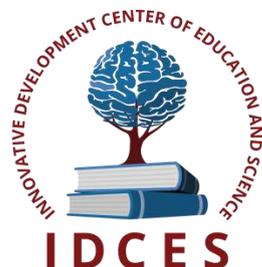


ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**Естественные и математические науки:
вопросы и тенденции развития**

Выпуск IV

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(11 ноября 2017 г.)**

г. Красноярск

2017 г.

УДК 50(06)
ББК 2я43

Естественные и математические науки: вопросы и тенденции развития./
Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции.
№ 4. г. Красноярск, 2017 г. 35 с.

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук Благодатнова Анастасия Геннадьевна (г. Новосибирск), кандидат биологических наук Войтка Дмитрий Владимирович (аг. Прилуки), кандидат физико-математических наук, доцент Казьмин Игорь Александрович (г. Ростов-на-Дону), кандидат физико-математических наук, доцент Кайракбаев Аят Крымович (г. Актобе), доктор физико-математических наук, профессор Каленский Александр Васильевич, кандидат биологических наук, доцент Корж Александр Павлович (г. Запорожье), кандидат физико-математических наук Лапушкин Георгий Иванович (г. Долгопрудный), доктор биологических наук Ларионов Максим Викторович (г. Балашов), доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН Лебедев Владимир Ильич (г. Кызыл), доктор биологических наук, профессор Лесовская Марина Игоревна (г. Красноярск), кандидат физико-математических наук, доцент Ловягин Юрий Никитич (г. Санкт-Петербург), кандидат физико-математических наук, член-корреспондент Американского института Аэронавтики и Астронавтики (АИАА) Лукин Александр Николаевич (г. Туапсе), кандидат биологических наук Малыгина Наталья Владимировна (г. Екатеринбург), кандидат физико-математических наук Матвеева Юлия Васильевна (г. Саратов), кандидат биологических наук Мошкина Светлана Владимировна (г. Орел), доктор химических наук, профессор Назарбекова Сауле Полатовна (г. Шымкент), доктор биологических наук, профессор Нурбаев Серик Долдашевич (г. Алматы), доктор биологических наук, профессор Околелова Алла Ароновна (г. Волгоград), кандидат физико-математических наук, доцент Седова Наталия Викторовна (г. Тамбов), кандидат биологических наук, профессор РАН Соловьева Анна Геннадьевна (г. Нижний Новгород), кандидат химических наук Туманов Владимир Евгеньевич (г. Черноголовка), кандидат физико-математических наук, доцент Чочиев Тимофей Захарович (г. Владикавказ), кандидат химических наук, профессор Шпейзер Григорий Моисеевич (г. Иркутск).

В сборнике научных трудов по итогам IV Международной научно-практической конференции **«Естественные и математические науки: вопросы и тенденции развития»**, г. Красноярск, представлены научные статьи, тезисы, сообщения аспирантов, соискателей ученых степеней, научных сотрудников, докторантов, преподавателей ВУЗов, студентов, практикующих специалистов в области естественных и математических наук Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.

Сборник включен в национальную информационно-аналитическую систему "Российский индекс научного цитирования" (РИНЦ).

© ИЦРОН, 2017 г.
© Коллектив авторов

Оглавление

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.00.00)	9
МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.00)	9
СЕКЦИЯ №1. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ, КОМПЛЕКСНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.01)	9
СЕКЦИЯ №2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.02)	9
СЕКЦИЯ №3. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.03)	9
СЕКЦИЯ №4. ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.04)	9
О ПРОДОЛЖЕННЫХ СТРУКТУРАХ КЕНМОЦУ НА КОРАСПРЕДЕЛЕНИЯХ СУБРИМАНОВЫХ МНОГООБРАЗИЙ Букушева А.В.....	9
СЕКЦИЯ №5. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.05)	11
СЕКЦИЯ №6. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.06)	11
СЕКЦИЯ №7. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.07)	11
СЕКЦИЯ №8. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.09)	11
МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.00)	12
СЕКЦИЯ №9. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.01)	12
СЕКЦИЯ №10. МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.04)	12
СЕКЦИЯ №11. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.05)	12
СЕКЦИЯ №12. ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.06)	12
СЕКЦИЯ №13. БИОМЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.08)	12
АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.00)	12
СЕКЦИЯ №14. АСТРОМЕТРИЯ И НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.01)	12

СЕКЦИЯ №15. АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.02)	12
СЕКЦИЯ №16. ФИЗИКА СОЛНЦА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.03)	12
СЕКЦИЯ №17. ПЛАНЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.04)	12
ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.00)	12
СЕКЦИЯ №18. ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.01)	12
СЕКЦИЯ №19. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.02)	12
СЕКЦИЯ №20. РАДИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.03)	13
СЕКЦИЯ №21. ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.04)	13
СЕКЦИЯ №22. ОПТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.05)	13
СЕКЦИЯ №23. АКУСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.06)	13
СЕКЦИЯ №24. ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.07)	13
СЕКЦИЯ №25. ФИЗИКА ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.08)	13
СЕКЦИЯ №26. ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.09)	13
СЕКЦИЯ №27. ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.10)	13
СЕКЦИЯ №28. ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.11)	13
СЕКЦИЯ №29. ЭЛЕКТРОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.13)	13
СЕКЦИЯ №30. ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.14)	13
СЕКЦИЯ №31. ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НАНОСТРУКТУР, АТОМНАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.15)	13
СЕКЦИЯ №32. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.16)	13

СЕКЦИЯ №33. ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ, ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.17)	14
СЕКЦИЯ №34. КРИСТАЛЛОГРАФИЯ, ФИЗИКА КРИСТАЛЛОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.18)	14
СЕКЦИЯ №35. ФИЗИКА ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ И УСКОРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.20)	14
СЕКЦИЯ №36. ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.21)	14
СЕКЦИЯ №37. ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.23)	14
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.00)	14
СЕКЦИЯ №38. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.01)	14
СЕКЦИЯ №39. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.02)	14
СЕКЦИЯ №40. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.03)	14
СЕКЦИЯ №41. ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.04)	14
СЕКЦИЯ №42. ЭЛЕКТРОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.05)	14
СЕКЦИЯ №43. ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.06)	14
СЕКЦИЯ №44. ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.08)	14
СЕКЦИЯ №45. ХИМИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.09)	14
СЕКЦИЯ №46. БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.10)	15
СЕКЦИЯ №47. КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.11)	15
СЕКЦИЯ №48. БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.12)	15
СЕКЦИЯ №49. НЕФТЕХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.13)	15
СЕКЦИЯ №50. РАДИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.14)	15
СЕКЦИЯ №51. КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.15)	15

СЕКЦИЯ №52.	
МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.16)	15
СЕКЦИЯ №53.	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.17)	15
СЕКЦИЯ №54.	
ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.21)	15
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.00.00)	15
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.00)	15
СЕКЦИЯ №55.	
РАДИОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.01)	15
СЕКЦИЯ №56.	
БИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.02)	15
СЕКЦИЯ №57.	
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.03)	15
СЕКЦИЯ №58.	
БИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.04)	15
МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕНЕЙ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА Петрова П.А. ¹ , Петрова Н.Б. ² , Василенко Т.Ф. ¹	16
СЕКЦИЯ №59.	
ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.05)	19
НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ PRUNUS DOMESTICA L. В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ХАКАСИИ Горбунова Т.В., Жукова Е.Ю.	19
СЕКЦИЯ №60.	
БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.06)	22
СЕКЦИЯ №61.	
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.07)	22
СЕКЦИЯ №62.	
БИОИНЖЕНЕРИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.08)	22
СЕКЦИЯ №63.	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.09)	22
ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.00)	22
СЕКЦИЯ №65.	
ВИРУСОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.02)	22
СЕКЦИЯ №66.	
МИКРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.03)	22
СЕКЦИЯ №67.	
ЗООЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.04)	22
СЕКЦИЯ №68.	
ЭНТОМОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.05)	22

СЕКЦИЯ №69.	
ИХТИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.06)	22
СЕКЦИЯ №70.	
ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.07)	22
СЕКЦИЯ №71.	
ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.08)	22
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ РУЗАЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ (НА ПРИМЕРЕ ХОЗЯЙСТВА «ИСТОК») Ухтинская К. А., Ларина А. В.	23
СЕКЦИЯ №72.	
БИОГЕОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.09)	26
СЕКЦИЯ №73.	
ГИДРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.10)	26
СЕКЦИЯ №74.	
ПАРАЗИТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.11)	26
СЕКЦИЯ №75.	
МИКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.12)	26
СЕКЦИЯ №76.	
ПОЧВОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.13)	27
СЕКЦИЯ №77.	
БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.14)	27
ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.00)	27
СЕКЦИЯ №78.	
ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.01)	27
СЕКЦИЯ №79.	
АНТРОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.02)	27
СЕКЦИЯ №80.	
ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.03)	27
СЕКЦИЯ №81.	
КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.04)	27
СЕКЦИЯ №82.	
БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.05)	27
СЕКЦИЯ №83.	
НЕЙРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.06)	27
ГЕОГРАФИЯ	27
СЕКЦИЯ №84.	
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.23)	27
СЕКЦИЯ №85.	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.24)	27

СЕКЦИЯ №86.	
ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ	
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.25)	27
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	27
СЕКЦИЯ №87.	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	27
КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО КОНТРОЛЮ ОРГАНИЗАЦИИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК	
Архангельский Д.Е., Нестеров А.В.	28
УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЦЕПЦИИ CALS	
Дмитриевский Б.С., Дмитриева О.В., Канавалов И.А.	30
ГЕОЛОГИЯ	32
СЕКЦИЯ №88.	
РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ	32
ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2017 ГОД	33

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.00.00)

МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.00)

СЕКЦИЯ №1.

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ, КОМПЛЕКСНЫЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.01)

СЕКЦИЯ №2.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ДИНАМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.02)

СЕКЦИЯ №3.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.03)

СЕКЦИЯ №4.

ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.04)

О ПРОДОЛЖЕННЫХ СТРУКТУРАХ КЕНМОЦУ НА КОРАСПРЕДЕЛЕНИЯХ СУБРИМАНОВЫХ МНОГООБРАЗИЙ

Букушева А.В.

ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов

Аннотация. На кораспределении субримановом многообразии M контактного типа определяется почти контактная метрическая структура, названная в работе продолженной структурой. Находятся условия, при которых продолженная структура является структурой Кенмоцу.

Ключевые слова. Многообразие Кенмоцу, субриманово многообразие контактного типа, кораспределение субриманова многообразия.

В работе [10] впервые было введено понятие продолженной почти контактной метрической структуры на кораспределение D^* контактного метрического многообразия M . В настоящей работе почти контактная метрическая структура определяется на кораспределении субриманова многообразия M . Субримановы многообразия контактного типа, почти контактные метрические многообразия и многие другие классы многообразий с дополнительными структурами объединяет наличие у таких многообразий гладкого распределения коразмерности 1. На таком распределении разными способами [2-7, 10, 11] могут быть определены структуры, называемые продолженными структурами, соответствующие исходным структурам, изучение которых представляет определенный интерес как с точки зрения исследования структур, заданных на расслоенных пространствах, так и с точки зрения конкретных приложений в теоретической физике. Процедура продолжения структур основана на использовании внутренней и продолженной связностей [1, 7-9, 12], а свойства продолженных структур – от свойств инвариантов указанных связностей. Основным инвариантом внутренней связности является тензор Схоутена, обращение в нуль которого существенно облегчает исследование продолженных структур [11].

В статье в качестве исходного многообразия рассматривается субриманово многообразие контактного типа с нулевым тензором кривизны Схоутена. На кораспределении такого многообразия определяется почти контактная метрическая структура, и находятся условия, при которых полученная структура является структурой Кенмоцу [13]. Под субримановым многообразием контактного типа понимается гладкое многообразие M размерности n с заданной на нем субримановой структурой

$(M, \vec{\xi}, \eta, g, D)$, где: η – 1-форма, порождающая распределение $D: D = \ker \eta$; $\vec{\xi}$ – векторное поле, порождающее оснащение D^\perp распределения $D: D^\perp = \text{span}(\vec{\xi})$; g – риманова метрика на многообразии M , относительно которой распределения D и D^\perp взаимно ортогональны. Полагаем, что $\eta(\vec{\xi}) = 1$ и $g(\vec{\xi}, \vec{\xi}) = 1$. Внутренней линейной связностью ∇ [1, 7-9, 12] на субримановом многообразии называется отображение $\nabla: \Gamma(D) \times \Gamma(D) \rightarrow \Gamma(D)$, удовлетворяющее следующим условиям: 1) $\nabla_{f_1\vec{x}+f_2\vec{y}} = f_1\nabla_{\vec{x}} + f_2\nabla_{\vec{y}}$, 2) $\nabla_{\vec{x}}f\vec{y} = (\vec{x}f)\vec{y} + f\nabla_{\vec{x}}\vec{y}$, 3) $\nabla_{\vec{x}}(\vec{y} + \vec{z}) = \nabla_{\vec{x}}\vec{y} + \nabla_{\vec{x}}\vec{z}$, где $\Gamma(D)$ – модуль допустимых векторных полей (векторных полей, в каждой точке принадлежащих распределению D). Внутренняя связность определяет дифференцирование допустимых тензорных полей [7]. Карту $k(x^\alpha)$ ($\alpha, \beta, \gamma = 1, \dots, n$; $a, b, c = 1, \dots, n-1$; $i, j, k = 2n-1$) многообразия M будем называть адаптированной к распределению D , если $\partial_n = \vec{\xi}$ [7]. Пусть $P: TM \rightarrow D$ – проектор, определяемый разложением $TM = D \oplus D^\perp$, и $k(x^\alpha)$ – адаптированная карта. Векторные поля $P(\partial_a) = \vec{e}_a = \partial_a - \Gamma_a^n \partial_n$ линейно независимы и в области определения соответствующей карты порождают распределение $D: D = \text{span}(\vec{e}_a)$. Кручением и кривизной внутренней связности назовем, соответственно, допустимые тензорные поля: $S(\vec{x}, \vec{y}) = \nabla_{\vec{x}}\vec{y} - \nabla_{\vec{y}}\vec{x} - P[\vec{x}, \vec{y}]$, $R(\vec{x}, \vec{y})\vec{z} = \nabla_{\vec{x}}\nabla_{\vec{y}}\vec{z} - \nabla_{\vec{y}}\nabla_{\vec{x}}\vec{z} - \nabla_{P[\vec{x}, \vec{y}]} \vec{z} - P[Q[\vec{x}, \vec{y}], \vec{z}]$, где $Q = I - P$, $\vec{x}, \vec{y}, \vec{z} \in \Gamma(D)$. Тензор $R(\vec{x}, \vec{y})\vec{z}$ носит название тензора кривизны Схоутена. Имеет место

Предложение 1. На субримановом многообразии существует единственная связность ∇ с нулевым кручением, такая, что $\nabla_{\vec{x}}g(\vec{x}, \vec{y}) = 0$.

Назовем связность ∇ внутренней метрической связностью. Коэффициенты внутренней метрической связности находятся по формулам $\Gamma_{bc}^a = \frac{1}{2}g^{ad}(\vec{e}_b g_{cd} + \vec{e}_c g_{bd} - \vec{e}_d g_{bc})$. Наиболее просто устроены субримановы многообразия с нулевым тензором кривизны Схоутена. Многообразия с нулевым тензором кривизны Схоутена подробно изучались в случае контактного метрического многообразия в работе [11].

Пусть M – субриманово многообразие с заданной на нем контактной метрической структурой $(M, \vec{\xi}, \eta, g, D)$. Введем на кораспределении D^* структуру гладкого многообразия, поставив в соответствие каждой адаптированной карте $K(x^\alpha)$ многообразия M свертку $\tilde{K}(x^\alpha, p_a)$ на многообразии D^* , где p_a – координаты допустимого ковектора в кобазисе $(dx^\alpha, \eta = dx^n + \Gamma_a^n dx^a)$, двойственном базису $(\vec{e}_a = \partial_a - \Gamma_a^n \partial_n, \partial_n)$. Поставим каждому допустимому векторному полю $\vec{x} \in \Gamma(D)$, $\vec{x} = x^a \vec{e}_a$, и каждому допустимому ковекторному полю $\lambda \in \Gamma(D^*)$, $\lambda = \lambda_a dx^a$, векторные поля $\vec{x}^h = x^a \vec{e}_a$, $\lambda^v = \lambda_a \partial^a$ соответственно, где $\vec{e}_a = \partial_a - \Gamma_a^n \partial_n + p_b \Gamma_{ac}^b \partial^c$, $\partial^a = \frac{\partial}{\partial p_a}$. На тотальном пространстве D^* векторного расслоения (D^*, π, M) , где $\pi: D^* \rightarrow M$ – естественная проекция возникает гладкое распределение $\tilde{D} = H \oplus V$, где $H = \text{Span}(\vec{e}_a)$, $V = \text{Span}(\partial^a)$. Определим на пространстве D^* метрический тензор G , полагая $G(\vec{e}_a, \vec{e}_b) = G(\partial^a, \partial^b) = g_{ab}$, $G(\vec{e}_a, \partial_n) = 1$, $G(\vec{e}_a, \partial^b) = G(\vec{e}_a, \partial_n) = G(\partial^a, \partial_n) = 0$, и допустимую почти комплексную структуру J , таким образом, что $J\vec{x}^h = \lambda^v$, $J\lambda^v = -\vec{x}^h$, $J(\vec{u}) = \vec{0}$, где \vec{x} и λ подчиняются равенству $g^{ab} \lambda_a = x^b$. Имеют место следующие структурные уравнения: $[\vec{e}_a, \vec{e}_b] = 2\omega_{ba}\vec{u} + p_c R_{abe}^c \partial^e$, $[\vec{e}_a, \partial^b] = -\Gamma_{ac}^b \partial^c$, $[\vec{e}_a, \partial_n] = -p_b \partial_n \Gamma_{ac}^b \partial^c$. Здесь $R_{abc}^d = 2\vec{e}_{[a} \Gamma_{b]c}^d + 2\Gamma_{[a|e|}^d \Gamma_{b]c}^e$ – компоненты тензора Схоутена: $R(\vec{x}, \vec{y})\vec{z} = \nabla_{\vec{x}}\nabla_{\vec{y}}\vec{z} - \nabla_{\vec{y}}\nabla_{\vec{x}}\vec{z} - \nabla_{P[\vec{x}, \vec{y}]} \vec{z} - P[Q[\vec{x}, \vec{y}], \vec{z}]$. Проводя необходимые рассуждения, убеждаемся в справедливости следующего предложения.

Предложение 2. Система $(D^*, \vec{u} = \partial_n, \mu = \eta \circ \pi_*, J, G, \tilde{D})$ является почти контактной метрической структурой.

Почти контактная метрическая структура $(D^*, \vec{u} = \partial_n, \mu = \eta \circ \pi_*, J, G, \tilde{D})$ называется структурой Кенмоцу, если выполняются условия $(\tilde{\nabla}_{\vec{x}} J)\vec{y} = \tilde{g}(J\vec{x}, \vec{y})\vec{u} - \lambda(\vec{y})J\vec{x}$.

Теорема. Пусть M – субриманово многообразие с нулевым тензором кривизны Схоутена, тогда многообразие D^* с продолженной структурой $(D^*, \vec{u} = \partial_n, \mu = \eta \circ \pi_*, J, G, \tilde{D})$ является многообразием Кенмоцу тогда и только тогда, когда распределение D интегрируемо и выполняется равенство $L_{\vec{\xi}}g = 0$.

Доказательство. Пусть $\tilde{\nabla}$ – связность Леви-Чивита на почти контактном метрическом многообразии D^* , тогда ее ненулевые коэффициенты $\tilde{\Gamma}_{ij}^m$ с учетом принятого предположения о равенстве нулю тензора Схоутена в адаптированных координатах получают следующее представление $\tilde{\Gamma}_{ab}^c = \Gamma_{ab}^c$, $2\tilde{\Gamma}_{ab}^n = 2\omega_{ba} - \partial_n g_{ab}$, $\tilde{\Gamma}_{a,n+b}^{n+c} = \Gamma_{ab}^c$, $2\tilde{\Gamma}_{a,n+b}^n = 2\tilde{\Gamma}_{n+b,a}^n = p_e \partial_n \Gamma_{ac}^e g^{cb}$, $2\tilde{\Gamma}_{n+a,n+b}^n = \partial_n g_{ab}$, $2\tilde{\Gamma}_{an}^c = 2\tilde{\Gamma}_{na}^c = g^{cd}(2\omega_{ad} + \partial_n g_{ad})$, $2\tilde{\Gamma}_{an}^{n+c} = \partial_n \Gamma_{ad}^c x^{n+d} = -2\tilde{\Gamma}_{na}^{n+c}$, $2\tilde{\Gamma}_{n+a,n}^c = 2\tilde{\Gamma}_{n,n+a}^c = g^{cd} p_e \partial_n \Gamma_{ab}^e g^{da}$, $2\tilde{\Gamma}_{n+a,n}^{n+c} = 2\tilde{\Gamma}_{n+n+a}^{n+c} = g^{cd} \partial_n g_{ad}$. Воспользовавшись равенством $(\tilde{\nabla}_{\vec{x}} J)\vec{y} = \tilde{g}(J\vec{x}, \vec{y})\vec{u} - \lambda(\vec{y})J\vec{x}$, убеждаемся в справедливости теоремы.

Список литературы

1. Букушева А.В. Об инфинитезимальных изометриях продолженных почти контактных метрических структур // Современные научные исследования и инновации. 2015. №5-1(49). С. 23-24.
2. Букушева А.В., Галаев С.В., Иванченко И.П. О почти контактных метрических структурах, определяемых связностью над распределением с финслеровой метрикой // Механика. Математика. 2011. №13. С.10-14.
3. Букушева А.В., Галаев С.В. О допустимой келеровой структуре на касательном расслоении к неголономному многообразию // Математика. Механика. 2005. №7. С. 12-14.
4. Букушева А.В. О некоторых классах почти параконтактных метрических многообразий // Механика. Математика. 2013. №15. С. 8-11.
5. Букушева А.В. Об алгебре Ли преобразований продолженной почти контактной метрической структуры // Современные научные исследования и инновации. 2015. №4-1(48). С. 11-13.
6. Букушева А.В. Применение Wolfram Language для выделения специальных классов почти контактных метрических структур // Компьютерные науки и информационные технологии. - Саратов : Издат. центр. "Наука", 2016. С. 105-107.
7. Галаев С.В. N-продолженные симплектические связности в почти контактных метрических пространствах // Известия высших учебных заведений. Математика. 2017. №3. С. 15-23.
8. Галаев С.В. Геометрическая интерпретация тензора кривизны Вагнера для случая многообразия с контактной метрической структурой // Сибирский математический журнал. 2016. Т. 57. № 3(337). С. 632-640.
9. Галаев С.В. Допустимые гиперкомплексные структуры на распределениях сасакиевых многообразий // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Математика. Механика. Информатика. 2016. Т. 16. №3. С. 263-272.
10. Галаев С.В. Почти контактные метрические пространства с N-связностью // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Математика. Механика. Информатика. 2015. Т. 15. №3. С. 258-263.
11. Галаев С.В. Продолженные структуры на кораспределениях контактных метрических многообразий // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Математика. Механика. Информатика. 2017. Т. 17. №2. С. 138-147.
12. Kenmotsu K. A class of almost contact Riemannian manifolds // Tohoku Math. J. 1972. V. 24. P. 93-103.
13. Yano K., Ishihara S. Tangent and cotangent bundles. N.Y.: Marcel Dekker, 1973. 434 p.

СЕКЦИЯ №5.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.05)

СЕКЦИЯ №6.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА, АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.06)

СЕКЦИЯ №7.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.07)

СЕКЦИЯ №8.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.01.09)

МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.00)

СЕКЦИЯ №9.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.01)

СЕКЦИЯ №10.

**МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.04)**

СЕКЦИЯ №11.

МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.05)

СЕКЦИЯ №12.

**ДИНАМИКА, ПРОЧНОСТЬ МАШИН, ПРИБОРОВ И АППАРАТУРЫ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.06)**

СЕКЦИЯ №13.

БИОМЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.02.08)

АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.00)

СЕКЦИЯ №14.

АСТРОМЕТРИЯ И НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.01)

СЕКЦИЯ №15.

АСТРОФИЗИКА И ЗВЕЗДНАЯ АСТРОНОМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.02)

СЕКЦИЯ №16.

ФИЗИКА СОЛНЦА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.03)

СЕКЦИЯ №17.

ПЛАНЕТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.03.04)

ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.00)

СЕКЦИЯ №18.

**ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.01)**

СЕКЦИЯ №19.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.02)

**СЕКЦИЯ №20.
РАДИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.03)**

**СЕКЦИЯ №21.
ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.04)**

**СЕКЦИЯ №22.
ОПТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.05)**

**СЕКЦИЯ №23.
АКУСТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.06)**

**СЕКЦИЯ №24.
ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.07)**

**СЕКЦИЯ №25.
ФИЗИКА ПЛАЗМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.08)**

**СЕКЦИЯ №26.
ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.09)**

**СЕКЦИЯ №27.
ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.10)**

**СЕКЦИЯ №28.
ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.11)**

**СЕКЦИЯ №29.
ЭЛЕКТРОФИЗИКА, ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.13)**

**СЕКЦИЯ №30.
ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.14)**

**СЕКЦИЯ №31.
ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ НАНОСТРУКТУР,
АТОМНАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.15)**

**СЕКЦИЯ №32.
ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.16)**

**СЕКЦИЯ №33.
ХИМИЧЕСКАЯ ФИЗИКА, ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ, ФИЗИКА ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ
СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.17)**

**СЕКЦИЯ №34.
КРИСТАЛЛОГРАФИЯ, ФИЗИКА КРИСТАЛЛОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.18)**

**СЕКЦИЯ №35.
ФИЗИКА ПУЧКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ И УСКОРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.20)**

**СЕКЦИЯ №36.
ЛАЗЕРНАЯ ФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.21)**

**СЕКЦИЯ №37.
ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 01.04.23)**

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.00)

**СЕКЦИЯ №38.
НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.01)**

**СЕКЦИЯ №39.
АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.02)**

**СЕКЦИЯ №40.
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.03)**

**СЕКЦИЯ №41.
ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.04)**

**СЕКЦИЯ №42.
ЭЛЕКТРОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.05)**

**СЕКЦИЯ №43.
ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.06)**

**СЕКЦИЯ №44.
ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.08)**

**СЕКЦИЯ №45.
ХИМИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.09)**

- СЕКЦИЯ №46.
БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.10)**
- СЕКЦИЯ №47.
КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.11)**
- СЕКЦИЯ №48.
БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.12)**
- СЕКЦИЯ №49.
НЕФТЕХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.13)**
- СЕКЦИЯ №50.
РАДИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.14)**
- СЕКЦИЯ №51.
КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.15)**
- СЕКЦИЯ №52.
МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.16)**
- СЕКЦИЯ №53.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ХИМИЯ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.17)**
- СЕКЦИЯ №54.
ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 02.00.21)**
- БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.00.00)**
- ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.00)**
- СЕКЦИЯ №55.
РАДИОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.01)**
- СЕКЦИЯ №56.
БИОФИЗИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.02)**
- СЕКЦИЯ №57.
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.03)**
- СЕКЦИЯ №58.
БИОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.04)**

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕНЕЙ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА

Петрова П.А.¹, Петрова Н.Б.², Василенко Т.Ф.¹

¹ФГБУН Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия

²Сыктывкарский Государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия

Аннотация: В работе описываются сложности, возникающие при выделении теней эритроцитов из небольшого количества цельной крови (4 мл) человека, а также представлены практические рекомендации по способу их получения.

Ключевые слова: тени эритроцитов, человек

Известно, что мембрана составляет всего 1% от веса эритроцита и особенности ее строения определяют гомеостаз и функциональное состояние клетки [4,5]. В эритроцитарную мембрану включены ферменты пентозофосфатного цикла, гликолиза, адениловой системы, глутатиона и других реакций для реализации анаэробного пути усвоения энергии, также она является важным компонентом антиоксидантной системы организма [5].

Выбор эритроцитов в качестве объекта исследования обусловлен тем, что структура их мембраны отражает общие принципы молекулярной организации плазматических мембран клеток в тканях [1]. Мембраны (тени) эритроцитов человека часто используются для измерения активности таких мембранных переносчиков как Na^+/K^+ -АТФаза, Mg^{2+} -АТФаза, $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ -АТФаза и HCO_3^- -АТФаза [2, 5, 11, 12].

При исследовании активности данных ферментов особенно важны целостность мембраны и степень ее очистки, поскольку происходящее при гемолизе эритроцитов последующее замыкание мембран в везикулярные структуры делает невозможным определение активности АТФаз [2].

У человека тени эритроцитов (рис.1) являются более универсальным объектом для исследования активности ферментов, в отличие от мышечной ткани, поскольку при этом не требуется взятия биопсии.

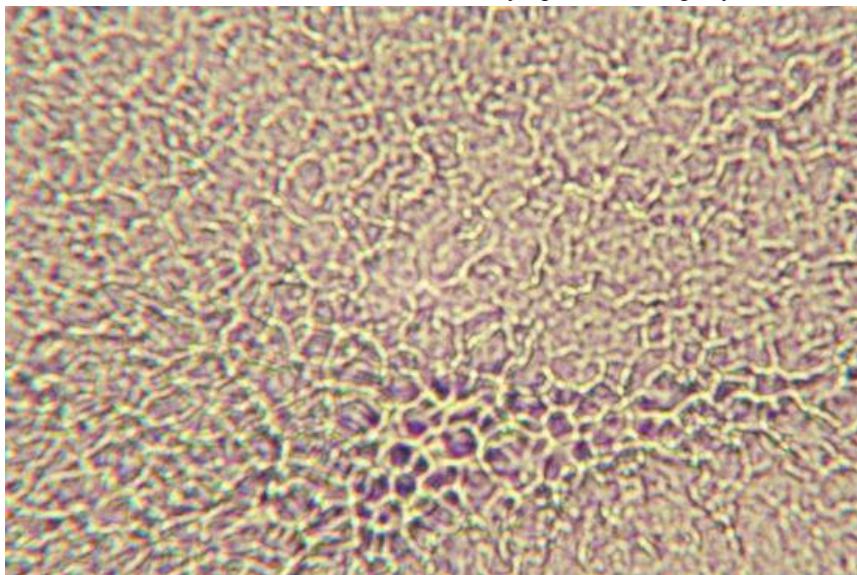


Рис. 1. Фотография препарата свежих фрагментированных теней эритроцитов человека, полученных методом гипоосмотического гемолиза (световая микроскопия, увеличение х600)

Основным методом получения теней эритроцитов является метод Доджа и др., 1963 [7], кроме которого существуют другие способы получения теней, также основанные на гипоосмотическом гемолизе эритроцитов [9,10].

К недостаткам данного метода можно отнести следующее:

1. Выбор промывающего буферного раствора. При изучении мембранных АТФаз, активность которых определяется по приросту неорганического фосфора, следует избегать использования растворов,

содержащих соединения фосфора, а также ионы Na^+ и K^+ (входящие в состав фосфатных буферных растворов), особенно в случае последующего исследования активности Na^+/K^+ -АТФазы.

2. При указанном в методике [7] режиме центрифугирования (40 мин при 20000 g) с буферными растворами, имеющими рН от 6,8 до 8,0, которые больше соответствуют физиологическим значениям, происходят множественные разрывы мембран эритроцитов. При более мягком режиме центрифугирования (20 мин при 20000 g) авторы [7] предполагают применение более кислого и менее подходящего буферного раствора с рН, равным 5,8.

3. В используемую гемолизирующую среду исследователи не добавляют вещество, которое бы препятствовало замыканию мембран эритроцитов.

В связи с этим целью настоящего исследования является разработка метода выделения теней эритроцитов человека, полученных из небольшого количества крови (4мл).

Материалы и методы

Кровь брали из вены утром натощак. В качестве антикоагулянта использовали гепарин. Донорами выступали добровольцы (мужчины и женщины) в возрасте 16-26 лет.

Тени эритроцитов получали согласно Должу и др., 1963 [7] в модификации Казенова и др., 1984 [2] из 4 мл крови с дополнительными изменениями, представленными в разделе Результаты.

Результаты

Выделение теней эритроцитов можно условно разделить на следующие этапы.

1-й этап - отмывание эритроцитов. Кровь центрифугировали при 3000 об/мин в течение 10 мин, плазму и лейкоциты удаляли. Затем эритроциты трижды промывали 0,145 М раствором NaCl , каждый раз осаждая клетки при 3000 об/мин в течение 10 мин. В модификации Казенова и др. (1984) [2] эритроциты промывали в 0,145 М NaCl в 20 мМ трис- HCl буфере, что на практике вызывает гемолиз эритроцитов и делает невозможным проведение последующих этапов.

2-й этап - гемолиз эритроцитов. В качестве гемолизирующей среды экспериментальным путем нами был подобран 5 мМ трис- HCl буфер (рН=7.6 при 20⁰С), в который вводили ЭДТА (этилендиаминтетрауксусную кислоту) в концентрации 1 мМ. ЭДТА является хелатором и препятствует замыканию теней эритроцитов в везикулярные структуры. Использование данного реагента в составе гемолизирующей среды является необходимым при исследовании активности АТФаз [2]. Затем один объем отмытых эритроцитов быстро и энергично перемешивали с 20 объемами охлажденной до 4⁰С гемолизирующей среды и выдерживали при данной температуре в течение 5 мин (согласно Казенову и др., 1984 [2]). Все последующие операции также проводили на холоде. Полученный гемолизат центрифугировали в высокоскоростной ультрацентрифуге при 12000 g в течение 20 мин в отличие от способа Казенова и др., 1984 [2], использующих 20000 g, и это, по нашему мнению, препятствует развитию мембранных повреждений.

3-й этап - отмывание теней эритроцитов от остаточного гемоглобина. После лизиса эритроцитов надосадочную жидкость удаляли, а осадок теней эритроцитов промывали 5 мМ трис- HCl буфером до исчезновения розового оттенка.

4-й этап - хранение теней эритроцитов. Мы выяснили, что замораживание теней эритроцитов при -40⁰С значительно лучше сохраняет мембраны эритроцитов сроком до 10 дней без включения криопротекторов, чем их хранение при 4⁰С в течение 10 дней. По данным других исследователей тени могут храниться и при 4⁰С не более 7-10 дней [3]. Однако нами установлено, что при таких условиях хранения активность мембранных ферментов (Mg^{2+} - и Na^+/K^+ -АТФаз) существенно уменьшается, что свидетельствует о повреждениях мембраны.

5-й этап – подготовка теней к определению активности мембранных ферментов. Для равномерного распределения теней в пробе, например, при исследовании их ферментативной активности желательнее использовать перемешивающее устройство Vortex. Для того чтобы в каждую пробу попадало равное количество теней эритроцитов их суспензию мы предлагаем стандартизировать по содержанию белка до определенной аликвоты аналогично другим работам [6, 8].

Обсуждение

Таким образом, отработаны этапы получения теней эритроцитов из малого объема крови (4 мл) человека. Из этого количества венозной крови в среднем удается выделить 0,5 мл концентрированных теней эритроцитов.

В процессе отработки методики было обнаружено, что использование недостаточного количества раствора трис- HCl буфера (менее 10 объемов) не полностью вымывает гемоглобин из мембран эритроцитов

и они приобретают розовый оттенок, который не исчезает при последующих центрифугированиях. Повышение концентрации трис-НСI до 20 мМ в буферном растворе, используемом для промывания эритроцитов (заявленное в Казеновом и др., 1984 [2]) и изменение режима центрифугирования, необходимое для осаждения теней, свыше 30-40 мин при более чем 20000g (по Доджу и др., 1963 [7]) способствует сильной фрагментации мембран эритроцитов. Наряду с этим, применяемый нами более мягкий режим центрифугирования (12000 g) лучше сказывается на сохранности мембраны эритроцитов. Время проведения гемолиза клеток, как и в модификации Казенова и др., 1984 [2], не должно превышать 5 мин во избежание появления мембранных разрывов разной степени. В связи с этим один исследователь одновременно может обработать всего до четырех образцов крови, т.к. для процедуры проведения гемолиза эритроцитов требуется дополнительное время на их перемешивание с гемолизирующей средой, помимо времени, затрачиваемое непосредственно на проведение гемолиза.

Таким образом, для корректного определения активности мембранных ферментов эритроцитов необходимо получать их тени с соблюдением всех представленных в работе этапов. В частности, обратить внимание на проведение гемолиза эритроцитов в малом объеме крови, обязательно включать хелатор в состав гемолизирующей среды, чтобы предотвратить замыкание теней, а также выбирать более мягкий режим центрифугирования (12000g) во избежание сильной фрагментации мембран. Разработанная модификация метода позволяет выделять тени эритроцитов из малого количества крови для последующего анализа активности мембранных ферментов.

Список литературы

1. Боровская М.К., Кузнецова Э.Э., Горохова В.Г., Корякина Л.Б., Курильская Т.Е. Пивоваров Ю.И. Структурно-функциональная характеристика мембраны эритроцита и ее изменения при патологии разного генеза // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2010. № 3. Вып.73. С. 334-354.
2. Казенов А.М., Маслова М.Н., Шалабодов А.Д. Исследование активности Na/K-АТФазы в эритроцитах млекопитающих // Биохимия. 1984. Т.49 (вып.7). С. 1089-1095.
3. Лишко В.К., Малышева М.К., Гревизирская Т.И. Изучение взаимодействия Na/K-АТФазы мембран и теней эритроцитов с оуабаином // Биохимия. 1974. Т.39. № 1. С.60-66.
4. Сюсин И.В. Влияние ионов Ca^{2+} на фосфолипидный состав, состояние и морфологические характеристики эритроцитов: Дис. ... к-та биол. наук. Саранск. 2015. 123с.
5. Трошкина Н.А., Циркин В.И., Дворянский С.А. Эритроцит: строение и функции его мембраны // Вятский медицинский вестник. 2007. № 2-3. С. 32-40.
6. Bartolommei G, Moncelli MR, Tadini-Buoninsegni F. A method to measure hydrolytic activity of adenosinetriphosphatases (ATPases) // PLoS One. 2013. Vol. 8, № 3. e58615.
7. Dodge J., Mitchell C., Hanahan D. The preparation and chemical characteristics of hemoglobin-free ghosts of human erythrocytes // Arch. Biochem. Biophys. 1963. Vol.100, № 1. P. 119-130.
8. Decreased Erythrocyte Na/K-ATPase Activity and Increased Plasma TBARS in Prehypertensive Patients / Malfatti C.R., Burgos L.T, Rieger A, Rudger C.L, Turmina J.A., Pereira R.A., Pavlak J.L., Silva L.A., Osiecki R. // Sci. World J. 2012. Article ID 348246, 5 pages doi:10.1100/2012/348246.
9. Bilezikian J.P., Spiegel A.M., Brown E.M., Aurbach G.D. Identification and persistence of β -adrenergic receptors during maturation of the rat reticulocyte // Mol. Pharmacol. 1977. Vol. 13, № 5. P. 775-785.
10. Loss of Beta-Adrenergic Receptor-Guanine Nucleotide Regulatory Protein Interactions Accompanies Decline in Catecholamine Responsiveness of Adenylate Cyclase in Maturing Rat Erythrocytes / Limbird L. E., Gill M., Stadel J.M. Hickey A.R., Lefkowitz R.J. // J. Biol. Chem. 1980. Vol.255, № 5. P. 1854-1861.
11. PMCA activity and membrane tubulin affect deformability of erythrocytes from normal and hypertensive human subjects / Monesterolo N.E., Nigra A.D., Campetelli A.N., Santander V.S., Rivelli J.F., Arce C.A., Casale C.H. // Biochim. Biophys. Acta. 2015. Vol. 1848, № 11. P. 2813-2820.
12. The modulation of erythrocyte Na^+/K^+ -ATPase activity by curcumin / Singh P., Kesharwani R.K., Misra K., Rizvi S.I. // J. Adv. Res. 2015. Vol. 6, №6. P. 1023-1030.

**СЕКЦИЯ №59.
ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.05)**

**НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ PRUNUS DOMESTICA L.
В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ХАКАСИИ**

Горбунова Т.В., Жукова Е.Ю.

ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»

Пищевое значение сливы достаточно велико, так как в её плодах содержатся полезные вещества: сахар, органические кислоты, пектиновые и дубильные вещества, витамины. По их содержанию слива превосходит грушу, виноград и почти не уступает яблокам и абрикосам [2]. *Prunus domestica* получила довольно широкое распространение в степной зоне России, в том числе и в Хакасии благодаря высокой питательной ценности, урожайности и раннему плодоношению [3]. Основной задачей выращивания сливы в условиях степной зоны является отбор максимально зимостойких и засухоустойчивых сортов с качественными плодами и регулярными ежегодными урожаями.

Цель работы – провести анализ основных биохимических особенностей плодов и листьев (пигментный состав) 2 сортов *Prunus domestica*, выращиваемых в условиях степной зоны Хакасии.

Методы исследования. В 2015 г. проведены биохимические исследования двух сортов *Prunus domestica* произрастающих на двух участках в Приабаканском и Койбальском степных округах Хакасии. Варианты *Vitebsk intra* (1), *Vitebsk intra* (2), *Kuban legend* (1) произрастали в Приабаканском округе, а *Vitebsk intra* (3) и *Kuban legend* (2) в Койбальском. Сады орошаемые (полив осуществлялся 1 раз в неделю в объеме от 200 до 300 литров воды на 10 кв. м.), деревья сформированы по типу разреженно-ярусной кроны. Расстояние между деревьями 1,5 м, возраст деревьев 5-8 лет. Отбор образцов проводился со среднего яруса с 3 деревьев на каждом участке, составлялась усредненная выборка, измерения проводили в 10-тикратной повторности. Зольность, количество воды и органических веществ в листьях и мякоти плодов определяли методом сухого озоления [4]. Аскорбиновую кислоту определяли спектрофотометрическим методом *Hewitt E.J.* и *Dickes G.J.* [5]. Анализ содержания пигментов в сырой массе листьев проводился спектрофотометрическим методом без предварительного разделения в вытяжке из 100 %-го ацетона на спектрофотометре Unesco [1].

Результаты исследования. Согласно исследованиям в течение вегетационного периода 2015 г., общий биохимический состав листьев сортов *Prunus domestica* различен (рис. 1).

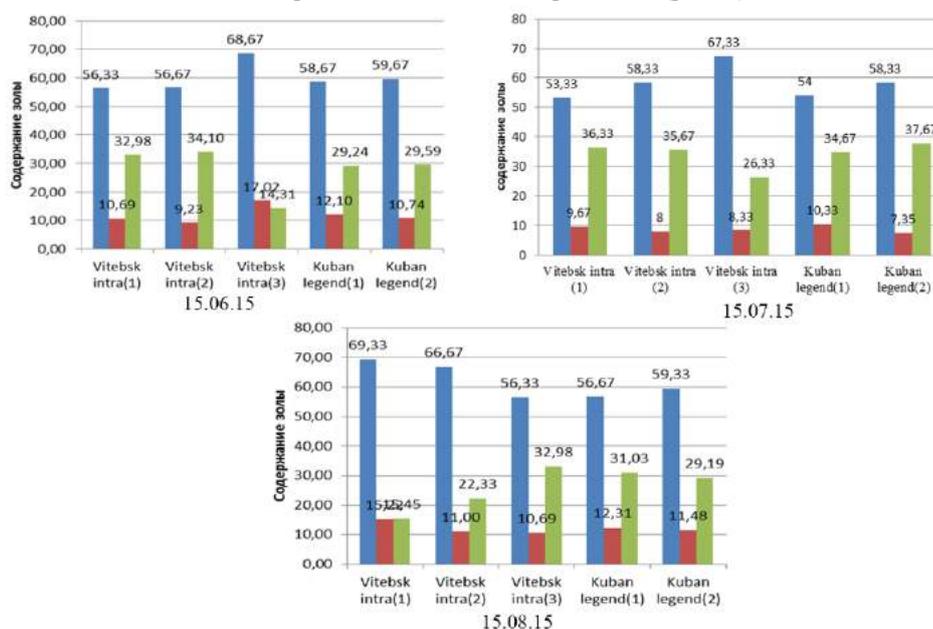


Рис. 1. Биохимический состав листьев *Prunus domestica*, 2015 г.

Сорта, выращиваемые в условиях Абакана *Vitebsk intra* (1,2) и *Kuban legend* (1) в июне имели сходные показатели водного, зольного и минерального состава. Среднее значение содержания воды $60\pm 0,5\%$, золы $12\pm 0,3\%$ и минералов $28\pm 0,8\%$. На другом участке в июне листья всех сортов также содержали большое количество воды (56,3-59,7%), максимально у *Vitebsk intra* (3) – 68,67%. В июле содержание воды снизилось, что связано с метеорологическими условиями. Количество воды варьировало от 53,33% у *Vitebsk intra* (1) до 67,33% у *Vitebsk intra* (3). В августе количество воды *Vitebsk intra* (2) увеличилась до 66,67% у *Vitebsk intra* (3) снизилось до 56,33%, у *Kuban legend* практически не изменилось.

В июне растения сорта *Vitebsk intra* имели более низкие показатели органического вещества и более высокие показатели золы (14,31% и 17,02%), в сравнении с *Kuban legend*. В июле увеличивалось количество органических веществ в массе листьев, значения варьировали от 26,33% у *Vitebsk intra* (3) до 37,67% у *Kuban legend* (2). Количество золы снижалось незначительно по сравнению с июнем. В августе наименьшее количество органики у *Vitebsk intra* (1) – 15,45%, а большее у *Vitebsk intra* (3) – 32,98%.

Содержание воды, минеральных и органических веществ в плодах растений, отличается от состава вегетативных органов. В среднем, содержание воды в плодах (как и в листьях) составило $62,2\pm 0,4\%$ (рис. 2).

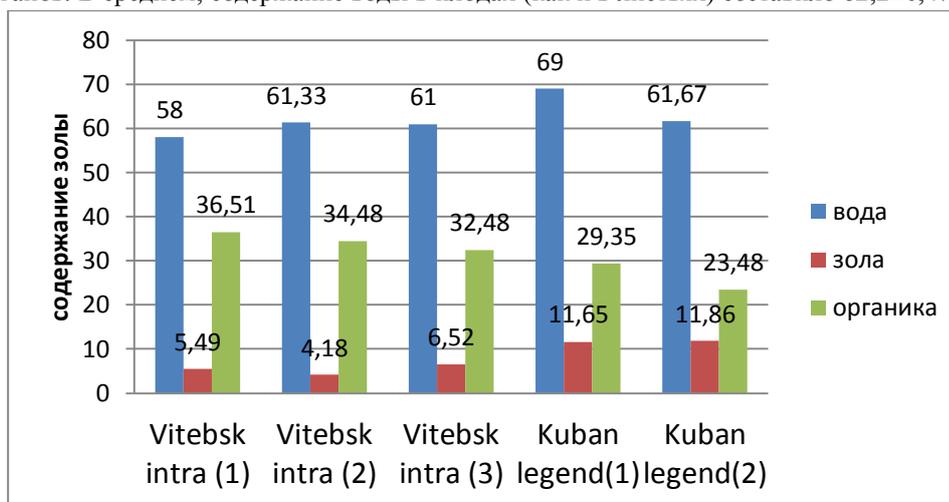


Рис. 2. Биохимические показатели плодов *Prunus domestica*, август 2015г.

Наблюдались сортовые отличия между *Vitebsk intra* и *Kuban legend*, так по содержанию минеральных веществ в плодах сорта *Vitebsk intra* (4,18%) почти в 2 раза меньше, чем у *Kuban legend* (11,86%). В среднем, содержание органики составило $31,3\pm 0,5\%$, причем в *Vitebsk intra* на 10-20% выше, чем в *Kuban legend* (рис. 2).

Содержание витамина С в плодах сорта *Kuban legend* находилось в пределах от 0,13 до 0,19 мгк /1 г сырой массы, у сорта *Vitebsk intra* от 0,12 до 0,15 мгк /1 г сырой массы.

Содержание фотосинтетических пигментов, их динамика в течение вегетации и темпы накопления в растениях служат важнейшей характеристикой продукционного процесса. Данные по пигментному составу листьев представлены на рисунке 3.

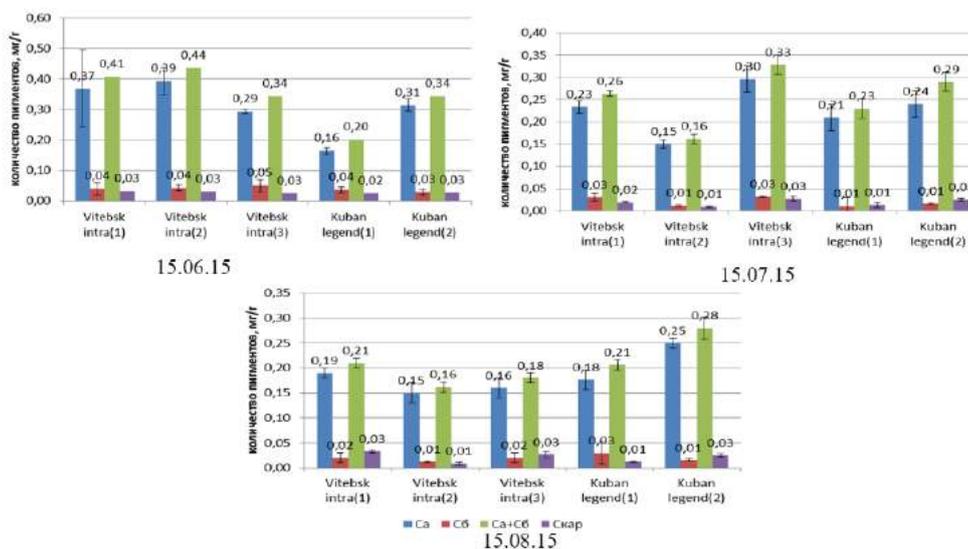


Рис. 3. Пигментный состав листьев *Prunus domestica* за 2015 г.

Следует отметить значительные колебания уровня хлорофилла «а» в сорте *Vitebsk intra (1)*. Больше всего хлорофилла «а» и наибольшее количество пигментов обнаружено в варианте *Vitebsk intra (2)* соответственно – 0,39 мг/г сырой массы и 0,47 мг/г сырой массы, а хлорофилла «b» у *Vitebsk intra (3)* – 0,05 мг/г сырой массы, каротиноиды практически не отличаются – 0,01-0,03 мг/г сырой массы. В июле 2015 г. отмечали снижение содержания общего содержания пигментов у вариантов *Vitebsk intra (1)* и *(2)* на 20-40% (рис. 3). Содержание хлорофиллов и каротиноидов у *Kuban legend (1)* и *Vitebsk intra (3)* практически не изменилось. В августе прослеживается увеличение хлорофилла, наименьший показатель содержания хлорофиллов у *Vitebsk intra (2)* – 0,16 мг/г, наибольшее содержание у *Kuban legend (2)* – 0,28 мг/г. Соотношение пигментов такое же, как и в июне.

Выводы. Сорты, выращиваемые в условиях Абакана *Vitebsk intra (1,2)* и *Kuban legend (1)* имели сходные показатели водного, зольного и минерального состава. Среднее значение содержания воды $60 \pm 0,5\%$, золы $12 \pm 0,3\%$ и минералов $28 \pm 0,8\%$. Растения сорта *Vitebsk intra* имели более низкие показатели органического вещества и более высокие показатели золы (14,31% и 17,02%), в сравнении с *Kuban legend*. В июле содержание органических веществ увеличивалось, и к августу снова снижалось в 1,5-2 раза.

Наблюдались сортовые отличия в биохимическом составе плодов: содержание минеральных веществ у *Vitebsk intra* (4,18 %) почти в 2 раза меньше, чем у *Kuban legend* (11,86 %), а органики, наоборот, выше. Содержание органики в плодах составило $31,3 \pm 0,5\%$, воды – $62,2 \pm 0,4\%$. Содержание витамина С в плодах находилось в пределах 0,12-0,19 мкг/1 г сырой массы.

Соотношение хлорофилла «а» к хлорофиллу «b» в листьях большинства вариантов 4:1; 5:1, что типично для светолюбивых растений. Общее содержание хлорофилла в июне лежит в пределах 0,20-0,44 мг/1 г сырой массы. Содержание хлорофиллов снижено у растений, произрастающих в Койбальском округе. Количество пигментов в июле и августе снижалось.

Список литературы

1. Гавриленко В.Ф. Большой практикум по фотосинтезу: Учебное пособие для студентов вузов // В.Ф. Гавриленко, Т.В. Жигалова; под ред. И.П. Ермакова–М.: Изд. центр «Академия». 2003. 256 с.
2. Еремин Г.В., Исачкин А.В., Седов Е.Н. Селекция и сортоведение плодовых культур. 1993. 288 с.
3. Дускабилова Т.И., Дускабилов Т. Поиск и мобилизация генофонда косточковых культур на юге Сибири // Достижение науки и техники АПК. 2011. №4. С. 31
4. Иванов В.Б., Плотникова И.В., Живухина Е.А. и др. Практикум по физиологии растений: Учебн. пособие для студентов выс. пед. учебн. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2001. 144 с.
5. Чапухина Г.Н. Физиологические и биохимические методы анализа растений. Практикум/ Калинингр. ун-т. Калининград. 2000. 59 с.

**СЕКЦИЯ №60.
БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ)
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.06)**

**СЕКЦИЯ №61.
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.07)**

**СЕКЦИЯ №62.
БИОИНЖЕНЕРИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.08)**

**СЕКЦИЯ №63.
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ, БИОИНФОРМАТИКА
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.01.09)**

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.00)

**СЕКЦИЯ № 64
БОТАНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.01)**

**СЕКЦИЯ №65.
ВИРУСОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.02)**

**СЕКЦИЯ №66.
МИКРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.03)**

**СЕКЦИЯ №67.
ЗООЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.04)**

**СЕКЦИЯ №68.
ЭНТОМОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.05)**

**СЕКЦИЯ №69.
ИХТИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.06)**

**СЕКЦИЯ №70.
ГЕНЕТИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.07)**

**СЕКЦИЯ №71.
ЭКОЛОГИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ) (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.08)**

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
УГОДИЙ РУЗАЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ
(НА ПРИМЕРЕ ХОЗЯЙСТВА «ИСТОК»)**

Ухтинская К. А., Ларина А. В.

ФГБОУ ВПО НИ Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва,
г. Саранск, Республика Мордовия

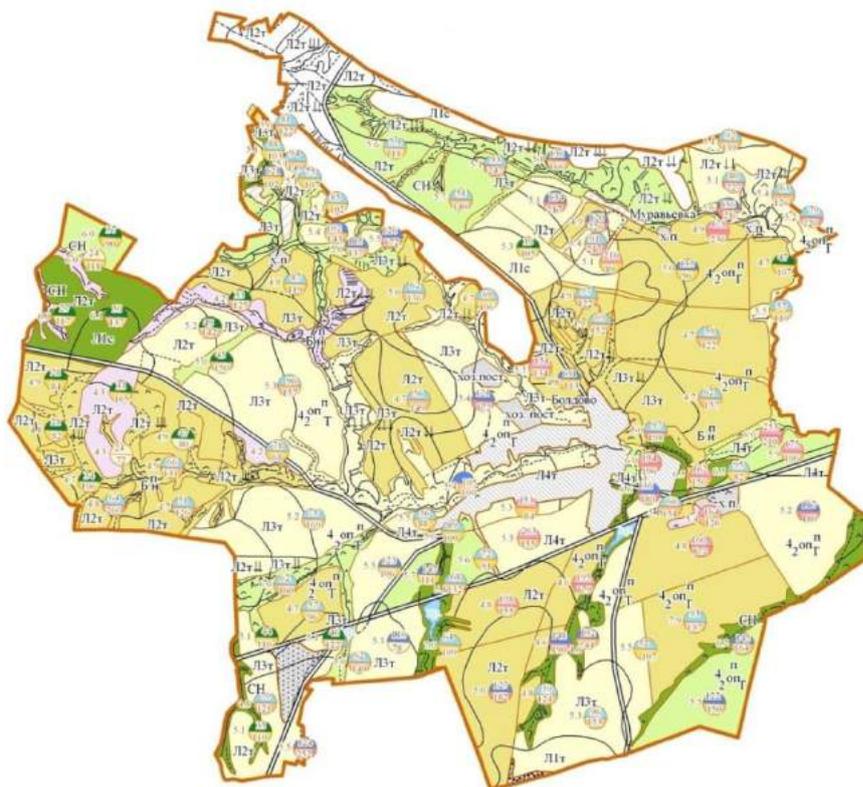
Сельскохозяйственное использование земель часто сопряжено с активизацией деструктивных геоэкологических процессов, развитие которых определяет уменьшение площади сельскохозяйственных земель. В то же время могут проявляться процессы, изменяющие их качество: загрязнение почв радиоактивными веществами, тяжелыми металлами, кислотами, щелочами, нефтепродуктами, минеральными удобрениями, пестицидами. В связи с этим необходимо проведение регулярного экологического мониторинга почв [3].

Периодические агрохимические обследования почв в Рузаевском районе республики Мордовия проводит ФГБУ «Государственный центр агрохимической службы «Мордовский». Агроэкологическую ситуацию агрохимическая служба отслеживает двумя путями:

1) Наряду с агрохимическими изысканиями проводятся токсикологическое и радиологическое обследование почв. Помимо этого, агрохимцентр тесно взаимодействует с производством. Контролируется качество зерна, овощей, другой пищевой продукции, воды различных источников, а также всех видов кормов для животноводства.

2) Экологическая ситуация наблюдается регулярно на реперных участках. Они созданы в основных почвенно-климатических зонах на разных типах почв. Ежегодно 3 раза за вегетацию на таких участках отбираются почвенные и растительные образцы, которые и подвергаются анализам [1].

По результатам проведенного агроэкологического мониторинга почв сельскохозяйственных угодий хозяйства «Исток» определена степень кислотности, фактическое содержание основных элементов питания, микроэлементов, тяжелых металлов в почвах хозяйства, дана комплексная эколого-токсикологическая оценка почв сельскохозяйственных угодий, радиологическое обследование территории (рис. 1).



Номер группы и окраска	Степень кислотности почв	pH в солевой вытяжке (КС1)	Площадь, га								
			Всего с/х угодий	Пашня		Сенокосы		Пастбища		Сады	
				Всего	в т.ч. осуш.	орош.	Всего	в т.ч. улуч.	Всего		в т.ч. улуч.
	Сильнокислые	Менее 4,5	258	104	0	0	0	0	154	0	0
	Среднекислые	4,6-5,0	2383	2086	0	0	0	0	297	0	0
	Слабокислые	5,1-5,5	2285	1872	0	0	0	0	413	0	0
	Близкие к нейтр.	5,6-6,0	978	469	0	0	0	0	509	0	0
	Нейтральные	Более 6,0	459	189	0	0	0	0	270	0	0

Номер группы и окраска	Содержание подвижного фосфора	P2O5, мг/кг почвы по методу Кирсанова	Площадь, га								
			Всего с/х угодий	Пашня		Сенокосы		Пастбища		Сады	
				Всего	в т.ч. осуш.	орош.	Всего	в т.ч. улуч.	Всего		в т.ч. улуч.
	Очень низкое	Менее 25	50	24	0	0	0	0	26	0	0
	Низкое	26-50	924	772	0	0	0	0	152	0	0
	Среднее	51-100	2950	2291	0	0	0	0	659	0	0
	Повышенное	101-150	1732	1064	0	0	0	0	668	0	0
	Высокое	151-250	590	152	0	0	0	0	138	0	0
	Очень высокое	Более 251	117	117	0	0	0	0	0	0	0

Номер группы и окраска	Содержание обменного калия	K2O, мг/кг почвы по методу Кирсанова	Площадь, га								
			Всего с/х угодий	Пашня		Сенокосы		Пастбища		Сады	
				Всего	в т.ч. осуш.	орош.	Всего	в т.ч. улуч.	Всего		в т.ч. улуч.
	Очень низкое	Менее 40	0	6	0	0	0	0	0	0	0
	Низкое	41-80	166	166	0	0	0	0	0	0	0
	Среднее	81-120	1470	1308	0	0	0	0	162	0	0
	Повышенное	121-170	3676	2291	0	0	0	0	11385	0	0
	Высокое	171-250	1051	9555	0	0	0	0	96	0	0
	Очень высокое	Более 250	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рисунок 1 – Картограмма агрохимических показателей в почвах землепользования ООО «Исток» (данные 2015 г.)

При анализе почвенных образцов *кислотность* pH определялась потенциометрически (ГОСТ 20483-85). Следует отметить, что согласно агрохимическим показателям, полученным в результате исследования, в почвах землепользования ООО «Исток» из 4 720 гектар пашни 4 062 га (86 %) составляют кислые почвы разной степени кислотности:

- 104 га (2,2 %) – сильнокислые (pH 4,2-4,3), это небольшой участок серых лесных почв в западной части хозяйства;
- 2 086 га (44,2 %) – среднекислые (pH 4,6-5,0), представлены преимущественно серыми лесными и частично темно-серыми лесными почвами и оподзоленными черноземами;

- 1 872 га (39,6 %) – слабокислые (рН 5,1-5,5), преимущественно темно-серые лесные почвы, имеющие распространение по всей территории хозяйства.

Из всей площади кислых почв пахотных земель (с сильной и средней степенью кислотности) первоочередного известкования требуют 2 190 га (46,4 %). При этом, средний показатель кислотности почв пахотных земель хозяйства равен 5,1, что соответствует степени, характеризующей почвы, как слабокислые [2].

При анализе почвенных образцов *содержание подвижного фосфора и обменного калия* определялось по Кирсанову (ГОСТ 26207-01). По результатам исследования, в почвах хозяйства «Исток» наблюдается очень низкое (менее 25 мг/кг почвы) содержание подвижного фосфора (P₂O₅) на площади пашни в 24 га, пастбища – 26 га и низкое (26-50 мг/кг почвы) – на 772 га пашни, пастбища – 152 га. Это территории западной части хозяйства с серыми лесными почвами, которые относятся к категориям сильнокислые и среднекислые.

Площадь пашни с низким содержанием подвижного фосфора и кислой реакцией среды, нуждающаяся в фосфорировании, занимает 592 га (12,5 %). Фосфорирование проводится при рН в солевой вытяжке (КС) ниже 5,5 и содержании подвижного фосфора до 50 мг/кг почвы [2].

Наряду с фосфором, калий также является важным элементом питания растений. По результатам мониторинга выявлено, что площадь пашни с низким содержанием обменного калия составляет 166 га или 3,6 % от всей площади, а очень низкое его содержание прослеживается на площади 6 га пахотных угодий хозяйства. Это территории в западной части хозяйства, где наблюдается высокая степень кислотности и низкое содержание подвижного фосфора в почве.

Основная часть сельскохозяйственных угодий с площадью 1308 га (27,7%) имеет среднее содержание обменного калия и 2291 га (48,5 %) – повышенное; 955 га (20,2 %) – высокое. Итого почв с низким содержанием калия 3,6 % от общей площади хозяйства.

Гумус составляет 85-90 % органического вещества почвы и служит основным критерием при оценке ее плодородности. По результатам мониторинга выявлено следующее содержание гумуса в пахотных почвах: 172 га пашни (3,6 %) имеют низкое содержание гумуса (2,1-4,0 %). Эти территории расположены в северной краевой части хозяйства со светло-серыми лесными почвами. 1 835 га (38,9%) имеют среднее содержание гумуса (4,1-6,0 %); преобладают на территории хозяйства почвы с повышенным содержанием гумуса (6,1-8,0 %), они составляют 39,9 % от общей площади; высокое (8,1-10,0 %) на площади в 830 га. Средневзвешенное содержание гумуса в пашне хозяйства составляет 6,4%, что соответствует его повышенному содержанию в почве.

Основными мероприятиями, обеспечивающими сохранение и увеличение содержание гумуса в почве, являются систематическое внесение органических удобрений, травосеяние, известкование кислых почв, гидротехническая мелиорация, чередование культур (севооборот) и правильная обработка, обеспечивающая в почвах нормальные условия водно-воздушного и теплового режимов, а также защиту почв от водной и ветровой эрозии [3].

Содержание микроэлементов крайне необходимо для нормальной жизнедеятельности растений, хотя и потребляются ими в микро количествах по сравнению с основными элементами питания.

Культуры, выращиваемые на пахотных угодьях хозяйства, относятся к третьей группе сельскохозяйственных культур, т. е. к культурам большого выноса микроэлементов (зерновые, кукуруза, подсолнечник) в условиях высокого агротехнического фона (орошение, высокие дозы макроудобрений, использование лучших сортов, обработка почвы и уход за растениями и др.).

По результатам мониторинга установлено, что на всей территории хозяйства, согласно группировке почв по обеспеченности растений микроэлементами, наблюдается достаточно высокое содержание в почве подвижной меди (средневзвешенное содержание 5,07 мг/кг почвы), высокое содержание бора (1,14 мг/кг почвы). Содержание подвижного молибдена и цинка в почвах хозяйства очень низкое, их средневзвешенное содержание составляет 0,21 мг/кг и 0,6 мг/кг почвы соответственно.

Внесение профилактических доз биологически активных микроэлементов не повлияют на общее содержание микроэлементов в почве, но окажет положительное воздействие на состояние растений. Полностью будет исключено состояние физиологической депрессии, что приведет к повышению устойчивости растений к паразитным заболеваниям, а в целом это скажется на повышении количества и качества урожая.

Проведенное на площади 6363 гектар *эколого-токсикологическое обследование* земель хозяйства показало, что содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов не велико и находится на уровне, не превышающем ПДК и фоновых показателей.

Радиационный мониторинг свидетельствует о практически стабильной радиационной обстановке в Рузаевском районе. Радиационный фактор не является ведущим фактором вредного воздействия на здоровье населения [1].

В процессе анализа и оценки результатов исследований также были выявлены проблемы: снижение почвенного плодородия, локальные проявления оползневых процессов, эрозионные процессы, подтопление в весенний период продуктивных земель, абразионные процессы и зарастание сельскохозяйственных угодий на территории хозяйства.

Основными направлениями работ по стабилизации и уменьшению активности геологических процессов на территории ООО «Исток» Рузаевского района являются: организация поверхностного стока путем модернизации и развития сети закрытых и открытых водотоков и их очистка; совершенствование защиты инженерных сооружений, расположенных на пойме от затопления путем поднятия территорий подсыпкой; регулирование русла Инсара и его притоков, протекающих по территории хозяйства путем его расчистки и углубления, а также профилирование берегов и укрепление их каменной наброской, железобетонными плитами и растительным покрытием.

Для недопущения снижения почвенного плодородия и повышения урожайности сельскохозяйственных культур необходим грамотный подход к работе с землей. Существенное значение при этом имеет ориентированность хозяйств на биологизацию земледелия. Внедрение этих агроприемов позволяет повысить продуктивность пашни в 1,5 – 2,0 раза, остановить деградацию почвенного плодородия, оптимизировать гумусовое состояние, снизить материальные и энергетические затраты, повысить рентабельность производства.

Список литературы

1. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных угодий и паспортные ведомости участков по Рузаевскому району. Хозяйство: ООО «Исток». – Республика Мордовия. : ФГБУ «Государственный центр агрохимической службы «Мордовский», 2016. – 37 с.
2. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – С. 47–150.
3. Геоэкологический анализ состояния природно-социально-производственных систем / А. А. Ямашкин, А. В. Кирюшин, А. К. Коваленко, В. Н. Сафонов, Ю. К. Стульцев, Ю. Д. Федотов, В. Н. Масляев, С. А. Москалева, А. М. Шутов, М. В. Ямашкина, М. В. Кустов, А. В. Ларина. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – 260 с.

СЕКЦИЯ №72.

БИОГЕОХИМИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.09)

СЕКЦИЯ №73.

ГИДРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.10)

СЕКЦИЯ №74.

ПАРАЗИТОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.11)

СЕКЦИЯ №75.

МИКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.12)

**СЕКЦИЯ №76.
ПОЧВОВЕДЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.13)**

**СЕКЦИЯ №77.
БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.02.14)**

ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.00)

**СЕКЦИЯ №78.
ФИЗИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.01)**

**СЕКЦИЯ №79.
АНТРОПОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.02)**

**СЕКЦИЯ №80.
ИММУНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.03)**

**СЕКЦИЯ №81.
КЛЕТОЧНАЯ БИОЛОГИЯ, ЦИТОЛОГИЯ, ГИСТОЛОГИЯ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.04)**

**СЕКЦИЯ №82.
БИОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ, ЭМБРИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.05)**

**СЕКЦИЯ №83.
НЕЙРОБИОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 03.03.06)**

ГЕОГРАФИЯ

**СЕКЦИЯ №84.
ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ И БИОГЕОГРАФИЯ, ГЕОГРАФИЯ ПОЧВ
И ГЕОХИМИЯ ЛАНДШАФТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.23)**

**СЕКЦИЯ №85.
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, СОЦИАЛЬНАЯ, ПОЛИТИЧЕСКАЯ
И РЕКРЕАЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.24)**

**СЕКЦИЯ №86.
ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕОГРАФИЯ
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 25.00.25)**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**СЕКЦИЯ №87.
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО КОНТРОЛЮ ОРГАНИЗАЦИИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Архангельский Д.Е., Нестеров А.В.

(Архангельский Д.Е. магистрант, Нестеров А.В. д-р физ.-мат. наук, профессор)

ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»

Аннотация: В статье описаны методы построения моделей функционирования компьютерной обучающей системы для специалистов по контролю за организацией пассажирских перевозок.

Ключевые слова: компьютерная обучающая система, модель, пользователь, построение моделей.

В настоящее время у крупных государственных предприятий и организаций введены автоматизированные информационные системы с целью оптимизации работы структурных подразделений, управлений и в конечном итоге, сотрудников. В зависимости от уровня оптимизации процессов предприятия, пользователями информационной системы могут быть как рядовые сотрудники, так и начальники управлений. В обоих случаях сотрудникам требуется обучение по функционалу и возможностям внедренной системы. Поэтому создание компьютерной обучающей системы является актуальной для большинства организаций.

Для исследования бизнес-процессов сотрудников по контролю за организацией пассажирских перевозок (КОПП) использовалось инструментальное средство CA ERwin Process Modeler, предназначенное для автоматизированной разработки функциональных моделей (моделей бизнес-процессов) информационных систем различного назначения. Методология IDEF0 может быть использована для широкого класса систем. Контекстная диаграмма верхнего уровня функционирования системы представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Контекстная диаграмма верхнего уровня (в нотации IDEF0)

Блок «Деятельность отдела обучения пользователей автоматизированной информационной системы» детализируется на дочерней диаграмме с помощью нескольких функциональных блоков: Обработать заявку на обучение, Составить программу обучения, Провести обучение, Сформировать отчетность. Разработка модели функционирования КОС КОПП (модель «как будет») была осуществлена с помощью методологии

моделирования бизнес-процессов UML и инструментального средства Bizagi Process Modeler, которое позволяет создавать модели бизнес-процессов в нотации BPMN.

Основными процессами, охваченными на диаграмме, являются:

- администрирование КОС КОПП;
- ведение базы данных КОС КОПП;
- создание пользователей;
- отчетность по итогам обучения.

Согласно нотации, схема взаимодействия процесса отображает основные события, действия и логические связи в потоке управления бизнес-процессом.

Остановимся более детально на основных вариантах использования КОС КОПП выполненных и раскрытых, с помощью схем взаимодействия процессов. Схема взаимодействия процесса «Администрирование КОС КОПП» представлена на рисунке 2.

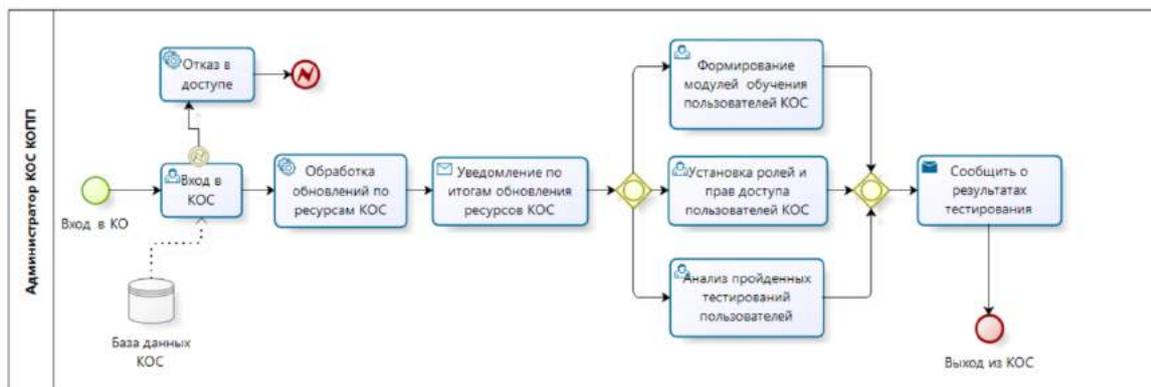


Рис. 2 Схема взаимодействия процесса «Администрирование КОС КОПП»

Полученная модель функционирования ИС может быть положена в основу разработки компьютерной обучающей системы для сотрудников по контролю организации пассажирских перевозок, что повысит качество и эффективность работы в интегрированной информационной системы предприятия.

Список литературы

1. Федин Ф.О., Чискидов С.В., Павличева Е.Н. Разработка модели хранилища данных инновационного предприятия при высшем учебном заведении // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – М.: Изд-во РУДН, 2015. – С. 100–109.
2. Федоров И.Г. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN2.0, Монография, Москва 2013 г. МЭСИ. – 255 стр.
3. Вендров, А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2007.
4. Горелов, Г.В. Оценка качества обслуживания в сетях с пакетной передачей речи и данных / Г.В. Горелов, О.Н. Ромашкова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Прикладная и компьютерная математика. – 2003. – Т. 2. – №1. – С. 23–31.
5. Маклаков, С.В. Моделирование бизнес-процессов с AllFusion Process Modeler. – М.: Диалог-МИФИ, 2008. – 224 с.
6. Графический язык моделирования бизнес-процессов BPMN. [Электронный ресурс].

УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНЦЕПЦИИ CALS

Дмитриевский Б.С., Дмитриева О.В., Канавалов И.А.

ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов

Концепция CALS состоит в управлении жизненным циклом изделия (ЖЦИ) на основе единого информационного пространства и комплексного рассмотрения всех производственных процессов с целью достижения качества продукта и гибкости самого производства, его реакции на изменение рынка.

Под изделием в стандартах CALS понимается виртуальный объект, имеющий отображение всех свойств реального продукта, т.е. характеристики самого продукта в каждый момент его существования, начиная от замысла, сырья, полупродукта до утилизации и характеристики процессов, сопутствующих этому преобразованию: проектирование, производство, обслуживание и т.д.

Понятие жизненного цикла продукта даётся в стандартах ISO9000, как совокупность этапов, через которые проходит изделие за время существования. Однако жизненный цикл изделия – это не только совокупность, но и взаимосвязь и не только этапов, но и процессов [1]. Этапы – последовательные отрезки времени для выполнения работ. Однако на конкретном этапе могут выполняться работы из разных процессов. Под процессом будем понимать цепочку последовательно выполненных работ.

Одной из последних тенденций в управлении предприятиями стало обращение усиленного внимания на удовлетворение потребностей конечных потребителей продукции. Для того чтобы процветать, производители должны интегрировать покупателя в центр процесса планирования деятельности организации. Эта интеграция требует разработки нового принципа управления производственными процессами, а именно: планирования ресурсов, синхронизированное с поставщиками и потребителями. Исходя из этого принципа, потребитель предъявляет требования к продукту и эта информация в реальном времени используется для корректировки производственных процессов.

Рассматривая управление предприятием с позиции управления ЖЦИ, включая процессы с поставщиками и потребителями, достигается цель: повысить эффективность производства в рыночных условиях за счёт повышения эффективности системы управления. Таким образом, можно добиться оптимальности не только самого продукта, но и оптимальности процессов: планирования и управления производством, маркетинга, закупки, реализации и т.д.

Рассмотрим цель внедрения автоматизированной системы управления предприятием с использованием концепции CALS не как улучшение экономических показателей, таких как производительность, себестоимость, качество продукции и др., с помощью которых обычно оценивают эффективность инвестиций, т.к. прямой зависимости влияния АСУ на них нет, а как повышение информативности о состоянии предприятия для соответствующего принятия решений. Поэтому эффективность системы управления необходимо формулировать в терминах, характеризующих параметры производственных процессов, которые подлежат автоматизации, например, время, за которое получаем данные о запасах, задолженности и т.п. и вообще, имеются ли эти данные.

Производственные процессы состоят из технологических, трудовых, транспортных, ремонтных, информационных и др. процессов, т.е. имеют организационные аспекты, т.к. производство включает в себя персонал. Поэтому определяющими задачами управления производственными процессами являются задачи организационного характера (учёт, анализ, планирование, функционирование и т.п.).

Рассмотрим не весь ЖЦИ, а отдельные этапы и процессы, происходящие на предприятии, связанные с:

1. проектированием и разработкой продукции;
2. планированием и разработкой процессов;
3. самим производством.

Предметом исследования является совокупность управленческих отношений, использующих концепцию CALS, при управлении предприятием.

Поставленная цель исследования вызвала необходимость решения следующих задач:

1. формализация задачи управления предприятием;
2. моделирование процессов разработки продукции (подсистемы САПР);
3. моделирование технологических процессов (подсистемы АСУ ТП);

4. моделирование производственных процессов (подсистемы маркетинга, планирования, бухгалтерского и управленческого учёта, финансово-экономического анализа, управления персоналом - подсистемы АСУП).

Рассмотрим задачу формализации управления предприятием. Особенностью предприятия является то, что управляющая система и объект управления представляет собой систему, которая называется организацией, основным признаком которой является наличие элементов, расположенных иерархически и наделённых правом принятия решений. В отличие от технических систем, в экономических системах элементами её наряду с техническими устройствами являются люди, которые могут принимать решения и, следовательно, поведение их может быть различным.

Для управления предприятием необходимо построение иерархической модели, отражающей различные качественные особенности соответствующего уровня. Задачей каждого уровня является: получение планового задания верхнего уровня, определение необходимых ресурсов для выполнения задания и фактическое выполнение задания при имеющихся ресурсах.

Часто реальные задачи предприятия не соответствуют его функциональной иерархии. Подразделения активно взаимодействуют друг с другом для выполнения каждодневных задач. Из анализа этих явлений возникло понятие бизнес-процесса как потока информации, который течёт из одного подразделения в другое и имеет межфункциональную природу.

Управление предприятием представляет собой совокупность воздействий, призванных обеспечить эффективное с точки зрения заданных целей протекание технологических процессов и бизнес-процессов. Управление предприятием предполагает, что процесс происходит во времени, поэтому само управление предприятием рассматривается как процесс. Структуру процесса управления определяет структура производственного процесса. На каждом предприятии можно выделить составляющие производственного процесса. В рамках каждого процесса можно выделить процессы более глубоких уровней – подпроцессы, которые также могут быть объектами управления.

Управление каждым процессом осуществляется путём реализации функций управления в определённые дискретные моменты времени. А управление предприятием строится как управление ЖЦИ как единым целым, а не как автоматизация деятельности отдельных подразделений. Этим достигается интеграция управления этапами ЖЦИ. Интеграция управления процессами ЖЦИ состоит в том, что каждый процесс должен быть управляем и должна обеспечиваться непрерывность управления всеми процессами одновременно.

Интеграция функциональных частей управления в виде структур, включающих САПР, АСУТП, АСУП обеспечивает взаимосвязь и непрерывность принятия решений в ходе управления (Рис. 1). Интеграция состоит в согласовании функций, входов, выходов и частоты решения задач управления.

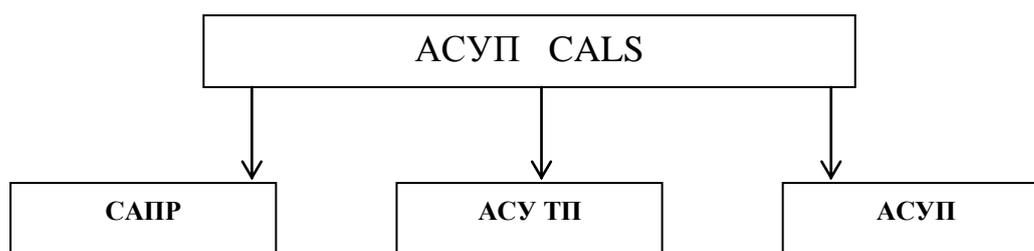


Рис. 1. Функциональная интеграция на основе CALS

При управлении предприятием будем использовать принцип управления по отклонению с позиций ЖЦИ. Тогда структурную схему системы управления предприятием представим состоящей из трёх частей (Рис. 2):

- автоматизированная система управления на основе CALS;
- производственные процессы;
- внешняя среда.

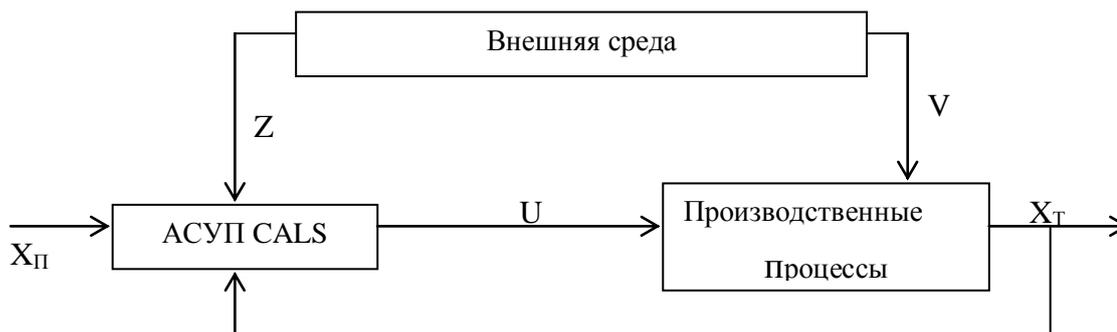


Рис. 2. Схема управления предприятием с использованием CALS
 ($X_{\text{П}}$, $X_{\text{Т}}$ – вектор плановых и текущих параметров состояния предприятия,
 U – вектор управляющего воздействия,
 V , Z – векторы воздействия внешней среды)

Примем допущения: управляющее воздействие зависит только от времени и формируется на основе рассогласования текущего и планируемого состояния. Тогда задачами управления являются: разработка плановой траектории процесса, определение фактического состояния процесса, определение рассогласования, анализ рассогласования, принятие решения по перераспределению ресурсов.

Список литературы

1. Дмитриевский, Б.С. Автоматизированные информационные системы управления инновационным наукоемким предприятием / Б.С. Дмитриевский - М.: Машиностроение-1, 2006. – 156 с.

ГЕОЛОГИЯ

СЕКЦИЯ №88.

РАЗВИТИЕ ГЕОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2017 ГОД

Январь 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Актуальные вопросы естественных и математических наук в современных условиях развития страны», г. Санкт-Петербург**

Прием статей для публикации: до 1 января 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2017г.

Февраль 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Актуальные проблемы естественных и математических наук в России и за рубежом», г. Новосибирск**

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2017г.

Март 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Актуальные вопросы современных математических и естественных наук», г. Екатеринбург**

Прием статей для публикации: до 1 марта 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2017г.

Апрель 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Актуальные проблемы и достижения в естественных и математических науках», г. Самара**

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2017г.

Май 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Актуальные вопросы и перспективы развития математических и естественных наук», г. Омск**

Прием статей для публикации: до 1 мая 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2017г.

Июнь 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Современные проблемы математических и естественных наук в мире», г. Казань**

Прием статей для публикации: до 1 июня 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2017г.

Июль 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«О вопросах и проблемах современных математических и естественных наук»**, г. Челябинск

Прием статей для публикации: до 1 июля 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2017г.

Август 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Информационные технологии естественных и математических наук»**, г. Ростов-на-Дону

Прием статей для публикации: до 1 августа 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2017г.

Сентябрь 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Естественные и математические науки в современном мире»**, г. Уфа

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2017г.

Октябрь 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Основные проблемы естественных и математических наук»**, г. Волгоград

Прием статей для публикации: до 1 октября 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2017г.

Ноябрь 2017г.

IV Международная научно-практическая конференция **«Естественные и математические науки: вопросы и тенденции развития»**, г. Красноярск

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2017г.

Декабрь 2017г.

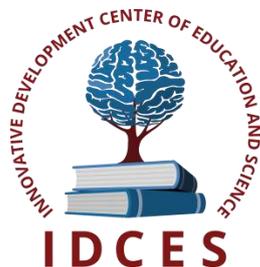
IV Международная научно-практическая конференция **«Перспективы развития современных математических и естественных наук»**, г. Воронеж

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2017г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2018г.

С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки www.izron.ru (раздел «Естественные и математические науки»).

ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE



**Естественные и математические науки:
вопросы и тенденции развития**

Выпуск IV

**Сборник научных трудов по итогам
международной научно-практической конференции
(11 ноября 2017 г.)**

г. Красноярск

2017 г.

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка авторская

Подписано в печать 10.11.2017.
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 3,3.
Тираж 250 экз. Заказ № 117.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58.