и негативный окрас в вопросах количественно-качественных показателей функционирования комплекса АПК [2, 3, 7].

Исходя из сказанного можно, на первый взгляд, предположить, что техногенное повреждение почв, опасное для недостаточно плодородных земель, не имеет столь отрицательного влияния на более качественные почвы. Однако, как показывают

исследования, ситуация как раз обратная – наиболее уязвимы к нему именно земли, имеющие наибольшую продуктивность [4, 5, 8]. Загрязнение является основной причиной сокращения угодий в силу прихода их в негодность. В результате техногенного загрязнения они деградируют, выбывая из оборота. Следствием техногенного загрязнения земель сельхозназначения является и снижение урожайности культур, что оказывает начительное влияние на экономику агропромышленных предприятий, так как потери продукции достигают значительных величин.

Исходя из этого, возникает необходимость разработки и проведения комплекса мероприятий, который бы позволил как с организационной, так и с экологической точки зрения решать проблемы с техногенно загрязненными землями. Уже из этого можно заключить, что данная ситуация в значительной степени попадает под проблематику землеустройства согласно его определению [1, 2]. Землеустройство в целом и определенный набор землеустроительных мероприятий в частности является основным механизмом для рационального использования земель, в том числе – и загрязненных. Землеустроительные действия, в данном случае, направляются на уменьшение последствий загрязнения, т.е. будут реализовываться экологические мероприятия [3, 8], основанных на ключевых постулатах землеустройства.

Следует, однако, отметить, что в сегодняшних реалиях вопросы решения экологических задач землепользования со стороны землеустроительных мероприятий проработаны недостаточно конкретизировано, скорее обобщенно [4, 6]. Методы, которые используются в проведении землеустройства, нельзя назвать строго приспособленными именно к условиям техногенного загрязнения земель. Также следует сказать, что в применяемых сегодня в землеустройстве методах в целом не уделено должного внимания стимулированию работ по предотвращению и ликвидации техногенного загрязнения земель.

Соответственно, для эффективного проведения обсуждаемых нами мероприятий на данный момент требуется выполнение ряда условий. Главным из них является соблюдение баланса между экономическими принципами использования территории и восстановлением с сохранением сложившихся экологических систем, которые были нарушены при загрязнении. Техногенное загрязнение земель следует рассматривать как их временное состояние, требующее ликвидации загрязнения и его предотвращения в будущем.

Таким образом, основываясь на вышеперечисленные сведения, можно сделать вывод, что значительную роль в предотвращении и ликвидации негативных последствий техногенного загрязнения земель принадлежит землеустройству, так как при его проведении создаются необходимые условия, предотвращающие деградацию земель и восстанавливающие их плодородие. Однако, процесс землеустройства должен наполниться новым содержанием для оптимальной организации в использовании техногенно загрязненных земель. В первую очередь землеустройством должны решаться экологические проблемы и все действия, связанные с перераспределением земель и организацией рационального использования техногенно загрязненных земель, необходимо осуществлять только на основе проектов землеустройства. Подобные проекты должны формироваться с учетом научных подходов к экологизации техногенно загрязненных почв, результатов анализа и практической оценки ситуации на местности, подвергнувшейся негативному воздействию.

1. Глушков, И.Н. Землеустройство и ландшафтные условия почвообработки [Текст] / И.Н. Глушков, М.М. Константинов, И.В. Герасименко, В.Р. Мухамедов, А.И. Ханнанова // Геология, география и глобальная энергия – 2021. № 1 (80). – С. 118-123.
2. Волков, С.Н. Правовое и экономическое стимулирование работ по землеустройству в целях освоения, организации рационального использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения [Текст] / С.Н. Волков // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. № 4 (147). С. 6-11.
3. Глушков, И.Н. Обеспечение мер по защите земель от эрозии, как дополнительная операция при уборке зерновых культур / И.Н. Глушков, М.М. Константинов, С.С. Пашинин, И.И. Огнев, М.В. Петова // В

сборнике: Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем: материалы национальной с международным участием научно-практической конференции. 2021. С. 139-143.

4. Казакова, А.А. Биологическая утилизация техногенных загрязнений в системе «почва – растение – атмосферный воздух» / А.А. Казакова // В сборнике: Теория и практика модернизации научной деятельности – Оренбург. – 2019 – С. 23-25.
5. Шахов, А.Г. Состояние микробиоценоза почвы в зоне повышенного техногенного загрязнения / А.Г. Шахов, Л.Ю. Сашина, Ю.Ю. Владимирова // Российский журнал проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии – 2019. №1 (29). – С. 74-81.
6. Глушков И.Н., Межуева Л.В., Борисов В.В. Негативное влияние нефтяного шлама на окружающую среду и оценка способов решения данной проблемы // Материалы научно-практической конференции: Нефтегазовое производство – основа научно-технического прогресса и экономической стабильности – Оренбург. – 2020 – С. 534-540.
7. Юхин, Д.П. Вынужденные колебания как метод повышения эксплуатационных показателей почвообрабатывающих машинно-тракторных агрегатов / Д.П. Юхин, С.Н. Дроздов, А.Н. Юхина // Вестник башкирского государственного аграрного университета – 2017. №4 (44). – С. 79-83.
8. Жолинский, Н.М. Современные тенденции изменения водной эрозии почвы на склоновых агроландшафтах Саратовского правобережья / Н.М. Жолинский, И.Н. Кораблева, В.А. Тарбаев, Р.Р. Гафуров, А.А. Аркадьева, А.П. Несват // Известия оренбургского аграрного университета – 2019. №4 (78). – С. 34-37.

Золина М.В.

Особенности озеленения жилых дворов Подмосковья

*Российский Государственный Аграрный Университет МСХА им К.А. Тимирязева
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-78

Научный руководитель: Ханбабаева О.Е.

Аннотация

В статье рассматривается роль озеленения жилой застройки Подмосковья в формировании более качественных условий для жизни населения. Приведены особенности озеленения дворов, учтены нюансы. Поднята проблема преобразования городского пространства.

Ключевые слова: озеленение малых городов, особенности Подмосковья, ландшафтная организация, благоустройство жилых дворов.

Abstract

The article examines the role of landscaping of residential buildings in the Moscow region in the formation of better living conditions for the population. The features of landscaping yards are given, nuances are taken into account. The problem of urban space transformation is raised.

Keywords: the article examines the role of landscaping of residential buildings in the Moscow region in the formation of more approving criteria for the life of the population.

Актуальность: Статья даёт определенный базовый материал для дальнейшего изучения процессов внутри области в связи с озеленением жилой застройки городского пространства.

Ландшафтная организация жилых дворов Подмосковья является важной задачей современного общества. В рамках развития городской среды разрабатываются и реализуются комплексные программы, охватывающие благоустройство в более узком ключе – благоустройство жилых дворов. Так, при рассмотрении проблемы преобразования городского пространства брался во внимание проект «Формирование современной городской среды» [3, 5].

К основным особенностям озеленения Подмосковья относятся:

1. Учёт инсоляции земли и помещений домов, температурный режим;

2. Обязана обеспечиваться средняя освещённость площадок для развлечений населения и произрастания растительности;
3. Достаточный воздухообмен жилой застройки, обеспечивающий проветривание.
4. При этом в жаркое летнее время необходимо предусматривать затенение отдельных участков.
5. Соблюдение площади озелененных территорий. Рассчитывается исходя от количества жителей.
6. Размещение деревьев и кустарников, а также газонных участков должно быть взаимосвязано с расположением различных площадок, их размерами и конфигурацией.
7. Насаждения формируются в виде групп или небольших куртин на газонах с использованием богатой палитры древесных и кустарниковых растений.
8. В придомовых полосах устраиваются цветники или небольшие участки для самостоятельного цветоводства, а также предусматриваются мачты для посадки вьющихся растений.
9. Не рекомендуются растения со светлой листвой, пестролистны, ярко цветущие, также засоряющие территорию семенами, лепестками цветов, ветроломные, повреждаемые заморозками, с рано опадающей листвой.
10. Вокруг площадок для мусоросборников рекомендуются древесные растения с густой кроной, крупные кустарники, подбираемые с учетом степени их фитонцидности [6].
11. Размещение растений вокруг детских площадок, особенно для дошкольников, следует проводить с учетом защиты от пыли, от ветра, размещение растений должно обеспечить оптимальную освещенность площадки аэрацию. Для изоляции детских площадок по периметру следует предусмотреть кустарники (живая изгородь, группы), а для затенения части покрытия площадок с юга и юго-запада (затенение до 1/3 участка) - деревья, как с плотной, так и с ажурной кроной. Например, можно использовать такие виды, как липа крупнолистная, клён остролистный, берёза повислая, ясень пенсильванский и др.
12. Высокая плотность застройки, наличие гостевых автостоянок и инженерных коммуникаций активно влияют на состояние зелёных насаждений и озеленённую территорию в целом. Расширение сети автостоянок заметно сокращает участки, занятые зелёными насаждениями. На жилых территориях с высокой плотностью застройки рекомендуются приёмы озеленения крыш гаражей, зданий, подземных и полуподземных сооружений с тем, чтобы частично компенсировать «потери» площадей под озеленённые территории. Кроме того, следует применять мобильные и компактные приёмы озеленения, которые включают использование ваз, переносных контейнеров, цветочниц и др., устройств [2].

Общим принципом размещения насаждений на дворовых территориях является сочетание открытых участков с компактными группами деревьев и кустарников, что позволяет не только раскрыть декоративные качества, но и существенно улучшить микроклимат территории, создать хорошие условия аэрации и инсоляции, способствующие благоприятным условиям для жизнедеятельности жителей дворовой территории [3, 5].

При подборе ассортимента для озеленения учитываются декоративные качества растений, их эколого-биологические свойства и особенности развития, композиция насаждений должна решаться с учетом сезонной изменчивости растений в течение года. Озелененным дворам рекомендуется придавать индивидуальный характер с преобладанием в ассортименте растений, строго определенных древесных и кустарниковых видов [4]

Солнечное облучение земли жилой застройки, температурный и ветровой режимы зависят от природно-климатическими причин. Инсоляция играет довольно огромную и жизненно определяющую роль для подобранных растений [3, 5].

Природный климат Подмосквья континентальный. Сезонность отчетливо выражена.

Зачастую емкость городских объектов не позволяет обеспечить комфортность для всех желающих, а только для жителей прилегающих территорий. Поэтому особое внимание необходимо уделять объектам озеленения районного значения, таким, как районные парки и сады, скверы, бульвары и др. Именно районные объекты озеленения должны стать мощным средством оздоровления среды и постоянным местом отдыха жителей [1].

Размещаемые в микрорайоне насаждения используются для формирования благоприятной окружающей среды и обогащения архитектурно-планировочной композиции микрорайона. Для решения этой задачи применяются два приема:

- сущность первого приема заключается в создании у каждого жилого дома своеобразного микросада.
- второй прием предусматривает объединение свободных участков при группе домов в один сравнительно крупный зеленый массив [2].

Заключение

Действительно, озеленение жилых дворов Подмосквья имеет ряд особенностей. Учитывая это, можно сделать вывод о том, что правильное соблюдение вышеуказанных условий благоустройства, можно добиться создания идеально продуманных и максимально комфортабельных дворов для проведения досуга и отдыха местного населения.

1. Иванова И.В., Ханбабаева О.Е. Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования. Том Часть 2: учебное пособие. - Москва.: Издательство Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2013. -179 с.
2. Гостев В. Ф. Проектирование садов и парков: Учеб. для техникумов / В. Ф. Гостев, Н. Н. Юскевич – М.: Стройиздат, 1991. – 340 с.: ил.
3. Николаевская И. А. Благоустройство территорий: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / И. А. Николаевская. – 5-е изд., стер. – М.: Издат. центр «Академия», 2011. – 272 с.
4. Прокопенко В. В. Совершенствование методов оценки показателя комфортности объектов общего пользования системы озеленения крупнейших городов (на примере Волгограда): автореф. ... дис. канд. тех. наук / В. В. Прокопенко. – Москва, 2015.– 137с.
5. Шевелева Е.В., Самошкин Е.Н. // Основные принципы озеленения дворовых территорий.- Брянск: БГИТА.-Режим доступа: http://science-bsea.bgita.ru/2000/perspektiv_2000/sheveljova_dvor.htm
6. Иванова И.В., Ханбабаева О.Е. Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования. Том Часть 2: учебное пособие. - Москва.: Издательство Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2013. -179 с.

Иголкина Г.В.

Определение элементов залегания магнитных пород, подсеченных скважинами, по данным скважинной магнитометрии

*Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича Уральского отделения РАН
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-79

Аннотация

Определение элементов залегания намагниченных тел, подсеченных сверхглубокими скважинами, решает важную геологическую задачу по оценке пространственного положения пород в околоскважинном пространстве, так как никакие другие методы геофизических исследований скважин (ГИС) не располагают такими возможностями оценить элементы залегания горных пород в естественном залегании по разрезу скважин. Решение этой задачи по трем стволам Кольской сверхглубокой скважины СГ-3 позволило построить достоверный геолого-геофизический разрез, который нашел подтверждение по геологическим данным. Кроме того, установлено, что залегание двух эффузивных толщ, вскрытых Саатлинской сверхглубокой скважиной, различное. Впервые определены элементы залегания зон

пирротиновой минерализации и оценена возможность метода скважинной магнитометрии для решения в сложных геологических условиях

Ключевые слова: скважинная магнитометрия, магнитные характеристики, скважина, породы, пирротиновая минерализация, элементы залегания, азимут падения и угол падения пород.

Abstract

Determination of the elements of occurrence of magnetized bodies clipped by ultra-deep wells solves an important geological problem of assessing the spatial position of rocks in the downhole space, since no other methods of geophysical well surveys (GIS) have such capabilities for assessing the occurrence of rocks in the natural occurrence along the well site. The solution of this problem for the three trunks of the Kola super-deep well SG-3 allowed us to build a reliable geological and geophysical section, which was confirmed by geological data. In addition, it was found that the occurrence of two effusive layers opened by the ultra-deep Saatli well is different. For the first time, the elements of the occurrence of pyrrhotite mineralization zones were determined and the possibility of using the borehole magnetometry method to solve problems in difficult geological conditions was evaluated

Keywords: borehole magnetometry, magnetic characteristics, borehole, rocks, pyrrhotite, elements of occurrence, azimuth of incidence and angle of incidence of rocks.

Определение элементов залегания намагниченных тел, т.е. определение азимута падения и угла падения пород, проводится по измерениям в скважинах вертикальной составляющей геомагнитного поля Z , модуля горизонтальной составляющей H и аномалии магнитного склонения ΔD , которая равна разности между магнитным азимутом и азимутом скважины в нормальном магнитном поле. Это основано на том, что при пересечении плоскости раздела составляющая поля, параллельная плоскости раздела, не имеет разрыва при переходе из одной среды в другую. Составляющая поля, перпендикулярная плоскости раздела, испытывает скачок, который пропорционален разности нормальных составляющих намагниченности в контактных средах [1,2, 6].

Физическая сущность метода [6] заключается в том, что на границе раздела магнитных пород тангенциальная составляющая аномального магнитного поля непрерывна, в то время как нормальная составляющая претерпевает скачок в $4\pi J_{nm}$ (где J_{nm} - нормальная составляющая намагниченности) и поэтому по скачку векторов магнитного поля можно определить наклон границы тела.

Исходными данными являются значения аномального магнитного поля вне (Z_{ae}, H_{ae}, D_{ae}) и внутри (Z_{ai}, H_{ai}, D_{ai}) магнитного пласта [6]. В результате вычислений получаем азимут A_n и угол падения φ магнитных пород, а также углы падения этих пород в двух заранее заданных азимутах ($\varphi_{n1}, \varphi_{n2}$).

Расчетные формулы :

$$\begin{aligned} A_n &= \arctg (D_x / D_y) \\ \varphi_n &= \arctg (D_h / | D_z | \text{ где} \\ D_x &= H_{ae} * \sin (D_{ae}) - H_{ai} * \sin (D_{ai}) \\ D_y &= H_{ae} * \cos (D_{ae}) - H_{ai} * \cos (D_{ai}) \\ D_h &= \sqrt{D_x^2 + D_y^2} \\ D_z &= Z_{ae} - Z_{ai} \end{aligned}$$

Для вычисления угла падения пород в заданном азимуте A_{sn} использовалась следующая формула[6] :

$$\varphi_{n1} = \arctg (D_h / D_z)$$

где

$$D_h = H_{ae} * \cos (A_{sn} - D_{ae}) - H_{ai} * \cos (A_{sn} -$$

По Кольской сверхглубокой скважине СГ- 3 с помощью скважинной магнитометрии удалось определить элементы залегания зон магнетитовой минерализации [3, 5]. Для этой цели проведена интерпретация магнитных измерений в зоне магнетитовой минерализации на

глубине 7628-7633 м, представленной переслаиванием биотитовых гнейсов с магнетит-биотит-амфиболитовыми сланцами. Эта зона (рис. 1) отмечается интенсивной аномалией Z_a от -10000 нТл до 2700 нТл, по горизонтальным составляющим: H_{xa} - от 11700 нТл до 6600 нТл, H_{ya} - от -15060 нТл до 7330 нТл., что характерно для магнетитовых рудных тел с содержанием железа до 20-30 %. Мощность всей зоны 10 м, но рудный интервал составляет 5 м. Азимут и углы падения этой зоны по интерпретации скачков магнитного поля составляют : азимут $106 - 126^0$, угол $60 - 85^0$ (по четырем определениям).

В интервале 9400 - 10000 м магнитные измерения проводились по всем трем стволам Кольской сверхглубокой скважины : ствол 1 (январь 1981 г), ствол 11 (октябрь 1983 г), ствол 111 (май 1989 г).

В интервале 9645-9656 м по стволу 1 , где вскрыты актинолит - тремолитовые сланцы с биотитом, тальком и вкрапленностью сульфидов, породы отмечаются магнитными аномалиями (χ до $1500 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, Z_a -до -2600 нТл) и связаны они, по данным скважинной магнитометрии, не только с вкрапленностью сульфидов, но и с обильной вкрапленностью магнетита. Магнетитовая минерализация характеризуется здесь не такой интенсивной аномалией магнитного поля ,как в интервале 7628- 7633 м, а примерно в 4-5 раз слабее ,что соответствует содержанию железа 5-10 %. По скачкам магнитного поля вычислены углы и азимуты наклона границ магнитных пород в этом интервале. Средние значения по 4 скачкам составляют для угла падения 50^0 , для азимута падения 160^0 . Эти элементы залегания согласуются и с векторами магнитного поля внутри и вне этих магнитных пластов.

Результаты интерпретации скачков магнитного поля в стволе II на глубине 9645 – 9656 м показали, что среднее значение угла наклона около 30^0 , а среднее значение азимута падения 144^0 .

Обобщенные результаты определения элементов залегания магнитных пород, подсеченных Кольской СГ-3 приведены в таблице 1 [2,5].

Анализ результатов показывает, что азимут падения магнитных зон до глубины 10 км менялся от 190 до 120^0 , т.е. всегда был юго-восточным. Ниже 10 км. азимут падения неожиданно сменился и на глубине 11500 стал близок к западному, что соответствует следующему предположению [2]: при бурении ствол скважины стремится занять положение, перпендикулярное плоскости падения пород, а смена направления падения пород почти на противоположное приводит к смене направления искривления скважины на противоположное. На глубине 9600 м азимут скважины 310^0 , а на 11500 м - 130^0 . Изменение азимута скважины на противоположное повторилось при перебуривании во втором стволе скважины , а затем и в третьем, пробуренном позднее.

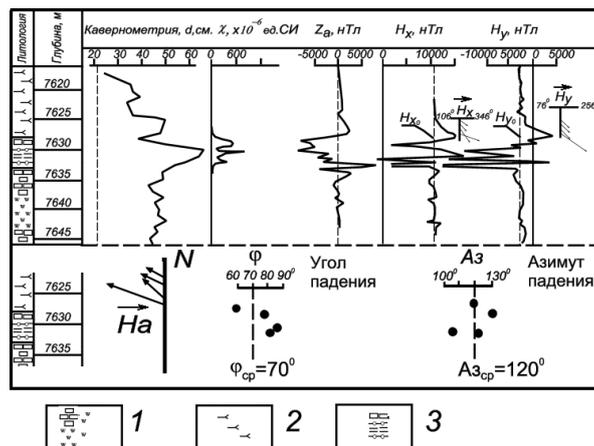


Рисунок 1. Результаты скважинной магнитометрии (диаграммы χ , Z_a , H_y , H_x ; векторы H_a и определения элементов залегания (углы ϕ и азимуты Az падения) зоны магнитной минерализации по Кольской сверхглубокой скважине СГ-3 в интервале глубин 7627- 7633 м. Кавернометрия и литология по материалам НПС «Кольская сверхглубокая» .

1-амфиболиты ритмично-слоистые с прослоями амфиболит-биотитовых гнейсов и тремолитовых сланцев; 2-биотит-тремолитовые сланцы; 3-переслаивание амфиболит-биотитовых гнейсов с магнетит-биотит-амфиболитовыми сланцами.

В 1989 г. в Кольской ГРЭ Ю. П. Смирновым и В. Т. Моргун определено пространственное положение границы между вышележащими гнейсами с эпидотом и нижележащими гнейсами с высокоглиноземистыми минералами. Граница между этими породами встречена в стволе I на глубине 11411 м, в стволе II - на глубине 11385 м, в стволе III на глубине 11008 м. По результатам вычислений этот контакт падает под углом 58° к горизонту в азимуте 281° , что достаточно хорошо согласуется с результатами интерпретации скачков магнитного поля. Полученная информация послужила основой для построения пространственной геологической модели.

Таблица 1

Результаты определения элементов залегания магнитных пород Кольской СГ-3.

Интервал глубин, м	Количество скачков	Средний угол наклона границы, град	Средний азимут падения границы, град
4596 – 4616	3	35	190
4884-5642	14	65	140
5700-6720	4	35	140
7628-7633	4	70	120
9640-9660	4	50	160
11469-11471	2	57	277
11480-11481.5	2	33	259
11505-11507.5	4	42	263
11573	1	36	285

По результатам скважинной магнитометрии эффузивные породы, вскрытые Саатлинской сверхглубокой скважиной, четко разделяются на две толщи эффузивных пород, вскрытых скважиной, имеющие разные элементы залегания, определенные по интерпретации скачков магнитного поля [4,6]. Верхняя толща до глубины 6500 м, представленная в основном, пироксен - плагиоклазовыми андезито – базальтами имеет средний азимут падения 255° , а нижняя толща, дацитовая, имеет азимут падения 325° (рис.2) Азимутальное несогласие в залегании толщ составляет 70° и никак не может быть связано с погрешностями интерпретации, которое не превышает 10 % (таблица. 2).

На глубине 7072 -7092 м (рис.2а.) подсечена долеритовая дайка, которая залегает среди кластолавы миндалекаменного андезито-базальта в интервале 7053-7136 м. Интерпретация результатов скважинной магнитометрии позволяет выделить четыре магнитных пласта. Среднее значение азимута падения пластов 319° , средний угол наклона 59° . Направление векторов H_a в плане меняется от 300° до 320° .

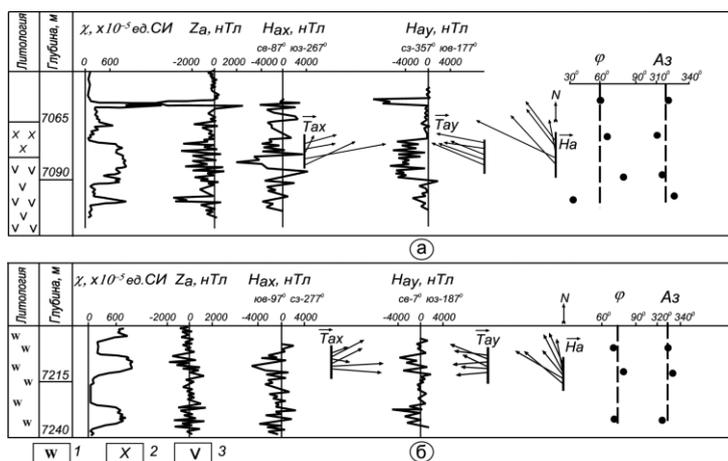


Рисунок 2. Результаты векторной интерпретации данных скважинной магнитометрии (диаграммы магнитной восприимчивости χ , вертикальной Z_a и горизонтальных H_x , H_y составляющих магнитного поля; векторы T_{ax} и T_{ay} в вертикальных плоскостях H_x и H_y ; векторы H_a , углы ϕ и азимуты Az падения магнитных пластов) по Саатлинской сверхглубокой скважине СГ-1 в интервале глубин 7035 – 710 м (а) и 7190- 7240 м(б). 1 - дациты; 2 – кварциты; 3 – долериты.

По исследованиям керна диапазон азимутов от 80° до 156° . Сравнение углов падения показывает, что они тоже хорошо согласуются, хотя по данным скважинной магнитометрии в интервале глубин 3900 – 4100 м падение пластов более крутое.

Таблица 2

Результаты определения элементов залегания магнитных пород Саатлинской СГ-1.

Интервал глубин, м.	Количество скачков	Угол наклона границы, град	Азимут падения границы, град	Средний Азимут Падения, Град
4600-4640	4	64	256	255 ЮЗ
4800-4840	4	80	255	
6100-6140	3	67	254	
7050-7100	4	59	319	325 СЗ
7200- 7230	2	73	330	
7235- 7240	1	69	323	

По исследованиям керна диапазон азимутов от 80° до 156° . Сравнение углов падения показывает, что они тоже хорошо согласуются, хотя по данным скважинной магнитометрии в интервале глубин 3900 – 4100 м падение пластов более крутое.

Определение элементов залегания магнитных пластов по скачкам магнитного поля в Ново - Елховской скважине приведено на рис.3 [1]. Результаты расчета приведены в таблице.3. Результаты определения элементов залегания сопоставлены с данными палеомагнитного исследования керна[2,7]. Анализ показывает, что общая тенденция юго-восточного и восточного падения пород в интервале 3900 – 4700 м подтверждается, хотя по данным скважинной магнитометрии наблюдается смещение границ падения ближе к востоку, чем к юго-востоку и диапазон азимутов падения шире (от 40° до 140°).

Таблица 3

Результаты определения элементов залегания магнитных пород Ново-Елховской сверхглубокой скважины.

Интервал глубин, м	Количество скачков	Азимуты падения, град Диапазон	Азимут падения, Град, Среднее	Углы Падения, град Диапазон	Угол падения, град среднее
3965 – 3669	3	70 – 140	110	70 – 76	75
4017 – 4018	4	38 – 65	50	70 – 82	73
4024 – 4030	6	52 – 108	80	58 – 70	66
4399 – 4408	7	82 – 140	112	28 – 63	50
4421	1	84	84	50	50

Сравнение углов падения показывает, что они тоже хорошо согласуются, хотя по данным скважинной магнитометрии в интервале глубин 3900 – 4100 м падение пластов более крутое.

По Криворожской сверхглубокой скважине определение элементов залегания сделано в интервале глубин 1606 - 1635 м, где породы представлены сланцами кварц - полевошпат - биотитовыми с графитом, имеют величину χ около $1000 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, а величина Z_a составляет ± 5000 нТл, величина $H_{\text{ха}}$ равна нулю, H_{ya} меняется от 1000 нТл до -20 нТл, величина модуля H около 25200 нТл. Аномалия магнитного склонения в данном интервале не превышает 6° . Азимут $A_{\text{зм}}$ по данным скважинной магнитометрии составляет 100° . В интервале выделено 7 скачков магнитного поля. Среднее значение азимута падения пласта 240° , средний угол падения 53° . Расчет элементов залегания пород на глубине 2000 м показал, что происходит выполаживание углов падения с увеличением глубины до $20 - 50^{\circ}$. Определение элементов залегания пород этого вполне согласуется в этом интервале со средним азимутом падения, определенным по скачкам магнитного поля [2], и хорошо

согласуется с векторными картинками внутренних полей. Азимут векторов магнитного поля H_a меняется от 220^0 до 260^0 , что вполне согласуется в этом интервале со средним азимутом падения, определенным по скачкам магнитного поля.

Интерпретация скачков магнитного поля и построение векторов магнитного поля позволили оценить элементы залегания базальтовой дайки на глубине 4620 - 4638 м по Уральской сверхглубокой скважине СГ-4 (рис.4). Азимут падения составляет 10^0 на северо-восток, средний угол падения 55^0

Автором впервые определены элементы залегания зон пирротиновой минерализации и оценена возможность метода для решения этой задачи в сложных геологических условиях, когда породы переслоены, смяты в складки, раздроблены [2, 3].

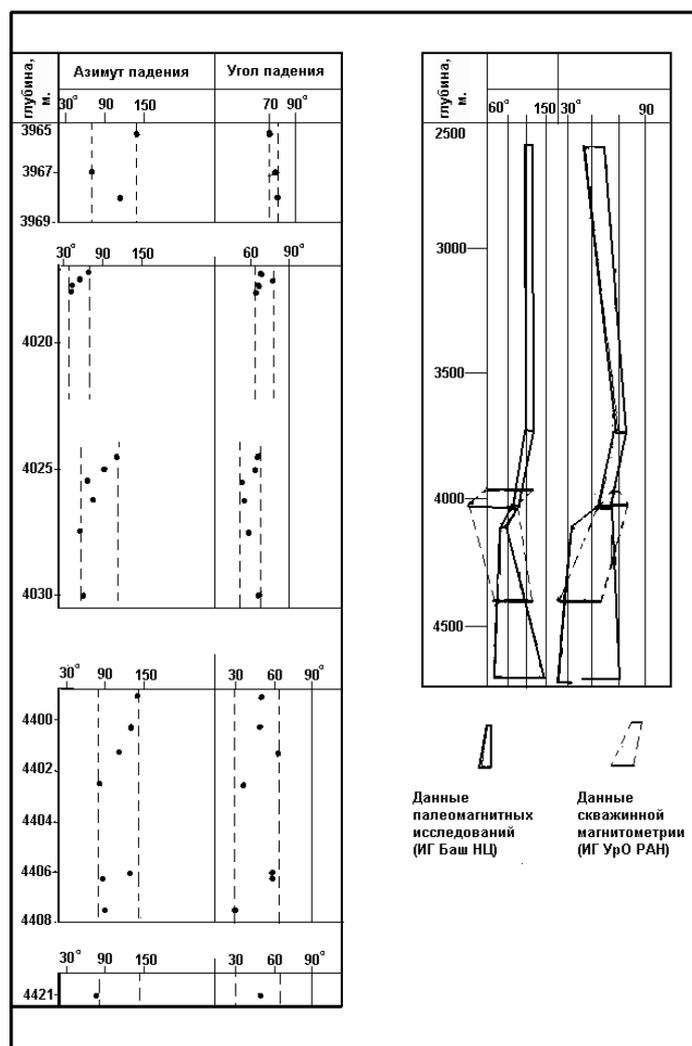


Рисунок 3. Определение элементов залегания магнитных границ в Ново - Елховской сверхглубокой скважине по данным скважинной магнитометрии и сопоставление с данными исследований керна [1, 7]).

Вскрытый разрез Мурунтауской скважины СГ-10 характеризуется постоянной сменой состава пород с нечеткими литолого - стратиграфическими границами. Для пород характерно чередование прослоев мощностью от десятков сантиметров до первых метров. Кроме того, по геологическим данным фиксируются элементарные ритмы мощностью метры - первые десятки метров [3,8]. Магнитные свойства пород сильно дифференцированы за счет неравномерно распределенной магнитной минерализации. Падение пород во вскрытом разрезе меняется в широких пределах.

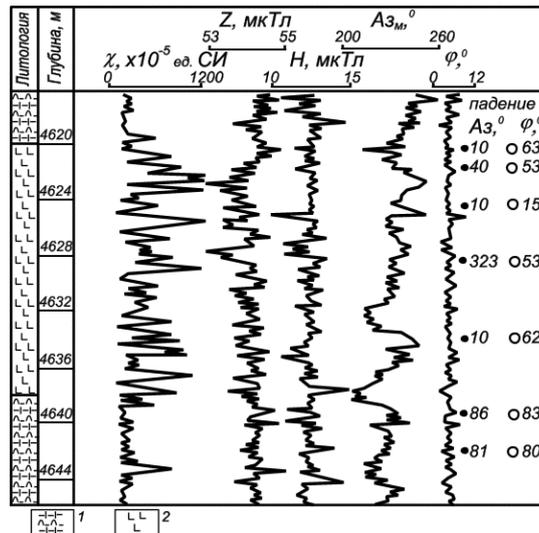


Рисунок 4. Результаты скважинной магнитометрии (диаграммы магнитной восприимчивости χ , вертикальной Z_a и горизонтальной H_a составляющих магнитного поля) и результаты определения элементов залегания (углы φ и азимуты A_z падения) магнитных пород по Уральской СГ – 4 [2]. Литология по материалам К.Г. Баиты и др., Уральская ГРЭ СБ. 1 – туфоалевролиты; 2 – базальты.

Определение элементов залегания (азимута падения пород A_{zn} и угла падения φ) по скважине СГ-10 выполнено впервые по результатам магнитометрических исследований в пяти интервалах: 2080-2190 м, 2410-2470 м, 3854-3862 м (рис. 5а), 3904–3930 м (рис.5б), 3962-3980 м (рис.5в).

Интерпретация результатов показала, что в интервале 2080-2190 м наблюдается переслаивание пород с разными азимутами падения. Угол падения φ в верхней части до глубины 2130 м составляет 50° - 60° - 72° , в нижней части с глубины 2130 м до 2190 м наблюдается уменьшение до 32° - 40° . Также на глубинах 2090 м и 2128-2130 м породы имеют азимут падения 43° - 50° , затем меняют азимут до 285° (глубина 2115-2125 м). С глубины 2130 м идет чередование пород с азимутами падения 223° , затем азимут падения меняется до 155° , далее до 315° , затем снова 115° , вероятно связано это геологическими условиями образования (породы смяты, передроблены, окварцованы и т. д.).

Результаты определения элементов залегания в интервале 2410-2470 м также говорят о переслаивании пород с разными азимутами падения. Но в отличие от предыдущего интервала 2080-2190 м, угол падения пород становится значительно меньше: меняется от 36° до 5° . Азимут падения пород в интервале 2410-2430 м 14 - 20° и 138 - 160° в интервале 2440-2470 м.

Залегание пород в интервале глубин 3854-3862 м тоже различное (рис.5 а). В верхней части, до глубины 3857 м, угол падения составляет 12° , ниже он составляет 46° , а азимут падения меняется с ЮВ на ЮЗ. По геологическому описанию керна в верхней части скважина подсекала темные массивные окременелые углеродисто- слюдистые сланцы, разориентированные прожилками (1-5 мм) молочно- белого карбоната, видны многочисленные сколовые трещины. Ниже отмечают те же породы, но карбоната больше и порода брекчирована, т.е. здесь вскрыта тектоническая зона[2,3].

В интервале 3904-3930 м (рис.5б) отмечается чередование ЮЗ направления ($190 - 192^\circ$) с северо-западным направлением ($332^\circ - 300^\circ - 328^\circ$) падения пластов.

Тонко-полосчатые окварцованные слюдисто-кварцевые породы с тончайшими прослоями углеродисто-слюдистых сланцев, встреченные скважиной СГ-10 на глубине 3904–3912 м, имеют азимут падения 300 - 332° , а угол падения 16 - 32° . Дайка светлого гранитоида имеет азимут падения 30° и угол падения 48° . Ниже, с глубины 3912 м и до 3916 м залегание пород сменяется на юго-западное ($A_{zn} = 192^\circ$), угол падения около 25° . Это массивные слюдисто-кварцевые породы с прослоями углеродисто-слюдистых сланцев. Потом азимут

падения вновь меняется на северо-западный, здесь отмечается дробление кварцитовидной породы и углеродисто-сланцев с биотитом по кливажу. Породы рассечены крутопадающими просечками белого кварца.

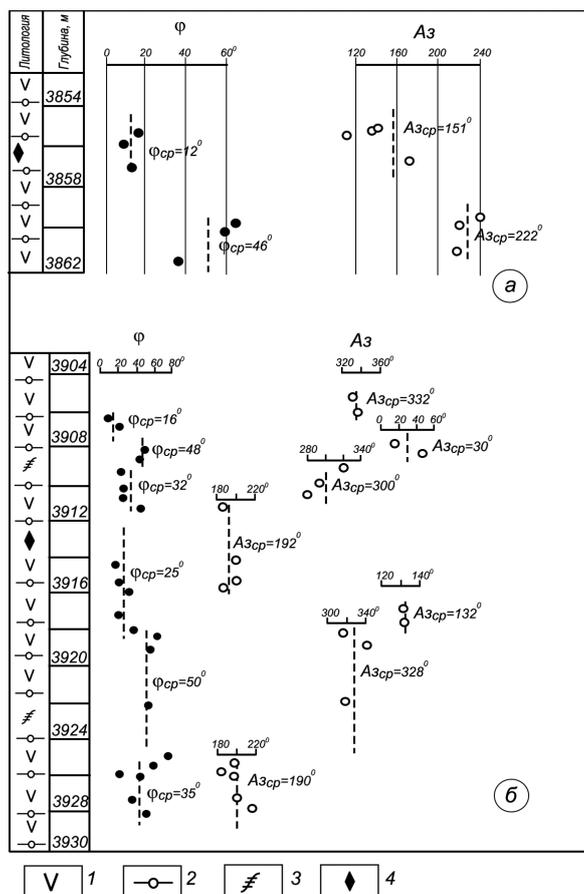


Рисунок 5. Результаты определения элементов залегания (углов φ и азимутов Az падения) зон пирротиновой минерализации по Мурунтауской сверхглубокой скважине СГ-10 в интервале глубин 3850-3862 м (а), 3904-3930 м (б). 1 – биотит-плагиоклазовые породы; 2 - углеродисто-сланцевые сланцы; 3- хлорит-сланцевые сланцы; 4-пирротин.

С глубины 3925 м и до 3929 м вновь меняется азимут падения на юго-западный ($A_{zn} - 190^\circ$, рис. 5.б). Такое чередование залегания пород связано с геологическими образованиями (породы смяты, передроблены и т.д.). Чередование пород с разными элементами залегания встречено скважиной и на глубине 3962-3980 м (рис.6). Породы представлены переслаиванием темно-серых слюдисто-кварцевых пород и углеродисто-сланцев. Результаты векторной интерпретации подтверждают различное падение пород, т.к. полный вектор магнитного поля T_a , указывающий на направление падения основных магнитных масс, имеет различные направления, отмечается их чередование. Анализ результатов определения элементов залегания пород в этом интервале говорит о том, что падение пород с глубиной изменяет свое направление с юго-западного на северо-западное, а углы падения с глубиной выполаживаются.

После искусственного подмагничивания вследствие технологических работ на скважине показывает, что сильного влияния на определение азимута падения пород подмагничивание не оказывает, хотя и наблюдается его уменьшение, но в пределах румба. На определение угла падения это влияние несколько больше, наблюдается увеличение угла. Связано это с тем, что при искусственном намагничивании горизонтальная составляющая магнитного поля намагничивается сильнее, чем вертикальная составляющая Z , в связи с чем и изменяется направление полного вектора геомагнитного поля T , по которому и определяется угол падения пород.

Выводы

1. Определение элементов залегания магнитных пород по трем стволам Кольской сверхглубокой скважины СГ-3 позволило построить достоверный геолого-геофизический разрез, который нашел подтверждение по геологическим данным. Анализ результатов определения показал, что азимут падения магнитных зон до глубины 10 000 м всегда был юго-восточным, затем на глубине 11 500 м произошла смена азимута падения, он стал западным.
2. Установлено, что залегание двух эффузивных толщ, вскрытых Саатлинской сверхглубокой скважиной, различное. Верхняя толща до глубины 6500 м, представленная пироксен - плагиоклазовыми андезито – базальтами, имеет средний азимут падения 255° , а нижняя толща, дацитовая, имеет азимут падения 325° . Азимутальное несогласие в залегании составляет 70° .

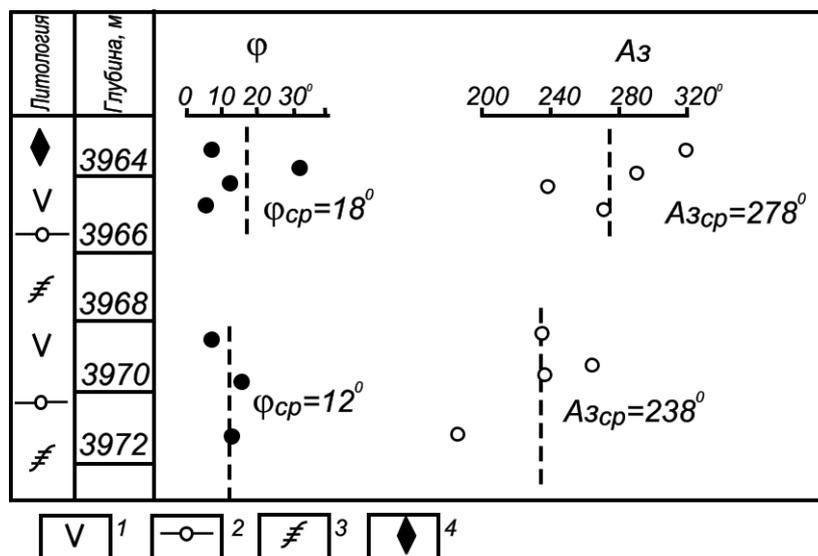


Рисунок 6. Результаты определения элементов залегания (углов φ и азимутов Аз падения) зон пирротиновой минерализации по Мурунтауской сверхглубокой скважине СГ-10 в интервале глубин 3960 - 3976 м. 1 – биотит-плагиоклазовые породы; 2 – углеродисто-сланцевые сланцы; 3 – хлорит-сланцевые сланцы; 4 – пирротин.

3. Впервые определены элементы залегания зон пирротиновой минерализации и оценена возможность метода для решения этой задачи в сложных геологических условиях, когда породы переслоены, смяты в складки, раздроблены.
4. Определены элементы залегания магнитных пород, вскрытых Уральской, Ново - Елховской и Криворожской сверхглубокими скважинами. Полученные результаты позволили повысить достоверность структурных построений околоскважинного пространства.

Таким образом, определение элементов залегания намагниченных тел, подсеченных сверхглубокими скважинами, решает важную геологическую задачу по оценке пространственного положения пород в околоскважинном пространстве, никакие другие методы ГИС не располагают такими возможностями оценить элементы залегания горных пород в естественном залегании по разрезу скважин.

1. Бахвалов А.Н., Астраханцев Ю.Г., Глухих И.И.. Скважинная магнитометрия при исследовании кристаллического фундамента в южной части Татарского свода // Перспективы нефтегазоносности кристаллического фундамента на территории Татарстана и Волго-Камского региона. Казань.1997.С.184-186.

2. Иголкина Г.В. Скважинная магнитометрия при исследовании сверхглубоких и глубоких скважин. Екатеринбург: УрО РАН.2002.215 с.
3. Иголкина Г.В., Астраханцев Ю.Г., Мезенина З.С. Исследование Мурунтауской сверхглубокой скважины по магнитометрическим данным// НТВ « Каротажник», Тверь, 2015. №1(247) .С.3-14.
4. Иголкина Г.В. Изучение эффузивных пород Саатлинской сверхглубокой скважины по магнитометрическим данным// Геофизика. №2.2017. С.53-59.
5. Кольская сверхглубокая/ Под ред. Е.А. Козловского. М.: Недра ,1984,1998.
6. Пономарев В.Н., Бахвалов А.Н. Интерпретация скачка магнитного поля, наблюдаемого в скважине при переходе через границу намагниченного тела // Прикладная геофизика. Вып. 54 . М. 1969. С. 111-119.
7. Черников А.П., Кондручина Л.С., Данукалов К.Н. Магнитные и петромагнитные характеристики пород кристаллического фундамента на территории республики Татарстан и их использование для решения геологических задач //Перспективы нефтегазоносности кристаллического фундамента на территории Татарстана и Волго-Камского региона. Казань.1997.С. 181-183.
8. Шаякубов Т.Ш., Цой Р.В., Голованов И.М., Донской В.М., Яковлев В.Г. Мурунтауская сверхглубокая скважина // Сов. геология .№10 .1991 .С.10-22.

**Ринас Н.А., Блиновских А.С., Новоселов Р.В.
Комбайновые способы уборки зерновых культур**

*ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-80

Аннотация

В данной статье рассмотрен такой способ уборки урожая зерновых культур, как уборка комбайнами, а также их правильная эксплуатации. Виды уборки, и их различия и преимущества для сельского хозяйства.

Ключевые слова: уборка, комбайн, урожай, комбайнирование, техническое обслуживание.

Abstract

This article discusses such a method of harvesting grain crops as harvesting with combines, as well as their proper operation. Types of harvesting, their differences and benefits for agriculture.

Keywords: harvesting, harvester, harvest, combining, maintenance.

Уборка урожая - самый напряженный технологический процесс сельскохозяйственного производства. Для того чтобы обеспечивать максимально возможный сбор выращенного урожая с более высоким качеством зерна и при минимально используемых затратах физического труда и средств, необходимо выполнять следующие технологические и организационные требования:

- не пренебрегать оптимальными агротехническими сроками уборки;
- строго придерживаться точности уборки и создавать подходящие условия для урожая следующего года;
- обеспечивать полноту уборочного процесса;
- собирать незерновую часть урожая;
- по возможности максимально применять технические возможности всего комплекса машин.

Обобщая, уборка урожая - это итоговый этап в выращивании всех сельскохозяйственных культур. Здесь природа не дает никакой возможности свободы решений земледельцу, так как только лишь подоспела пора - незамедлительно убирать урожай, иначе все потеряешь. Надо держать в виду, что как только колос перестоял какое-то время, он начинает осыпаться и можно потерять до 50 кг зерна в день с 1 га. В следствие чего уборку зерна нужно проводить вовремя и в очень сжатые сроки.

Нынешняя система технологии получения, изготовления главных сельскохозяйственных продуктов, в основе которой лежит применение технологических адаптеров, включенная в Федеральный регистр технологий, её главной задачей является высокий уровень показателей качества и себестоимости на рынке. Целевые технико-экономические параметры включают уровни продуктивности и основных издержек производства – труда, энергии, финансов. Современные технологии предусматривают ресурсные возможности товаропроизводителей – уровень технической оснащенности, профессиональный потенциал и обеспеченность финансами. Три уровня технологий по степени их интенсивности позволяют с разных сторон освоить биологический потенциал сорта, введенных на наиболее эффективных операционных технологиях, подходящих для использования в местных зерновых технологиях.

Ключевым средством для уборки хлебов, в нынешнее время, являются самоходные зерноуборочные комбайны [1]. Современный зерноуборочный комбайн - это машина для скашивания и обмолота зерновых культур, его очистки и сбора в бункер, укладки соломы и половы в копнитель, затем на поле. Зерноуборочные комбайны убирают зернобобовые, а также и масличные культуры, кукурузу и семенники трав. Существуют два способа уборки зерновых культур: однофазным - прямое комбайнирование и двухфазным - раздельная уборка. При прямом комбайнировании зерновые убирают в фазе полной спелости зерна (при 10...16%-ной влажности), сразу обмолачивают, а солому складывают в копны.

При раздельной уборке зерноуборочный комбайн сначала скашивает зерновые и укладывает в валки, которые остаются на поле. Через два-три дня, когда валки подсохнут, их с помощью комбайна подбирают и обмолачивают. Но до начала работ на режущем аппарате жатки комбайна монтируют подборщик валков. В районах недостающего увлажнения зачастую применяется поточная уборка зерна и соломы. Для этого на зерноуборочном комбайне вместо копнителя устанавливают соломоизмельчитель. Измельченную солому перегружают в прицепную тележку, на которой ее отвозят к месту скирдования. Раздельную уборку зерновых также выполняют и жатками с укладкой в валки. Впоследствии подсохшие валки подбирают подборщиками-копнителями и отвозят на ток - площадку для обмолота, где их обмолачивают на молотилке или зерноуборочном комбайне, поставленном на стационар. Раздельная уборка лидирует в следующих показателях, в сравнении с прямым комбайнированием: позволяет снизить сроки уборки урожая, уменьшить потери зерна и на пять-шесть дней раньше приступить к уборке. При этом собираемое зерно будет более сухим.

Важно соблюдать агротехнические требования к зерноуборочным машинам. При прямом комбайнировании чистота зерна в бункере должна быть не ниже 95%. За жаткой комбайна допускается до 1% потерь для прямостоячих хлебов и 1,5% для полеглых. Общие потери зерна из-за недомолота и с соломой должны быть не более 1,5% при уборке зерновых и не более 2% при уборке риса. Дробление не должно превышать 1% для семенного зерна, 2% для продовольственного, 3% для зернобобовых и крупяных культур и 5% для риса - 3%.

В зависимости от состояния растений, сорта и почвенно-климатических условий зерновые культуры убирают однофазным (прямое комбайнирование) и двухфазным (раздельная уборка) способом. Применяя прямое комбайнирование скашивание и обмолот хлебной массы, выполняются за один проход комбайна [2]. Используя двухфазную уборку происходит - скашивание и укладка растений в валки валковыми жатками, подбор подсохшей хлебной массы и обмолот ее зерноуборочными комбайнами.

Прямое комбайнирование следует использовать для уборки низкорослых и изреженных хлебов, семенников трав и бобовых культур, когда влажность зерна составляет 18-20% [5]. Раздельное комбайнирование используется преимущественно при устойчивой сухой погоде. При этом хлебная масса скашивается при 35-38% влажности зерна. Валки подбирают и обмолачивают при влажности зерна 15-18%. Для скашивания зерновых культур в валки используются следующие навесные валковые жатки ЖВН-6А, ЖВН-6, ЖНС-6-12, агрегируемые с комбайнами «Нива-Эффект», «Енисей 950». Полеглые хлеба скашивают

жатками ЖБА-3, ЖРБ - 4,2. Для подбора валков применяют подборщики: СК-3У универсальный навесной барабанного типа, ширина захвата 3 м; ППТ-ЗА копирующий навесной, полотняно-планчатый, ширина захвата 3 м; ПТП - 2,45 копирующий навесной полотняно-транспортный, ширина захвата 2,4 м. Для прямого комбайнирования применяют последующие зерноуборочные комбайны: Дон-1500Б, Дон-1500М, «Вектор», «Енисей 954» и др.

В послеуборочную обработку зерна входят следующие этапы: взвешивание и разгрузка, очистка продовольственного зерна, его подсушка, погрузку в транспортные средства и непосредственно перевозку к местам хранения или на заготовительные пункты, а отходов в фуражные склады и на фермы, а также очистку и сортирование семенного зерна [3].

Для оснащения пунктов послеуборочной обработки зерна используют последующие машины и оборудование: зерноочистительные машины ЗМ-20, ОС-4,5А, СВУ-5, ЗВС-10, приемный блок ЗАВ-20; зернопогрузчики со швырялкой ПЗМ-80, ЗМС-90; зерносушилки СЗПБ - 2,0, СЗПБ - 4,0, СЗСБ - 8,0, СЗС - 8,0 и всевозможные специальные зерноочистительные машины [4]. Чтобы повысить производительности машины и улучшить качества обработки зерна на току зерноочистительные и сушильные машины объединяют в агрегаты ЗАВ-20, 40, а также в зерноочистительно-сушильные комплексы КЗС-40, КЗС-20Ш, КЗС-20Б.

В нынешнее время более эффективной является форма применения техники в хозяйствах прибывает организация специальных машинных комплексов, которые выполняют разные виды сельскохозяйственных работ в полеводстве: культурно – технические работы, обработка почвы (вспашка, лущение, боронование, дискование, культивация, прикатывание), посев (посадка), обработка междурядий с одновременным внесением удобрений, борьба с болезнями, вредителями и сорняками, уборка, очистка и сортировка, заготовка кормов и др.

Структурная схема любого машинного комплекса обязана включать:

1. Подготовительное звено – выполняет подготовительно-заключительные операции: разбивку поля на загоны, подготовку поворотных полос и разгрузочных магистралей, обработку участков сложной конфигурации или с малой длины гона, обкосы полей, прокосы и т. Это звено комплектуют менее производительными машинами по сравнению с технологическими звеньями.
2. Технологические звенья – исполняют основные сельскохозяйственные работы: вспашку зяби, внесение органических или минеральных удобрений, предпосевную обработку почвы, посев (посадка), скашивание трав, уборку сельскохозяйственных культур и т.
3. Звено технического обслуживания – проводит ежедневные и периодические обслуживания, устраняют неисправности машин, входящих в комплекс, производит их заправку горюче-смазочными материалами и водой. В него включают: агрегат технического обслуживания АТО-4822 или АТО-1768А, передвижную ремонтную мастерскую МТП-817М (Алтай), МПР-3901 или МПР-9924, заправочный агрегат МЗ-3904 или МЗ-3905Т.
4. Звено культурно-бытового обслуживания – обязано вовремя доставлять механизаторов к рабочим местам, обеспечивать питание, необходимые условия санитарно-гигиенического и нормального отдыха, а также гласность результатов соревнований между отдельными механизаторами комплексных звеньев. В звено включают: автомобиль для перевозки механизаторов и доставки пищи, передвижной вагончик для отдыха и приема пищи.

Подводя итог, можно сказать, что механизация сельского хозяйства – это замена ручного труда машинным, внедряя машины и орудия в сельскохозяйственное производство мы имеем огромное значение увеличения производительности труда, снижая себестоимость продукции, сокращая сроки выполнения работ, избавляя человека от тяжелых, трудоемких и

утомительных работ. С механизацией неразрывно связан процесс повышения культуры сельскохозяйственного производства – применение новейших достижений науки и техники, освоение прогрессивных технологий, дальнейшая интенсификация и осуществление крупных работ по созданию материально-технической базы сельского хозяйства.

1. Долгов И.А. Уборочные сельскохозяйственные машины. (Конструкция, теория, расчет): Учебник. - Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2003. - 707 с.
2. Жалкин Э. В., Савченко А. Н. Технологии уборки зерновых комбайновыми агрегатами. -М.: Россельхоз издат., 1985. - 207 С., ил.
3. Многофункциональный агрегат для уборки и посева / Палапин А.В., Ринас Н.А.//Сельский механизатор. 2014. № 7. С. 6-7.
4. Способ уборки урожая зерновых культур и утилизации незерновой части урожая и устройство для его осуществления / Маслов Г. Г. и др. // Патент на изобретение RUS 2307495. 06.02.2006.
5. Глишев А. И., Трубилин Е. И., Богус А. Э Конструкции технических средств АПК Курс лекций. - Краснодар: КубГАУ, 2016. - 309 с.

Ринас Н.А., Димитриенко О.В.

Пути снижения потерь урожая сахарной свеклы при уборке в Краснодарском крае

*ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-81

Аннотация

В статье рассмотрены проблемы потерь снижения урожая сахарной свёклы при уборке и перспективы их снижения. Также проанализированы особенности сельскохозяйственной техники и параметры рабочих органов для уборки ботвы свёклы. В статье описана специфичность реализации системы новых организационных форм по эксплуатации машин для уборки свёклы, способствующие повышению её эффективности.

Ключевые слова: сахарная свекла, комбайн, уборка, корнеплод, обработка почвы.

Abstract

The article deals with the problems of sugar beet yield loss during harvesting and the appearance of their beauty. The features of agricultural machinery and the parameters of working bodies for harvesting beet tops are also analyzed. The article describes a special implementation of the system of new organizational forms for the operation of beet harvesting machines, increasing its efficiency.

Keywords: sugar beet, harvester, harvesting, root crop, tillage.

При уборке сахарной свеклы существенное значение необходимо уделять снижению потерь урожая и повышению качества сахарной свеклы. Эти потери (возвратимые и безвозвратные) во многом зависят от типа комбайна и регулировки его рабочих органов, организации уборки, способа формирования густоты посадки, агрофизических характеристик сахарной свеклы.

Данные исследований показывают, что безвозвратные потери урожая сахарной во время уборки составляют от 4-13% , при урожайности 300 ц/га составляет 12-40ц/га. В том числе: сломанные части корнеплодов в свекловичном ворохе 0,5-3% или 1,5-9 ц/га, потери сахарной массы на ботву при обрезке - 2-7% или 6-21 ц/га, части корнеплодов, остатки в почве и на ее поверхности - 1,5-3% или 4,5-9 ц/га.

На потери урожая сахарной свеклы при уборке влияет:

1. Остатки корнеплодов после подбора (поверхностные потери)
2. Остатки корнеплодов при выкапывании и обламывание их хвостиков (подземные потери)

3. Неблагоприятные погодные условия
4. Экстремально сухие почвенные условия
5. Повышенная влажность почвы
6. Нарушение технологии уборки
7. Сортовые свойства гибридов
8. Маленькое расстояние между растениями в ряду
9. Полевая всхожесть
10. Повреждение при перевалке и транспортировке в штабеле

Основным способом снижения потерь урожая является предварительное протравливание семян пестицидами в предпосевную обработку почвы. Возбудители болезней, находящиеся на семенах, в момент протравливания пребывают в состоянии покоя, следовательно, при своевременном протравливании достигается максимально продолжительный контакт фитопатогена и фунгицидного осадка, что обеспечивает эффективное уничтожение возбудителя [1].

Международным исследовательским институтом сахарной свеклы в Брюсселе разработаны стандарты для работы уборочной техники при срезке сахарной свеклы.

Исследования и производственная практика показали, что уменьшение потерь урожая сахарной свеклы при механизированной уборке достижимо только при безошибочной технологической настройке рабочих органов уборочных машин согласно с агрономической оценкой посева сахарной свеклы. Его надлежит проводить перед уборкой по следующим характеристикам: влажности почвы, высоте ботвы, среднему диаметру и длине корней, расположению корневых головок относительно поверхности почвы, ширине основного и комлевого рядов. Очень важно соединение рабочих органов и механизмов, влияющих на один и тот же процесс (вырезка корней, копание и т. д.).

Установка ножей верхних фрез БМ-6 и СКД-2 относительно поверхности почвы, вертикальных и горизонтальных зазоров между лезвием и копирующим гребнем осуществляется в зависимости от размера корнеплодов [2].

Для обеспечения полной уборки корнеплодов и уменьшения потерь нужно установить гидравлический следящий механизм, который автоматически направляет комбайн в ряды, чтобы при входе в ряды приводились оси копира и среднего подъемного устройства. отрегулированный комбайн КСТ-3А матч.

Для комбайна СКД-2 и комбайна БМ-6 зазор между внутренними пружинами соседних копиров должен находиться четко на оси правого ботвоудалителя, а золотник гидрораспределителя - в нейтральном положении.

При этом ось штифта на внешнем конце катушки должна соответствовать с меткой на ограничительном стержне.

Во избежание гибели и травмирования корнеплодов, копающие лапы комбайна КСТ-3А следует поставить так, чтобы диаметр корнеплодов после срезания лапой не был более 10 мм. В стандартных условиях эксплуатации (влажность почвы 15-20%) лапа обязана выступать на 30-40 мм от оси следа переднего ролика тяговой цепи и располагаться на расстоянии 250-300 мм от края тяговой лапы в высоту. На рыхлой влажной почве (25-27%) лапа передвигается вперед, а на сухой почве (влажность 10-15%) назад на 70 мм.

Центр рыхлителя копающего захвата необходимо соответствовать с продольной осью тяговой цепи. В данном случае осуществляют полную выкопку и извлечение корней [3].

Перед уборкой в обязательном порядке необходимо проверить расположение дисковых копателей на конкретную междурядье. Отклонение в расположении дисков от заданного междурядья может довести до значительного повреждения корней и, как следствие, к необратимым потерям урожая.

Во время уборки свеклы на тяжелых почвах машине КС-6 нужно убрать дополнительные пальцы в окнах между спицами копательных дисков. На легких и сухих почвах и при уборке мелких корешков нужно ставить дополнительные пальцы. Это уменьшает потери урожая.

С большим вниманием следует устанавливать шнек корнекопателя КС-6. Горизонтальный зазор между поверхностью барабана первого шнека и кромкой копающего диска должен варьироваться в пределах 75-85 мм. Его удобно монтировать в зависимости от величины корнеплодов. Повышение или понижение границ этого зазора приведет к возрастанию потерь и травмированию корней [4].

При сдвиге передней части комбайна КС-6 в горизонтальной плоскости относительно продольной оси основной рамы копающие диски вызывают одностороннюю обрезку клубней, что приводит к большим безвозвратным потерям урожая. В этом случае необходимо выровнять продольные оси комбайна и автомобиля, поддвинув проставки под опорные ролики.

При уборке свеклы корнекопателем РКС-6 важное значение необходимо обратить на глубину залегания вил в почве, которая устанавливается в пределах 5-12 см в зависимости от влажности почвы и размеров корнеплодов, а также на расположение соседних вилок копателя на 450 ± 5 мм. При этом зазор между кронштейном вилки и коренными шайбами должен составлять 20-25 мм.

Если глубина вилок невелика, а отклонение в размерах между соседними земснарядами составляет 450 ± 5 мм, то при копании наиболее крупные корнеплоды будут обламывать хвост, а маленькие не будут удаляться. Повышение зазора между кронштейном вилки и корневыми дисками сверх разрешенного (20-25 мм) приведет к утрате клубней на поверхности почвы.[5]

Таким образом, необратимые потери урожая взаимосвязаны и со строением корнеплода сахарной свеклы, которая представляет собой вогнутую, заземленную в нижней части шишку. По итогу, даже при удалении из почвы 100 % неповрежденных корней и достаточном очищении почвы немалая часть (40-50 %) из них будет повреждена при перевалке и транспортировке в штабеле. Обычно отламывается нижняя часть корня. При надламывании хвостовой части корнеплодов диаметром до 40 мм утрата массы последних может варьироваться до 4,5-20%. Травмирование корнеплодов также провоцирует потери при хранении навалках заводов.

Вследствие этого работу селекционеров по выведению сортов сахарной свеклы необходимо направить на совершенствование формы корнеплодов, которые наиболее пригодны для механизированной уборки (выпуклые конусы или круглые бочонки).

1. Борисова С.М., Ринас Н.А. ЭЖЕКЦИОННО-ЩЕЛЕВОЙ РАСПЫЛИТЕЛЬ ДЛЯ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН. Журнал: Сельский механизатор. 2014. № 9. С. 16.
2. Осинцева В.Е. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ. NovaInfo.Ru. 2016. Т. 2. № 44. С. 40-43.
3. Башкирев А.П., Колбин А.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫКАПЫВАНИЯ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ УБОРКИ. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 9. С. 115-119.
4. Дудка В.В. РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ УБОРКИ БОТВЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Харьков, 1986
5. Давлетшин М.М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ, РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Челябинский государственный агроинженерный университет. Челябинск, 2005

Ринас Н.А., Магомедтагиров А.А., Колесниченко Т.В.

Необходимые требования для уборки урожая зерновых культур в Краснодарском крае

ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина

(Россия, Краснодар)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-82

Аннотация

В данной статье рассматриваются все необходимые требования для уборки зерновых культур, технология уборки, особое преимущество прямого комбайнирования, а так же раздельной уборки, представлены оптимальные сроки для уборки зерновых.

Ключевые слова: комбайнирование, уборочные машины, уборка, влажность, полеглость.

Abstract

This article discusses all the necessary requirements for harvesting grain crops, harvesting technology, a special advantage of direct combining, as well as separate harvesting, presents the optimal timing for harvesting grain.

Keywords: combining, harvesting machines, harvesting, humidity, lodging.

Уборка урожая, в том числе и зерновых культур наиболее ответственный этап растениеводческого производства. Конечно же, чтобы вырастить урожай, требуются большие затраты труда, энергии и технических ресурсов, но и уборка урожая без потерь и с минимальными затратами - задача далеко не из легких. Чтобы максимально сохранить питательные свойства колосовых культур и обеспечить при этом минимальные потери, зерно убирают в фазах восковой и полной спелости.

Восковая спелость зерна характеризуется максимальным содержанием питательных веществ в фазе восковой спелости, влажность зерна составляет около 2% его массы, это больше, чем требуется для продолжительного хранения зерна и технологичности его последующей обработки, поэтому зерно восковой спелости после скашивания требует досушивания. Зерно восковой спелости полностью сформировано, оно крупное и блестящее, но в отличии от зерна полной спелости, оно мягче и легко разрезается ногтем (в начале и середине фазы), либо на зерне остается четкий след от ногтя (в конце фазы). Внешнее наступления фазы восковой спелости определяется, также, по цвету зерна (оно полностью теряет зеленую окраску).

Также уборка зерновых представляет собой очень важный производственный процесс, который необходимо проводить в кратчайшие сроки, чтобы получить зерно высокого качества. Здесь важно, чтобы и техника была отрегулирована под строение растений, и растения, в свою очередь, подготовлены к машинной уборке.

При создании зерноуборочной техники учитываются различные факторы:

- агробиологические свойства и строение органов растений
- высота и густота стояния
- полеглость, прочность, влажность, размер и масса плодов
- весовое отношение зерна к незерновой части
- фаза спелости и другие.

В настоящее время уборка зерновых культур осуществляется путем прямого или раздельного комбайнирования. Прямое предполагает выполнение нескольких операций: срезание растений, обмолот растительной массы, выделение зерна из соломы, очистка зерна от различных примесей, а также сбор зерна и незерновой части урожая. Важно, что все эти процессы комбайн выполняет одновременно в стадии полной зрелости зерна. Такой метод уборки подходит для равномерно созревшей малозасоренной хлебной массы.

Что касается раздельного комбайнирования, то здесь скашивание растений и их обмолот производятся раздельно. В первой фазе масса, находясь в восковой спелости, скашивается и укладывается в валки для просыхания незерновой части урожая и созревания зерна. Во второй фазе, которая наступает в течение 6 дней, комбайны подбирают валки, обмолачивают их и разделяют на зерно, полосу и солому. Такой способ уборки больше всего подходит для уборки риса, зерновых и крупяных культур, когда минимальная густота 300 растений на 1 м², а длина стебля более 55 сантиметров. Раздельное комбайнирование не применяется при затяжной дождливой погоде, потому что это ведет к порче урожая.

Существуют определенные требования, предъявляемые к уборке зерновых культур:

1. уборка должна осуществляться в кратчайшие сроки способами, которые бы обеспечивали лучшие качественные показатели;
2. работа уборочных машин не должна допускать пропуски и огрехи;
3. высоту среза при скашивании в валки следует устанавливать в зависимости от высоты хлебостоя;
4. отклонение высоты среза от установленной нормы не должно превышать ± 1 ;
5. потери зерна за валковыми жатками не должны превышать 0,5 % (от урожая), а за зерноуборочным комбайном не более 2,5 %;
6. чистота зерна должна быть не меньше 95% при прямом комбайнировании и не меньше 96% при раздельном;
7. дробление семенного зерна должно быть не больше 1%, а продовольственного — 2%.

Зерноуборочные машины обеспечивают качественную уборку только в том случае, если их рабочие органы выбраны и отрегулированы в соответствии со свойствами убираемой культуры, а растения приспособлены для машинной уборки. Пригодность той или иной культуры к машинной уборке определяется физико-механическими свойствами и биологическими особенностями самих растений, а также их состоянием в период уборки.

На работу зерноуборочных машин оказывают влияние строение органов растений, длина стеблей и густота стояния, полеглость, прочность, влажность, размеры и масса семян, массовое отношение зерна к незерновой части, фаза спелости, засоренность посевов.

При скашивании низкорослых и полеглых растений необходимо снижать высоту среза, что нередко связано с техническими трудностями. Однако высокорослые растения также перегружают рабочие органы уборочной машины. В том и другом случаях наблюдаются большие потери урожая, поэтому приемлемая длина растений для зерновых колосовых должна быть не более 100-110 и не менее 55-60 см.

Растения с прочными стеблями меньше полегают, чем со слабыми. К тому же слабые стебли сильнее измельчаются рабочими органами, что ведет к перегрузке очистки. Поэтому сорта с прочными стеблями предпочтительнее для механизированной уборки.

От соотношения массы зерна, соломы и полосы зависят производительность комбайна и качество убранных урожая. При уборке высокосоломистых хлебов снижается производительность и возрастают потери от недомолота и свободным зерном в соломе, а при уборке малосоломистых хлебов производительность возрастает, но увеличивается дробление зерна.

Таким образом отношение массы зерна к массе соломы должно быть не менее 1:1,2 и не более 1:0,5.

Семена зерновых культур созревают неравномерно. Зерна колосовых вначале созревают в средней части, затем в верхней и нижней частях колоса. Зерна проса раньше созревают в верхушке метелки. Наиболее неравномерно созревают зерна зернобобовых культур и многолетних бобовых трав. Неравномерное созревание приводит к широким колебаниям массы, влажности, размеров семян, прочности связи зерна с колосом, затрудняет обмолот. Поэтому при механизированной уборке необходимы сорта с одновременным формированием и равномерным созреванием всех зерновок (плодов) растения. Устойчивость зерна к механическим повреждениям определяется прочностью зерновки, а также способом

обмолота. Существующие ударные способы обмолота приводят к значительному повреждению зерна. Особенно велики микроповреждения, достигающие нередко до 50%. Все это снижает товарные качества зерна и полевую всхожесть семян.

1. Долгов И.А. Уборочные сельскохозяйственные машины. (Конструкция, теория, расчет): Учебник. - Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2003. - 707 с.
2. Машины для уборки зерновых культур: Учебное пособие / Горшенин В.И., Михеев Н.В. и др. - Мичуринск - наукоград РФ: Изд-во Мичурин. гос. агр. ун-та, 2006. - 214 с.
3. Ниловская Н.Г. Климат и продуктивность зерновых культур / Н.Г. Ниловская // Химизация сельского хозяйства, 1991. - № 11. - с.87-91.
4. Глишев А. И., Трубилин Е. И., Богус А. Э Конструкции технических средств АПК Курс лекций. - Краснодар: КубГАУ, 2016. - 309 с.
5. Способ уборки урожая зерновых культур и утилизации незерновой части урожая и устройство для его осуществления / Маслов Г. Г. и др. // Патент на изобретение RU 2307495. 06.02.2006.

Савватеева Л.М.¹, Кузьмин Р.М.², Любская О.Г.²

Современные способы решения экологических проблем Арктики и Заполярного круга

¹Библиотека №113 ГБУК г. Москвы «ОКЦ ЮВАО»

²Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.

Искусство)

(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-83

Аннотация

В статье рассматриваются проблемы экологии Арктики и Заполярного круга, а также современные способы решения этих проблем. Арктика – уникальная экологическая система, которая крайне хрупка и уязвима, но хозяйственная деятельность человека наносит ей непоправимый урон. Ко всему прочему Арктика является климатообразующим районом, поэтому даже самое небольшое изменение климата Арктики несет непоправимые последствия для всей планеты. Это значит, что решение экологических проблем Арктики должно стать приоритетной задачей государства.

Ключевые слова: Арктика, экология, экологические проблемы, изменение климата, решение экологических проблем, рециклинг.

Abstract

The article discusses problems of ecology of the Arctic and the Arctic Circle, as well as modern ways to solve these problems. The Arctic is a unique ecological system that is extremely fragile and vulnerable, but human economic activity causes irreparable damage to it. In addition, the Arctic is a climate-forming region, so even the smallest change in the Arctic climate has irreparable consequences for the entire planet. This means that solving the environmental problems of the Arctic should become a priority task of the state.

Keywords: Arctic, ecology, ecological problems, climate change, solving environmental problems, recycling.

До начала XX века хозяйственная деятельность человека не наносила Арктике существенного вреда, потому что она включала в себя, в основном, традиционные занятия коренных жителей Арктики: рыбную ловлю, охоту, оленеводство и лесозаготовки в небольших объемах. В настоящее же время ведется активное освоение региона, а одна из основных целей освоения – добыча полезных ископаемых, в частности нефти и газа [4, с. 57].

Активное освоение региона привело к появлению множества проблем. Одна из самых опасных – изменение климата. Увеличение температуры ведет к таянию ледников, уменьшению ледяной шапки. Это может повлиять на климат всей планеты, и не только

потому, что растаявшие массивы затопят многие прибрежные зоны остальных материков. Помимо общего увеличения уровня акватории, у нас не будет светоотражающего зеркала, и темные воды мирового океана начнут еще быстрее поглощать солнечные лучи. Вода станет нагреваться до некомфортных температур. Многие растения и животные не вынесут такого перегрева. Белые медведи, моржи, тюлени, нарвалы, белая чайка – все эти животные просто погибнут, так как их жизнь прочно связана со льдом и снегом. Также увеличение температуры в Арктике нарушает скотоводческую деятельность и рыбный промысел коренных народов, что негативно влияет на их источники средств к существованию [5, с. 25].

В Арктике ведется активная добыча различных полезных ископаемых. В местах концентрации объектов промышленности скапливаются отходы производства: шлаки, пыль, огарки, токсичные газы, идет механическое разрушение грунтов и почв [6, с. 175]. Разработка месторождений нефти сопровождается опасностью разлива во время добычи и перевозки. Углеводороды накапливаются в воде, почве, растениях, а также в тканях животных. Коренные жители живут, в основном, за счет продуктов собственного промысла, поэтому они находятся в зоне риска.

Арктика является местом обитания многих уникальных животных и растений, большинство из которых встречается только там. Бесконтрольная и варварская ловля рыбы и добыча морепродуктов ведет к резкому сокращению популяций, а то и вовсе к исчезновению целых видов. Из-за своей уникальности многие животные Арктики становятся мишенью браконьеров, которые уничтожают редкие виды птиц и животных, в большинстве случаев – безвозвратно.

Решение экологических проблем Арктики является актуальной задачей для России [1, с. 2]. Нет сомнения, что инициатива сохранения экологии региона должна исходить, в первую очередь, от государства. В национальной стратегии развития Арктики Российской Федерации [3] экологическая безопасность рассматривается в сочетании с охраной окружающей среды. Российская доктрина предусматривает, «устранение экологического ущерба и минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду», «развитие и расширение сети особо охраняемых природных территорий и акваторий», «обеспечение сохранения биологического разнообразия арктической флоры и фауны» в целях обеспечения экологической безопасности Арктики. Также доктрина предусматривает мониторинг состояния окружающей среды в Арктике, мониторинг изменения климата [5, с. 26].

Для борьбы с разливами нефти используются современные методы, например, физико-химический – диспергенты, которые облегчают сбор нефти и ускоряют ее биологическое разложение [4. С. 57]. Современные технологии позволяют соответствующе утилизировать промышленные отходы, либо перерабатывать их и использовать вторично в других сферах, например, в строительстве (т.н. рециклинг). [6, с. 178].

Долгое время освоение Арктики было ориентировано на получение экономической выгоды без учета экологических и социальных последствий. Хозяйственная деятельность человека привела к экологическому дисбалансу региона. Но в современном мире проблемам экологии Арктики начали уделять все больше внимания, начали искать пути решения этих проблем. В результате неграмотной разработки ресурсов в Арктике региону нанесен большой ущерб и для его ликвидации потребуются большие финансовые и временные затраты, а также участие государства.

Вместе с тем нельзя не отметить, что освоение Арктики – это неизбежный и даже необходимый процесс. Там сосредоточены большие запасы полезных ископаемых. Их разработка является ключевым фактором развития как региона, так и России в целом. Поэтому необходимо осваивать Арктику таким образом, чтобы не причинять вреда экологии региона. На первом месте должно быть сохранение уникальной природы Арктики, а не

максимизации прибыли. Проблемы Арктики могут стать мировыми, поэтому необходимо как можно скорее начать разработку путей решения проблем арктического региона.

1. Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года (утв. Президентом РФ от 30 апреля 2012 г.). Доступ из справ. - правовой системы «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70069264/> (дата обращения: 19.04.2022)
2. Указ Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176 "О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года". Доступ из справ. - правовой системы «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71559074/> (дата обращения: 19.04.2022)
3. Указ Президента РФ от 5 марта 2020 г. N 164 "Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года". Доступ из справ. - правовой системы «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73606526/> (дата обращения: 19.04.2022)
4. Бокатов А. Ю., Лабузов А.Г. Внедрение инновационных технологий как фактор экологической модернизации арктических регионов России // Судостроение. – 2017. - №6(859). – С. 56-58.
5. Кодолова А.В., Солнцев А.М., Отрашевская А.М., Юсифова П.Н. Актуальные проблемы защиты среды Арктики: взаимодействие международного и национального права // Электронное сетевое издание «Международный правовой курьер». – 2021. – №2. – С. 24-32.
6. Липина, К.С. Зайков, А.В. Липина. Внедрение инновационных технологий как фактор экологической модернизации арктических регионов России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2017. - №2. – С. 164-180.

Старожилов В.Т.

Нооландшафтосфера - фундамент практик современного экологически грамотного освоения земли

*Дальневосточный Федеральный университет
(Россия, Владивосток)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-84

Аннотация

Работа представляет собой продолжение комплексных исследований ландшафтной школы профессора Старожилова (doi:10.24411/1728-323X-2020-13079; doi:10.18411/lj-05-2020-26), разработок по «Ландшафтному звену выстраивания планирования и развития экономических, градостроительных и др. структур осваиваемых территорий» (doi: 10.18411/lj-09-2020-36) и работ «Ландшафтоведение: стратегия, опыт практик в освоении территорий геосистем континент-мировой океан» (ID: 45641013). По результатам разработок, на основе проведенного синтеза, анализа и оценки ландшафтных материалов и практической реализации ландшафтного подхода в освоении территорий, формулируется и констатируется выделение нооландшафтосферы и её как фокуса практик современного экологически грамотного освоения Земли. Она рассматривается ландшафтным «фундаментом» пространственной организации, обеспечивающей достижение заявленных целей пространственного развития с опорными узловыми ландшафтными структурами освоения ((DOI: 24411/1816-1863-2018-12072)), выступающих источником изменений и размещения конкурентноспособных технологий, предприятий и компаний, направленной на рациональное освоение и использование территорий, минимизацию глобальных и региональных последствий изменения природы и общества, поиск и внедрение инновационных подходов в устойчивом, экологически сбалансированном и безопасном развитии территорий. Нооландшафтосфера рассматривается основой для построения научных и практик-моделей освоения (экологических, сельскохозяйственных, карбоновых полигонов, краеведческих, экономических, социальных, градостроительных и других) и пространственного развития территорий.

Ключевые слова: ландшафт, модель, нооландшафтосфера, концепция, освоение.

Abstract

Work is a continuation of comprehensive studies of the Landscape School of Professor Starozhilov (DOI: 10.24411 / 1728-323x-2020-13079; DOI: 10.18411 / LJ-05-2020-26),

developments on the "Landscaping link building planning and the development of economic, urban planning and others . The structures of the areas of the territories "(DOI: 10.18411 / LJ-09-2020-36) and works" Landshaft studies: strategy, practitioners in the development of territories of geosystems of the Continent -World Ocean "(ID: 45641013). According to the results of the development, on the basis of the synthesis, the analysis and assessment of landscape materials and the practical implementation of the landscape approach in the development of the territories, is formulated and stated and the release of Noolandchaftosphere and it is as focusing the practice of modern environmentally friendly land development. It is considered by the landscaped "foundation" of the spatial organization, which ensures the achievement of the declared integrated development goals with the supporting nodal landscape structures of the development ((DOI: 24411 / 1816-1863-2018-12072)), protruding the source of changes and placement of competitive technologies, enterprises and companies aimed at on the rational development and use of territories, minimizing the global and regional consequences of changes in nature and society, the search and introduction of innovative approaches in a sustainable, environmentally balanced and safe development of territories. Noolandchaftosphere is considered as the basis for the construction of scientific and practitioners-models of mastering (environmental, agricultural, carbon polygons, local lore, economic, social, urban planning and other) and spatial development of territories.

Keywords: landscape, model, noolandchaftosphere, concept, mastering.

Введение. Продуктивное освоение и развитие территорий Дальнего Востока, построение гармонизированных с континентальной природой и океаном моделей освоения территории определяются не только базовыми экономическими, социальными и другими показателями, но и знанием ландшафтных условий территорий, прежде всего, как моделей опорного «природного фундамента» пространственного развития территорий и, в том числе, размещения и развития конкурентоспособных технологий, предприятий и компаний.

На планете Земля практическая деятельность общества осуществляется преимущественно в приповерхностной ее части на границе взаимодействия слоев географической оболочки – литосферы, гидросферы и атмосферы. Последние наиболее интенсивно взаимодействуют в ландшафтной сфере названной Ф. И. Мильковым – биологическим фокусом Земли. Сам же термин ландшафтная сфера был предложен Ю. К. Ефремовым в 1950 г. Ландшафтная сфера в понимании Ф.И. Милькова как биологический фокус Земли многие десятилетия не рассматривалась. В современное время в связи с изменением научной и практической направленности использования в целом ландшафтосферы обществом, изменился статус её применения. По результатам анализа, синтеза и оценки ландшафтных материалов в Тихоокеанском международном ландшафтном центре Дальневосточного федерального университета установлено, что значение ландшафтной сферы в потребностях общества изменилось и она приобрела в новое время большое значение как ландшафтный фундамент освоения территорий. Учитывая отмеченное и практическое прикладное значение сферы в новое современное время, предлагается для фиксации нового содержания направленности использования сферы человечеством, назвать её нооландшафтосфера.

При этом сфера рассматривается как сложная пространственно-временная динамическая система элементов неорганической и органической природы, возникающая в результате взаимопроникновения, взаимообусловленности и взаимодействия различных геосфер. Она представляет собой слой сравнительно небольшой толщины, равной вертикальной мощности ландшафтов. Структурными элементами этой сферы являются ландшафты. При этом под ландшафтом нами понимается **природное тело**, имеющие высотную (верхнюю), глубинную (нижнюю) и горизонтальную (площадную) границы, с внутренним содержанием взаимосвязанных, взаимообусловленных и взаимопроникающих друг в друга компонентов (фундамент, рельеф, климат, почвы, растительность, биоценозы) с дифференциацией, подчиняющейся высотной и широтной зональности, и организованных ответственными за них орогеническим, орографическим, климатическим, фиторастительным,

биологическим факторами в определенных зональных и азональных условиях в каждый момент своего существования.

Новое понимание ландшафта как природного тела определяет и новое понимание ландшафтосферы, она понимается нами как природное тело Земли, изменился её статус. Современные научные и практические требования к освоению ландшафтных территорий отличаются от понимания её только как биологического фокуса. По результатам исследований ландшафтной школы Старожилова нооландшафтосфера понимается как фокус практик современного экологически грамотного освоения Земли и является природным (ландшафтным) «фундаментом» научной и прикладной деятельности общества.

Нооландшафтосфера и составляющие её ландшафты как природные тела представляются важными объектами практической реализации ландшафтного подхода (метода) в решении различных производственных и научных вопросов. При этом ландшафтному анализу подвергаются ландшафтные геосистемы различных рангов и в конечном итоге дается та или иная качественная и количественная географическая практическая оценка соответствующего географического пространства нооландшафтосферы, а полученные результаты анализа, синтеза и оценки применять для решения соответствующих производственно- хозяйственных задач вплоть до ландшафтов ранга нооландшафтосферы.

Современный этап развития освоения территорий не только Российской Федерации, но и её отдельных территорий определяется не только базовыми экономическими, социальными и другими показателями, но и знанием ландшафтного внутреннего содержания территорий, прежде всего, как опорного «природного фундамента» пространственного развития территорий и, в том числе, размещения и развития конкурентоспособных технологий, предприятий и компаний (doi: 10.18411/lj-04-2021-73). В последнее десятилетие в связи с освоением России наблюдается усиление направленного изучения ландшафтов. Это делается целенаправленно и в Дальневосточном федеральном университете в Тихоокеанском международном ландшафтном центре ландшафтной школой профессора Старожилова (doi:10.24411/1728-323X-2020-13079; doi:10.18411/lj-05-2020-26). По результатам исследований формулируется, что любое освоение любой ландшафтной территории затрагивает прежде всего ландшафты. Они в современных представлениях представляют собой базовые основы - природный «фундамент» многоотраслевого освоения и в целом пространственного развития территорий. Нами ранее неоднократно природный «фундамент» представлялся как основа для социальной, экологической, сельскохозяйственной и других форм деятельности. Именно ландшафт и в целом нооландшафтосфера является первоначальными объектами, фокусом разработанной в Дальневосточном федеральном университете парадигмы ландшафтопользование (doi: 10.18411/trnio-02-2022-05) и основой для гармонизированного с природой построения моделей отраслевого освоения. И прежде чем перейти к построению моделей отраслевого освоения территорий, проектировщики должны иметь материалы по природным основам освоения (ландшафтам) и только после их индикации, анализа и синтеза, оценки проводить работы по проектированию, планированию объектов освоения и развития территорий. То есть первоначальным объектом внимания освоения является нооландшафтосфера и её составляющие природные тела (ландшафты). Они вовлекаются в оценку уже на первоначальном этапе планирования, освоение зависит от результатов оценки возможностей вовлечения ландшафтов в проектирование. В целом выбор ландшафтных параметров освоения, создание опорного ландшафтного «фундамента» пространственной организации, обеспечивающей достижение заявленных целей пространственного развития проводятся с применением разработанной в Дальневосточном федеральном университете особой самостоятельной парадигмы ландшафтопользование (doi: 10.18411/trnio-02-2022-05). Она включает комплекс современных действий, связанных с ландшафтной сферой Земли, которую предлагается назвать нооландшафтосферой.

Нооландшафтосфера представляет собой особую современную ландшафтную сферу деятельности в производственно-хозяйственном освоении территорий и формулируется как ландшафтный «фундамент» пространственной организации, обеспечивающей достижение

заявленных целей пространственного развития с опорными узловыми ландшафтными структурами освоения (DOI: 24411/1816-1863-2018-12072)), выступающих источником изменений и размещения конкурентноспособных технологий, предприятий и компаний, направленного на рациональное освоение и использование территорий, минимизацию глобальных и региональных последствий изменения природы и общества, поиск и внедрение инновационных подходов в устойчивом, экологически сбалансированном и безопасном развитии территорий.

Объект исследования – нооландшафтосфера.

Цель публикации — обосновать в Российской науке необходимость на основе научно-практических разработок Дальневосточной ландшафтной школы профессора Старожилова рассматривать и применять нооландшафтосферу как научно – прикладную ландшафтную сферу производственно-хозяйственного освоения территорий и сформулировать её как ландшафтный «фундамент» пространственной организации, обеспечивающей достижение заявленных целей пространственного развития с опорными узловыми ландшафтными структурами освоения (DOI: 24411/1816-1863-2018-12072), выступающих источником изменений и размещения конкурентноспособных технологий, предприятий и компаний. Рекомендуется нооландшафтосферу рассматривать основой для построения научных и практик-моделей освоения (экологических, сельскохозяйственных, карбоновых полигонов, краеведческих, экономических, социальных, градостроительных и других) и в целом пространственного развития территорий.

Материалы и методы. Используется значительный материал по ландшафтам, полученный благодаря работ по Тихоокеанскому ландшафтному поясу (doi:10.18411/a-2017-089), (<https://doi.org/10.18411/a-2017-089>), а также при разработке парадигм: общей Дальневосточной ландшафтной парадигмы и Дальневосточной ландшафтной парадигмы индикации и планирования (doi:10.18411/lj-05-2020-26), разработок по картографическому оцифрованному ландшафтному обеспечению индикации, планирования и геоэкологического мониторинга юга Тихоокеанского ландшафтного пояса России (doi:10.18411/lj-05-2020-27), а также по «Ландшафтному звену выстраивания планирования и развития экономических, градостроительных и др. структур осваиваемых территорий» (doi: 10.18411/lj-09-2020-36), и «О необходимости принятия к практической реализации новую ландшафтную стратегию к пространственному развитию геосистемы континент-Мировой океан» (doi: 10.24412/1728-323X-2021-2-36-43) и разработок «к пространственному развитию территорий: районирование Тихоокеанского ландшафтного пояса геосистемы Восток России- Мировой океан (DOI: 10.24412/1728-323X-2021-4-48-59); и в целом работ «Ландшафтоведение: стратегия, опыт практик в освоении территорий геосистем континент-мировой океан» (ID: 45641013), а также разработок «Актуальная новая концепция паспортизации ландшафтов России»(doi.org/10.24412/1728-323X-2021-6-48-53), « Ландшафтопользование- научно-прикладная парадигма освоения территорий»(doi: 10.18411/trnio-01-2022-18)

Общей методологической основой исследований является комплексная основа ландшафтного научно-практического направления, разработанная Дальневосточной ландшафтной школой профессора В.Т. Старожилова, направленного на рациональное освоение и использование территорий, минимизацию глобальных и региональных последствий изменения природы и общества, поиск и внедрение инновационных подходов в устойчивом, экологически сбалансированном и безопасном развитии обширного региона. Основанной на анализе, синтезе и оценке не только теоретических результатов научных исследований, но и практической реализации ландшафтного подхода в различных отраслях производства Тихоокеанского ландшафтного пояса России [1].

При разработке новой концепции нооландшафтосферы использовалась методология новой ландшафтной стратегии к пространственному развитию геосистемы континент-Мировой океан (doi:10.18411/lj-04-2021-23). Это, прежде всего, сформулированные базовые подходы к её разработке на основе современных, прогрессивных результатов ландшафтного научно-практического направления, разработанного Дальневосточной ландшафтной школой

профессора Старожилова. Они включают рациональное освоение и использование территорий, минимизацию глобальных и региональных последствий изменения природы и общества, поиск и внедрение инновационных подходов в устойчивом, экологически сбалансированном и безопасном развитии обширного региона и пространственное развитие геосистемы континент-Мировой океан.

Общая методология понимания ландшафта как природного тела, имеющего высотную (верхнюю), глубинную (нижнюю) и горизонтальную (площадную) границы, с внутренним содержанием взаимосвязанных, взаимообусловленных и взаимопроникающих друг в друга компонентов (фундамент, рельеф, климат, почвы, растительность, биоценозы), определила возможность применения методологии стандартизации консервативных характеристик внутреннего содержания каждого ландшафта и составления на основе этих данных опорного ландшафтного «фундамента» пространственной организации, обеспечивающей достижение заявленных целей пространственного развития с опорными узловыми ландшафтными структурами освоения (DOI: 24411/1816-1863-2018-12072), выступающих источником изменений и размещения конкурентноспособных технологий, предприятий и компаний. Опорный ландшафтный «фундамент» пространственной организации рассматривать основой для построения научных и практик-моделей освоения (экологических, сельскохозяйственных, карбоновых полигонов, краеведческих, экономических, социальных, градостроительных и других) и пространственного развития территорий.

Значимым является то, что в основу разработок по целепологанию и формулированию нооландшафтосферы положены многолетние авторские полевые геолого-географические и географические научные и производственные исследования обширной территории окраинной зоны Востока России, которые в свою очередь включают полевые исследования Сихотэ-Алинской, Сахалинской, Камчатской, Анадырской ландшафтных областей [1-10]. В целом отметим, что весь полученный полевой и научный материал по ландшафтам анализировался на междисциплинарном уровне, осмысливался и формулировался и благодаря этому была определена научная и практическая географическая целостность ландшафтов континентального обрамления и сопряженных с ним окраинных морей Тихого океана, выделенных орогенных таксонов Тихоокеанского ландшафтного пояса и важность их для выполнения задач освоения высотного обрамления и окраинных морей Тихого океана. При обосновании применения материалов по таксонам при освоении окраинно-континентальной переходной зоны к океану использовались материалы практической реализации ландшафтного подхода с применением ландшафтной индикации в различных областях природопользования [1,6,8,10]. Особо отметим, что для определения региональной и планетарной ландшафтной целостности таксонов ландшафтов, как структурных единиц Тихоокеанского ландшафтного пояса соизмеримых с фокусом максимального взаимодействия океана и Азиатского континента, применены материалы авторских палеогеографических исследований. Применены результаты геологических и палеогеографических реконструкций по установлению генезиса, состава и тектонической эволюции фундамента ландшафтов. Применялась авторская концепция геодинамической эволюции зоны перехода Азиатского континента к океану [4].

Использовались материалы, полученные по итогам многочисленных экспедиций на Сахалине, Камчатке, Чукотке и других территориям и, в частности, новые векторно-слоевые картографические материалы по отдельным регионам зоны континентального обрамления (сихотэ-алинской, сахалинской и др. ландшафтными областями). Применялись материалы по орогенным ландшафтам ландшафтного пояса как основ - моделей при освоении окраинно-континентальной переходной зоны к океану, использовались материалы практической реализации ландшафтного подхода с применением ландшафтной индикации в различных областях природопользования, материалы по организации и структурам ландшафтов и профилям через континентальное обрамление, в которых отражено установленное нами внутреннее содержание ландшафтов территории пояса в системе ландшафт, вид, род,

подкласс, класс, округ, провинция, область, пояс, а также частные материалы по орогенным таксонам ландшафтов Тихоокеанского ландшафтного пояса России (DOI: 10.35735/tig.2021.17.72.023, DOI: 10.18411/lj-03-2021-33). Использовался материал по выделенным высотно-ландшафтными комплексам горных, островных, озерных геосистем, а также их водосборов (DOI: 10.24411/9999-039A-2020-10075).

Особо отметим, что в разработке и формулировании актуальной новой концепции играют большую роль объяснительные записки к картам ландшафтов. В частности, в статье использовались материалы «объяснительной записки к карте ландшафтов Приморского края в масштабе 1: 500 000 [2].

Весь имеющийся материал анализировался на основе междисциплинарного сопряженного анализа и синтеза межкомпонентных и межландшафтных связей с учетом окраинно-континентальной дихотомии и данных по орогеническому, орографическому, климатическому, фиторастительному, биогенному факторам формирования географически единых территорий. Получены были следующие результаты.

Результаты. Получен результат, заключающийся в том, что для реализации практик концепции нооландшафтосферы, рассматриваемых на примере геосистемы Восток России-мировой океан, Тихоокеанского ландшафтного пояса необходимо составить прежде всего оцифрованную векторно-слоевую морфологическую ландшафтную основу. Такие основы как в целом по поясу, так и по его отдельным регионам составлены (Сихотэ-алинской, Сахалинской ландшафтными областями и другим). Получены также основы для реализации парадигмы ландшафтопользование в построении опорного ландшафтного «фундамента» пространственной организации нооландшафтосферы, обеспечивающей достижение заявленных целей пространственного развития с опорными узловыми ландшафтными структурами освоения (DOI:24411/1816-1863-2018-12072), выступающих источником изменений и размещения конкурентноспособных технологий, предприятий и компаний. Это, прежде всего, оцифрованные векторно-слоевые морфологические ландшафтные основы (векторно-слоевые ландшафтные карты), которые на цифровом уровне дают знание строения географического пространства рассматриваемого объекта.

Кроме того, получен фундаментальный результат по ландшафтам континентального обрамления Тихого океана в системе ландшафт, вид, род, класс, тип, округ, провинция, область, пояс, который использовался при разработке и формулировании новой концепции. Важно отметить, что именно с получением фундаментального результата по ландшафтам и их картографических разномасштабных документов появилась возможность анализировать ландшафтные модели, сравнивать между собой и рассматривать их природным «фундаментом» и основой для построения гармонизированных с природой различных моделей освоения (сельскохозяйственных, экономических, социальных, градостроительных и других). Использование его при многоотраслевом освоении в свою очередь повлекло многократное его использование, и чтобы сохранить их сопоставимость необходимо было провести стандартизацию консервативного внутреннего содержания ландшафтов и составить документ (паспорт) на каждый ландшафт. Такой документ с консервативными данными по ландшафтам уже можно было многократно использовать для построения моделей освоения территорий.

Исследования по стандартизации внутреннего содержания ландшафтов Тихоокеанского ландшафтного пояса были ранее уже начаты в Дальневосточном федеральном университете и продолжаются до сегодняшнего дня. Составлена и издана в открытой печати объяснительной записки к карте ландшафтов Приморского края масштаба 1: 500 000 [2]. В ней на основе ландшафтных исследований, картографирования ландшафтов Приморского края приводятся результаты стандартизации внутреннего содержания ландшафтов. Картографировано, сформулировано и дана характеристика ландшафтов, видов, родов, классов, типов ландшафтов [2].

Исследования по стандартизации внутреннего содержания ландшафтов Тихоокеанского ландшафтного пояса продолжаются в Тихоокеанском международном

ландшафтном центре ДВФУ. В 2021 году проведена стандартизация ландшафтов, видов, родов, классов ландшафтов острова Сахалин в масштабе 1: 500 000 и 1: 1000 000, составлены и изданы карты ландшафтов острова Сахалин в масштабе 1: 500 000 и 1: 1000 000. В настоящее время проводится подготовка к изданию объяснительной записки к карте ландшафтов масштаба 1: 500 000. В ней будет приведено и описано 3680 паспортов ландшафтов.

Заканчивая важно отметить, что установление статистических данных по таксонам ландшафтов, морфологическому строению территорий и стандартизации ландшафтов — это только первый этап применения на практике парадигмы ландшафтопользования. Специальным исследованием ландшафтной школы профессора Старожилова фундаментальных направлений изучения ландшафтов и их картографирования установлено то, что следом за первым этапом идет индикационный этап (doi: 10.18411/lj-09-2020-35). Поэтому для перехода к отраслевому моделированию освоения территорий нужно прежде всего провести индикацию ландшафтов, составить карту отраслевой индикации и затем уже перейти к составлению модели освоения отдельных территорий нооландшафтосферы.

Также подтверждается и отмечается, что применение концепции нооландшафтосферы как фундамента фокуса практик современного экологически грамотного освоения Земли и в освоении геосистемы континент-Мировой океан направлено на рациональное освоение и использование территорий, минимизацию глобальных и региональных последствий изменения природы и общества, поиск и внедрение инновационных подходов в устойчивом, экологически сбалансированном и безопасном развитии регионов. Основывается на анализе, синтезе и оценке не только теоретических результатов научных исследований, но и практической реализации ландшафтного подхода в различных отраслях производства Тихоокеанского ландшафтного пояса России.

Заключение. На основе научных и полевых исследований Тихоокеанского международного ландшафтного центра ДВФУ и Ландшафтной школы профессора Старожилова впервые формулируется и предлагается, что в Российской науке необходимо на основе применения ландшафтного метода выделять новую научно-прикладную концепцию в освоении территорий и назвать её концепцией нооландшафтосфера. Она в целом направлена на создание опорного ландшафтного «фундамента» пространственной организации, обеспечивающей достижение заявленных целей пространственного развития с опорными узловыми ландшафтными структурами освоения, выступающих источником изменений и размещения конкурентноспособных технологий, предприятий и компаний. Нооландшафтосферу рассматривать основой для построения научных и практик-моделей освоения (экологических, сельскохозяйственных, краеведческих, экономических, социальных, градостроительных и других) и пространственного развития территорий.

В целом материалы по нооландшафтосфере и разработанной ранее парадигме ландшафтопользование позволят на государственном уровне создать ландшафтные основы для построения гармонизированных с природой отраслевых моделей освоения и в результате осознанно избежать возникновения экологических трансформаций многих территорий и возникновения многих экологических ситуаций и проблем; позволят на основе ландшафтных документов получить материалы по природным моделям и применять их как природные модели «фундамент» для построения гармонизированных с ними моделей освоения территорий: индикационных, картографических, экологических, сельскохозяйственных, карбоновых полигонов, градостроительных, социальных, биологических, биогеохимических, биоресурсных, минерально-сырьевых и других отраслевых и научных моделей. Сформулированная и выделенная в Дальневосточном федеральном университете научно-прикладная концепция «нооландшафтсфера» выводит образование, науку и практику на новый информационный и прикладной уровни и позволит рассматривать её как эффективный инструмент планирования и прогнозирования систем освоения, а также подготовки специалистов новых направлений. Разработанная концепция является одной из моделей «фундамента» для построения гармонизированных с природой моделей освоения

пространственного развития — помогает определять приоритеты и механизмы развития территории, разработать меры по стимулированию их развития и приоритетные инфраструктурные проекты, необходимые для социально-экономического пространственного развития страны.

1. Старожилов В.Т. Природопользование: практическая ландшафтная география. / учебник. Школа естественных наук ДВФУ, Тихоокеанского международного ландшафтного центра, Школа естественных наук ДВФУ. Владивосток, 2018. 276с
2. Старожилов В.Т. Ландшафты Приморского края (Объяснительная записка к карте масштаба 1:500 000) / Владивосток, 2009.
3. Старожилов В.Т. Вопросы землеустройства и землеустроительного проектирования. Гераськин М.М., Троицкий В.П., Нестерова О.В., Старожилов В.Т., Пилипушка В.Н. учебное пособие / Владивосток, 2009.
4. Старожилов В. Т. Картирование ландшафтов и геодинамическая эволюция фундамента Дальневосточных территорий/ В. Т. Старожилов // Ноосферные изменения в почвенном покрове: материалы Международной научн. конф. Дальневост. гос. ун-т: Под общей редакцией: А.М. Дербенцева. 2007. С. 174-178.
5. Старожилов В.Т., Дербенцева А.М., Ознобихин В.И., Крупская Л.Т., Степанова А.И. Ландшафтные условия развития эрозионно-денудационных процессов юга Дальнего Востока. Владивосток, 2008.
6. Старожилов В.Т. Эколого-ландшафтный подход к промышленным территориям юга Дальнего Востока // В сборнике: Современные геофизические и географические исследования на Дальнем Востоке России. материалы 9-й научной конференции, Владивосток: конференция приурочена к Всемирным дням воды и метеорологии, а также к 110-летию ДВГУ и 45-летию ГФФ. Дальневосточный государственный университет, Институт окружающей среды ; под редакцией Н. В. Шестакова. Владивосток, 2010. С. 155-158.
7. Старожилов В.Т. Проблемы ресурсопользования, структура и пространственная организация ландшафтов приокеанских Дальневосточных территорий // В сборнике: Науки о Земле и отечественное образование: история и современность. материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАО А. В. Даринского. Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, факультет географии. 2007. С. 310-312.
8. Старожилов В.Т. Структура и пространственная организация ландшафтов и эколого-ландшафтоведческий анализ приокеанских Дальневосточных территорий (на примере Приморского края). В сборнике: Экологические проблемы использования прибрежных морских акваторий. Международная научно-практическая конференция. Редколлегия: Н. К. Христофорова, Л. С. Бузолева, Ю. А. Гальшева. Владивосток, 2006. С. 182-185.
9. Старожилов В.Т. Региональное среднемасштабное картирование, структура и пространственно-временная организация ландшафтных геосистем Приморья. В сборнике: Морское картографирование на Дальнем Востоке: Вторые Муравьевские чтения. Материалы научно-практической конференции, посвященной 150-летию Гидрографической службы ТОФ и 120-летию морского картографического производства в России. Печатается по решению Ученого Совета Общества изучения Амурского края. 2006. С. 50-54.
10. Старожилов В.Т. Ландшафтный мониторинг в обеспечении экологической безопасности районов минерально-сырьевого природопользования (на примере угольного и горнорудного производства Приморья). В сборнике: Совещание географов Сибири и Дальнего Востока. Материалы XIV совещания географов Сибири и Дальнего Востока. Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН. Дальневосточный федеральный университет. Русское географическое общество. 2011. С. 545-549

РАЗДЕЛ IX. ИСТОРИЯ И АРХЕОЛОГИЯ

Алексеева С.А.

Медвежий культ у эвенов и эвенков: полевые этнографические материалы, собранные в Якутии и на Камчатке

*Институт гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера
Сибирского отделения Российской академии наук
(Россия, Якутск)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-85

Аннотация

Статья посвящена медвежьему культу у тунгусов (эвенов и эвенков) на основе собранных экспедиционных материалов в северные районы Якутии и сопредельные территории: в Камчатский край. Необходимо отметить, что культ медведя занимает особое место в охотничьих обрядах тунгусов, в комплексе «медвежьих» верований первым следует назвать представление о родственной связи с ним и связанных с этим представления в религиозно-обрядовых практиках.

Ключевые слова: этнография, Север, медвежий культ, тунгусы, эвены и эвенки, обряды.

Abstract

The article is devoted to the bear cult among the Tunguses (Evens and Evenks) on the basis of the collected expedition materials to the northern regions of Yakutia and adjacent territories: to the Kamchatka Territory. It should be noted that the cult of the bear occupies a special place in the hunting rituals of the Tungus, in the complex of "bear" beliefs, the first should be called the idea of kinship with him and related ideas in religious and ceremonial practices.

Keywords: ethnography, North, bear cult, Tungus, Evens and Evenks, rituals.

Особое место в религиозно-обрядовых практиках эвенов и эвенков занимает хозяин тайги и собрат человека – медведь. Распространенный среди многих коренных народов Сибири «культ медведя» занимает особое место в охотничьих обрядах.

Необходимо отметить, что к медведю у тунгусов было самое трепетное отношение как к прародителю. Ряд обрядов и запретов был связан с охотой на медведя, это исходило от уверенности, что зверь мог слышать и понимать человека.

В комплексе «медвежьих» верований первым следует назвать представление о родственной связи с ним. Шаманы говорили, что эвены произошли от медведя. «Свой», «наш», «родной» - такие эпитеты по отношению к медведю они употребляют и сегодня [Сирина, 2012, с. 498].

Безусловно, особое отношение к медведю, характерное для таежных народов Сибири, было связано с тотемическими воззрениями.

Существовали многочисленные мифы о родстве медведя с человеком. Например, у аянских тунгусов сохранился миф о медведе, брате человека. Также в сказках, легендах и преданиях широко распространен сюжет о связи девушки с медведем.

Эвены и эвенки всегда очень осторожны, когда речь идет о хозяине тайги, так, его избегают называть прямо, а используют иносказательные имена и обороты речи. Например, как отмечала А.А. Сирина, «среди наиболее распространенных у разных групп эвенов следующие: *абага*, *амака/амика* – «дедушка», «уважаемый», «старик», «пожилой», «выше меня (по годам)»; *унэка* – «бабушка» в отношении медведицы)» [Сирина, 2012, с. 500].

Наш информант Никитина Анна Егоровна из пос. Себян-Кюель Кобяйского района Якутии рассказывала о том, когда они вдвоем с дочерью остались в оленеводческом стаде

одни (все мужчины ушли на охоту, она осталась без ружья), в стойбище пришла «погостить» медведица с медвежонком, и она на эвенском языке издали кричала, гремя крышками от кастрюль, чтобы медведица не подходила к ним: «уходи, уходи, видишь - у тебя ребенок, у меня ребенок, не смей трогать нас!» [ПМА, 2017, информант – А.Е. Никитина].

Также тунгусы старались ничего не брать из предметов обихода у человека, которого ранил медведь, этот грех распространялся на весь род, очиститься от него было невозможно. Нарушение этого могло привести к печальным последствиям при встрече с медведем в тайге. Современные эвены и эвенки тоже стараются придерживаться этих обычаев.

Как рассказывала наш информант Банаканова Лилия Егоровна, у быстринских эвенов Камчатки такой человек также считался «меченым», нельзя было также забирать с собой вещи, отмеченные Хозяином тайги, а также принимать от такого человека подарки, а если же этикет не позволял, не принять подарок/предмет, то впоследствии его надо было выкинуть. *«Кабалан хунричэвэн эмэй гад, талат бичэлэн эмэмнэй, укал гачай удьлис-та амтаникан кабалан хадин – тронутое медведем не бери, оставь на месте, медведь по следу может узнать»* [ПМА, 2017 – информант Л.И. Банаканова].

Если медведь порвал человеку одежду или еще что-нибудь, рассказывал информант Инданов Николай Егорович из с. Анавгай Быстринского района Камчатского края, то у этого человека уже ничего не берут – ни спички, ни сигареты, ни еду, потому что по-нашему он «ка'клему» - проклятый этим медведем, и любой медведь будет охотиться за ним. Если один раз подрал вещи, он будет везде ему мешать, где он вещи оставит, будет рвать, ворошить. Можно сказать, что этот человек «приговоренный», может даже не убьет его медведь, но будет везде мешать, он уже как бы заколдованный, любой медведь найдет вещи и разорвет. Хоть у этого человека вещи будут лежать с вещами другого человека, он вытащит именно его вещи. Они чувствуют, что именно этот человек побывал в лапах медведя [ПМА, 2015, 2017 – информант Е.И. Инданов].

У эвенов «особое место занимала охота на медведя, регламентированная строгими правилами и обрядами. Медведя называли иносказательно, часто словами, заимствованными из языков соседних народов (юкагиров, якутов, русских). По случаю добычи медведя устраивали медвежий праздник» [Путешествие в страну рыб, 2015, с. 6].

Когда мужчина идет на охоту на медведя, об этом не должны знать, в первую очередь, женщина. Это плохая примета. Если женщина узнает, что он пошел на медведя, то он может прийти с пустыми руками, без добычи. Мужчина уходит один, а напарники сами догадываются – куда он пошел. Чистят ружья (карабин), проверяют патроны и т.д., товарищи знают, куда он ушел и идут следом за ним. ...Когда начинают пластать тушу медведя, то про себя говорят, что его грызет мышонок, росомаха, лисичка, горностаи, но не человек. Когда снимают голову, то глаза вырезают и переворачивают, чтоб не видел, уши тоже обрезают и переворачивают, чтоб не слышал. Берут палку с двух сторон, обтачивают и кладут в пасть, мордой к востоку на возвышенности или на камень, или на кочку. палку в пасть кладут, чтоб тебя медведь не покусал [Культура эвенов Камчатки, 2013, с. 23].

Исследователь Поворознюк О.А., приводит в своей работе полевые материалы, собранные у забайкальских эвенов: «особое отношение всегда было к медведю – его считали богом. После того, как убьешь медведя, обдираешь его по всем правилам, а не так, как обычно. Голову и кости не выбрасывали, кости нельзя было топором рубить. Все останки складывали на специально построенный дэлькэн высотой 2-3 метра. Все это напоминало похороны» [Поворознюк, 2011, с. 273-274].

У эвенов при оформлении национального праздника «Бакалдын» (обряд встречи нового года) брали священное пахучее дерево лиственницы, окутывали шкурой медведя, украшенной красными лоскутными серьгами. Каждый пришедший, загадав желание, должен погладить Хозяина тайги по могучей спине.

Будучи в экспедиционной поездке в с. Жиганск Жиганского улуса в августе 2020 г., мы имели возможность участвовать в эвенкийском обряде встречи гостей, когда каждый человек с добрыми помыслами должен был погладить шкуру медведя, загадав желание. Этот

обряд помогает путниками обрести мужество, духовную силу, символизирует нашу неразрывную связь с природой. Гостей при встрече пропускали через *чичипкан* - расколотый ствол молодой лиственницы с целой верхушкой. При этом окуривали дымом багульника, отряхивая с людей веточкой все их болезни, грехи, заботы, желали им здоровья, удач в жизни, счастья и т.д. По-эвенкийски это звучало так: «Авгар бикэлли, экэлли бумура, нэлэмутивэ экэлли бра, аят бэйнэкэлли, кутучи бикэлли!» (Будьте здоровы, не болейте, запретное не делайте, будьте удачливы в охоте, будьте счастливы!) [ПМА, 2020].

Необходимо отметить, что отношение к медведю как к священному животному, наделенному сходством с человеком и находящемуся с ним в родстве, сохраняется у этнолокальных групп эвенков Якутии и Камчатки и в настоящее время.

1. Сирина А.А. Эвенки и эвенки в современном мире: самосознание, природопользование, мировоззрение. - М.: Восточная литература, 2012. – 605 с.
2. ПМА, 2017, с. Себян-Кюель Кобяйского улуса Республики Саха (Якутия).
3. ПМА, 2017, с. Анавгай Быстринского района Камчатского края.
4. ПМА, 2017, с. Анавгай Быстринского района Камчатского края.
5. Путешествие в страну рыб: этнографический сборник/составитель Л.Е. Банаканова. - Петропавловск-Камчатский, 2015. – 20 с.
6. Культура эвенков Камчатки. - Петропавловск-Камчатский: Камчатский центр народного творчества, 2013. - 30 с.
7. Поворотнюк О.А. Забайкальские эвенки: социально-экономические и культурные трансформации в XX–XXI веках. – М.: ИЭА РАН, 2011. – 350 с.
8. ПМА, 2020, с. Жиганск Жиганского улуса Республики Саха (Якутия).

Васильченко О.А.

**Староверы на Дальнем Востоке Российской империи в конце XIX - начале XX века:
фамилистический аспект**

*Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет
(Россия, Комсомольск-на-Амуре)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-86

Аннотация

В статье рассматривается проблема хозяйственного обустройства и внутрисемейных отношений староверов, переселившихся на Дальний Восток Российской империи. Автор обосновывает актуальность своего исследования современным состоянием региона, столкнувшегося с оттоком населения. В статье отражено мнение автора о том, что обращение к историческому опыту появления здесь представителей различных национальностей и конфессиональных групп может быть полезен современным органам власти. Работа содержит информацию об особенностях расселения староверов, характеризует их внутрисемейные отношения. В статье приводятся сведения о причинах, побудивших эту группу восточных славян, перебраться подальше от властей Российской империи, в отдаленный дальневосточный регион.

Ключевые слова: Дальний Восток, семья, староверы, семейный быт.

Abstract

The article deals with the problem of economic arrangement and family relations of Old Believers who migrated to the Far East of the Russian Empire. The author substantiates the relevance of his research on the current state of the region, which is facing an outflow of population. The article reflects the author's opinion that an appeal to the historical experience of the appearance here of representatives of various nationalities and confessional groups may be useful to modern authorities. The work contains information about the features of the settling of the Old Believers, and characterizes their family relations. The article provides information about the

reasons that prompted this group of Eastern Slavs to move further away from the authorities of the Russian Empire to the remote Far Eastern region.

Keywords: Far East, family, Old Believers, family life.

В настоящее время Дальний Восток России требует повышенного внимания со стороны центральных органов власти. Для снижения оттока населения из региона требуется учитывать исторические особенности появления здесь представителей различных национальностей и конфессиональных групп. Особого внимания заслуживают староверы, которые до сих пор сохранили своеобразие своего хозяйственного и семейного уклада жизни.

В середине XIX века произошел перелом в деле освоения дальневосточного региона. Наряду с воинскими командами, казачьими формированиями, чиновниками и золотоискателями на Дальний Восток устремились и первые обозы крестьян-переселенцев.

Среди тех, кто стремился на новые земли, были крестьяне-староверы, переселившиеся в дальневосточный регион из Забайкалья, Сибири, губерний европейской части России и даже из-за рубежа. Они основали первые поселения на реке Амуре - с. Покровское, Вознесенское (Хунгари), и на реке Усури - с. Николо-Александровское [2, с. 27].

Староверы проживали компактными группами, иногда соседствуя с другим крестьянским населением. По мере дальнейшего освоения дальневосточного края крестьянами и казаками, староверческое население перебиралось в более глухие места. При этом они основывали новые поселения - с. Осиновка, Каменка, Алтайское, Лебедевка [4, с. 87].

Причиной настойчивого желания избежать внимания властей (светских и духовных) являлось преследование со стороны последних. Религиозные убеждения староверов шли в разрез с постулатами официальной православной церкви. Это служило источником для их многочисленных притеснений и гонений.

Отношение к браку у староверов определялось теми традициями и обычаями, которые сложились в каждом толке и согласии. Все руководствовались главным - стремлением к сохранению генофонда, поэтому у староверов существовала устойчивость брачных связей внутри конфессиональных групп.

Строгие обычаи (особенно у беспоповцев) исключали возможность вступления в брак с иноверцами, допуская брачные отношения лишь между представителями своего толка и даже согласия. Целые общины состояли из родственников. Дальний Восток внес свои особенности в жизнь старообрядцев. Одной из них было частое заключение браков с представителями крестьянской и казачьей среды, исповедовавшими официальное православие.

Причиной таких отступлений стало широкое распространение хозяйственных связей между старообрядцами и православными крестьянами, а также казаками. Извоз, работа на приисках, торговля укрепляли эти связи.

В сельской местности не хватало православных священников, поэтому по просьбе православных крестьян староверческие уставщики (священники) выполняли роль служителей церкви при заключении браков. Примером этого может служить деятельность уставщиков-староверов на побережье Ильчинского уезда Приморской области [5, с. 48].

Контакты и связи делали границы между староверами и православными довольно зыбкими. Получили распространение смешанные браки, особенно после принятия закона о свободе вероисповедания в 1906 году.

Светские власти смотрели на это довольно спокойно, так как были заинтересованы в староверах как в зажиточных и основательных колонистах Дальнего Востока. Официальные церковные власти старались осложнить жизнь староверческого населения Дальнего Востока, поскольку староверы при заключении брака требовали от иноверцев перехода в свою веру.

Основой для появления смешанных браков служила материальная заинтересованность. Семьи староверов получали новых работников и последователей их веры, а семьи переселенцев - зажиточных родственников.

Семьи в старовойческой среде на Дальнем Востоке были большие, неразделенные, патриархального типа. Неразделенные семьи староверов имели много поделной и арендованной земли, пользовались наемным трудом и были довольно зажиточными.

Большая семья обычно состояла из 2-4 семей женатых братьев, живущих вместе и насчитывающих 20-40 человек нескольких поколений. Они вели общее хозяйство, сообща владели имуществом [3, с. 67].

Обычно главой семьи был отец, старший сын при живом отце, иногда дед. Взаимоотношения и распорядок в семье регламентировался обычным правом, гражданскими и религиозными установлениями. Блюстителем бытового уклада также являлся глава семьи. Все беспрекословно подчинялись ему, соблюдая жесткий патриархальный порядок.

Семья скреплялась нравственным авторитетом старших, хотя нередко были случаи деспотизма в поведении главы семьи. Беспрекословное подчинение сыновей было обусловлено религиозными и экономическими причинами. Весь порядок в доме определялся главной хозяйкой. Распределение работы по дому, назначение невесток на недельное дежурство, наделение всех остальных домочадцев домашней работой в зависимости от возраста и пола - все это входило в ее обязанности.

Трудились все члены семьи, вплоть до детей с 10-12 лет. Поскольку сельскохозяйственная техника российской деревни была примитивной, а на Дальнем Востоке эта проблема усугублялась суровыми природными условиями, то возникала потребность в большом количестве рабочих рук. Поэтому в крестьянском труде принимали участие все, не исключая детей.

В семейном и жизненном укладе староверов было много особенностей. Так, старообрядцы категорически отвергали врачебную помощь из-за религиозных взглядов. Многие женщины не давали своим детям делать прививки. Это приводило к большой смертности, в том числе и детской. У старообрядцев были домашние школы, в которых учились только мальчики из зажиточных семей. Считалось, что девочке образование ни к чему [1, с. 51].

Характеризуя особенности семейно-брачных отношений в среде староверов, можно сказать, что на Дальнем Востоке они сложились под влиянием специфики заселения и освоения этого региона, его экономической жизни и социально-демографического развития. Эти особенности необходимо учитывать органам власти при планировании и проведении мероприятий социально-экономического характера. Толерантное отношение к особенностям вероисповедания, которое еще очень сильно влияет на жизнь староверов, к характеру их хозяйственной деятельности может помочь в решении сохранения населения в регионе.

1. История и культура народов Дальнего Востока. Южно-Сахалинск, 1973. 242 с.
2. Кауфман А.А. Переселение и колонизация. Спб., 1905. 81 с.
3. Семья и семейный быт в восточных регионах России. Владивосток, 1977. 180 с.
4. Скларов Л.Ф. Переселение и землеустройство в Сибири в годы столыпинской аграрной реформы. Л., 1962. 588 с.
5. Слюнин Н.В. Современное положение нашего Дальнего Востока. Спб., 1908. 308 с.

Касимов Р.Н.

**К истории формирования основ современного исторического краеведения в
Удмуртской Республике**

*Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН
(Россия, Ижевск)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-87

Аннотация

Современное историко-краеведческое образование в Удмуртии, как и в других республиках Российской Федерации – важная составляющая, прежде всего, социально-

гуманитарного образования. Сегодня в школьной практике регионов реализуется такая модель историко-обществоведческого образования, которая, ориентируясь на сохранение знаний об истории и этнографии, о самобытности этнических культур, обеспечивает принятие обучающимися общероссийской гражданской идентичности как общегосударственной ценности, при сохранении позитивных представлений о региональной идентичности. Это довольно сложная задача. При её выполнении, особенно в отдельных субъектах Российской Федерации, таких как Удмуртская Республика, учитель сталкивается с определенными трудностями преподавания именно историко-краеведческого (этнологического, культурологического) материала в школе. Вызваны эти трудности рядом причин: от специфики программ педагога до отмены преподавания краеведения, как самостоятельного школьного курса, в большинстве образовательных организаций нашей республики.

Ключевые слова: национальная школа, историческое краеведение, этнография, история Удмуртии, региональная и федеральная идентичность, этнокультурное просвещение и образование.

Abstract

Modern historical and local history education in Udmurtia is an important part of social and humanitarian education in Russia. The basis is the preservation of ethnocultural identity through knowledge of history, knowledge of the ethnocultural values of their people with the simultaneous development of history, spiritual values of other peoples, world culture as a whole. In modern school practice, such a model of historical and social education is implemented, which, focusing on the preservation of knowledge about history and ethnography, ensures the formation of an all-Russian civil identity as a national value, while maintaining ideas about regional identity. This is a difficult task. When performing it, the teacher faces the difficulties of teaching material at school. These difficulties are caused by a number of reasons: from the specifics of the teacher's programs to the abolition of the teaching of local history, as an independent school course, in most educational organizations.

Keywords: national school, historical local history, ethnography, history of Udmurtia, regional and federal identity, ethnocultural education and education.

Под краеведением, как вспомогательной исторической дисциплиной, обычно понимают «любительское изучение определенной территории: поселка, города, области и т. п. Люди, которых называют краеведами, – это труженики, скрупулезно собирающие, хранящие и популяризирующие материалы о своем крае. Его границы они определяют не столько в парадигме административного деления, сколько в парадигме любви, исследовательского интереса и ценностного отношения. Эти люди многое умеют, ведь позиция «краевед» предполагает не присвоение готового знания, а продуцирование этого знания во имя обретения объективно обусловленного и окрашенного личностным отношением образа места, которое они считают своим. Такая деятельность определяется содержанием этического, эстетического, коммуникативного, эмоционально-волевого, интеллектуального потенциалов личности и обращена к ним. Именно поэтому любая деятельность краеведческой направленности, которую осуществляет обучающийся образовательной организации, и необходима, и возможна в современной школе» [1]. Другое дело, что школьное историческое краеведение и популяризация знаний о специфике и многообразии этнокультур предполагают разнообразные направления интеграции школьных знаний на разных образовательных ступенях. В Удмуртской Республике на данный момент нельзя говорить о единой модели краеведческого образования в республике. Впрочем, можно констатировать факт разнообразия просветительских практик:

1. Организация посещения исторических мест, памятников старины, культурных объектов;

2. Развитие межрегиональных, межреспубликанских и иных культурных связей;
3. Проведение профилактических мероприятий по предупреждению и предотвращению конфликтных ситуаций в сфере межнациональных отношений;
4. Проведение просветительских акций, препятствующих распространению вражды и ненависти, основанной на националистических, религиозных и экстремистских идеях;
5. Содействие участию молодежных общественных объединений в мероприятиях по гармонизации межнациональных отношений;
6. Поддержка добровольческой деятельности по сохранению культурного наследия; мониторинг межэтнических и религиозных отношений с целью заблаговременного предупреждения общественных разногласий и конфликтов;
7. Содействие межкультурному общению и повышению взаимного доверия мигрантов и местного населения.

Отсутствие системности на практике в школе приводит к культурологической и этнографической безграмотности на отдельных занятиях; к недостаточному уровню знаний детей об истории и культуре народов республики и региона. Например, в рамках школьных занятий по истории педагогу (в силу специфики программ) не удается в достаточном объеме раскрыть сюжеты, имеющие отношение к изучению духовной культуры, этнографии и истории народов Удмуртии или Урало-Поволжской историко-этнографической области. Чтобы частично решить проблему, учителю приходится делать акцент на самостоятельной работе детей в формате письменной домашней работы с текстами [2, 3].

На специфику развития этнокультурного образования в Удмуртии, безусловно, оказывает влияние и социокультурная и политико-экономическая специфика. Например, в нашей республике существует ряд трудностей, препятствующих полноценному развитию системного этнокультурного образования. Вот главные из них:

Организационно-педагогические:

- 1) «Размытость» краеведческой составляющей содержания образования по учебным предметам, предусмотренной ФГОС всех уровней образования. Это обусловлено тем, что организационной основой государственной политики РФ в области образования является Федеральная целевая программа развития образования (ФЦПРО), которая и определяет стратегию приоритетов развития системы образования и принимаемые меры по ее реализации. Здесь предусмотрены мероприятия по распространению на территории страны современных моделей успешной социализации детей во всех субъектах РФ, в рамках которого предполагается распространение интегрированных моделей общего и дополнительного образования, в том числе модели, обеспечивающие формирование гражданской идентичности обучающихся в условиях поликультурного и поликонфессионального общества [4]. Однако, детального механизма таких моделей на местах нет, и они не регламентируются федеральными целевыми программами.
- 2) Фактическое отсутствие преемственности в реализации этнокультурного краеведческого компонента между уровнями и видами образования. В этой связи, можно привести яркий пример с этнокультурной составляющей на занятиях по истории. Часто ученики знают о специфике развития Москвы, Новгорода и Пскова больше, чем о территориях Урало-Поволжья или отдельных районов Удмуртии. А на уроках ОРКСЭ (в 4-х классах), а через год на занятиях по ОДНКНР (в 5-х классах) повторяются одни и те же темы, по сути. Часто они тоже лишены специфической для региона Урало-Поволжья этнокультурной нагрузки и не раскрывают многообразия

этноконфессионального полотна Удмуртской Республики. С другой стороны, усилиями отдельных педагогов-краеведов местный локальный краеведческий компонент интегрируется, например, на занятиях по истории и географии. Но, здесь наблюдается другая крайность, когда дети изучают специфику истории, мифологии, климата, ландшафтов конкретного района Удмуртии, но при этом, имеют слабые знания о специфике конкретного субъекта РФ или федерального округа.

- 3) Материально-технические проблемы. Недостаточная материально-техническая оснащенность образовательных организаций и, как следствие, снижение качества проводимой работы со школьниками (невозможность использования аудио-видеоматериалов, компьютерных игр, электронных учебников и пр.); недостаточное финансирование создания местных УМК, региональной и республиканской научно-методической и учебно-методической литературы, способствующей реализации краеведческой составляющей содержания образования.

При этом следует обратить внимание, что «краеведческое образование» существенно более широкое понятие, чем «национальное образование». В этой связи, важно понимать в такой работе не только практики с продвижением удмуртского языка и литературы, но и необходимость создания целостной картины многонациональной Удмуртии, на разных занятиях в школе: от литературы до географии, от ОБЖ до физкультуры.

По данным Всероссийской переписи населения 2010 года в Удмуртии проживают представители более 130 национальностей, из которых самые многочисленные – русские, удмурты и татары (6,7%). Рассуждая о специфике краеведческого образования, важно понимать, что кроме русских, удмуртов, татар в республике сегодня проживают украинцы, марийцы, чуваша, башкиры, бесермяне. За последние двадцать – тридцать лет появились представители других народов: узбеки, таджики, представители народностей Северного Кавказа, азербайджанцы [5, с.5-30].

В принципе, для организации этнокультурного образования обучающихся в условиях «диалога культур» имеется достаточно разработанная нормативная правовая база. Но сегодня еще нельзя говорить о единой модели системного краеведческого образования в общеобразовательных организациях республики. Здесь правильнее констатировать факт разнообразия краеведческих штудий и практик. Такой «инвариант» допускается в учебных программах, например по истории, обществознанию, географии. На практике он ограничивается изучением отдельного населенного пункта или народа. Например, в Каракулинском районе марийцы Удмуртии изучают историю и культуру Республики Марий Эл, а в Базезинском и Юкаменском районах, там, где компактно проживают татары, акцент делается на изучении специфики мусульманской татарской культуры и истории её бытования на изучаемых территориях. Это, безусловно, очень важные и необходимые знания, но они не должны подменять собой общие знания о республике и регионе, в целом. У наших детей должен формироваться целостный образ гражданина Удмуртии, как гражданина большой страны – Российской Федерации. В некоторой степени увеличению количества проблем понимания сути современного краеведческого образования, способствует набор дефиниций при работе с понятийным аппаратом. В качестве ключевой проблемы сегодня можно выделить общую тенденцию отождествления краеведения и национальной школы; этнокультурного образования и поликультурного образования, как на уровне отдельных школ, так и на уровне республиканских министерств и ведомств.

Чтобы понять современную специфику и состояние исторического краеведения в школах Удмуртии, следует заглянуть в недалекое прошлое. В истории формирования исторического краеведения в школах Удмуртии можно выделить несколько этапов. Один из них – «мода на этничность» появился на волне демократизации, на фоне повышении этнического самосознания и региональной идентичности в 80–90-ые гг. XX века. Ранее, в 60–80-ые годы прошлого века, перед советской системой образования была поставлена цель

«формирования личности в духе надэтнического пролетарского интернационализма». Ранее, в 40-60-ые годы, этнокультурные аспекты формирования личности в образовании, связанные с изучением «малой Родины» трактовались в СССР, как формальные этнодифференцирующие признаки ее культуры, а содержательное ядро личности характеризовалось преимущественно ее принадлежностью к марксистско-ленинской интернациональной идеологии. Результатом осуществления идеи о возможном существовании «мировой пролетарской культуры», национальной лишь по форме и отдельным её элементам, но унифицированной и идеологизированной по содержанию, стала последовательная трансформация основ традиционной народной культуры: разрушение традиций отношений человека с природой, трудовых, бытовых, нравственно-культурных связей человека с семьей, общиной, родом. В конечном счете, это привело к снижению или утрате нравственного влияния традиционных народных традиций на воспитание подрастающих поколений советских людей. Таким образом, советские практики изучения специфики родного края, оторванные от традиционного уклада быта, сводились, в основном, к воспроизведению некоего этнического стереотипа в поведении и сознании людей на определенной территории. Новые экономические реалии глобального мира, развитие местной инициативы и современная государственная национальная политика, выдвигающая новые образовательные задачи, определили совершенно иную парадигму изучения региональной истории. «В русле традиционного краеведения миссия региональной и локальной истории виделась в подтверждении, конкретизации и иллюстрации процессов, раскрываемых в рамках общенациональной истории. Региональная и локальная история в ракурсе прежнего краеведения рассматривалась как вторичная, местечковая, менее научная, чем общероссийская история, и более подверженная влиянию обыденного сознания. «Новое» краеведение под локальной историей понимает не территорию, а «микросообщество», совокупность людей, осуществляющих вполне конкретную историческую деятельность, тип местного социума во всем многообразии социокультурной жизни» [6]. Новое современное видение исторического краеведения стало оформляться в конце 1980-х – в начале 90-х годов прошлого века, в ситуации перехода нашей страны в новую культурно-историческую эпоху. Именно тогда традиционный взгляд на преподавание исторического краеведения, как на вспомогательную дисциплину о локальных артефактах, претерпел значительные изменения. В эпоху демократизации позднего советского общества любая школа, особенно в бывших республиках РСФСР стала рассматриваться как национальная. Тогда предполагалось, что учебные программы будут направлены на поддержание и процветание языка и литературы того или иного народа, как правило, титульной нации, а образовательная парадигма предполагала упор на этнопедагогику, как необходимый компонент в той или иной традиционной национальной культуре. Впрочем, на практике, несмотря на происшедшие в обществе изменения, краеведческое образование и воспитание, в основе своей сводились, к воспроизведению некоего национального стереотипа в поведении и сознании людей в локальном социуме, в воспроизводстве отдельных элементов традиционной и духовной культуры [7]. Например, в Удмуртии в период с 1990 по 2002 гг. получили распространение идеи общеудмуртских объединений, как структур, которые в своей деятельности могли бы решать многоаспектные задачи по сохранению и продвижению национальной культуры через взаимодействие с иностранными финно-угорскими сообществами. Но в случае, если не будет выраженной, сформированной годами, комплексной этнокультурной компетентности у удмуртских активистов, то будут проявляться лишь отдельные ее компетенции – «лубочная презентация» культурных достижений своего этноса в противопоставлении другим. Описывая этот период, удмуртский историк К.А. Пономарев, с сожалением, указывал именно на несформированность комплексной этнокультурной компетентности, отмечая, что к 90-м годам прошлого века «в России почти все крупные финно-угорские народы создали неформальные национально-демократические объединения. Но действовали они раздельно, автономно» [8, с.35]. И были среди их активистов те, кто вбивает «клин в дружбу народов, в

первую очередь в дружбу с русским народом» [Там же], тем самым, нанося вред самому удмуртскому народу.

Из плюсов поздней советской модели краеведения следует отметить, что изучение теоретических основ истории края в школе в конце 80-х – в начале 90-х годов прошлого века не рассматривалось вне самостоятельного учебного предмета. Называться он мог по-разному: история родного края, чаще – краеведение. В Удмуртии выступал в разных формах: электив, факультатив, специальный курс по истории и культуре Удмуртии, урок. Многие учителя в условиях отсутствия «единого краеведческого стандарта» этнокультурного образования проявляли творчество и смекалку и работали по собственным программам, утвержденным локально, педагогическими советами школ и раскрывающими специфику конкретного района, отдельного населенного пункта, школы, народа. Естественно, что программы учителей истории по краеведению в 90-ые годы прошлого века носили в основном местный характер, и подходили не всем школам. Как следствие, одобрялись и принимались в работу не всеми учителями. Следовательно, такими программами пользовались избирательно.

Таким образом, несмотря на имеющуюся нормативную базу, единой программы школьного исторического краеведения не существовало. В 1998 г. попытка разработать такой документ была предпринята коллективом авторов из ИПК и ПРО УР (Институт повышения квалификации и переподготовки работников образования УР) и УИИЯЛ УрО РАН (Удмуртский институт истории, языка и литературы УрО РАН) для 5-9 классов школ Удмуртии. В итоге, появившаяся нормативная база и УМК к ней, по сути, явились первой программой исторического краеведения в Удмуртии. На её основе в 2007 г. к.и.н., доцентом, зав. кафедрой регионоведения ИПК и ПРО УР – Т.Е. Никулиной и учителем истории и обществознания Малопургинской гимназии – Р.А. Владимировой была разработана и утверждена Министерством образования и науки Удмуртской Республики программа курса «История Удмуртии». Программа предусматривала изучение истории Удмуртии с древнейших времен и до наших дней и предназначалась для учащихся 6-9 классов. Её целью было «формирование объективного подхода к историческим событиям на основе толерантного отношения к истории и культуре народов Удмуртии». Особенностью программы Т.Е. Никулиной и Р.А. Владимировой является то, что она написана для преподавания истории Удмуртии в качестве самостоятельного учебного предмета со всеми его атрибутами. В нем были выделена отдельная часовая нагрузка, которая требовала написания учителем рабочей программы по предмету [9, с.61-62]. Впрочем, сегодня такая особенность скорее препятствие для внедрения, чем преимущество программы.

Таким образом, первые годы «перестройки» в СССР и первые постсоветские годы для введения предметов регионального и краеведческого направления в школах были временем поисков, проб и ошибок. Отсутствие единых требований к преподаванию этого предмета не останавливало, а скорее вдохновляло учителей-энтузиастов. Именно поэтому 1990-е гг. – время появления огромного количества авторских учительских краеведческих разработок очень разного качества и разнообразного содержания. Во многом, такая специфика сохраняется и сегодня, когда этнокультурная составляющая и краеведческий компонент, интегрированы в логику содержания предметов школьной программы федерального уровня

В свое время удмуртский историк, педагог и общественный деятель К.А. Пономарев, работая над абрисом системного этнокультурного образования и воспитания, обращал внимание на перспективные задачи, которые должно решать современное историко-этнографическое образование в Удмуртской Республике:

- обеспечение преемственности содержания краеведческого компонента между всеми уровнями образования;
- обеспечение системного характера деятельности образовательных организаций в сфере развития краеведения, обеспечивающего формирование у обучающихся всех компонентов соответствующей этнокультурной компетентности;

- интеграция краеведческих знаний в содержание основных образовательных программ начального, общего образования в школах.

Уже позже К.А. Пономарев напишет, что по-прежнему «нужна совместная работа удмуртского, русского и других народов в составе Российской Федерации» для решения «проблем удмуртского этноса» [8, с.50]. С этим суждением не поспоришь. В нашей многонациональной стране следует решать проблемы «всем миром» и совершенно не обязательно при этом говорить об особом статусе или особой роли какого-то народа по отношению к другим.

Удмуртия – это многонациональная республика в составе Российской Федерации. Изучение особенностей её культурного многообразия важно не только для расширения кругозора, но и для профилактики проявлений ксенофобских и экстремистских идей в детской и молодёжной среде. К сожалению, современному педагогу не удастся в достаточном объёме раскрыть темы, имеющие отношение к изучению духовной культуры, этнографии и истории не только всех многочисленных этносов в Удмуртии, но и конкретного народа. В школах республики практически повсеместно отменён предмет «Краеведение», не изучаются такие специализированные предметы, как «Регионоведение», «История Удмуртии» или «История и культуры народов родного края». А ведь любовь к Отчизне зарождается именно от чувств к своей «малой Родине», к месту, где человек родился и вырос.

С чего начать изучение родного края, если в школах не преподаётся краеведение как самостоятельный предмет? Практика показывает, что лучше организовать обучение через взаимодействие педагогов с детьми и их родителями. Если нет возможности получать краеведческие знания через самостоятельный предмет, то можно наполнить этнокультурным содержанием предметные области федерального образовательного компонента: география, родной язык и литература, история, обществознание, ОРКСЭ (Основы религиозных культур и светской этики) и ОДНКНР (Основы духовно-нравственной культуры народов России). В идеале только во взаимодействии различных предметов школьного курса должно развиваться современное этнокультурное образование. Исходя из этого, можно предположить, что краеведческое образование и воспитание, призванное удерживать, сохранять и популяризировать этические традиции и традиционную культуру; реализующее принцип защиты и развития диалога культур, предусматривает возможность внедрения в воспитательно-образовательный процесс содержания, связанного с национальной культурой: особенностями языка и литературы, религией и историей, географией, со стереотипами межэтнических контактов.

Историко-педагогический анализ краеведческих практик в отдельных субъектах РФ (еще в 80-90-ые годы прошлого века) убедительно показал, что в процессе получения образования обучающиеся осваивают не только «узкие» предметные компетенции, но и получают знания о культурных ценностях традиционной культуры, с которой себя ассоциируют. Следовательно, традиционная культура (даже в условиях трансформирующегося глобального мира) выступает предпосылкой и результатом образования культурного человека, являясь одним из оптимальных и интенсивных способов успешной социализации, вхождения человека в мир науки и культуры. Сегодня можно заключить, что использование лучших образцов традиционной культуры народов многонациональной Удмуртии позволяет формировать ценностное отношение к традиционной культуре и истории, как базе формирования региональной и федеральной идентичности. Изучение элементов традиционной культуры целесообразно осуществлять через комплексный подход восприятия в рамках различных предметов федеральной программы знаний об истории и культуре, языке и литературе, особенностей географии и биологии, природных и ландшафтных особенностей, произведений фольклора.

Комплексный подход современного краеведения в школе, должен осуществлять включение детей в художественно-образную систему народной культуры и с целью овладения ее нормативно-ценностными категориями.

Ожидаемый результат реализации современного краеведения в школе заключается в том, что у обучающихся (через познание своей традиционной культуры и культуры соседей) в процессе деятельности воспитывается:

- чувство этнической общности (региональной идентичности) и позитивные стереотипы самосознания;
- терпимое отношение к особенностям культуры соседних народов, как предпосылки для формирования федеральной общегосударственной идентичности;
- формируется ценностное отношение к истории и культуре своего народа и соседних народов;

Таким образом, актуализация отдельных элементов традиционной культуры (консерватизм, патернализм, патриархальность), а также современное понимание ценности народных традиций (традиционный уклад жизни, бережное отношение к окружающей среде и ее природным богатствам) на занятиях с краеведческим содержанием, позволяют использовать их для формирования позитивной региональной и федеральной идентичности.

1. Хвостова Т.В. Краеведение образования в современной школе: необходимость и возможность // Исследователь/Researcher. 2020. №2 (30). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kraevedenie-obrazovaniya-v-sovremennoy-shkole-neobhodimost-i-vozmozhnost> (дата обращения: 17.04.2022).
2. 8 класс: учебно-методическое пособие / И.К. Саушина, Н.В. Култашева. – Ижевск: изд-во АОУ ДПО УР ИРО, 2019. – 174 с.;
3. Региональная составляющая на уроках истории России (на примере Удмуртии). 9 класс: учебно-методическое пособие / И.К. Саушина, Н.В. Култашева. – Ижевск: изд-во АОУ ДПО УР ИРО, 2020. – 238 с.
4. Касаткина Н. П., Суконкина Т. Н. Институциональные аспекты развития этнокультурного образования в регионах России // Регионология. 2011. №4 (77). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/institutsionalnye-aspekty-razvitiya-etnokulturnogo-obrazovaniya-v-regionah-rossii> (дата обращения: 17.04.2022).
5. Гостеприимная Удмуртия: информационное издание для иностранных граждан из стран СНГ, находящихся на территории Удмуртской Республики / Гл. ред. А.Е. Загребин; УИИЯЛ УрО РАН; НИЦ «Антропология диаспор»; РИЦ межнац. и межрелиг. пробл.; РОО нац.-культ. Развития «Ассамблея народов Удмуртии» [А.А. Арзамазов и др.]. – Ижевск: Изд-во «Монпоражён», 2015. – 102 с.
6. Короткова М.В. «Новое» историческое краеведение в современной школе: проблемы содержания и формы работы // Преподавание истории в школе. 2021, №7. С.6-11. URL: <https://pish.ru/blog/archives/6873> (дата обращения 18.04.2022).
7. Ясюченя Е. Л. Проблемы этнического образования в России // МНКО. 2013. №2 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-etnicheskogo-obrazovaniya-v-rossii> (дата обращения: 17.04.2022).
8. Пономарев К.А. О судьбе удмуртского народа. – Ижевск: Удмуртия, 2018. – 256 с.
9. Касимов Р.Н., Рубинштейн И.Э. Историческое краеведение в школьном образовании Удмуртии: монография / Р.Н. Касимов, И.Э. Рубинштейн; под ред. О.М. Мельниковой. – Ижевск: АОУ ДПО УР ИРО, 2017. – 96 с.

Кистанов С.В.

Эвакуация сотрудников органов внутренних дел Белорусской ССР в Мордовскую АССР в 1941 г.: качественный анализ

*ФГБОУ ВО Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва
(Россия, Саранск)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-88

Аннотация

В статье рассматривается эвакуация сотрудников НКВД Белорусской ССР в Мордовскую АССР с точки зрения занимаемых по прежнему месту службы должностей. Проводится деление эвакуированных сотрудников на руководящий состав, оперативных работников и рядовых сотрудников. Рассматривается география их прежнего места службы до момента эвакуации.

Ключевые слова: эвакуация, Великая Отечественная война, Народный комиссариат внутренних дел, рабоче-крестьянская милиция.

Abstract

The article examines the evacuation of the NKVD of the Belarusian SSR to the Mordovian ASSR from the point of view of the positions held at the former place of service. The evacuated employees are divided into senior management, operational workers and ordinary employees. The geography of their former duty station before the evacuation is considered.

Keywords: evacuation, the Great Patriotic War, the People's Commissariat of Internal Affairs, the workers' and peasants' militia.

С началом Великой Отечественной войны, одним из мероприятий властей стала программа эвакуации промышленных и людских ресурсов с атакованной Германией и ее союзниками территории СССР в восточные районы страны. Не стоит упоминать, что она станет одним из факторов итогового достижения коренного перелома в ходе войны и итоговой победы Советского союза над врагом. Проведение эвакуации позволило сохранить и развернуть на новых территориях главные производственные мощности, а также спасти от оккупации и принудительной отправки в Германию большого числа жителей западных регионов Советского Союза.

Следует отметить, что эвакуации подлежали «стратегические кадры» населения, под которыми мы условно можем понимать высококвалифицированную рабочую силу, а также и специалистов в разного рода отраслях, как народного хозяйства, так и среди служащих. Одними из подобного рода специалистов являются сотрудники органов внутренних дел, значение которых с началом войны еще более актуализировалась в связи с подрывной деятельностью врага в тылу и прифронтовой полосе СССР. Их эвакуация из западных областей СССР была способом сохранить эти ценные кадры, а затем использовать их по профессиональному назначению, но уже в иных структурных подразделениях и на других территориях страны.

Следует отметить, что данное направление эвакуации является темой малоисследованной. В основном, в трудах, посвященных эвакуации 1941 г. внимание уделяется макропроцессам, то есть объектам промышленности, а эвакуация на микроуровне представлена с большими пробелами. В частности, в региональной историографии в работах, посвященных истории милиции Мордовии этот аспект совершенно отсутствует [1; 2; 3]. Возможно, это зависело от того, что значительный пласт документов, затрагивающих историю органов внутренних дел СССР, до сих пор находятся под грифом «секретно», и лишь в последнее время они становятся доступными для исследователей.

Одним из малоисследованных аспектов процесса мобилизации в 1941 г. является перемещение сотрудников органов внутренних дел из западных областей СССР в тыловые регионы страны, одним из которых в течение Великой Отечественной войны являлась Мордовская АССР. На ее территорию в эвакуацию прибыли сотрудники НКВД из 7 Союзных республик СССР (Украинской, Белорусской, Молдавской, Литовской, Латвийской, Эстонской и Карело-Финской), а также ряда западных областей РСФСР (в том числе, Московской и Ленинградской). На первом месте по численности прибывших сотрудников находится Украинская ССР, что, прежде всего, объясняется тем фактом, что МАССР являлась местом для эвакуации населения из Сумской области УССР, сотрудники которой и составили большинство от общего количества эвакуированных сотрудников НКВД и НКГБ. На втором месте по численности эвакуированных в МАССР находятся сотрудники органов внутренних дел, прибывших из Белорусской ССР.

Всего из Белорусской ССР в Мордовскую АССР в период с июля по октябрь 1941 г. прибыло в эвакуацию 145 сотрудников НКВД и НКГБ с семьями. Эти хронологические рамки ограничены сроками затребования документов центральными финансовыми

структурами НКВД СССР, поэтому проследить состав эвакуированных сотрудников до конца календарного года не возможно.

Среди прибывших в МАССР выделяются сотрудники, ранее находившиеся на руководящих должностях, численность которых составила 52 человека. В эту категорию нами включены сотрудники, занимавшие должности в республиканских структурах НКВД, начальники районных и городских отделов НКВД, руководящий состав рабоче-крестьянской милиции, а также служащие областных руководящих структур органов внутренних дел.

К самому высшему рангу эвакуированных сотрудников НКВД БССР относятся 7 человек: трое из них являлись руководящими сотрудниками органов внутренних дел Союзной республики в ранге начальников республиканских отделов – Отдела кадров (ОК), Административно-хозяйственного (АХО) и тюремного. С ними по должности непосредственно соответствует эвакуированный начальник автоинспекции УРКМ БССР. Трое сотрудников столь же высокого ранга прибыли в МАССР с должностей заместителей начальников республиканских отделов НКВД: заместители начальников Отдела кадров и Финансового отдела (ФО), а также начальник строительного отдела Административно-хозяйственного отдела [4, л. 18-27].

Тринадцать эвакуированных сотрудников НКВД БССР имели статус руководителей или заместителей руководителей районных или городских отделов НКВД. Среди них нужно отметить двух руководителей районных отделов, прибывших из Барановичской области, а также по одному руководителю из Полесской, Витебской и Вилейской областей Союзной республики. Начальник и двое его заместителей городского отдела НКГБ прибыли в эвакуацию в МАССР из Орши, также в МАССР были эвакуированы заместитель начальника городского отдела Волковыска, а также комендант НКВД Гомеля, начальник УРКМ Минской области, комендант УРКМ Минска и начальник районного отдела милиции Несвижа [4, л. 18-27].

Тридцать два сотрудника НКВД БССР прибыли в эвакуацию в Мордовскую АССР с должностей руководителей областного уровня. Из 9 областей, на которые к 1941 г. была разделена Белорусская ССР, в МАССР были представлены 8 областей: Минская (9 сотрудников), Белостокская (8), Витебская (6), Могилевская (5), Брестская, Вилейская, Барановичская и Полесская, соответственно, по одному сотруднику. Номенклатура занимаемых должностей по этой категории руководящих работников максимально широкая: в ней достаточно широко представлены руководители подразделений и отделов милиции (13 человек), руководство тюрем и исправительно-трудовой колонии (Гродно, Белосток, Воложин, Ошмяны и Могилев), а также руководители областных отделов НКВД, в том числе из Витебска, Могилева, Минска, Орши. Среди эвакуированных в МАССР находились начальник фельдсвязи, два начальника военных столов, начальник фильмобазы, начальник паспортного стола [4, л. 18-27].

Следует отметить немаловажный факт, свидетельствующий важность и востребованность данных категорий руководящих работников НКВД – их достаточно короткое время пребывания в эвакуации в МАССР, после чего они направлялись к новым местам несения службы. Из 52 прибывших руководителей республиканского и областного звена один месяц пробыли в эвакуации 9 человек, два месяца – 17 человек, три месяца – 10 человек, что в сумме составляет 69,2 % от эвакуированных данной категории сотрудников НКВД.

В эвакуацию в Мордовскую АССР прибыли и служащие НКВД среднего звена. В первую очередь, здесь идет речь об оперативных работниках – своего рода, «рабочих лошадках», которые на себе тянули непосредственную оперативно-розыскную работу и выполняли функции контроля на местах. В 1941 г. в эвакуацию в МАССР из данной категории сотрудников прибыло 30 человек вместе с семьями из 7 областей Белорусской ССР. Наибольшее их число прибыло из Витебской области (14 человек), причем почти половина из них прежде работали в Орше. 6 оперативных сотрудников НКВД (и УРКМ как его части) прибыло из Минской области, трое – их Вилейской области, двое – из Полесской

и по одному оперативному сотруднику из Могилевской и Барановичской областей. При этом следует отметить, что в МАССР были эвакуированы как старшие оперативные уполномоченные (4 сотрудника), оперуполномоченные (17 человек), так и помощники оперуполномоченных (9 человек) [4, л. 18-27].

Наиболее широко в эвакуации в МАССР были представлены сотрудники НКВД БССР, находившиеся на небольших (некомандных) или на рядовых должностях. Таких сотрудников в эвакуации числилось 50 человек вместе со своими семьями. Номенклатура должностей такого рода сотрудников органов внутренних дел, широка и разнообразна, и в их рядах были представлены все 10 областей Белорусской ССР. Сотрудники, работавшие на низовых должностях, представляли рабоче-крестьянскую милицию (от рядовых милиционеров до курсантов школ милиции), следственную часть НКВД, отделения хозяйственных служб, фельдсвязи НКВД, отделы НКВД или УРКМ. Среди них встречаются работники политического управления, фильмобазы, собаководы, сотрудники паспортных столов, адресных бюро, а также сотрудники, именуемые в документах просто как «сотрудники НКВД» [4, л. 18-27].

Также в МАССР из БССР было эвакуировано 13 сотрудников вспомогательного персонала НКВД. Среди них было 5 шоферов, три врача, по двое сотрудников бухгалтерских служб и сотрудников секретариата и 1 фотограф [4, л. 19-22, 24, 27].

Таким образом, следует констатировать, что в июле-октябре 1941 г. из Белорусской ССР в Мордовскую АССР в эвакуацию прибыли сотрудники НКВД разного статуса, начиная от руководителей отделов республиканского НКВД и заканчивая сотрудниками вспомогательного персонала. Наибольшую численность составили представители руководящего звена НКВД (52 человека), среди которых 7 человек относятся непосредственно к командному составу (т.е. руководители республиканских структур НКВД). Немного по численности им уступают рядовые сотрудники органов внутренних дел (50 человек) с самым широким перечнем служебных должностей – от сотрудников УРКМ до рядовых сотрудников НКВД. Оперативные работники НКВД и УРКМ представлены 30 эвакуированными сотрудниками, вспомогательный персонал – 13 сотрудниками.

1. Бычков В. Ф. Закона и порядка верный щит : Очерки истории советской милиции Мордовии. – Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1982. – 151 с.
2. Два века на страже правопорядка: МВД Республики Мордовия: история и современность / авт.-сост. О. В. Корчиганов. Саранск : Мордов. кн. изд-во, 2002. – 336.
3. От ВЧК до ФСБ. История и современность Управления ФСБ РФ по Республике Мордовия / [Авт.-сост.: Н.М. Арсентьев и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2003. – 369 с.
4. Центральный государственный архив Республики Мордовия. – Фонд Р-526, – Опись 2. – Дело. 36.

Коробков Е.Н.

Потребление и дефицит как основные маркеры в советской повседневности

*Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского
(Россия, Новозыбков)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-89

Аннотация

В статье исследован процесс кризиса потребительской системы и дефицита в СССР еще с начала 1960-х гг. отмечался дефицит «товаров народного потребления». В 1970-х гг. во многих регионах периодически наблюдался острый недостаток продовольствия. К началу 1980-х гг. дефицит превратился в «бедствие национального масштаба». Эта проблема вызывала все большее беспокойство населения.

Ключевые слова: потребление, дефицит, товары народного потребления, маркеры советской повседневности.

Abstract

The article examines the process of crisis of the consumer system and deficit in the USSR since the early 1960s. there was a shortage of "consumer goods". In the 1970s, acute food shortages were periodically observed in many regions. By the early 1980s, the deficit had become a "national disaster." This problem caused increasing concern of the population.

Keywords: consumption, scarcity, consumer goods, markers of Soviet everyday life.

Повышение роли человеческого фактора в результате научно-технического прогресса привело к необходимости более широкого учета потребностей людей, признанию их социальных прав и принятию государством на себя ряда социальных функций.

Как отмечает Т.А. Мищенко «в середине 1950-х гг. в западном обществе распространилась теория государства всеобщего благоденствия (англ. Welfare State), утверждающая, что государство в индустриально развитых странах гарантирует каждому члену высокий уровень жизни посредством государственного регулирования капиталистической экономики и доходов. Предполагалось, что рост потребления приведет к всеобщему благополучию и комфорту и станет надежной опорой для экономики развитых стран. Не смотря на «железный занавес» между капиталистическими державами и СССР, руководство страны не могло не учитывать общемировой тенденции к становлению социального государства. Положения теории «государства всеобщего благоденствия» были инкорпорированы в «основной закон коммунистического способа производства»: на основе положения К. Маркса о возвышении потребностей в центр политики была поставлена задача максимального удовлетворения возрастающих потребностей советских людей» [7].

Таким образом, в 1960-х гг. в СССР началось формирование «общества потребления», возрастали различия в уровне и качестве жизни разных слоев населения. Эти явления входили в конфликт с советской идеологией - основой политической системы СССР.

Особенностью рассматриваемого периода было повышение внимания населения СССР к проблеме материального благосостояния. В СССР началось формирование «общества потребления» с тенденцией к постоянному росту запросов со стороны населения, стала популярной «педагогика счастья» - воспитание детей с основным упором на удовлетворение материальных запросов. К концу 1970-х гг. рост материальных затрат на детей в семье в 1,5 раза опережал рост доходов семьи [1, с. 238].

Советская идеология в рассматриваемый период попыталась дать ответ на вызовы «общества потребления», принимая во внимание и стремление людей к достатку, и заинтересованность государства в повышении производительности труда, и установки идеологии [5, с. 84].

Во-первых, важность «материального фактора» и рост потребления фактически были обозначены как положительные явления, не мешающие духовной жизни человека и не противопоставленные ей. В свою очередь, государство декларировало свою обязанность обеспечивать население товарами и услугами.

Во-вторых, была еще раз подчеркнута допустимость обладания личной собственностью.

В-третьих, было объявлено, что, хотя «общественный интерес» имеет в СССР первенство, он должен «правильно, разумно сочетаться» с «личным интересом».

В-четвертых, власти декларировали относительную «нормальность» неравномерности благосостояния в стране. Мало того, была обозначена допустимость временного сохранения «частнособственнической психологии» (как «пережитка», который в будущем должен исчезнуть). Спокойному восприятию этого «пережитка» способствовала констатация, что его проявления на практике - это отдельные, редкие случаи.

Несмотря на начальную эффективность системы материального стимулирования и достигнутый рост уровня жизни, проблемы в экономике СССР не дали этим тенденциям развиваться. В стране еще с начала 1960-х гг. отмечался дефицит «товаров народного потребления». В 1970-х гг. во многих регионах периодически наблюдался острый недостаток

продовольствия. К началу 1980-х гг. дефицит превратился в «бедствие национального масштаба». Эта проблема вызывала все большее беспокойство населения.

Товарный дефицит стал одной из главных причин торможения роста благосостояния в СССР. Так, к 1970 г., несмотря на рост потребления большинства продуктов питания, оно оставалось даже ниже норм, официально установленных в стране. Фактически сохранялась «хлебно-картофельная диета», усугубленная значительным потреблением сахара. Власть была вынуждена пересмотреть «нормы рационального потребления» в сторону их существенного снижения, что означало ухудшение структуры питания граждан СССР. Но и сниженные нормы не были достигнуты (за исключением потребления сахара)

В связи с этим в 1970-х гг. и начале 1980-х гг. о «частнособственнических проявлениях» власти стали говорить, как о распространенном явлении. Стремление людей к благосостоянию все чаще рассматривалось теперь как «стяжательство», «рвачество», «накопительство». Иногда даже вполне нормальное с точки зрения социалистического общества желание жить лучше воспринималось «в штыки». Сюда же относилась критика «педагогике счастья» [5].

Для решения перечисленных выше проблем власти ввели новшества в политику. Во-первых, трудности роста уровня жизни было решено нивелировать путем снижения стремления советских граждан к потреблению. Кроме того, был признан обоснованным «некоторый разрыв между потребностями населения и возможностями общества их удовлетворить».

Для того чтобы поставить потребление под контроль, граждан СССР призывали руководствоваться официально установленными «рациональными нормами потребления». Советская идеология делала упор на пропаганду осознанного потребления и порицание «культы потребления», в возникновении которого обвиняли Запад.

Во-вторых, был сделан упор на «сознательность» в труде. В «материальном аспекте» этот упор проявился во внушении людям, что распределение доходов в СССР происходит именно «по труду», и поэтому каждый, кто желает хорошо заработать, должен и хорошо трудиться. В «идейном аспекте» пропагандировалось первенство «общественного интереса» и «коллективной материальной заинтересованности». Советская идеология и пропаганда апеллировали к энтузиазму людей. Однако действенность таких лозунгов не была высокой, так как, согласно данным социологических исследований, проведенных в СССР в рассматриваемый период, уровень энтузиазма в советском обществе существенно снизился.

Практическим воплощением использования упора на «сознательность» было усиление роли морального стимулирования труда. Кроме того, фактически пресекалось подкрепление морального стимулирования материальным.

Во второй половине 1970-х гг. произошел новый пересмотр политики, имевший целью формирование более сбалансированного подхода к моральному и материальному стимулированию. Власть понимали, что материальное поощрение необходимо сохранять, однако были ужесточены требования к такому поощрению. В целом считалось лучшим решением сочетание материального и морального стимулирования «соответственно конкретным условиям». Кроме того, усилилось стремление представлять материальное стимулирование в качестве «морального».

Результаты продвижения морального стимулирования были слабыми, и к началу 1980-х гг. значительная часть трудящихся высказывала свое неудовлетворение последним.

В-третьих, власти пытались снизить темпы роста доходов граждан. В сентябре 1968 г. Совет министров СССР принял постановление о недопущении роста зарплаты, если он опережает рост производительности труда. С 1970 г. предприятиям были установлены предельные ассигнования на содержание аппарата управления. В 1977 г. Госплан СССР предлагал вовсе отказаться от повышения заработной платы и ликвидировать премии. За злоупотребления материальным стимулированием применялись санкции.

Было также объявлено, что в СССР осуществляется «ликвидация некоторых излишеств в оплате труда отдельных категорий работников». Однако на практике

устранялись не «излишества», а «необоснованный разрыв в уровне оплаты» путем повышения зарплаты низкооплачиваемых работников, а не снижения зарплаты высокооплачиваемых.

В-четвертых, власти вели борьбу с «излишками» денег у населения, пытаясь вывести их в оборот. Одним из главных инструментов этого процесса было повышение цен на многие продовольственные и промышленные товары, которое ежегодно происходило с 1968 г., что помогло несколько уменьшить избыточную денежную массу. Кроме того, поддерживались высокие цены на мебель, электронную, бытовую технику и другие товары.

Решение о массовом производстве в СССР легковых автомобилей, продажная цена которых была достаточно высока, было вызвано в том числе необходимостью вывода в оборот большой массы наличных денег, накопленных гражданами страны. Аналогичную функцию (как минимум, косвенно) имело создание жилищно-, дачно- и гаражно-строительных кооперативов, платных («хозрасчетных») поликлиник и пр.

1. Балакин В.С. «Поздний» СССР: потребности и потребление в условиях дефицита / В.С. Балакин, Л.П. Балакина // Наука ЮУрГУ, 2018. - №7. - С. 238-244. – Текст: непосредственный.
2. Гушин, А.А. Обострение проблемы товарного дефицита в СССР в 1960-х — начале 1980-х гг. в ракурсе истории повседневности / А.А. Гушин // Вестник ПГУ, 2016. - №3. - С. 252 - 258. – Текст: непосредственный.
3. Еремина, О.Ю. Снабжение и потребление продуктов питания в СССР / О.Ю. Еремина // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление, 2019. - № 4. - С. 37-41. – Текст: непосредственный.
4. Разумов, Н.В. Историография дефицита в СССР в 1980-е / Н.В. Разумов // Journal of new economy, 2020. - №7. - С. 253-256. – Текст: непосредственный.
5. Сеницын, Ф.Л. Формирование «общества потребления» в СССР: идеологический вызов для власти (1964-1982 гг.) / Ф.Л. Сеницын // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 4: История. Регионоведение. Международные отношения, 2021. - Т. 26. - № 3. - С. 84-94. – Текст: непосредственный.
6. Шумилина, А.О. Влияние товарного дефицита в СССР 1970-х - 1980-х гг. на повседневную жизнь советских людей / А.О. Шумилина // Вестник Пензенского государственного университета, 2021. № 4. - С. 212-215. – Текст: непосредственный.
7. Мищенко, Т.А. Советское потребительство в эпоху оттепели: гендерный аспект / Т.А. Мищенко // Вестник Брянского государственного университета, 2012. – Режим доступа: по подписке. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovetskoe-potrebitelstvo-v-epohu-ottepeli-gendernyy-aspekt>. – Текст : электронный.

Марьян Е.В.

Законы царя Хаммурапи и библейское законодательство, посвящённое регулированию земледелия и наемного труда

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет геодезии и картографии»
(МИИГАиК)
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-90

Аннотация

В статье рассмотрены наиболее важные юридические памятники древнего Вавилона, дошедшие до нас и наложившие идеологический отпечаток на все попытки правового творчества в последующие времена в этом регионе, не исключая и ветхозаветного гражданского законодательства. Рассмотрены первые попытки создать гражданское право на примере законов о земледелии и наемном труде. Законодательство Древнего Вавилона сопоставляется с в Библейскими заповедями, данными через пророка Моисея на горе Синай.

Ключевые слова: библейское законодательство, законы Хаммурапи, аграрное право, наемный труд, цивилизация Междуречья, пророк Моисей.

Abstract

The article examines the most important legal monuments of ancient Babylon that have come down to us and left an ideological imprint on all attempts at legal creativity in subsequent times in this region, not excluding the Old Testament civil legislation. The first attempts to create civil law on the example of laws on agriculture and wage labor are considered. The legislation of Ancient Babylon is compared with the Biblical commandments given through the prophet Moses on Mount Sinai.

Keywords: biblical legislation, Hammurabi laws, agrarian law, wage labor, Mesopotamia civilization, prophet Moses.

Первоначально экономические и общественные отношения, как известно, регулировались неписаными установлениями и обычаями. Некоторые из этих обычаев были принесены еще с прежних мест поселения, другие складывались в экономических и общественных условиях новой среды. Древнейшие клинописные тексты, относящиеся к первой половине III тысячелетия, носят преимущественно экономический характер: это отчетные документы, инвентарные списки, списки людей, работающих на общественных постройках, записи об их оплате или пайках в натуре, перечни жертвоприношений и т.п. [5, с.33].

Централизация власти требовала более или менее устойчивых юридических норм, это было необходимо и для торгово-аграрных отношений между членами государства. Писаное право стало необходимым [1, с. 138].

Целью законов о земледелии у всех древних народов было покровительство интенсивному хозяйству и создание экономических ценностей. Из древних постановлений видно, что леность и небрежность всегда наказывались. Закон обращал внимание на распашку пустырей, на садоводство, виноделие, заботился о регулировании орошения и отношений соседей, определял отношения между хозяином и арендатором. Так в законах Ур-Намму мы читаем: «Если человек другому человеку отдал пахотное поле для возделывания, но тот поля не возделывал и превратил его в залежь, он отмерит хозяину поля три гура ячменя за каждый ику поля» [3, с. 221]. Законы Липит-Иштара также определяют наказание для нерадивого земледельца: «Если человек даст человеку целину для разведения сада, и тот не закончит разведения сада на той целине, то он должен отдать человеку, разводившему сад, оставленную им невозделанной целину в его долю» [2, с. 221].

Хотя предки евреев занимались в Месопотамии скотоводством и вели кочевую жизнь, в Моисеевом законе земледелие предполагается как главное занятие израильского народа в Ханаане и в этом смысле, «государство Моисея» основывается на хлебопашестве. Хотя в законах Моисея пункты, предусматривающие наложение штрафов за повреждение полей и садов, менее развиты, однако они удивительно сходятся с постановлениями кодекса Хаммурапи. Соответствующее - статьям 57-58 кодекса Хаммурапи место книги Исход читается: «Если кто потравит поле, или виноградник, пустив скот свой травить чужое поле, смотря по плодам его пусть заплатит со своего поля; а если потравит все поле, пусть вознаградит лучшими из поля своего и лучшим из виноградника своего» (Исх.22,5). Это постановление, впрочем более общее, чем параллельное место в судебнике Хаммурапи [6, с. 234-235].

Из всего сказанного можно сделать вывод, что в вопросах земледелия, еврейский закон испытывал сильное влияние со стороны кодекса Хаммурапи, о чем свидетельствует наличие сходных статей, которые по своему характеру и содержанию относятся к ярким примерам заимствования или влияния [4, с 138].

Несмотря на все разнообразие сделок, предусмотренных в законах Хаммурапи, все они подчиняются правилу обязательности договорной формы для обеспечения законной силы сделки; в некоторых случаях отсутствие письменного договора является преступлением со стороны лица, к которому переходит имущество: «Если человек купил из рук сына человека или раба человека либо серебро, либо золото, либо раба, либо рабыню,

либо вола, либо овцу, либо осла, либо же что бы то ни было без свидетеля или договора или же принял на хранение, то этот человек - вор, он должен быть убит» [3, с.154].

Это правило имеет силу прежде всего для купли - продажи. Такое жестокое наказание за сделку без договора и свидетелей можно объяснить тем, что здесь карается создание обстановки, благоприятной для «кражи». Получить купленную вещь у неправомерного без свидетелей и договора значит получить возможность «отпереться от получения вещи» и не заплатить за нее, то есть все равно, что «украсть» ее. Законы Хаммурапи регулируют продажу рабов, земли, дома, скота и другого имущества, однако основное внимание в них уделяется купле-продаже недвижимости. Дошедшие до нас конкретные сделки продажи свидетельствуют об относительно развитом денежном и правовом обороте в Вавилонии. В законах Хаммурапи уже нет тарифов, устанавливающих продажные цены на вещи, как это имеет место в законах Эшнунны. Однако, при продаже могли быть ограничения, обусловленные родовыми пережитками: продавая свою наследственную долю, продавец обязан удовлетворить своего родича, желающего ее купить, преимущественно перед другими покупателями продажей именно ему своей доли. Так законы Эшнунны гласят: «Если один из братьев продает свою долю и его брат хочет ее купить, то он (продавец) должен удовлетворить его преимущественно перед другим» [2, с. 218]

Свободный наемный труд впервые засвидетельствован в Двуречье при династии Аккада (XXIII в. до Р.Х.), а до этого нанимались рабы по договору с их господином и члены семьи свободного по договору с главой семьи, то есть договор найма заключался не с самим нанимавшимся, а с лицом, от которого он зависел. В старовавилонский период, в связи с ростом имущественного расслоения и разорения беднейшей части общинников, наемный труд был довольно широко распространен [7, с. 28].

Так уже законы Эшнунны (§§ 3,4,7,8,10) регулируют использование труда и устанавливают тариф его оплаты. Вот некоторые из них: «2 суту ячменя - наемная плата жнеца; если в серебре, то его наемная плата - 12 утуту. 1 суту ячменя - наемная плата за осла, а также 1 суту ячменя - наемная плата его погонщика; он может использовать его весь день» [2, с. 214]. Законы Хаммурапи устанавливают тариф оплаты труда всякого наемного работника: «Если человек нанял наемника, то от начала года до пятого месяца он должен ему платить по 6 шеумов серебра за один день, а от шестого месяца до конца года он должен платить по 5 шеумов серебра за один день» [3, с.173]. Вместе с тем законы Хаммурапи устанавливают тариф оплаты труда и отдельных специальных категорий сельскохозяйственных наемников (§§ 257-261) и наемных ремесленников. Установлен также тариф оплаты различных услуг, причем размер платы за услуги врача устанавливается в зависимости от социального положения пациента. «Если лекарь срастил сломанную кость у человека или же вылечил больной сустав, то больной должен заплатить лекарю 5 сиклей серебра. Если это сын мушкенума, то он должен заплатить 3 сикля серебра. Если это раб человека, то хозяин раба должен заплатить лекарю 2 сикля серебра» [3, с.170].

Среди договоров личного найма, регулируется в законах Хаммурапи и договор совершенно иной природы, свидетельствующий о значительном развитии рабовладельческого предпринимательства. Это - договор подряда, где лицо, имеющее собственные орудия производства, обязуется произвести работы, чаще всего чужим трудом, и передать заказчику определенный производственный результат, не участвуя при этом ни в прибылях, ни в убытках своего контрагента, ни в последующем пользовании переданным объектом. [6, с. 132-133].

Это - договоры порядка постройки дома или судна, поскольку речь идет о большой и сложной работе, требующей привлечения подрядчиком чужого труда. При этом в законах Хаммурапи встречается переплетение имущественной ответственности с ответственностью уголовной, которое столь характерно для древнего права. Так, например, строитель отвечает своей жизнью за смерть заказчика, погибшего от обвала непрочно построенного дома: «Если строитель построил человеку дом и свою работу сделал непрочно, а дом, который он построил, рухнул и убил хозяина, то этот строитель должен быть казнен» [3, с.170].

Библейское право не знает тарифов заработной платы, оно обращается с горячим воззванием к работодателям - не притеснять работника, безразлично, соплеменника или чужого, и выплачивать вознаграждение ежедневно до захода солнца: «Не обижай наемника, бедного и нищего из братьев твоих или из пришельцев твоих, которые в земле твоей, в жилищах твоих; в тот же день отдай плату его, чтобы солнце не зашло прежде того, ибо он беден, и ждет ее душа его; чтоб он не возопил на тебя к Господу, и не было на тебе греха» (Втор.24,14-15).

Постановления же древневавилонских и, в частности, законов Хаммурапи созданы отнюдь не для защиты наемных работников, вопреки словам предпосланного кодексу Хаммурапи введения: «Дабы сильный не вредил слабому», ибо содержат лишь сухое перечисление не подлежащих изменению тарифов заработной платы, заставляющих работника в разное время и в разных условиях трудиться за раз и навсегда установленное вознаграждение. Творческий гений библейского законодателя и в этом вопросе в очередной раз превзошел всех древних законодателей.

1. Гридин С. И.. Вопросы административного права и процесса в законах царя Хаммурапи. // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина, 2018 № 1 (41) С. 94-98.
2. Законы Вавилонии, Ассирии и Хеттского царства / Перевод и комментарии И.М. Дьяконова // Вестник древней истории. 1952. № 3-4. Приложение.
3. Законы Хаммурапи // Хрестоматия по истории Древнего Востока. М., 1980. Ч. 1. С. 151-178.
4. Иванов Ю.А., Кудрявцев А.Г. Законы Хаммурапи: характерные особенности и их неожиданное "эхо" в современном уголовном законодательстве России// Судебная власть и уголовный процесс, 2018 № 3. С. 136-147.
5. Плоцкая О.А. Обычно-правовая природа имущественных отношений по законам царя Хаммурапи. // Юридический вестник Дагестанского государственного университета, 202137 (1), 30-34.
6. Шарпен Д. Хаммурапи, царь Вавилона / Отв. ред. Л. Е. Коган ; пер. с фр. Б. Е. Александрова. — М.: Российский гос. гуманитарный ун-т (РГГУ), 2013. — 310 с
7. Ширкин А. А., Малетина Е. А. Имущественные отношения в Древнем Вавилоне. // Актуальные проблемы современности: наука и общество, 2018 № 2. (19). С. 27-29.

Меараго Ш.Л., Романов В.В.

Дети в чрезвычайных ситуациях

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова»

(Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/trnio-05-2022-91

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы формирования санитарных и безвозвратных потерь среди детей при чрезвычайных ситуациях, террористических актах и вооруженных конфликтах. Указаны причины, влияющие на количество детей, нуждающихся в медицинской помощи и погибающих в период катастроф.

Ключевые слова: дети, чрезвычайные ситуации, медицинская помощь.

Abstract

The article deals with the formation of sanitary and irretrievable losses among children in emergency situations, terrorist acts and armed conflicts. The reasons affecting the number of children in need of medical care and dying during disasters are indicated.

Keywords: children, emergency situations, medical care.

Количество чрезвычайных ситуаций (ЧС) растет неуклонно и лавинообразно. За последние 20 лет имеет место их двукратный рост. Увеличивается число жертв и

материальный ущерб в промышленности, на транспорте, в быту, в армии и т.д. Но наибольшую опасность представляют крупные аварии и катастрофы на промышленных объектах и на транспорте, а также стихийные и экологические бедствия.

В этих ситуациях дети представляют наиболее уязвимый контингент населения, поэтому забота о них должна постоянно находиться в центре внимания взрослых. Защита здоровья и жизни детей в любых ЧС — одна из самых гуманных и самых важных задач.

Нельзя забывать, что только за последние 20 лет вследствие природных катаклизмов погибло около 3 млн. человек. Каждый третий из них — ребенок. Во время ЧС дети особенно подвержены травматизму, болезням, опасности потерять родственников и остаться одинокими, беспомощными в большой массе людей и потому нуждаются в особом внимании и заботе.

Забота об их защите — дело не только родителей, но и всех административных, хозяйственных и общественных структур государства.

Опыт ликвидации медико-санитарных последствий ЧС свидетельствует, что среди всех потерь дети могут составлять 12-25%. При катастрофах с динамическими факторами поражения в структуре травм детей преобладают повреждения головы (52,8%), верхних (18,6%) и нижних (13,7%) конечностей. Повреждения груди, позвоночника, живота и таза регистрируются в 9,8, 2,2, 1,1 и 1,8% случаев соответственно. По характеру повреждений у детей чаще отмечаются ранения мягких тканей, ушибы и ссадины (53,6%), черепно-мозговые травмы, ушибы и сотрясения спинного мозга (26,0%), Имеют место также травматический отит (2,4%), проникающие ранения глаз (1,4%), травматические асфиксии (1,5%), закрытые травмы груди и живота (20%) и другие повреждения (0,5%).

Потребность в стационарном лечении пострадавших детей с механическими травмами достигает 44,7%. У взрослых этот показатель в среднем составляет 32,4%.

Количество людей, в том числе детей, нуждающихся в медицинской помощи и погибающих в период катастроф, зависит от ряда причин. К их числу, в первую очередь, относятся:

- характер, интенсивность, вид, мощность и длительность воздействия поражающих факторов;
- плотность населения, в том числе детского, оказавшегося непосредственно в районе катастрофы, и условия его размещения;
- степень внезапности возникновения ЧС;
- готовность и мобильность специальных сил и средств, в том числе здравоохранения, к проведению мероприятий по ликвидации последствий катастроф и др.

Следовательно, прогноз общих, санитарных и безвозвратных потерь, в том числе среди детей, при той или иной катастрофе возможен только с вероятной степенью достоверности. Данные прогноза всегда уточняются в процессе проведения медицинской разведки.

При этом характерным является то, что чем больше изоляция района катастрофы, тем выше величина безвозвратных потерь как среди всего, так и детского населения.

Летальность среди детей, пострадавших в результате катастроф в городах Арзамасе (1988), Екатеринбурге (1988), Иваново (1984), Ульяновске (1983), Тверской обл. (1988), в среднем достигала 4,6%, а после землетрясения в Армении этот показатель по ряду лечебных учреждений колебался от 4,5 до 9,2% [1].

К сожалению, необходимо констатировать, что потери среди детей встречаются не только при катастрофах, но и в военных конфликтах и войнах.

Внутренние конфликты обычно связаны с еще более высоким коэффициентом потерь среди гражданских лиц, чем конфликты между национальными государствами. Было подсчитано, что более 1 млрд. детей проживали в районах конфликтов, причем 300 млн. из них были в возрасте до 5 лет. За 10 лет в ходе вооруженных конфликтов 2 млн. детей погибли, 6 млн. остались бездомными, 12 млн. получили ранения или остались инвалидами;

кроме того, по меньшей мере 300 тыс. детей-солдат участвуют в 30 конфликтах в различных точках земного шара [2].

Не только войны, но и террористические нападения на гражданских лиц приводят к значительному числу убитых или раненых детей. Структура санитарных потерь при террористических актах зависела от вида использованного оружия или взрывного устройства, а также мер, применявшихся для освобождения заложников. Среди детей, нуждавшихся в стационарной помощи после захвата школы в Беслане (2004), 62% имели огнестрельные ранения [3]. Значительную частоту огнестрельных ранений у детей, пострадавших при актах терроризма, отмечали и зарубежные авторы [4, 5].

Проблема детей в вооруженных конфликтах носит международный характер и требует совместных путей решения. Важно признать, что прекращение насилия не обязательно означает прекращение воздействия на здоровье детей. Мины остаются проблемой и после окончания конфликта, и более 90% жертв противопехотных мин сегодня являются гражданскими лицами, причем каждый четвертый из них – ребенок. По данным ООН, более 80 млн. мин еще находятся в земле по всему земному шару и могут привести к 15 000–20000 новых несчастных случаев ежегодно [2]. Признание того, что от наземных мин пострадало мирных жителей больше, чем военнослужащих, в 1997 г. привело к подписанию так называемой Конвенции о запрещении мин, но не все страны ратифицировали это соглашение. Серьезной проблемой является психологическая травма у детей, постстрессовый синдром, влияние которого может передаваться и на следующие поколения.

В условиях военных конфликтов наиболее целесообразно использовать медицинские подразделения вооруженных сил, характеризующиеся высокой мобильностью и находящиеся в постоянной готовности. Данные подразделения эффективно зарекомендовали себя в ходе миротворческих миссий ООН, отличаясь высокой профессиональной подготовкой и возможностями эвакуации пораженных наземным, воздушным и водным транспортом из любой точки земного шара (табл. 1).

Таблица 1

Зарубежные данные о детях, пострадавших в военных конфликтах и террористических актах.

Вид ЧС	Год	Зона ЧС	Общее число пострадавших	Число пострадавших детей		Авторы
				абс.	%	
Террористические акты	1995	Оклахома-Сити	816	66	8,0	Quintana D.A. et al., 1997
	2000-2001	Израиль	-	160	-	Waisman Y. et al., 2003
	2002	Израиль	-	138	-	Aharonson-Daniel., 2003
	1992	Афганистан	10 836	2709	25	Jeffrey S.J. et al., 1996
	1991-1995	Эритрея	248	102	41	Hanevik K. et al., 2000
Локальные Конфликты	1991-2000	Босния и Герцеговина	4064	549	14	Kinra S. et al., 2003
	1999-2000	Восточный Тимор	5017	1104	22	Dunn A. C., 2002
	2001-2004	Афганистан и Ирак	24 227	1012	4,2 (10% всех койко-дней)	Burnett M.W. et al., 2008

Особенности структуры санитарных потерь среди детского населения преимущественно определяются ведущим поражающим фактором конкретной ЧС. При землетрясениях преобладают компрессионные травмы, осложняющиеся развитием синдрома длительного сдавления. В Армении эта патология диагностирована у 23,8% пострадавших детей, в Нефтегорске - у четверти пораженных. При техногенной катастрофе на железной дороге (взрыв топливопровода на перегоне Ула-Теляк, Башкирия, 1989 г.) термические поражения выявлены более чем у 90% детей, нуждавшихся в стационарной медицинской помощи. Структура санитарных потерь при террористических актах зависит от вида используемого оружия или взрывного устройства, а также мер, применяемых для освобождения заложников. Среди детей, нуждавшихся в госпитальной помощи после захвата школы в г. Беслане (2004 г.), свыше 60% имели огнестрельные ранения.

Со времен второй мировой войны в мире произошло около 130 вооруженных конфликтов. Около 2 млн детей погибли на земном шаре в этих конфликтах только за последнее десятилетие, 4-5 млн детей стали инвалидами, около 1 млн - сиротами., 12 млн - беженцами [6].

Дети в военных условиях переживают тяжелый психический стресс с последующим развитием депрессии, неврозов, психических заболеваний. Они видят гибель родных, раненых, разрушенные дома.

Во время военных действий в Хорватии психопатологические реакции были отмечены более чем у 60% детей.

Война несет с собой голод, нищету и инфекции и, как следствие - повышение смертности.

Эпидемии инфекционных заболеваний - обязательные спутники войны. Это связано не только с антисанитарией в условиях военного времени, но и с прекращением (нарушением) вакцинаций. Благодаря самоотверженной работе медиков очаги инфекций во время Великой Отечественной войны быстро ликвидировались, крупных эпидемий инфекций не было. Однако в наши дни в Чеченской республике, где профилактическая вакцинация детей была прекращена еще до вооруженного конфликта, не удалось избежать крупной вспышки полиомиелита - заболевания, относимого Всемирной Организацией Здравоохранения к категории инфекций, которое в ближайшие годы должно быть полностью ликвидировано на земном шаре.

Существует мнение о том, что детям "нравится война", мальчики охотно играют в военные действия, проявляют большой интерес к оружию. Этот интерес активно поддерживается средствами массовой информации, прежде всего телевидением, которое ежедневно демонстрирует убитых и раненых, взрывы, картины разрушения, насилия и т.п.

Международное движение "Врачи мира против войны" пока не может противопоставить свою деятельность давлению на детскую психику средств массовой информации.

Именно дети в зонах вооруженных конфликтов оказываются наименее защищенными и являются основными жертвами современной войны.

Всего только за один год в авариях и катастрофах погибло около 1000 человек, число пострадавших превысило 3000. К сожалению, число погибших и пострадавших детей официальные источники не приводят.

Что касается ЧС, то здесь главные медицинские проблемы:

- шок, травматический, геморрагический;
- синдром размождения;
- острая почечная недостаточность;
- респираторный дистресс-шоковое легкое;
- ожоги;
- увечья - ампутации конечностей, травмы головы, слепота, глухота;
- переломы костей, контрактуры суставов;

- острые отравления;
- психическая травма;
- голод, дистрофия, инфекции.

А. Dyregrov, M. Roundladen [6] подчеркивают, что далеко не все врачи могут быстро ориентироваться в чрезвычайных ситуациях и, более того, не всегда умеют оказать квалифицированную неотложную медицинскую помощь. По-видимому, методы неотложной помощи в ЧС следует ввести в программы последипломного обучения всех врачей, независимо от их специальности, методам первой медицинской помощи следует обучать родителей и самих детей, введя соответствующий раздел в школьные программы.

1. Суворов С.Г., Розинов В.М. Смертельный детский дорожно-транспортный травматизм Организационные аспекты медицинской помощи // Медицина катастроф. М., 2014. №4 (88). С.11-14.
2. Соколов В. А. Дорожно-транспортные травмы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 176 с.
3. Шмаков А.Н., Данченко С.В., Касымов В.А. Детская черепно-мозговая травма: качество «золотого» часа // Материалы 5-го Российского конгресса «Педиатрическая анестезиология и интенсивная терапия». М., 2009. С. 50–54.
4. Guidelines for essential trauma care. – Geneva: World Health Organization, 2010. 107 p.
5. Скорая медицинская помощь: краткое руководство / Под ред. А.Г. Мирошниченко, В.В. Руксина, В.М. Шайгор. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 320 с.
6. Анашкин И.Н. Дети в чрезвычайных ситуациях // Российский вестник перинатологии и педиатрии. М., 1998. №1. С.60-65.

Явнова И.И.

Проблема репараций в межвоенный период

*Башкирский государственный университет, Стерлитамакский филиал
(Россия, Стерлитамак)*

doi: 10.18411/trnio-05-2022-92

Аннотация

Статья посвящена рассмотрению основных направлений репарационных выплат в межвоенный период. Проанализированы весьма существенные экономические трудности ряда европейских стран, которые привели к достаточно сложным взаимоотношениям на международной арене. Показан процесс выплат репараций, который превратился из экономического вопроса в политический.

Ключевые слова: репарации, межвоенный период, план Дауэса, план Таури, Англия, Германия, США, Франция.

Abstract

The article is devoted to the consideration of the main directions of reparations payments in the interwar period. The article analyzes the very significant economic difficulties of a number of European countries, which have led to rather complicated relations in the international arena. The process of reparations payments, which has turned from an economic issue into a political one, is shown.

Keywords: reparations, interwar period, Dawes plan, Tauri plan, England, Germany, USA, France.

В межвоенный период одной из острых проблем, охвативших несколько государств, стала проблема выплата репараций. Данная проблема связала воедино Веймарскую республику, Россию (СССР), США, страны Антанты [1]. Примечательно, что не только побежденная Германия должна была возместить ущерб от войны странам-победительницам, в какой-то мере и страны Антанты стали должниками. Основным получателем долгов от западноевропейских стран являлись Соединенные Штаты Америки. В период Первой

мировой войны США выдавали значительные кредиты Франции, Великобритании, Италии, Бельгии. После войны США стали требовать выплату долга по предоставленным кредитам.

Страны Антанты, испытывая послевоенные трудности, не спешили с выплатой долгов и даже просили США списать долги, ссылаясь на то, что кредиты США представляли собой определенный вклад страны в достижение общей победы в Первой мировой войне. Существенной проблемой являлся и тот факт, что побежденная Германия практически не исполняла свои обязательства по выплате репараций. А это в свою очередь вызывало определенное раздражение у Франции, поскольку она планировала осуществлять выплату американских кредитов, используя полученные ею репарационные средства от Германии.

Позиция Великобритании существенно образом отличалась от позиций ее союзников. В частности, Великобритания выступала против оказания какого-либо давления на побежденную Германию, аргументируя это тем, что подобного рода действия могут привести к достаточно серьезным последствиям, связанными с экономическими и политическими разрушениями в стране и окончательному ее ослаблению [2].

Репарационная проблема являлась одной из самых актуальных на проводившихся конференциях мировых держав в послевоенный период. В рамках работы этих конференций обсуждался размер репарационных выплат Германией, который постоянно сокращался. По итогам работы этих конференций, размер репарационных выплат Германией сократился более чем в два раза. Франция рассчитывала получить порядка 55% от всех репараций, Великобритания планировала получить 22%. Побежденная Германия, ссылаясь на тяжелое экономическое положение, просило отложить выплаты на 5 лет. Примечательно, что среди стран Антанты наметились существенные разногласия в обсуждениях данного вопроса. Со своей стороны Франция требовала выплат репараций немедленно, Великобритания была сторонницей более лояльного отношения к Германии. Особое место в этом вопросе занимали США, которые предложили собрать независимую комиссию, которая бы объективно оценила платежеспособность Германии. Франция отказалась ждать итогов работы комиссии и объявила дефолт в Германии, что давало ей право (по Версальскому договору) оккупировать Рейнскую зону. Рурский кризис вновь заставил Европу ощутить опасность возможной новой войны. США и Великобритания вынуждены были немедленно отреагировать на события Рурского кризиса. Этими странами была созвана конференция в Лондоне, проходившая летом 1924 года. В результате работы Лондонской конференции был принят план Дауэса, который предусматривал процесс выполнения репарационных обязательств Германией.

Одновременно, план Дауэса ослаблял позиции Франции и усиливал роль Великобритании и США на международной арене. В процессе реализации принятого плана Дауэса была увеличена процентная доля Великобритании по получению репараций. Отныне, она должна была получить не 22 %, а 23,04 % от всех репарационных выплат.

Во второй половине 1926 г. репарационный вопрос вновь вышел на первый план. В сентябре 1926 года в Таури состоялась встреча между главами МИД Франции и Германии А. Брианом и Г. Штресманом. Немецкая сторона вновь подняла вопрос об определении размера репарационных выплат Германией. А. Бриан не давал каких-либо четких ответов по данному вопросу. В Великобритании встреча двух глав МИД была встречена крайне негативно. Великобританию беспокоил тот факт, что главы МИД Франции и Германии могут внести какие-либо изменения в первоначальный план Дауэса, что, конечно же, противоречило интересам англичан [3].

В октябре 1926 года правительства Франции, Бельгии, Италии стали давить на Великобританию, чтобы та поддержала идею мобилизации железнодорожных облигаций. Позиция Великобритании в этом вопросе была предельно ясна. Великобритания исключала всяческую возможность в вопросе усиления позиций Франции, и лишь спустя не продолжительное время создавшееся противоречие между Великобританией и Францией удалось нейтрализовать, хотя и оставались отдельные разногласия по ряду вопросов.

Таким образом, Великобритания стратегически оберегала свой привилегированный статус в решении главных европейских вопросов. К концу 1926 г. идея осуществления плана Таури не без помощи США окончательно провалилась.

В 1927-1928 гг. Веймарская Германия испытывала большие трудности с выплатами репараций. В создавшейся ситуации вновь обострился вопрос о снижении суммы репарационных выплат Германией. В результате дискуссий было принято решение о передаче вопросов, связанных с выплатой репараций, в сферу компетенции Лиги Наций. Данное решение знаменовало собой безусловный успех германской дипломатии и давало ей возможность принимать самое активное участие в рассмотрении касавшихся ее вопросов на самом высоком уровне.

Другой проблемой в межвоенный период стала проблема выплат внешних долгов в пользу США. После Первой мировой войны США требовало выплаты долгов с Антанты. Переговоры о выплатах внешних долгов шли в период с 1922 по 1926 гг. В конечном счете, США удалось заключить соглашения по кредитным вопросам. В целом сумма выплат внешних долгов составила 2,6 млрд долл., то есть менее трети суммы, которую изначально запрашивали США. Примечательно, что Финляндия стала единственной страной, которая выплатила свои долги перед США. Сама ситуация по поводу выплаты внешних долгов в пользу США стала благодатной почвой для европейских стран для обвинений Америки в усугублении экономического кризиса в ряде стран [5, с. 57].

Таким образом, проблема репарационных выплат в межвоенный период имела не только экономический, но и политический окрас. Страны Антанты, некогда поддерживавшие друг друга в Первой мировой войне, по сути оказались друг другу достаточно серьезными противниками по вопросам выплат со стороны Германии. Ситуация усугублялась и тем, что страны Антанты должны были выплачивать и внешние долги в пользу Соединенных Штатов Америки.

1. Явнова И.И. Политика России на Ближнем Востоке в начале XXI века // Россия в войнах: слава российского оружия в памяти поколений. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, 24 сентября 2021 г. / Отв. ред. Д.П. Самородов, зам. отв. ред. А.А. Богданова. Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2021. С. 354.
2. Явнова И.И., Сержан Д.В. Берлинский кризис 1948-1949 гг. // Наукосфера. 2020. №11(2). С. 45.
3. Никонова С.В. Германия и Англия от Локарно до Лозанны. М.: Наука, 1966. С. 155.
4. Явнова И.И. Психологическое воздействие вооруженных сил США в военном конфликте в Ираке // Империи в мировой истории: Актуальные проблемы современных исследований. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, 14 мая 2021 г. / отв. ред. И.И. Явнова, зам. отв. ред. Р.И. Кантимирова. Стерлитамак: Стерлитамакский филиал БашГУ, 2021. С. 57.



LJournal

Научно-издательский центр

Рецензируемый научный журнал

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
№85, Май 2022**

Часть 2

Подписано в печать 15.05.2022. Тираж 400 экз.
Формат.60x841/16. Объем уч.-изд. л.9,44
Отпечатано в типографии Научный центр «LJournal»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович