

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

№2, 2012

Электронная версия
<http://www.rae.ru/snt>
12 выпусков в год
Импакт фактор РИНЦ (2011)= 0,170

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812–7320

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

М.Ю. Ледванов

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Н.Ю. Стукова

Ответственный секретарь

М.Н. Бизенкова

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д.т.н., профессор	Антонов Александр Владимирович	Обнинск
д.т.н., профессор	Беляев Владимир Львович	Санкт-Петербург
д.ф.-м.н., профессор	Бичурин Мирза Имамович	Великий Новгород
д.т.н., профессор	Гилёв Анатолий Владимирович	Красноярск
д.т.н., профессор	Грызлов Владимир Сергеевич	Череповец
д.т.н., профессор	Захарченко Владимир Дмитриевич	Волгоград
д.т.н., профессор	Корячкина Светлана Яковлевна	Орел
д.т.н., профессор	Крупенин Виталий Львович	Москва
д.т.н., профессор	Литвинова Елена Викторовна	Орел
д.т.н., профессор	Нестеров Валерий Леонидович	Екатеринбург
д.т.н., профессор	Пен Роберт Зусьевич	Красноярск
д.т.н., профессор	Петров Михаил Николаевич	Красноярск
д.т.н., профессор	Попов Федор Алексеевич	Бийск
д.т.н., профессор	Пындак Виктор Иванович	Волгоград
д.т.н., профессор	Салихов Мухаммет Габдулхаевич	Йошкар-Ола
д.т.н., профессор	Важенин Александр Николаевич	Нижний Новгород
д.т.н., профессор	Арютон Борис Александрович	Нижний Новгород
д.т.н., профессор	Гоц Александр Николаевич	Владимир
к.ф.-м.н.	Капитонова Тамара Афанасьевна	Якутск

Учредитель – Академия Естествознания
123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28
Свидетельство о регистрации ПИ № 77-15597
ISSN 1812–7320

АДРЕС РЕДАКЦИИ
440026, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3
Тел. редакции (8412) 56–17–69
Факс (8412) 56–17–69
E-mail: edition@rae.ru

Подписано в печать 15.03.2012

Формат 60х90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
440000, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3

Технический редактор
Кулакова Г.А.
Корректор
Сватковская С.В.

Усл. печ. л. 11,25
Тираж 1000 экз. Заказ СНТ 2012/2
Подписной индекс 70062

© ИД «Академия Естествознания»

СОДЕРЖАНИЕ

Географические науки

- ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ ТРАССЫ ВСТО-1
Николаева Н.А. 7

Геолого-минералогические науки

- ПОЗДНЕКАЙНОЗОЙСКИЕ МОЛЛЮСКИ ЕНИСЕЙСКОГО СЕВЕРА
Гусев Е.А., Крылов А.В., Воронков А.Ю., Никитин М.Ю. 11

Медицинские науки

- О ПРОБЛЕМАХ ЗДОРОВЬЯ И ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ
 ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В АСТРАХАНИ
Сухарев А.Е. 16

Технические науки

- В ПОИСКАХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ТРУДОЕМКОСТИ НИОКР
 В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:
 ПРОЦЕДУРА ОЦЕНКИ ТРУДОЗАТРАТ
Акимов В.А., Дурнев Р.А., Жданенко И.В. 20
- АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВ И ВЫБОР ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ.
 ЧАСТЬ II. МОДЕЛИ ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ ПРИ МНОЖЕСТВЕННОСТИ
 И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ КРИТЕРИЕВ
Бескровный И.М. 33
- РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ТРЕХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Бигалиева А.З., Коккоз М.М. 41
- РАБОЧИЕ ОРГАНЫ МОБИЛЬНОЙ МАШИНЫ
 ДЛЯ СБОРА ШЛАМОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
Борисенко П.И., Панченко Г.В., Ляшенко М.В., Шевчук В.П. 45
- ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГАЛЬВАНОЗА ПОЛОСТИ РТА
 У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ОРТОПЕДИЧЕСКИМИ
 КОНСТРУКЦИЯМИ
Данилина Т.Ф., Жидовинов А.В., Порошин А.В., Хвостов С.Н., Майборода А.Ю. 49
- ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ОСНОВНЫХ
 ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ СИТУАЦИЮ
 НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ
Зенченко В.А., Ременцов А.Н., Павлов А.В., Сотсков А.В. 52
- МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЗОК В ПРИВОДЕ
 МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО СТАНКА
Лазуткина Н.А., Лазуткин С.Л. 60
- РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ СИСТЕМЫ
 ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
Мусихина Е.А., Михайлова О.С. 63
- МОБИЛЬНАЯ МАШИНА ДЛЯ СБОРА ШЛАМОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
Панченко Г.В., Борисенко П.И., Ляшенко М.В., Шеховцов В.В., Шевчук В.П. 66

РОТОРНО-ЛОПАСТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ <i>Староверов В.В., Староверова Л.В.</i>	70
--	----

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ DOCSIS ПРИ СОЗДАНИИ АННОТИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ О ВИЗАНТИЙСКОЙ ИМПЕРИИ <i>Шарапов Р.В.</i>	73
--	----

Физико-математические науки

ФОРМИРОВАНИЕ МУЛЬТИФРАКТАЛЬНЫХ МНОЖЕСТВ ЗАМКНУТЫХ КРИВЫХ, УПОРЯДОЧЕННЫХ В ДВУМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ НА СЕТКАХ КЕПЛЕРА-ШУБНИКОВА <i>Иванов В.В., Таланов В.М.</i>	76
--	----

ИСКУССТВЕННЫЕ КОЛЬЦА ЗЕМЛИ <i>Курков А.А.</i>	79
--	----

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ	82
---------------------	----

CONTENTS

Geographical sciences

ASSESSMENT OF STABILITY OF LANDSCAPES OF ESPO-1

Nicolaeva N.A. 7

Geologo-mineralogical sciences

LATE CENOZOIC MOLLUSCS FROM YENISSEY NORTH

Gusev E.A., Krylov A.V., Voronkov A.Y., Nikitin M.Y. 11

Medical sciences

ABOUT HEALTH AND PSYCHOSOMATIC ADAPTATION OF CHILDREN AND TEENAGERS IN ASTRAKHAN

Sukharev A.E. 16

technical sciences

IN SEARCH OF APPROACHES TO THE ESTIMATION OF LABOUR INPUT OF RESEARCH WORKS IN THE FIELD OF HEALTH AND SAFETY: PROCEDURE OF THE ESTIMATION OF EXPENDITURES OF LABOR

Akimov V.A., Durnev R.A., Zhdanenko I.V. 20

ANALYSIS OF ALTERNATIVES AND CHOICE OF DIAGNOSTIC HYPOTHESES. PART II. MODELS OF A CHOICE OF ALTERNATIVES AT PLURALITY AND UNCERTAINTY OF CRITERIONS

Beskrovnyy I.M. 33

CALCULATION ON DURABILITY OF THREE-DIMENSIONAL OBJECTS OF DESIGNING

Bigalieva A.Z., Kokkoz M.M. 41

THE WORKING PARTS OF A MOBILE MACHINE TO COLLECT SLUDGE DEPOSITS

Borisenko P.I., Panchenko G.V., Liashenko M.V., Shevchuk V.P. 45

CROWN FOR DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS GALVANOS

Danilina T.F., Zhidovinov A.V., Poroshin A.V., Hvostov S.N., Mayboroda A.Y. 49

ASSESSMENT OF PARAMETERS OF ENVIRONMENT AND THE MAIN TRANSPORT STREAMS DEFINING A SITUATION ON A STREET ROAD NETWORK

Zenchenko V.A., Rementsov A.N., Pavlov A.V., Sotskov A.V. 52

MODELING OF LOADS IN THE DRIVE MACHINE TOOL

Lazutkin S.L., Lazutkina N.A. 60

THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL SCHEME OF STATE ENVIRONMENTAL MONITORING

Musikhina E.A., Mikhailova O.S. 63

THE TRANSPORTABLE MACHINE FOR THE COLLECTION OF SLIMY SEDIMENTATIONS

Panchenko G.V., Borisenko P.I., Lyashenko M.V., Shehovtsov V.V., Shevchuk V.P. 66

ROTARY-VANE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Staroverov V.V., Staroverova L.V.

70

USE THE DOCSTOC TECHNOLOGY IN ANNOTATED
DIGITAL LIBRARY OF THE BYZANTINE EMPIRE*Sharapov R.V.*

73

Physical and mathematical sciencesCREATION OF MULTIFRACTAL FLOCKS OF THE CLOSED CURVES REGULATED
IN TWO-DIMENSIONAL ROOM ON NETS OF KEPLER-SHUBNIKOVA*Ivanov V.V., Talanov V.M.*

76

ARTIFICIAL RINGS OF THE EARTH

Kurkov A.A.

79

Rules for authors

82

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ ТРАССЫ ВСТО-1

Николаева Н.А.

Институт физико-технических проблем Севера СО РАН, Якутск, e-mail: nna0848@mail.ru

Дана оценка устойчивости мерзлотных ландшафтов территории трассы нефтепровода ВСТО-1 к техногенному воздействию. Для этого был принят и проанализирован ряд основных ландшафтообразующих мерзлотных и биоклиматических факторов. Ранжирование каждого фактора по степени влияния на снижение устойчивости позволило получить различные оценки устойчивости каждой ландшафтной провинции.

Ключевые слова: ландшафты, криологические и биоклиматические условия, оценка устойчивости

ASSESSMENT OF STABILITY OF LANDSCAPES OF ESPO-1

Nicolaeva N.A.

The Institute of physical and technical problems of the North SB RAS, Yakutsk, e-mail: nna0848@mail.ru

Assessment of the permafrost landscape stability to the technogenic impact is given. A number of main landscape-forming, lithogenic and bioclimatic factors was adopted and analyzed. The ranking of each factor according to the degree of influence on decrease of stability has allowed obtaining different assessments of stability in each landscape province.

Keywords: landscape, assessment, stability, bioclimatic and cryologic conditions

На территории Якутии трасса нефтепровода Восточная Сибирь – Тихий океан (ВСТО-1) проходит через следующие пункты: Талаканское месторождение – г. Ленск – г. Олекминск – г. Алдан – п. Нагорный. При этом участок Талакан – г. Алдан пересекает физико-географическую страну Среднюю Сибирь, характеризующуюся преобладанием природных комплексов, подчиняющихся широтно-зональной дифференциации, а участок г.Алдан – п.Нагорный – страну гор Южной Сибири, природные комплексы которой подчиняются закономерностям высотной поясности.

По мерзлотно-ландшафтному районированию Якутии [4] природные комплексы изучаемой территории расположены в пределах семи мерзлотно-ландшафтных провинций: Средневилуйской пологоувалистой, Нюе-Олекминской увалистой, Приленской увалистой, Олекмо-Алданской увалистой, Олекмо-Тимптонской плоскогорной, Чульманской плоскогорной и Тимптоно-Учурской среднегорной.

Для предотвращения негативных последствий техногенного воздействия на природную среду немаловажное значение имеет оценка степени устойчивости природных комплексов к этому воздействию.

В условиях криолитозоны вопросы устойчивости мерзлотных ландшафтов рассматривались многими авторами, например, Букс И.И. (1983), Шполянской Н.А. и Зотовой Л.И. (1994), Федоровым А.Н. (1991), Васильевым И.С. и др. (2009).

В северных регионах ведущим ландшафтообразующим фактором является криогенез. В этих условиях восстановление или стабилизация природных комплексов полностью определяются свойствами многолетнемерзлых пород. Поэтому устойчивость

мерзлотных ландшафтов зависит от льдистости пород, изменчивости их температуры, а также от мощности сезонно-талого и сезонно-мерзлого слоев (стс и смс), т.е. от литогенных факторов. Таким образом, оценка их устойчивости основывается на потенциальной возможности развития криогенных деформаций грунта при нарушении почвы или удалении растительного покрова [6].

Кроме того, известно, что экосистемы Севера, где лимитирующим фактором выступает тепло, а многие биологические процессы замедленны, характеризуются низкой восстановительной способностью и ранимостью, в связи с чем устойчивость мерзлотных ландшафтов зависит также от климатических и биологических факторов [7].

В связи с этим при оценке устойчивости ландшафтов к техногенным нарушениям учитывались в основном мерзлотно-литогенные и биоклиматические условия их формирования.

Методической основой работы явились две взаимодополняющие методики – оценка устойчивости ландшафтно-экологических комплексов к техногенным воздействиям [2] и оценка покомпонентного влияния ведущих мерзлотных характеристик на снижение устойчивости ландшафта [7].

Были приняты следующие основные компоненты мерзлотных ландшафтов, определяющие условия их формирования: льдистость многолетнемерзлых пород, их температура, мощность сезонно-талого или сезонно-мерзлого слоев, характер распространения многолетней мерзлоты, а также биологическая продуктивность, запасы фитомассы, условия теплообеспеченности и увлажнения.

Характеристики мерзлотных условий получены, исходя из работ [4, 6], биокли-

матических условий – из работ [1, 5, 6]. Условия теплообеспеченности выражены суммой биологически активных температур воздуха (суммой среднесуточных температур воздуха выше 10°C), а увлажнения – значениями радиационного индекса сухости.

Значения принятых показателей по ландшафтными провинциям исследуемой территории приведены в табл. 1.

Для оценки свойств природных комплексов, характеризующих устойчивость, было применено их ранжирование в сочетании с присвоением каждой ландшафтной провинции экспертных баллов – оценок.

В табл. 2 приведены данные по оценке влияния природных элементов на снижение устойчивости ландшафтов, принятые из работ [3, 7]. Выделены 4 градации по степени влияния определенного фактора на снижение устойчивости ландшафта: не влияет – 1 балл; слабо влияет – 2; заметно влияет – 3; нарушает – 4 балла. Интегральное влияние всех составляющих оценивалось суммой баллов. Чем больше суммарный балл, тем менее устойчивым следует считать данный природный комплекс. Принята следующая шкала ранжирования: неустойчивые – 15 баллов и менее; средне- (относительно) устойчивые – 17–19 баллов; слабоустойчивые – 21 балл и более.

Таблица 1

Показатели биоклиматических и мерзлотных условий
ландшафтных провинций трассы ВСТО-1

Ландшафтные провинции	Растительность	Продуктивность, ц/га	Запасы фитомассы, ц/га	Теплообеспеченность, град	Индекс сухости, ккал м ² /год	Мощность стс (смс), м	Температура пород, град	Объемная льдистость пород, отн, ед.	Характер распространения мерзлоты
Средневилюйская пологоувалистая	Среднетаежные лиственные с примесью ели и сосново-лиственные кустарничково-моховые и кустарничковые леса	Среднепродуктивные, 40–60	1200–1500	Умеренно теплые, 1200–1600	Недостаточно влажные, 1,5–2,5	1,2–2,5	–1...–3	0,3–0,5	Сплошной
Нюе-Олекминская увалистая	Среднетаежные лиственные часто с примесью кедра, сосны и ели и сосновые и лиственные-сосновые леса с кустарничково-зеленомошным покровом	Повышеннопродуктивные, 60–80	1500–2000	Умеренно теплые, 1400–1600	Умеренно влажные, 1,0–1,5	2,5–3,5	0...–1,5	0,3–0,5	Прерывистый
Олекмо-Алданская увалистая	Среднетаежные лиственные среднегорные леса, сосновые и сосново-лиственные леса травяно-зеленомошные	Повышеннопродуктивные, 60–80	1500–2000	Умеренно теплые 1400–1600	Умеренно влажные, 1,0–1,5	2,5–3,5	0...–1,5	0,3–0,5	Прерывистый
Приленская увалистая	Среднетаежные среднегорные сосновые и сосново-лиственные леса и кустарничково-травяно-зеленомошные и кустарничково-травяные	Повышеннопродуктивные, 60–80	2000–3000	Умеренно теплые, 1400–1600	Умеренно влажные, 1,0–1,5	1,5–2,5	0...–1,5	0,3–0,5	Островной
Олекмо-Тимптонская плоскогорная	Среднегорные лиственные кустарничковые редколесья с зарослями кедрового стланика и леса кустарничково-травяно-зеленомошные	Среднепродуктивные, 40–60	ок. 1000	Умеренно холодные, 800–1100	Влажные, 0,5–1,5	стс 1,5–3,0 смс 2,0–4,0	0...–4	0,2–0,4	Прерывистый
Чульманская плоскогорная	Горнотаежные сосново-лиственные леса кустарничково-моховые	Повышеннопродуктивные, 60–80	ок. 1600	Умеренно теплые, 1150–1300	Влажные, 0,5–1,5	стс 1,5–3,0 смс 3,0–4,0	0...–3,5	0,3–0,4	Прерывистый, островной
Тимптоно-Учурская среднегорная	Подгольцовые кустарники и горноредколесные лиственные с кедровым стлаником и кустарниковыми березками с кустарничково-мохово-лишайниковым покровом	низкопродуктивные, 20–40	330–720	холодные, 450–700	влажные, 0,5–1,5	1,0–2,0	–4...–8	0,3–0,5	Сплошной, прерывистый

Таблица 2

Оценка влияния биоклиматических и криологических условий на степень устойчивости (на основе данных Васильева И.С. и др. (2009); Шполянской Н.А., Зотовой Л.И. (1994))

Биогидротермические и геокриологические условия	Оценка влияния в баллах			
	1 балл (не влияет)	2 балла (слабо влияет)	3 балла (заметно влияет)	4 балла (нарушает)
Продуктивность, ц/га	Повышенно-продуктивные, 60–80	Средне-продуктивные, 40–60	Низко-продуктивные, 20–40	Минимально-продуктивные, Менее 20
Теплообеспеченность, °С	Теплые, Более 1600	Умеренно-теплые, 1200–1600;	Умеренно-холодные, 800–1200	Холодные, 600–800
Индекс сухости, ккал·м ² /год	Влажные, 0,5–1,0	Умеренно-влажные, 1,0–1,5	Недостаточно-влажные, 1,5–2,0;	Избыточно-влажные, Менее 0,5
Запасы фитомассы, ц/га	1000–1600 Повышенные	720–1000 Средние	330–720 Слабые	Ниже 330 минимальные
Распространение мерзлых пород	Островное	Прерывистое	Сплошное с таликами	Сплошное
Температура грунтов, °С	Ниже –5°	От –2° до –5°	От –1° до –2°	–1... 1°
Объемная льдистость пород, отн.ед.	До 0,1	0,1–0,2	0,2–0,4	Более 0,4
Мощность сезонного протаивания и промерзания, м	1,5–2,5	1,5–2,0	1,0–1,5	0,5–1,0

Использование оценочных баллов, приведенных в табл.2, позволило дать оценку устойчивости ландшафтных провинций территории прохождения трассы ВСТО-1.

Среднетаежные ландшафты, характерные для участков Талакан – г. Олекминск и г. Олекминск – г. Алдан, дифференцируются на ландшафты со слабой и средней степенью устойчивости в зависимости от характера распространения мерзлых пород – от сплошного до прерывистого и островного, а также особенностей изменения континентальности климатических условий.

Горнотаяжные, горноредколесные и подгольцовые ландшафты горной части трассы по степени устойчивости распределяются следующим образом.

По условиям влагообеспеченности, выраженный через индекс сухости, все провинции характеризуются как влажные (1 балл) и устойчивые. Чульманская плоскогорная провинция по биоклиматическим показателям имеет более высокую степень устойчивости относительно остальных. Этому благоприятствует повышенная биологическая продуктивность (60–80 ц/га) и запасы фитомассы горнотаяжных лесов (до 1600 ц/га), а также сравнительно высокая теплообеспеченность, выраженная суммой биологически активных температур воздуха, достигающая 1300°. Аналогичные показатели Олекмо-

Тимптонской и Тимптоно-Учурской провинций горноредколесного типа ландшафта характеризуются как низкопродуктивные (20–40 ц/га), с запасами фитомассы до 1000 ц/га, а по условиям теплообеспеченности отмечены как умеренно-холодные (сумма активных температур не превышает 1000°). Таким образом, по биоклиматическим показателям степень устойчивости Чульманской горнотаяжной провинции колеблется от слабой до средней. Олекмо-Тимптонская и Тимптоно-Учурская горно-лесные провинции по большинству биоклиматических показателей являются неустойчивыми, кроме показателя влагообеспеченности, по которому степень устойчивости поднимается до среднеустойчивой.

По объемной льдистости поверхностных пород все три рассматриваемые провинции являются крайне неустойчивыми (4 балла) в связи с высокой (25–70 %) льдистостью. Но большая глубина сезонно-талого и сезонно-мерзлого слоев Олекмо-Тимптонской и Чульманской провинций (1,0–4,0/1,0–5,0 м) и сравнительно большая мощность промерзания-протаивания, характерная для Тимптоно-Учурской провинции, повышает устойчивость первых двух до средней, а последней – до слабой степени.

Невысокая температура грунтов (от 0° до –4°) первых двух провинций повышает

их устойчивость до 2-х баллов, определяя их слабоустойчивость, в то время как очень низкая температура Тимптоно-Учурской провинции ($-3^{\circ} \dots -7^{\circ}$) также повышает ее устойчивость до средней степени (1 балл).

Расположение Тимптоно-Учурской провинции в зоне сплошного распространения мерзлых пород делает ландшафты неустойчивыми (4 балла). Прерывистое распространение мерзлых пород двух других природных выделов предполагает слабое влияние на снижение их устойчивости и определяет их слабоустойчивость по этому фактору (2 балла).

Таким образом, в равнинной части трассы ВСТО-1 (от Талакана до г. Алдан) устойчивость среднетаежных природных комплексов к техногенному воздействию средняя, кроме участка Талакан – г. Ленск, где их устойчивость повышается. На горном участке трассы – г. Алдан – п. Тында (до границы с Амурской областью) разнообразие геоморфологических и климатических условий обусловили более широкий спектр устойчивости горных ландшафтов от устойчивых Чульманской до среднеустойчивых

Олекмо-Тимптонской и слабоустойчивых Тимптоно-Учурской провинции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Букс И.И., Байборodin, Тимирбаева Л.С. Корреляционная эколого-фитоценотическая карта. Масштаб 1:7 500 000 // Сер. Карты природы, населения и хозяйства Азиатской России. – М., 1977. – 1 л.
2. Букс И.И. Некоторые методические вопросы определения потенциальной устойчивости природных комплексов в целях прогнозирования их состояния // Методология и методы географического прогнозирования. – М., 1983. – С. 104–113.
3. Устойчивость криогенных ландшафтов на северном участке трассы железной дороги Якутии / И.С. Васильев, А.Н. Федоров, С.П. Варламов, Я.И. Торговкин, А.И. Васильев, А.А. Шестакова // Наука и образование. – Якутск, 2009. – №2. – С. 4–8.
4. Мерзлотно-ландшафтная карта Якутской АССР. М-б 1:2 500 00 / отв. ред. П.И. Мельников. – М.: ГУГК, 1991. – 2 л.
5. Поздняков Л.К., Протопопов В.В., Горбатенко В.М. Биологическая продуктивность лесов Средней Сибири в Якутии. – Красноярск, 1969. – 155 с.
6. Мерзлотные ландшафты Якутии: Пояснительная записка к «Мерзлотно-ландшафтной карте Якутской АССР» / А.Н. Федоров, Т.А. Ботулу, С.П. Варламов и др. – М.: ГУГК, 1989. – 70 с.
7. Шполянская Н.А., Зотова Л.И. Карта устойчивости ландшафтов криолитозоны Западной Сибири // Вестник МГУ. Сер. 5. – География. – 1994. – № 1. – С. 56–65.

УДК 564:551.782.2/.79(282.256.3)

ПОЗДНЕКАЙНОЗОЙСКИЕ МОЛЛЮСКИ ЕНИСЕЙСКОГО СЕВЕРА

^{1,2}Гусев Е.А., ³Крылов А.В., ⁴Воронков А.Ю., ⁵Никитин М.Ю.

¹ВНИИ Океангеологии им. И.С. Грамберга, г. Санкт-Петербург, e-mail: gus-evgeny@yandex.ru;

²Санкт-Петербургский государственный университет;

³ЗАО «Поляргео», Санкт-Петербург;

⁴Институт морских исследований, Берген, Норвегия;

⁵Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург

Позднекайнозойские моллюски, собранные в последние годы из санчуговских, казанцевских и раннеголоценовых отложений Енисейского севера, позволяют реконструировать условия осадконакопления. Впервые для района установлены виды моллюсков, в современных условиях занимающих тихоокеанские ареалы. Значительно уточнены комплексы малакофауны неоплейстоцена севера Западной Сибири.

Ключевые слова: моллюски, поздний кайнозой, Енисейский север, Западная Сибирь

LATE CENOZOIC MOLLUSCS FROM YENISSEY NORTH

^{1,2}Gusev E.A., ³Krylov A.V., ⁴Voronkov A.Y., ⁵Nikitin M.Y.

¹I.S. Gramberg's VNIIOkeangeologia, St. Petersburg, Russia, e-mail: gus-evgeny@yandex.ru;

²St. Petersburg State University;

³Joint Stock Company «Polyargeo», St. Petersburg;

⁴Institute of Marine Research, Bergen, Norway;

⁵A.I. Herzen Russian State Pedagogical University, St. Petersburg

Late Cenozoic mollusks sampled from sanchugovka, kazantsevo horizons and from late Holocene sediments of Yenisey North area, were analyzed. In first time in this territory were stated Pacific molluscs. The considerable advance was give for the study of Neopleistocene molluscs of the northern part of West Siberia.

Keywords: mollusks, Late Cenozoic, Yenisey North, West Siberia

История изучения четвертичных моллюсков Усть-Енисейского района началась еще в XIX веке, когда район посетили И.А. Лопатин и Ф.Б. Шмидт [8, 17]. Впервые были охарактеризованы пост-плиоценовые отложения севера Западной Сибири, даны определения ископаемой морской фауны. В середине XX века исследования были продолжены В.Н. Саксом [11, 12]. Разработанная В.Н. Саксом стратиграфическая схема расчленения четвертичных отложений севера Западной Сибири долгие годы оставалась эталоном для других северных районов и с изменениями и дополнениями дошла до наших дней. Им же впервые были выделены и описаны новые виды и подвиды моллюсков, которые характеризуют именно Усть-Енисейский район. Продолжил изучение моллюсков С.Л. Троицкий [16], который уточнил строение некоторых стратотипов и дал детальную биостратиграфическую характеристику всех четвертичных стратонав. Палеогеографическому аспекту распространения четвертичных моллюсков посвятил свои работы О.В. Суздальский [14, 15].

Материалы. Морские и пресноводные моллюски, описанные в данной статье, собраны Е.А. Гусевым в экспедициях 2004, 2005, 2008–2010 гг. Обнажения, из которых были отобраны моллюски, показаны на

рис. 1. Остатки морских моллюсков встречаются в основном в отложениях казанцевского горизонта, который сейчас сопоставляется с морской изотопной стадией 5 (МИС 5). Гораздо меньше данных по моллюскам санчуговской свиты (МИС 6). Пресноводная фауна собрана из осадков казанцевского горизонта и раннеголоценовых отложений. Часть сборов, содержащих современные виды двустворчатых моллюсков, определена А.Ю. Воронковым (Институт морских исследований, Норвегия), гастроподы – заведующим лабораторией морских исследований ЗИН РАН Б.И. Сиренко, вымершие формы идентифицированы А.В. Крыловым (ЗАО «Поляргео»). М.Ю. Никитин (РГПУ) и П.В. Кияшко (ЗИН РАН) определили остатки пресноводных моллюсков.

Морские моллюски санчуговской свиты. Суглинистые осадки санчуговской свиты содержат бедный в видовом отношении и немногочисленный комплекс холодноводных моллюсков. В отличие от предшественников, нам удалось собрать и определить санчуговские морские моллюски лишь из трех обнажений (№№ 0908, 0826, 0801). Наиболее характерна инситуная фауна из обнажения 0908 (Никитинский Яр, неподалеку от пос. Усть-Порт), которое является парастратотипом санчуговской свиты, выделенной здесь еще В.Н. Саксом [12].

Встреченные тут *Portlandia arctica*, *Yoldiella lenticula*, *Y. persei*, *Y. fraterna* характеризуют относительно глубоководные шельфовые условия, которые подтверждаются описанным здесь комплексом бентосной микрофауны.

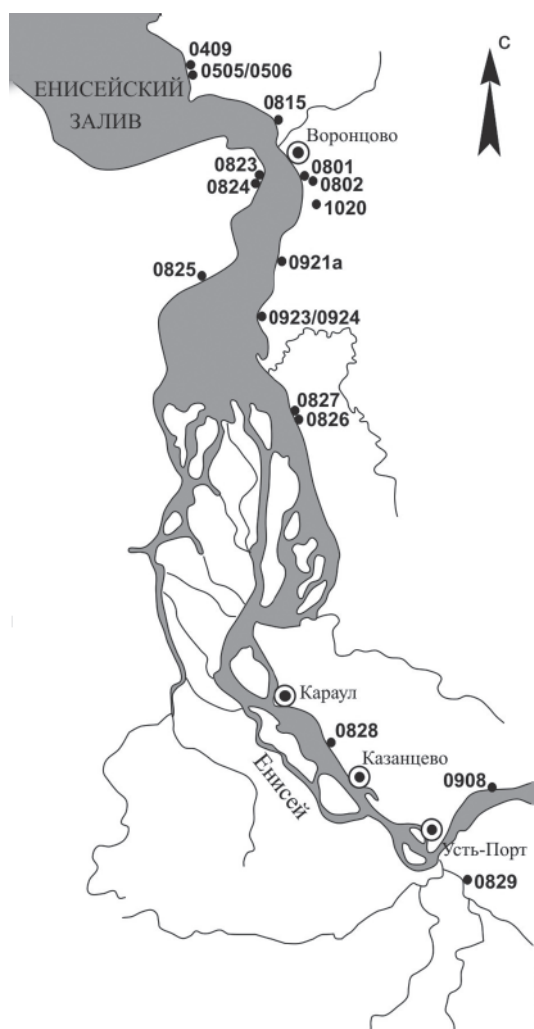


Рис. 1. Схема расположения разрезов с позднекайнозойскими моллюсками

По-видимому, к санчуговской свите относится обнажающаяся у Ладыгина Яра пачка суглинков с редкой микрофауной и тундровыми спорово-пыльцевыми спектрами (обн. № 0826). В верхней части пачки встречен прослой с довольно многочисленными раковинами *Hiatella arctica*. Кроме хиателл в небольшом количестве присутствуют *Portlandia arctica*, *Astarte arctica* и *Astarte montagui*.

Комплекс фауны, встреченный в суглинках в нижней части береговых обрывов у пос. Воронцово (обн. № 0801), представлен видами: *Cyrtodaria jensenseae*, *Astarte arctica*, *A. jensenseae* (рис. 2), *A. montagui*, *A. placenta*, *Chlamys islandica*, *Cryptonatica groenlandica*, *Hiatella arctica*, *Lepeta caeca*,

Macoma calcarea, *Mya truncata*, *Siliqua alta*. Наиболее многочисленны раковины циртодарий, к сожалению, сохранность их неважная, моллюски с раскрытыми и сомкнутыми створками при отборе из осадка рассыпаются. По данным В.Н. Сакса [11, 12], *Cyrtodaria jensenseae* не встречается в отложениях моложе казанцевских, т.е. является вымершей формой. Указание В.И. Астахова на то, что этот вид определен ошибочно, со ссылкой на заключение Свена Фундера [1], недостаточно обосновано. В.Н. Саксом [11] приведено описание моллюска с признаками, позволяющими отличить *Cyrtodaria jensenseae* от *C. siliqua* Spengler, *C. kurriana* Dunker и *C. angusta* Nyst and Westendorp. Работа сопровождается изображением моллюска (по сборам с р. Бол. Хеты), приведены вариационные ряды по индексу высоты из четырех местонахождений. В.Н. Сакс указал на встречаемость *Cyrtodaria jensenseae* в отложениях санчуговского и казанцевского горизонта. Нами моллюск был найден только в санчуговских осадках. Кроме района Енисейского залива, он был обнаружен также в разрезах неоплейстоцена архипелага Северная Земля (определения В.С. Зархидзе, А.В. Крылова) [7] и на Пай-Хое (определения М.А. Лавровой) [4]. Как и новые виды астарт, описанные В.Н. Саксом, данный вид, вероятно, является характерным представителем эндемичной фауны морских моллюсков неоплейстоцена сибирского происхождения. Морфологически он наиболее близок к *Cyrtodaria angusta* (Nyst et Westendorp), распространенному в отложениях занклского-гелазского ярусов Западной Европы и Исландии, и вероятно происходит от него.

Принято считать, что потрескавшиеся и разрушенные раковины моллюсков являются свидетельством переотложения в основном ледникового. О.В. Суздальский [15] предложил один из возможных механизмов растрескивания раковин *in situ*, в результате многократного замерзания и оттаивания вмещающих пород и осадка внутри раковины. Этот процесс возможен после завершения морского осадконакопления и выведения морских отложений на дневную поверхность или в непосредственной близости от нее. Описанный процесс вполне удовлетворительно объясняет степень сохранности циртодарий у пос. Воронцово. Очевидно, что любое латеральное перемещение растрескавшихся раковин привело бы к разобщению их обломков.

Морские моллюски казанцевского горизонта. Отложения казанцевского горизонта, вопреки предположениям об их ограниченном распространении и нахож-

дении исключительно в виде ледниковых отторженцев [1], довольно широко развиты на Енисейском севере. Складчатые и разрывные нарушения имеют оползневую, мерзлотную и неотектоническую природу. Горизонт сложен песчаными, супесчаными и алевритовыми осадками. Морская казанцевская фауна очень тепловодная, об этом говорили первые исследователи региона, и является самым важным критерием отнесения вмещающих отложений именно к казанцевскому горизонту. В составе казанцевского комплекса выделяются относительно мелководные умеренно-тепло-

водные, бореальные и субарктические виды. Бореальными представителями являются *Arctica (Cyprina) islandica*, *Mytilus edulis*, *Zirphea crispata*. Однако встречаются они в казанцевских отложениях далеко не всегда. В последнее время выяснилось, что морские отложения, принимавшиеся за каргинские, также относятся к казанцевскому горизонту. Очевидно, в некоторых обнажениях в составе комплексов морских моллюсков тепловодный элемент может быть проявлен не столь четко. Это и привело к ошибочному выделению каргинских отложений.



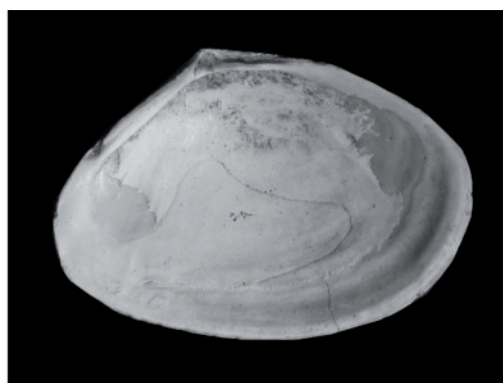
1a



1б



2a



2б

Рис. 2. Двустворчатые моллюски:

1 – *Astarte jenisseae* (Sachs, 1951) (x 1.5), т.н. 0801, Воронцово, санчужовские отложения:

а – вид сверху; б – вид снизу;

2 – *Macoma brota* Dall, 1916 (x 1), т.н. 0506, Сопочная Карга, казанцевские отложения:

а – вид сверху; б – вид снизу

Характерный комплекс раковин моллюсков казанцевского горизонта собран из обнажения 0506 вблизи Сопочной Карги. Здесь определены: *Macoma brota* Dall, 1916, *M. calcarea* (Gmelin, 1791), *M. baltica* (Linnaeus, 1758), *Cryptonatica affinis* (Gmelin, 1791), *C. clausa* (Brod. et Sow., 1829), *C. groenlandica* (Müller, 1842), *C. wensi* (Schlesch, 1924), *Lunatia pallida* (Broderip

& Sowerby, 1829), *Neptunea ventricosa* (Gmelin, 1790), *Solariella varicosa* (Migbeis et Adams, 1842), *Margarites olivaceus* (Brown, 1827), *Admete viridula* (Fabricius, 1780), *Buccinum hydrophanum* Hancock, 1846, *Buccinum glaciata* Linnaeus, 1761, *Colus* sp., *Boreotrophon truncatus* (Strom, 1767), *Oenopotinae* gen. spp., *Hiatella arctica* (Linnaeus, 1767), *Balanus hammeri*, *Balanus*

balanoides, *Chlamys islandica* (Müller, 1776), *Clinocardium ciliatum* (Fabricius, 1780), *Nuculana cf. radiata* (Krause, 1885), *Astarte montagui* (Dillwyn, 1817), *Astarte arctica* (Gray, 1824), *Hemithyris psittacea* (Gmelin, 1790), *Mytilus edulis* Linnaeus, 1758, cf. *Panomya ampla* Dall, 1898, *Cylichna alba* (Brown, 1827). Интересно присутствие видов тихоокеанского происхождения, например, *Macoma brota* (рис. 2). До сих пор никто не указывал на находки этого вида на Енисейском севере.

Датирование казанцевских отложений методами: уран-ториевым, оптико-стимулированной люминесценции (ОСЛ) и электронно-парамагнитного резонанса (ЭПР) [2, 3] показало, что горизонт представлен двумя разобщенными пачками, соответствующими МИС 5a и МИС-5d-e. Пачка галечниковых и песчаных отложений, соответствующая МИС 5a, слагающая размытую террасовидную поверхность на берегах Енисейского залива в интервале высотных отметок 60-70 м (обн. №№ 0802, 0815, 0823, 0827, 1020), по-видимому, отражает заключительную стадию казанцевской трансгрессии. Интересно, что наибольшее количество *Arctica (Cyprina) islandica*, было зафиксировано именно в осадках МИС 5a (обн. № 0827, Ладыгин Яр).

Пресноводные моллюски казанцевского горизонта. Стратотипическое для каргинских отложений обнажение на р. Малая Хета исследовалось не раз. В.Н. Сакс [12] относил вмещающие аллювиальные отложения к каргинскому горизонту. Такая же стратиграфическая интерпретация была и у Н.В. Кинд [6]. Не так давно отложения были датированы комплексом методов оптико-стимулированной люминесценции и радиоуглеродным с использованием ускорителя (AMS). Полученные даты позволяют скоррелировать отложения Малой Хеты с казанцевским горизонтом [1]. Определены *Cincinna piscinalis* (Müller, 1774), *Pisidium amnicum* (Müller, 1774), *Lymnaea (Peregriana) ovata* (Draparnaud, 1805). В результате изучения пресноводных моллюсков реконструируется мезотрофный или слабо эвтрофный палеоводоем с большой площадью зеркала, крупный, возможно, слабо проточный. Летние температуры не менее 17° С. Один из представителей (*Cincinna piscinalis*) характеризуется довольно крупными для этого вида раковинами, что также свидетельствует об относительно высоких палеотемпературах и хорошей аэрируемости среды.

Раннеголоценовые пресноводные моллюски. Пресноводные раковины, характеризующие раннеголоценовые отложе-

ния, отмечены в районе полярной станции Сопочная Карга (обн. № 0407). Определены *Lymnaea (Peregriana) ovata* (Draparnaud, 1805), *Lymnaea (Peregriana) peregra* (Müller, 1774), *Pisidium amnicum* (Müller, 1774), *Anisus spirorbis* (Linnaeus, 1758). По одной из раковин получена AMS датировка $10\,282 \pm 67$ (AA75298) лет, скорректированный календарный возраст $11\,273 \pm 71$ год [13]. Для этого времени реконструируется крупный, стоячий или слабо проточный водоем с илистым дном и летними температурами, не превышающими 10–15° С. Олиготрофный или мезотрофный. Вся малакофауна угнетенная, большинство моллюсков не достигают размеров характерных для каждого вида.

Остатки моллюсков из отложений проблематичного возраста. Наряду с разрезами, в которых возраст слагающих их осадков достаточно уверенно определен, имеются местонахождения моллюсков из отложений проблематичного возраста.

В нескольких обнажениях казанцевского горизонта, где встречены многочисленные раковины морских моллюсков, найдены также конкреции неправильной формы, содержащие фауну, сходную с таковой из вмещающих отложений (обн. №№ 0506, 0827, 0923). О.В. Суздальский [14] по ряду структурных признаков считал такие конкреции инситными образованиями. И.Д. Данилов и О.Б. Парунин [5] определили одинаковый или близкий радиоуглеродный возраст раковин из разреза и из конкреций. Однако полученные ими значения, как сейчас выясняется, являются за пределами для радиоуглеродного метода, и не могут доказывать инситности конкреций. Вопрос этот не может быть однозначно решен и сейчас, так как до сих пор неизвестны отложения, из которых конкреции могли быть привнесены в осадки казанцевского горизонта.

Моллюски из конкреций у Сопочной Карги (т.н. 0506) имеют большое сходство с видами: *Buccinum islandicum* ?, *B. groenlandicum* ?, *B. tenue* ?, известными в отложениях среднего неоплейстоцена Северной Земли [7]. Однако уверенности в таком определении нет, так как отсутствуют другие данные (микропалеонтологические, геохронометрические, палинологические и др.), которые могли бы подтвердить среднеплейстоценовый возраст. Таким образом, получить надежное возрастное определение раковин из конкреций на имеющемся материале не представляется возможным.

Моллюски тихоокеанского происхождения найдены в обнажении у фактории Карповское (№ 0921a): *Astarte invocata* Merklin et Petrov (вымерший вид), *A. alaskensis* Dall.

Эти виды распространены в отложениях среднего неоплейстоцена Северной Земли [7], среднего-верхнего неоплейстоцена Чукотки [9, 10, 18]. Но и для этого местонахождения отсутствуют другие указания на средненеоплейстоценовый возраст. Тем не менее полученные предварительные определения могут представлять большой интерес для дальнейшего изучения вопросов происхождения, расселения, миграции четвертичных моллюсков и стратиграфических построений.

Заключение

Таким образом, в результате сборов из обнажений района Енисейского севера собрана представительная коллекция морских и пресноводных моллюсков. Наиболее полно охарактеризован казанцевский горизонт, по нему имеются и морские, и пресноводные моллюски. Интересным результатом является наличие видов тихоокеанского происхождения в комплексах морских моллюсков из казанцевского горизонта. Необычно массовое присутствие бореальных видов моллюсков в отложениях заключительного этапа казанцевской трансгрессии (МИС 5a), в то время как эемский климатический оптимум зафиксирован во многих районах Арктики и Субарктики для ее начала (МИС 5e). Из осадков санчуговской свиты собраны немногочисленные морские моллюски. Сохранность раковин не хуже таковой для казанцевского горизонта, что доказывает инситность санчуговской фауны. Пресноводные моллюски казанцевского и раннеголоценового возраста свидетельствуют об условиях теплее современных.

Авторы выражают благодарность сотрудникам ЗИН РАН за помощь в определении морских гастропод (Сиренко Б.И.) и пресноводных моллюсков (Кияшко П.В.). Работы по изучению четвертичных моллю-

сков были частично профинансированы по Гранту Правительства РФ для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских вузах № 11.G34.31.0025.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Астахов В.И. // Геология и геофизика. – 2006. – Т. 47, № 11. – С. 1207–1220.
2. Гусев Е.А., Арсланов Х.А., Максимов Ф.Е., Молодьков А.Н., Кузнецов В.Ю., Смирнов С.Б., Чернов С.Б., Жеребцов И.Е., Левченко С.Б. // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2011. – № 2(88). – С. 36–44.
3. Гусев Е.А., Молодьков А.Н. // ДАН. – 2012. – Т. 443, № 2. – С. 1–4.
4. Данилов И.Д. // Вестник Московского университета. Сер. географ. – 1962. – № 6. – С. 56–62.
5. Данилов И.Д., Парунин О.Б. // Доклады АН СССР. – 1982. – Т. 262, № 2. – С. 402–404.
6. Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. – М.: Наука, 1974.
7. Крылов А.В., Гусев Е.А. // Труды ВНИИ Океангеологии. – 2010. – Т. 210. – Вып. 7. – С. 82–95.
8. Лопатин И.А. // Записки Императорского Русского Географического Общества. – Т. XXVIII. – СПб., 1897. – № 2. – С. 1–191.
9. Мерклин Р.Л., Петров О.М., Амитров О.В. Атлас-определитель моллюсков четвертичных отложений Чукотского полуострова. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 59 с.
10. Петров О.М. // Труды ГИН АН СССР. – Вып. 155. – М.: Наука, 1966. – 252 с.
11. Сакс В.Н. // Труды НИИГА. – 1951. – Т. 19. – С. 121–139.
12. Сакс В.Н. // Труды НИИГА. – 1953. – Т. 77. – 628 с.
13. Стрелецкая И.Д., Гусев Е.А., Васильев А.А., Каневский М.З., Аникина Н.Ю., Деревянко Л.Г. // Криосфера Земли. – 2007. – Т. XI, №3. – С. 14–28.
14. Суздальский О.В. // Ученые записки НИИГА. Сер. регион. геология. – Вып. 5. – 1965. – С. 127–153.
15. Суздальский О.В. Палеогеография арктических морей СССР в неогене и плейстоцене. – М.: Наука. 1976. – 112 с.
16. Троицкий С.Л. // Палеогеография четвертичного периода Севера Сибири. – Новосибирск. 1964. – С. 48–65.
17. Schmidt Fr. // Mem. Acad. Imp. Sci. St-Peterbourg. VII ser. – 1872. – Т. XVIII. – № 1. – 168 s.
18. Taldenkova E.E. // Polarforschung. – 2000. – Vol. 68. – P. 197–206.

УДК 613. 955

О ПРОБЛЕМАХ ЗДОРОВЬЯ И ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ В АСТРАХАНИ

Сухарев А.Е.*Астраханское региональное общественное учреждение по содействию научным исследованиям «ГРАНТ», Астрахань, e-mail: alexandr.suharev2010@yandex.ru*

Приводятся результаты социально-гигиенических и психосоматических исследований здоровья подрастающего поколения в Астраханском регионе. В последние годы отмечено повышение показателей рождаемости и снижения материнской и младенческой смертности. Однако с неблагоприятными экологическими факторами и социально-бытовыми стрессами ассоциируются риски развития гестозов, а также – врождённых пороков развития, аллергозов, дизбактериозов, соматоформных вегетативных дисфункций и пограничных нервно-психических расстройств у детей и подростков. Изучаются факторы риска девиантного поведения и нарушений репродуктивного инстинкта. Разрабатываются методики психосоматической адаптации молодых людей к современным условиям жизнедеятельности.

Ключевые слова: психосоматическое здоровье, адаптация, дети, подростки

ABOUT HEALTH AND PSYCHOSOMATIC ADAPTATION OF CHILDREN AND TEENAGER IN ASTRAKHAN

Sukharev A.E.*The Astrakhan regional public institution on assistance to scientific researches «GRANT», Astrakhan, e-mail: alexandr.suharev2010@yandex.ru*

The results of social- hygienic and psychosomatic investigation of young people health are present in Astrakhan. The birth rate increase but maternal and baby mortality decrease in last years. However the risks of gestosis, innate defective, allergosis, bacterial disorders, vegetative and central nervous systems dysfunction of infants have relation for ecologic unfortunate and social stress of manners. The risk factors of behaviour deviation and reproductive instinct violation are undergoing of search. The psychosomatic adaptation modern methods prepare for young people.

Keywords: psychosomatic health and adaptation, children, teenager

Реформы социально-экономической структуры общества выдвигают на первый план проблемы здоровья и психофизической адаптации молодых людей. Среди первокурсников вузов РФ обнаруживается значительное число лиц с хроническими заболеваниями, приобретенными в школьном возрасте, и до 65% студентов имеют ослабленное здоровье. Нами обследовано более 35000 сельских и городских детей и подростков в возрасте 0–14 лет. Наличие глазной патологии выявлено в 26,6% случаев [15]. В современной городской среде, в отличие от сельской, преобладают антропогенные экологически неблагоприятные факторы и стрессовые нагрузки на здоровье. Соответственно в городе в два раза больше среди взрослого населения и подростков и в четыре раза больше среди детей, по сравнению с сельским населением, выявляются заболевания кожи, подкожной клетчатки, мочеполовой, костно-мышечной, нервной систем, травм и отравлений, психических и эндокринных расстройств, врождённых аномалий, то есть, первые места занимают органы мишени, в первую очередь контактирующие с факторами внешней среды [13].

Это обуславливает актуальность основных направлений научно-исследования

тельской работы в Астраханском регионе в определении факторов морбидного риска и путей оздоровления подрастающего поколения. В данной работе приводится обзор публикаций в основном из «Астраханского медицинского журнала» за 2011 г. по указанной проблеме.

Обобщённым отражением демографических процессов является сокращение численности детского населения (от 0 до 17 лет включительно), которое в 1990 составило 29% от населения области, а к 2009 году – 20,4% и рост удельного веса лиц старших возрастов – старение населения [16]. Очевидно, что здоровье детей и подростков, в первую очередь, зависит от наследственности и социально-бытовых факторов риска, в том числе экологических, сопровождающих беременность и перинатальные процессы.

По данным медицинской статистики, более трети поступающих в роддом беременных, страдают гестозами различной степени тяжести на фоне анемии, нарушений липидного обмена, заболеваний почек, органов пищеварения и репродуктивной системы, что, в свою очередь, приводит к явлениям фетоплацентарной недостаточности, нарушениям внутриутробного и постнатального развития [2]. Указанные факторы не могут

не отражаться на показателях рождаемости и младенческой смертности, а также на заболеваемости детей и подростков.

Так, за период 1990–1999 гг. показатель рождаемости снижался с 15, 1 до 9,5‰, но с 2000 г. отмечена тенденция к росту до 14,2‰ (в 2009 г.). Это несколько выше, чем в среднем по РФ (12,4‰). Показатель младенческой смертности снижается с 16,4‰ в 1990 г. до 8,2‰ в 2009 г., что соответствует аналогичному показателю по РФ. Структура младенческой смертности в регионе не отличается от общероссийских показателей. Ведущими причинами явились «отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде» – до 43,8%, «врождённые аномалии развития» – до 29,0% и «заболевания органов дыхания» – до 11,3%. Улучшение перинатальной статистики организаторы здравоохранения связывают со своевременной иммунизацией детей и повышением эффективности оказания неотложной помощи новорожденным, которая сложилась в области за последние годы [9]. Вместе с тем в соседнем Ставропольском регионе в результате неблагоприятной экологической обстановки первые места среди врождённой аномалии занимают пороки развития мочеполовой системы (32%), аномалии органов чувств (19,7%) и желудочно-кишечного тракта (13,6%) [6]. Резкий подъём в 2007–2008 годах показателей заболеваемости атопическим дерматитом, псориазом, экземой и алопецией также связывают с экологическим неблагоприятием в соответствующих районах Астраханской области [11].

Полагают также, что одним из факторов риска развития гестоза является патология щитовидной железы, обусловленная дефицитом йода на техногенно-нагруженных территориях с геохимическими аномалиями [3]. В условиях сочетанного биотехногенного воздействия происходит формирование устойчивых патогенетически значимых дизадаптивных взаимосвязей между тиреоидной, иммуно-аллергологической и метаболической системами, что способствует развитию сочетанной тиреоидной и аллергической патологии. Особенно чувствительной к дефициту йода оказывается фетоплацентарная система. У беременных с патологией щитовидной железы чаще отмечаются анемия, гестозы, угроза невынашивания беременности, что, в конечном итоге, способствует росту соматической, в том числе – аллергической и инфекционной патологии у детей первого года жизни. При гестозах в плаценте возникают иммунопатологические реакции, вызывающие нарушение кровообращения и гипоксию

плода. С этим связывают появление впоследствии аллергических болезней, которые регистрируются у 25% детского населения РФ. При этом у одной трети детей раннего возраста развивается атопический дерматит, а на его фоне – бронхиальная астма и другая сочетанная аллергическая патология. У детей раннего возраста часто возникают реакции непереносимости лекарственных препаратов, ксенобиотиков и физических факторов, которые по симптомам не отличаются от таковых при атопических дерматозах [3]. В сочетании с техногенными факторами значительный рост показателей аллергических заболеваний вызывает также высокоаллергенная пыльца моревых, сложноцветных и злаковых растений [17].

Другим фактором риска аллергических заболеваний, приводящим к дисбактериозу кишечника, является искусственное вскармливание новорожденных. Дисбактериозы выявляются практически у всех больных с гастроэнтерологической патологией и у 98% детей с пищевыми алергодерматозами. В дальнейшем у детей дошкольного возраста дисбактериоз выявляется в 8–50% случаев, при этом его частота меньше в экологически чистых районах России [1].

По данным ВОЗ, около 25% пациентов ежегодно имеют также симптомы воспалительных заболеваний дыхательных путей, а из 1000 детей пневмония регистрируется у 10. Микробиологический анализ респираторного тракта у детей в Астраханском регионе подтвердил, что серьёзную роль в этих заболеваниях играет грамположительная микрофлора (стафилококки и энтерококки), на долю которой приходится 80,6%. Грамотрицательные возбудители: клебсиелла, кишечная палочка, гемофильная палочка, кандидоз составили 13,6–5,8%. Проблемой лечения бронхолёгочной патологии является подбор адекватной антибиотикотерапии в связи с ежегодно меняющейся чувствительностью к антибиотикам указанной микрофлоры [4].

К числу причин, влияющих на уровень условно-патогенной флоры, относят климато-географические и экологические факторы, состояние общей и местной иммунологической реактивности ребёнка, условия пребывания в роддоме, инфекционные и соматические болезни, нарушения в режиме питания, медикаментозную терапию и наличие иммунодефицитов [1].

Наряду с этим, у 5–6% детей дошкольного и младшего школьного возраста выявляются нарушения остроты зрения, сколиоз, нарушения осанки с тенденцией к увеличению этих нарушений и появлению других функциональных нарушений и хрониче-

ских заболеваний уже к концу первого года и последующие периоды обучения в школе. До 52 % выявленной патологии у школьников приходится на заболевания опорно-двигательного аппарата, ЦНС, ЛОР-органов, органов зрения, пищеварения, сердечно-сосудистой и мочевыводящей системы. До 22,2 % детей имеют соматоформные вегетативные дисфункции и пограничные нервно-психические расстройства [12].

В этой связи, актуально исследование качества жизни детей и подростков с первичными цефалгиями, изучение состояния качества их жизни, повседневной активности, учебной и социальной адаптации. Показано, что головная боль напряжения и мигрень встречается у 40–60 % детей, распространённость её увеличивается с началом школьного обучения и достигает к подростковому периоду 75 %. Неудовлетворённость текущей жизненной ситуацией отмечается у 95,5 % обследованных с хроническими формами головной боли; повышенная тревожность и подавленность – у 90,9 %; снижение физической активности – у 63,3 %; снижение самооценки – у 54,5 %, уменьшение социальных контактов – у 36,4 % и ухудшение отношений с родителями – у 31,8 %. Утверждается, что качество жизни пациентов, страдающих головными болями, является интегративным показателем, который обусловлен взаимным влиянием многих медико-социальных факторов: частотой и интенсивностью головных болей; спектром и выраженностью коморбидных нарушений; особенностями личности; семейным и школьным микроклиматом [8]. При этом выявлена большая неустойчивость адаптационных механизмов в младшем школьном возрасте у мальчиков, а в подростковом возрасте – у девочек. Поэтому в программах школьного образования необходимо учитывать как биологические изменения в пубертатном периоде, так и гендерный компонент развития [5].

По существующему мнению, экологические загрязнения, социально-бытовые стрессы, психологический дискомфорт инициируют девиантное поведение [10]. Аналогичная точка зрения существовала ещё в начале прошлого века [18]. Так, с началом реформ постсоветского периода отмечается рост количества зарегистрированных случаев хронического алкоголизма с 647,5 на 100000 населения в 1976 г. до 1796,7 – в конце 90-х гг. и 1619,8 – к 2007 г. Та же динамика характерна для показателей наркомании. В десятки раз возросло число выявленных заболеваний, передающихся половым путем (сифилис с 27,5 до 347,8, гонорея со 101,8 до 180,4 на 100000 насе-

ления, и другие), пик которых приходится на 90-е гг. Лишь с 2004 г. намечилось снижение числа зарегистрированных случаев венерических заболеваний [13, 15]. Отражением девиантного поведения может служить и рост показателей криминальной статистики в периоды реформ и революций, что также является фактором социально-бытовых стрессовых ситуаций для наиболее психологически уязвимых групп населения, к которым относится подрастающее поколение [10].

Так, анкетирование школьников, студентов, женщин репродуктивного возраста (более 500 человек) показало, что алкоголь и наркотики употребляют эпизодически и курят табак до 59 % подростков обоего пола. На плохой аппетит, боли в области сердца, раздражительность, беспричинный страх указывают до 49,2 % школьников. У 28 % из них неполная семья (один родитель). Курящие женщины составили 34, а до 80 % из них указывают на привычное употребление алкоголя «по праздникам». Число разводов к настоящему времени составляет более 50 % от числа заключённых браков [14, 15].

В РФ наблюдается феномен отказа матерей от собственных детей. В г. Астрахани, от новорожденных детей отказались в 2002 г. 15 матерей, в 2003 – 38, в 2004 – 32, в 2005 – 42, в 2006 – 49, а в 2007 г. – 27. В 2008 г. – 36. Анкетирование 54 беременных женщин у трети из них выявило потенциальную готовность оставить ребенка по заболеванию или инвалидности в роддоме. В анкетах у 243 женщин и 37 мужчин репродуктивного возраста выявлено до 52 % латентных мотиваций к возможному отказу от детей, среди которых первые места занимают «социально-экономические причины», «тяжелая болезнь» и «инвалидность» ребенка [14].

Полученные данные могут косвенно отражать состояние морально-психологического потенциала в общественном самосознании и степени мобилизации общества. Информированность об этих изменениях необходима для государственных структур всех уровней и общества, как условие для успешного взаимодействия по коррекции девиаций поведения и адаптации к изменяющимся условиям жизнедеятельности, а также – в образовательном и воспитательном процессе с целью пересмотра программ воспитания и уклада жизни подрастающего поколения [10, 14].

Одним из важных звеньев в системе психологической помощи детям с проблемами в развитии является психологическая коррекция. Однако в настоящее время существует множество противоречивых взглядов

на проблему психологической коррекции, не разработаны её теоретические и методологические аспекты, не раскрыты её основные направления и механизмы воздействия при различных вариантах нарушений физического и психического развития у детей и подростков. Для успешного осуществления психологической помощи психологую-практику необходима совокупность знаний при овладении многообразными психокоррекционными технологиями. В этой связи, важной является проблема подготовки компетентных специалистов для психокоррекционной работы с такими детьми. С этой целью в Астраханском государственном университете издано учебно-методическое пособие «Ранняя диагностика отклонений в психофизиологическом развитии детей» (автор – доцент Т.Н. Ермолаева). В книге представлены основные понятия, общие теоретические положения и методы медицинской и психолого-педагогической диагностики отклонений психического развития у детей, психопатологические и психосоматические расстройства периода новорожденности, младенчества и раннего детства, диагностика некоторых синдромальных форм психического дизонтогенеза. Собрана информация по клинико-психологической характеристике детей с психическим недоразвитием и прилагаются методики исследования памяти, мышления, интеллекта у детей дошкольного и младшего школьного возраста. Пособие подготовлено в соответствии с программой учебно-методического комплекса по дисциплине «Специальная психология» [15].

Таким образом, социальной базой нарушений здоровья и отклонений в психофизиологическом развитии и адаптации детей являются современные социально-экономические отношения, порождающие загрязнение окружающей среды, несправедливое расслоение общества, социальное и реальное сиротство, детскую беспризорность, высокий процент распадающихся семей, а также – пропаганду культа наживы и насилия, формирование у подрастающего поколения меркантильных мотиваций и потребностей, искажение семейных ценностей [6, 10, 11, 13, 14, 15].

Научный проект № 10-06-00621а поддержан грантом РГНФ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нарушения микробиоценозов у детей: многоцентровое исследование / В.А. Алёшкин, Х.М. Галимзянов, С.С. Афанасьев, А.В. Караулов и др. // Астраханский медицинский журнал. – 2011. – № 2. – С. 124–128.
2. Антошина Н.Л., Михалевич С.И.. Современные представления об этиологии и патогенезе гестоза // Медицинские новости. – 2005. – №3. – С. 23–28.
3. Безрукова Д.А., Степина Н.А. Современные аспекты прогнозирования атопического дерматита у детей // Астраханский медицинский журнал. – 2011. – № 2. – С. 22–25.
4. Особенности микробиоценоза респираторного тракта у детей с хронической бронхолёгочной патологией / Н.А. Белопасова, Д.Ф. Сергиенко, Х.М. Галимзянов, Н.В. Петрова // Астраханский медицинский журнал. – 2011. – № 2. – С. 170–173.
5. Великанова Л.П., Костина Л.А.. Сравнительно-возрастные характеристики стрессоустойчивости у школьников // Астраханский медицинский журнал. – 2011. – № 3. – С. 281–283.
6. Врождённые пороки развития у детей как критерий экологического неблагополучия региона / Д.М. Дементьева, Ю.Н. Михайлова, С.М. Безроднова, С.В. Минаев // Астраханский медицинский журнал. – 2011. – № 3. – С. 259–260.
7. Елизарова И.С., Сердюков В.Г., Антонова А.А.. Мониторинг состояния здоровья школьников 6–15 лет в Астрахани // Астраханский медицинский журнал. – 2011. – № 3. – С. 285–287.
8. Измайлова И.Г. Качество жизни детей и подростков с первичными цефалгиями // Астраханский медицинский журнал. – № 2. – С. 56–60.
9. Квятковский И.Е., Гальцева Л.А., Халтурина И.Л.. Рождаемость и младенческая смертность в Астраханской области // Астраханский медицинский журнал. – № 2. – С. 151–155.
10. Майсак Н.В. Проблема систематизации девиантного поведения // Астраханский медицинский журнал. – № 2. – С. 85–89.
11. Создание медико-географических карт для анализа дерматологической заболеваемости / В.Н. Пекин, В.Н. Голикова, И.В. Телешева, Р.Б. Зязиков, Д.М. Никулина // Астраханский медицинский журнал. – № 3. – С. 269–272.
12. Динамика показателей здоровья детей младшего школьного возраста в Астрахани / В.Г. Сердюков, И.С. Елизарова, А.А. Антонова, Г.Л. Шендо, В.Р. Рябикин // Астраханский медицинский журнал. – № 3. – С. 291–292.
13. Сухарев А.Е., Булах Н.А., Ермолаева Т.Н., Крупнов П.А., Крылов Г.Ф., Оганесян Ю.В. // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 11. – С. 121–128.
14. Сухарев А.Е., Ермолаева Т.Н., Беда Н.А. Отказы от детей: могут ли быть оправданными причины? // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 7. – С. 119–120.
15. Реформы, здоровье и образование подрастающего поколения / А.Е. Сухарев, Т.Н. Ермолаева, Н.А. Булах, П.А. Крупнов, О.В. Марфина // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 3. – С. 36.
16. Халтурина И.Л., Сердюков А.Г. Демографические процессы в Астраханской области // . – 2011. – № 2. – С. 162–165.
17. Шамгунова Б.А., Заклякова Л.В. Календарь цветения аллергенных растений Астрахани // Астраханский медицинский журнал. – № 2. – С. 201–204.
18. Ющенко А.И. Основы учений о преступнике, душевнобольном и психологии нормального человека // Введение в курс судебной психопатологии. – СПб.: Издание К.П. Риккера, 1913. – 72 с. // Allpravo.Ru – 2004.

УДК 656

В ПОИСКАХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ТРУДОЕМКОСТИ НИОКР В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРОЦЕДУРА ОЦЕНКИ ТРУДОЗАТРАТ

Акимов В.А., Дурнев Р.А., Жданенко И.В.*ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), Москва, e-mail: rdurnev@rambler.ru*

В заключительной статье этой серии рассмотрена процедура оценки затрат научного труда в области безопасности жизнедеятельности исходя из показателей качества ожидаемых научных результатов, содержания этапов проведения работ для решения различных научных задач, а также с учетом факторов, влияющих на трудозатраты.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, процедура, трудоемкость, этапы, научные задачи, факторы, показатели качества

IN SEARCH OF APPROACHES TO THE ESTIMATION OF LABOUR INPUT OF RESEARCH WORKS IN THE FIELD OF HEALTH AND SAFETY: PROCEDURE OF THE ESTIMATION OF EXPENDITURES OF LABOR

Akimov V.A., Durnev R.A., Zhdanenko I.V.*FGBU VNII GOCHS, Moscow, e-mail: rdurnev@rambler.ru*

In final article of this series procedure of an estimation of expenses of scientific work in the field of health and safety proceeding from indicators of quality of expected scientific results, the maintenance of stages of work for the decision of various scientific problems, and also taking into account the factors influencing expenditures of labor is considered.

Keywords: health and safety, procedure, labor input, stages, scientific problems, factors, quality indicators

В предыдущей статье [1] рассмотрены основные предпосылки и допущения, принятые при разработке методического подхода к оценке затрат научного труда в области безопасности жизнедеятельности. Определено, что оценка трудоемкости НИОКР должна осуществляться исходя из ожидаемых научных результатов (НР), видов и содержания этапов и подэтапов проведения НИОКР (рис. 1), а также с учетом влияния факторов, рассмотренных в статьях [2, 3].

С учетом этого процедура оценки трудоемкости НИОКР в области безопасности жизнедеятельности должна включать этап сбора исходных данных и этап проведения расчетов.

Сбор исходных данных осуществляется в такой последовательности.

1. Оценка времени выполнения этапов и подэтапов НИОКР

В [1] определены типовые этапы и подэтапы НИОКР, представленные в виде сетевого графика на рис. 1.

В работах [4–6 и др.] приводятся оценки трудоемкости (продолжительности) этапов и подэтапов НИОКР. Однако их использование не целесообразно в связи со значительным разбросом, связанным с разными периодами получения оценок, отличием в опыте и квалификации специалистов, проводивших оценки, специфике научных исследований для разных отраслей наук.

Значительные затруднения вызывает оценивание путем прямого наблюдения за

таким творческим процессом, как научные исследования.

Представляется некорректным и использование данных по трудоемкости выполнения НИОКР за прошлые годы, т.к. до недавнего времени осуществлялось сметное финансирование научно-исследовательских учреждений (НИУ), а не решаемых научных задач. Поэтому трудоемкость работ не определялась, максимальное и минимальное количество НИОКР, выполняемых НИУ, ничем не ограничивалось.

Существенные сложности возникают и в процессе установления зависимостей затрат научного труда от характеристик создаваемой мелкосерийной аварийно-спасательной техники и технологий, для которых не характерно непрерывное развитие типоразмерных рядов.

Поэтому для оценки времени выполнения этапов и подэтапов НИОКР необходимо проведение экспертного опроса. Его целью будет являться получение оптимистической (минимальной – $t_{\min}$) и пессимистической (максимальной – $t_{\max}$) оценок времени выполнения данных этапов и подэтапов. Такой опрос должен выполняться заблаговременно на определенный период.

Периодичность его проведения может определяться тенденциями в изменении интенсивности процессов сбора и обработки данных (за счет развития информационных технологий), приоритетов научно-технической политики и других факторов. С уче-

том принятого трехлетнего планирования социально-экономического развития страны, в первом приближении периодичность

опроса может устанавливаться один раз в три года до утверждения плана научно-технической деятельности.

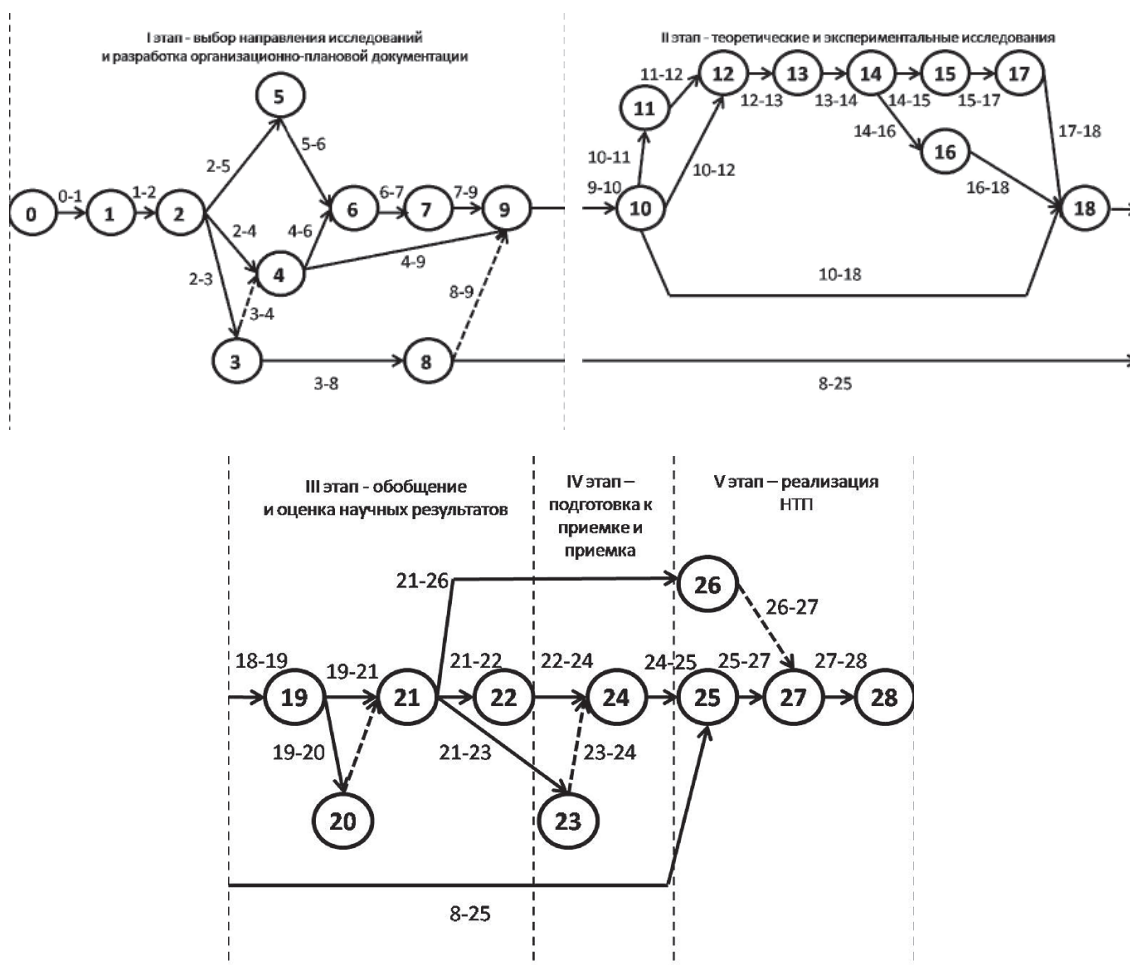


Рис. 1. Типовой сетевой график выполнения этапов и подэтапов НИОКР:

0-1 – предварительная постановка задачи заказчиком; 1-2 – подбор исполнителей; 2-3 – предварительный анализ рынка научно-технической продукции (НТП); 2-4 – предварительный анализ научно-технического задела (НТЗ); 2-5 – изучение проблемы, отнесение ее к градациям (теоретические положения, решение научной проблемы, разработка технических решений); 3-4 – логическая связь; 3-8 – анализ рынка НТП; 4-6 – установление требований к качеству НР; 4-9 – анализ НТЗ, патентный поиск; 5-6 – установление требований к количеству НР (в соответствии с типом градации); 6-7 – разработка ТЗ и согласование с заказчиком; 7-9 – разработка общей рабочей программы (ОРП), научно-организационного замысла (НОЗ); 8-9 – логическая связь; 8-25 – анализ рынка НТП; 9-10 – качественная постановка научных задач; 10-11 – сбор ИД; 10-12 – выбор НМА; 10-18 – качественное обоснование решения задачи; 11-12 – обработка ИД; 12-13 – адаптация, доработка НМА в соответствии с научными задачами; 13-14 – количественная постановка (формализация) научных задач в соответствии с возможностями НМА и характером ИД; 14-15 – разработка алгоритмов, программ для ПК; 14-16 – проведение наблюдений, натурных экспериментов, испытаний; 15-17 – проведение расчетов, машинных экспериментов; 16-18 – обработка результатов наблюдений, натурных экспериментов, испытаний; 17-18 – обработка результатов расчетов, машинных экспериментов; 18-19 – обобщение НР; 19-20 – оценка новизны и достоверности НР; 19-21 – оценка соответствия НР требованиям ТЗ; 20-21 – логическая связь; 21-22 – оценка технико- и социально-экономической эффективности НР; 21-23 – оформление НР в виде НТП; 21-26 – подготовка заявок на изобретения, статей, монографий; 22-24 – подготовка отчетной документации; 23-24 – логическая связь; 24-25 – сдача НТП заказчику; 25-27 – оформление документации на введение НТП в хозяйственный оборот; 26-27 – логическая связь; 27-28 – внедрение НТП (в рамках этого подэтапа может проводиться апробация, опытная эксплуатация, доработка по результатам апробации и опытной эксплуатации, постановка и выполнения новой НИОКР и т.п.)

При формулировании вопросов экспертам можно исходить из того, что даже при самом благоприятном стечении обстоятельств вероятность выполнения этапов и подэтапов НИОКР за время, меньшее $t_{\min}$, меньше 0,01. В то же время, даже при самых неблагоприятных условиях вероятность выполнения работы за время, большее $t_{\max}$, также меньше 0,01.

При обработке результатов экспертного опроса необходимо учитывать, что в общем случае опоздание в сроках выполнения работ более вероятно, чем выполнение работ раньше намеченных сроков. Поэтому с учетом рекомендаций [7] можно принять, что распределение продолжительности работ может быть аппроксимировано β -распределением с положительной асимметрией (рис. 2).

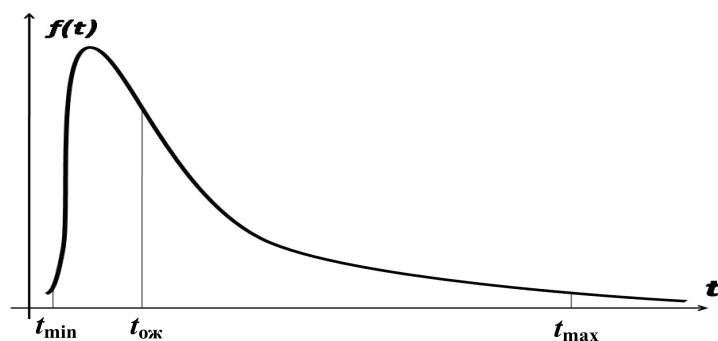


Рис. 2. Некоторые параметры β -распределения продолжительности выполнения этапа, подэтапа НИОКР:

$t_{\text{ож}}$ – ожидаемая продолжительность выполнения работ

На данном рис. 2 $f(t)$ – это плотность β -распределения, равная

$$f(t) = C(t - t_{\min})^{\alpha} (t_{\max} - t)^{\gamma}, \quad (1)$$

где C – нормирующая константа; $t_{\min}$ – оптимистическая (минимальная) оценка времени выполнения этапа, подэтапа НИОКР, ч; $t_{\max}$ – пессимистическая (максимальная) оценка времени выполнения этапа, подэтапа НИОКР, ч; α и γ – параметры β -распределения.

Если по рекомендациям [8] принять $\alpha = 1$ и $\gamma = 2$, тогда ожидаемая продолжительность (медиана β -распределения) выполнения этапа или подэтапа будет находиться, как

$$t_{\text{ож}} = \frac{3t_{\min} + 2t_{\max}}{5}, \quad (2)$$

а дисперсия –

$$\sigma = 0,04(t_{\max} - t_{\min})^2. \quad (3)$$

Если не принимать вышеуказанного допущения по параметрам β -распределения, то ожидаемая продолжительность не изменится, а степень достоверности того, что этап (подэтап) будет выполнен в ожидаемый срок, незначительно уменьшится. При этом экспертам необходимо будет давать не две оценки времени выполнения этапов и подэтапов НИОКР, а три, включая наиболее вероятную.

При необходимости в качестве вводной информации экспертам можно давать для ознакомления оценки трудоемкости (продолжительности) этапов и подэтапов НИОКР, приводимых в вышеуказанных работах, а также обобщенную информацию по научным результатам, полученным за один год работы, из базы данных по НИОКР МЧС России с 1995 по 2008 г. [9].

Результаты опроса одного эксперта оформляются в следующем виде:

Таблица 1

Форма результатов опроса одного эксперта по оценке трудоемкости этапа, подэтапа НИОКР

Этапы, подэтапы НИОКР (в соотв. с рис. 1)	Оценки времени, ч		Расчетные величины (по (2),(3))	
	$t_{\min}$	$t_{\max}$	$t_{\text{ож}}$	σ
0–1	$t_{\min}^{(0-1)}$	$t_{\max}^{(0-1)}$	$t_{\text{ож}}^{(0-1)}$	$\sigma^{(0-1)}$
...	...	...	...	...
2–3	$t_{\min}^{(2-3)}$	$t_{\max}^{(2-3)}$	$t_{\text{ож}}^{(2-3)}$	$\sigma^{(2-3)}$
...	...	...	...	...

Примечание. $t_{\min}^{(0-1)}$, $t_{\max}^{(0-1)}$, $t_{\text{ож}}^{(0-1)}$ – минимальная, максимальная и ожидаемая продолжительность выполнения подэтапа (0–1) НИОКР; $\sigma^{(0-1)}$ – дисперсия оценок для подэтапа (0–1) НИОКР.

Далее обобщаются результаты опроса всех экспертов и оформляются так, как показано в табл. 2.

Затем устанавливается среднее значение продолжительности этапа, подэтапа НИОКР с учетом усредненных мнений экспертов [10]:

$$T_{\text{ож}}^{(a-b)} = \sum_{j=1}^m k^{(a-b);j} \cdot t_{\text{ож}}^{(a-b);j}; \quad (4)$$

$$k^{(a-b);j} = \frac{\sigma^{(a-b)}}{\sigma^{(a-b);j}}; \quad (5)$$

$$\sigma^{(a-b)} = \frac{1}{\sum_{j=1}^m \frac{1}{\sigma^{(a-b);j}}}, \quad (6)$$

где $T_{\text{ож}}^{(a-b)}$ – среднее значение продолжительности $(a-b)$ -го подэтапа, ч; $k^{(a-b);j}$ – весовой коэффициент j -го эксперта при оценке продолжительности $(a-b)$ -го подэтапа; $t_{\text{ож}}^{(a-b);j}$ – ожидаемая продолжительность выполнения $(a-b)$ -го подэтапа, определенная по результатам опроса j -го эксперта, ч; $\sigma^{(a-b)}$ – постоянная величина, определяемая из (6), ч²; $\sigma^{(a-b);j}$ – дисперсия оценки j -го эксперта для $(a-b)$ -го подэтапа, ч²; $j = 1, 2, \dots, m$ – номера экспертов.

Т а б л и ц а 2

Форма результатов опроса всех экспертов по оценке трудоемкости этапа, подэтапа НИОКР

Этапы, подэтапы НИОКР (в соотв. с рис. 1)	Расчетные величины для экспертов					
	1	2	...	j	...	m
0–1	$t_{\text{ож}}^{(0-1);1}$	$t_{\text{ож}}^{(0-1);2}$	...	$t_{\text{ож}}^{(0-1);j}$	...	$t_{\text{ож}}^{(0-1);m}$
	$\sigma^{(0-1);1}$	$\sigma^{(0-1);2}$	...	$\sigma^{(0-1);j}$	...	$\sigma^{(0-1);m}$
...	...	...	...	...	...	...
2–3	$t_{\text{ож}}^{(2-3);1}$	$t_{\text{ож}}^{(2-3);2}$	...	$t_{\text{ож}}^{(2-3);j}$	...	$t_{\text{ож}}^{(2-3);m}$
	$\sigma^{(2-3);1}$	$\sigma^{(2-3);2}$	...	$\sigma^{(2-3);j}$	...	$\sigma^{(2-3);m}$
...	...	...	...	...	...	...

П р и м е ч а н и е. $t_{\text{ож}}^{(2-3);2}$ – ожидаемая продолжительность выполнения подэтапа (2–3), определенная по результатам опроса эксперта №2; $\sigma^{(2-3);2}$ – дисперсия оценки эксперта №2 для подэтапа (2–3).

2. Классификация тематики НИОКР с точки зрения затрат научного труда

В настоящее время в соответствии с документами [11,12] предусмотрены следующие классификационные разделы тематики НИОКР [13]:

а) прикладные научные исследования и экспериментальные разработки по обоснованию государственной политики в сфере деятельности МЧС России, а также выработка системы и механизмов оценки эффективности её формирования и реализации;

б) совершенствование нормативной правовой базы, регламентирующей решение задач МЧС России, надзорной и правоприменительной практики;

в) формирование методологии и инструментария для решения типовых задач стратегического и антикризисного управления, учитывающих специфику основных направлений деятельности МЧС России;

г) развитие системы информатизации МЧС России, обеспечивающей развитие информационно-телекоммуникационных технологий и автоматизацию приоритетных направлений деятельности МЧС России в соответствии с выполняемыми задачами;

д) проведение технологической модернизации деятельности подразделений МЧС России путём разработки и внедрения современных способов, методов и технологий предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров, оказания помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях, а также создания качественно новых видов пожарно-спасательной техники и специального оборудования;

е) разработка научно обоснованных подходов по дальнейшему совершенствованию кадрового, социального и медицинского обеспечения сотрудников МЧС России.

Указанные разделы различаются, в основном предметными областями научно-технической деятельности – разработка нормативной базы, совершенствование управления и информатизации, развитие технического оснащения и т.п. По всей видимости, такое разделение может быть удобно для заказывающих подразделений министерства с точки зрения реализации их функций. Но в то же время это может приводить и к определенным трудностям в вопросах отнесения тематики НИОКР к данным разделам. Так, создание нового подвижного пункта управления

на автомобильной базе может быть включено как в раздел в) (инструментарий для антикризисного управления), так и в раздел д) (проведение технологической модернизации). Также и подготовка руководства по его эксплуатации может с достаточно произвольными основаниями быть отнесено как к совершенствованию нормативной правовой базы (т.к. руководство – это нормативный документ), так и к проведению технологической модернизации.

Такая классификация тематики НИОКР не является рациональной и с позиции исполнителя работ. Так, например, проект федерального закона о техническом регламенте по требованиям к продукции гражданской обороны – скорее элемент технических изысканий, а не нормотворческих. Поэтому хотя он и может быть размещен в разделе б), но всё же будет выполняться специалистами в области обоснования требований к мероприятиям ГО, тактико-технических требований к техническим средствам ГО, объектам ГО (защитным сооружениям ГО и др.), продукции ГО (например, средствам индивидуальной защиты органов дыхания).

И, конечно же, данное разделение является бесполезным с точки зрения оценки трудоемкости НИОКР.

В работе [1] обоснована классификация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по типу решаемых научных

задач (рис. 3), отличающихся применяемым научно-методическим аппаратом (НМА), составом исходных данных (ИД), содержанием и объемом расчетов и обоснований и т.п. Данная классификация позволяет учесть зависимость затрат научного труда от факторов, рассмотренных в [2, 3], через коэффициенты увеличения трудоемкости работ (КУТР).

3. Оценка значений КУТР

Значения КУТР также могут оцениваться экспертным путем один раз в три года до утверждения плана научно-технической деятельности. При этом необходим учет следующих очевидных положений: чем выше значения (уровни) факторов, рассмотренных в [2, 3], тем больше должны быть оценки КУТР. Так, требования по высокой достоверности исходных данных будут влиять на увеличение затрат научного труда и оценок КУТР; указанные факторы способствуют увеличению трудоемкости не всех, а только определенных этапов и подэтапов НИОКР. Например, мощность НМА будет влиять на подэтап (15–17) – проведение расчетов, машинных экспериментов (рис.1), и не будет оказывать существенного воздействия на подэтап (3–8) – анализ рынка НТП.

В этой связи вначале путем экспертного опроса необходимо сформировать матрицу соответствий факторов и этапов (подэтапов) НИОКР, например, в виде следующей таблицы (табл. 3).

Таблица 3

Форма результатов опроса одного эксперта по соответствию факторов и этапов, подэтапов НИОКР

Этапы, подэтапы НИОКР (в соотв. с рис. 1)	Факторы			
	...	Новизна НМА	Достоверность НМА	...
...	...	...	...	...
15–17	...	1	0	...
17–18	...	0	1	...
...	...	...	...	...

Значения ячеек данной таблицы определяются следующим образом:

$$Q_j^{(a-b);l} = \begin{cases} 1 - \text{при соответствии фактора и подэтапа;} \\ 0 - \text{при несоответствии фактора и подэтапа,} \end{cases} \quad (7)$$

где $Q_j^{(a-b);l}$ – значение символа Кронекера для l -го фактора и $(a-b)$ -го подэтапа, определенное для j -го эксперта.

При обработке результатов нескольких экспертов по соответствию факторов и этапов, подэтапов НИОКР может находиться относительная частота соответствия:

$$h^{(a-b);l} = \frac{\sum_{j=1}^m Q_j^{(a-b);l}}{m}, \quad (8)$$

где $h^{(a-b);l}$ – относительная частота соответствия l -го фактора и $(a-b)$ -го подэтапа.

Существенным может признаваться соответствие, для которого $h^{(a-b);l} \geq 0,5$. При этом статистическая значимость данного показателя определяется с использованием статистических процедур, допустимых для номинальной шкалы [14].

Для существенных соответствий оценивается степень влияния факторов на продолжительность выполнения этапа, подэтапа НИОКР с использованием метода анализа иерархий

[15]. Для этого составляется иерархическая схема влияния факторов на продолжительность каждого этапа, подэтапа НИОКР (рис. 4).

Затем с учетом положений работы [15], устанавливаются значения главного соб-

ственного вектора (ГСВ) для низкого, среднего и высокого уровней каждого из факторов, влияющих на определенный этап, подэтап НИОКР, которые и используются для оценки КУТР.

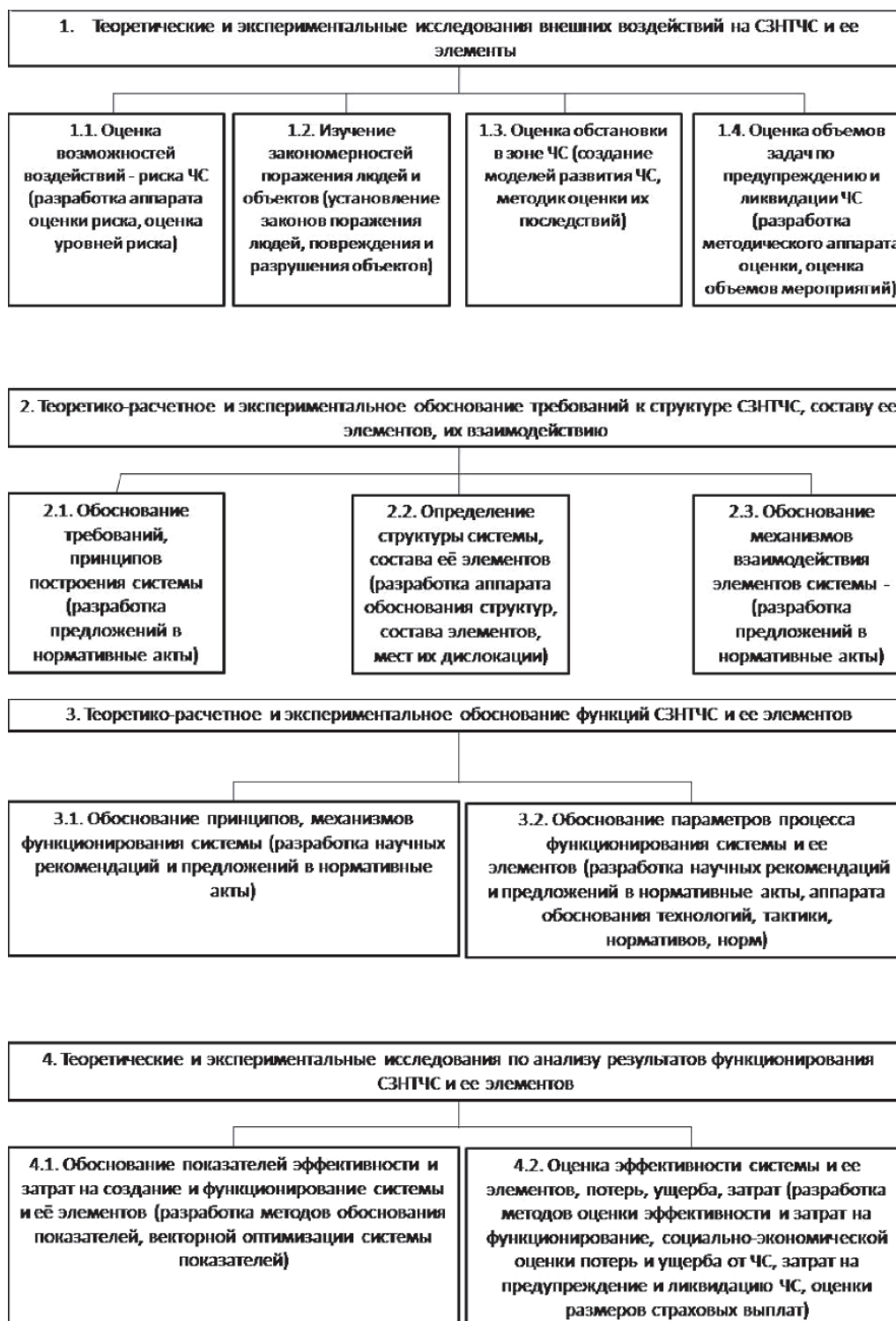


Рис. 3. Типовые научные задачи в области безопасности жизнедеятельности (применительно к гражданской обороне (ГО) и защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций (ЗНТЧС)). СЗНТЧС – система защиты населения и территорий от ЧС мирного и военного времени

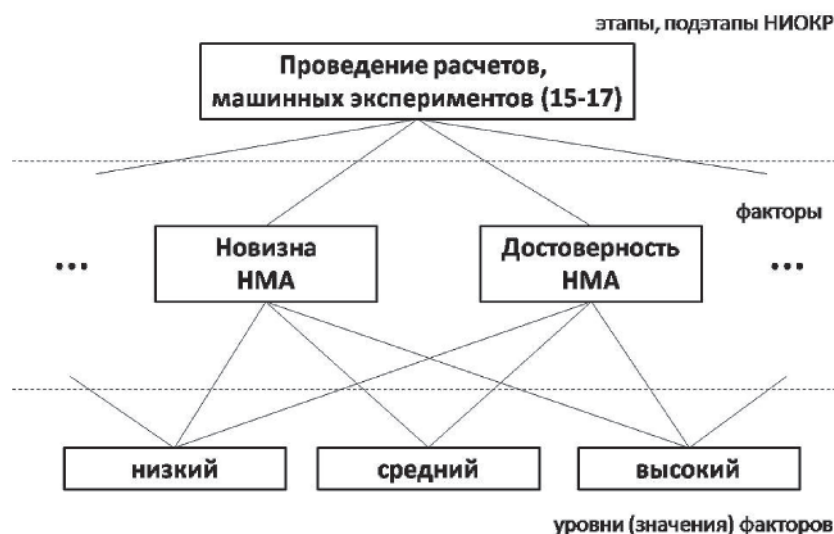


Рис. 4. Иерархическая схема влияния факторов на продолжительность подэтапа проведения расчетов, машинных экспериментов

Так, например, если для качественного проведения расчетов, машинных экспериментов в соответствии с требованиями заказчика или существом решаемой задачи потребуется новый НМА (высокий уровень новизны НМА в соответствии с рис. 4), то увеличение трудоемкости подэтапа может определяться, как

$$\text{КУТР}_{\text{нов.НМА}}^{(15-17)} = \frac{w_{\text{в}}^{\text{нов.НМА}}}{w_{\text{н}}^{\text{нов.НМА}}}, \quad (9)$$

где $\text{КУТР}_{\text{нов.НМА}}^{(15-17)}$ – коэффициент увеличения трудоемкости выполнения подэтапа

(15–17) при высоком уровне новизны НМА; $w_{\text{в}}^{\text{нов.НМА}}$ – значение элемента ГСВ для высокого уровня фактора новизны НМА; $w_{\text{н}}^{\text{нов.НМА}}$ – значение элемента ГСВ для низкого уровня фактора новизны НМА.

Неочевидным допущением в этом случае является приравнивание значения КУТР для низкого уровня факторов единице.

После обработки результатов опросов нескольких экспертов с использованием зависимостей, предложенных в развитие работы [15] в статье [16], формируется следующая таблица (табл. 4).

Таблица 4
Значения КУТР для различных уровней факторов, влияющих на трудоемкость выполнения этапов, подэтапов НИОКР

Этапы, подэтапы НИОКР (в соотв. с рис. 1)	Значения КУТР для уровней факторов							...
	...	Уровни новизны НМА			Уровни достоверности НМА			
		низкий	средний	высокий	низкий	средний	высокий	
...	...	...	...	...	...	...	...	...
15–17	...	1,0	1,8	2,7	1,0	1,1	1,4	...
17–18	...	1,0	1,3	1,5	1,0	1,4	1,6	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...

В связи с тем, что данный подход, учитывающий современную специфику научных исследований в области ГО и ЗНТЧС, предлагается впервые, то значения КУТР должны оцениваться отдельно для различных типов НИОКР с точки зрения решаемых научных задач (см. рис. 3). В последующем данные оценки могут уточняться применительно к отдельным типам НИОКР при существенных изменениях военно-политической обстановки, стратегических ри-

сков страны, принципиальных основ строительства и развития СЗНТЧС и т.п.

4. Оценка соответствия продолжительности НИОКР и качества ожидаемых научных результатов

В [1–3] показано, что продолжительность подэтапов, этапов и НИОКР в целом зависит от требуемого качества ожидаемых НР (уровня НТП). В общем виде факторы, влияющие на качество НР, рассмотрены в [2]. В то же время следует отметить, что

качество НР – это понятие комплексное, многосоставное. Очевидно, что ряд факторов будет существенным образом влиять на различные составные части, элементы (далее – показатели) качества НР, влияние других будет практически незаметно. В этой связи вначале представляется необходимым установить показатели качества НР.

Указанные вопросы неоднократно рассматривались в различных работах [4, 5, 17], в том числе в МЧС России [18].

Представляется, что более полно указанные аспекты с точки зрения военно-теоретических работ рассмотрены в статье [19]. В ней установлены состав, содержание и шкалы для следующих показателей качества научно-исследовательских работ:

- важность работы для Вооруженных Сил;
- широта военно-теоретических вопросов;
- полнота и завершенность результатов;
- научно-теоретическая, методологическая и практическая ценность результатов;
- степень практической реализации;
- качество изложения и оформления;
- своевременность представления и другие.

Следует отметить, что некоторые эти показатели предназначены для оценки качества не НР, а НИР в целом. Кроме того, ряд показателей пересекается, например, «важность работы» и «научно-теоретическая, методологическая, практическая ценность результатов», «практическая ценность результатов» и «степень практической реализации». В этой связи в целях снижения размерности решаемой задачи необходимо уменьшение количества этих показателей. По аналогии с результатами диссертационных работ в первом приближении возможно рассмотреть следующие показатели качества НР [20]:

- новизна;
- достоверность;
- практическая значимость.

Результаты, которые получаются при выполнении НИОКР, должны быть новыми. В противном случае не имеет смысла проводить научные исследования, важнейшей целью которых является получение именно новых знаний. Но даже научные результаты, полученные впервые, могут не вполне соответствовать объективной реальности, быть разной степени достоверности. Недостоверные результаты не позволяют науке выполнять ее основные функции – объяснительную (неверные результаты не обеспечат верное объяснение соотношений и связей различных объектов, явлений и процессов в природе и обществе) и регу-

лятивную (неверные результаты будут направлять исследователя в ложном направлении). Кроме того, для прикладных научных исследований даже новый и достоверный научный результат, который невозможно в ближайшее время внедрить в конкретную деятельность, имеет низкую практическую ценность и будет только способствовать расширению научно-технического задела.

Представляется, что ряд других показателей, применяемых при экспертизе диссертационных работ, имеет по отношению к рассмотренным производный характер. Например, такой показатель, как научная значимость, в данном случае может не рассматриваться, так как чем больше новых и достоверных НР будет получено, тем выше научная значимость такой работы.

Очевидно, что ценность, важность данных показателей качества НР неодинакова для различных, с точки зрения типа решаемой научной задачи (см. рис. 3), НИОКР. Так, например, после выхода монографии [21], в которой предлагаются новые прикладные методы оценки и прогнозирования риска ЧС с использованием современных достижений асимптотической теории вероятностей экстремальных значений, важность такого показателя качества НР, как новизна, может быть существенно ниже, чем до ее издания. В этом случае, если в предметной области существует серьезный научно-технический задел, для решения поставленной научной задачи существует значительный арсенал методов и средств, то необоснованно высокие требования к новизне НР могут значительно повысить трудоемкость работ.

Аналогично, при прогнозировании параметров СЗНТЧС на отдаленную перспективу (15–25 лет) требование к высокой точности, достоверности получаемых результатов, их низкой погрешности, а также к их высокой практической реализуемости могут сыграть решающую роль в повышении затрат научного труда.

В этой связи необходимо установление требований заказчика к показателям качества НР путем проведения опроса, интервьюирования и т.п. Это может проводиться применительно к конкретной НИОКР до начала ее выполнения или заблаговременно (до утверждения плана НТД) для всех типов НИОКР с точки зрения решаемых научных задач (табл. 5).

Далее экспертным путем нужно определить соответствие уровней показателей качества и факторов. Обобщенные результаты такого определения могут быть представлены следующим образом (табл. 6).

Таблица 5

Требования к показателям качества НР для различных типов НИОКР с точки зрения решаемых научных задач

Типы НИОКР (в соотв. с рис. 3)	Значения (уровни) показателей качества НР				
	новизны	достоверности			практической значимости
	...	низкий	средний	высокий	...
...	...	...	...	...	...
Оценка объемов задач...	...	—	—	+	...
Обоснование принципов построения ...	...	+	—	—	...
...	...	...	...	...	...

Таблица 6

Форма представления результатов по определению соответствия уровней показателей качества и факторов

Уровни показателей качества НР		Уровни факторов				
		...	достоверности ИД			...
		...	низкий	средний	высокий	...
...	...	...	...	...	...	...
Достоверности НР	низкий	...	$h_{i,j}$	$h_{i,j+1}$	$h_{i,j+2}$	...
	средний	...	$h_{i+1,j}$	$h_{i+1,j+1}$	$h_{i+1,j+2}$	...
	высокий	...	$h_{i+2,j}$	$h_{i+2,j+1}$	$h_{i+2,j+2}$	...
...	...	...	...	...	...	...

Примечание: h_{ij} – относительная частота соответствия i -го уровня показателя качества НР и j -го уровня фактора, определяемая по (8). Существенным может признаваться соответствие, для которого $h_{ij} \rightarrow \max$ (для рассматриваемых уровней).

Второй этап процедуры оценки трудоемкости НИОКР в области безопасности жизнедеятельности – проведение расчетов – осуществляется в следующем порядке.

1. Разработка сетевого графика выполнения НИОКР.

В качестве основы для его разработки принимается типовый график, представленный на рис. 1. При этом с учетом специфики выполняемой работы, характера научных задач и ожидаемых НР, предварительного замысла их получения и других факторов типовый график может уточняться.

2. Расчет продолжительности подэтапов выполнения НИОКР с учетом значений КУТР.

Для этого, принимая во внимание требования заказчика к показателям качества НР для различных типов НИОКР с точки зрения решаемых научных задач (табл. 5), определяются требуемые уровни факторов (см. табл. 6).

Затем устанавливаются значения КУТР для различных уровней факторов, влияющих на продолжительность выполнения этапов, подэтапов НИОКР, (см. табл. 4, формула (9)).

После этого осуществляется оценка продолжительности подэтапов выполнения НИОКР по формуле:

$$T_{\text{уточ}}^{(a-b)} = T_{\text{ож}}^{(a-b)} \prod_{k=1}^z \text{КУТР}_k^{(a-b)}, \quad (10)$$

где $T_{\text{уточ}}^{(a-b)}$ – уточненная оценка продолжительности выполнения $(a-b)$ -го подэтапа НИОКР, ч; $\text{КУТР}_k^{(a-b)}$ – коэффициент увеличения трудоемкости выполнения $(a-b)$ -го подэтапа для k -го фактора; $k = 1, 2, \dots, z$ – номера факторов, существенным образом влияющих на увеличение продолжительности $(a-b)$ -того подэтапа НИОКР (в соответствии с табл. 3 и формулами (7), (8)).

3. Определение продолжительности выполнения НИОКР.

Для определения продолжительности выполнения НИОКР могут использоваться методы сетевого планирования, в соответствии с которыми находится критический путь, на котором наблюдается наибольшая продолжительность работ $T_{\text{крит}}^{\Sigma}$. Указанная величина является суммой продолжительностей выполнения отдельных подэтапов, этапов критического пути [7]. В связи с тем, что данные продолжительности представ-

ляют собой случайные величины, то закон распределения $T_{\text{крит}}^{\Sigma}$ – это композиция законов распределения времён выполнения отдельных этапов и подэтапов НИОКР, относящихся к критическим. При реалистичных допущениях о том, что продолжительности выполнения отдельных подэтапов, этапов на критическом пути являются независимыми, сравнимыми по порядку дисперсий и их общее количество больше пяти, то на практике величину $T_{\text{крит}}^{\Sigma}$ можно считать распределенной нормально [7]. Её математическое ожидание равно:

$$\text{МО}(T_{\text{крит}}^{\Sigma}) = \sum_{q_{\text{крит}}} T_{\text{уточ}}^{q_{\text{крит}}}, \quad (11)$$

где $\text{МО}(T_{\text{крит}}^{\Sigma})$ – математическое ожидание наибольшей продолжительности выполнения этапов, подэтапов на критическом пути, ч; $T_{\text{уточ}}^{q_{\text{крит}}}$ – уточненная оценка продолжительности выполнения q -го этапа, подэтапа, расположенного на критическом пути, ч, а дисперсия –

$$\sigma_{T_{\text{крит}}^{\Sigma}} = \sum_{q_{\text{крит}}} \sigma^{q_{\text{крит}}}, \quad (12)$$

где $\sigma_{T_{\text{крит}}^{\Sigma}}$ – дисперсия наибольшей продолжительности выполнения этапов, подэтапов на критическом пути, ч²; $\sigma^{q_{\text{крит}}}$ – дисперсия продолжительности выполнения q -го этапа,

подэтапа, расположенного на критическом пути, ч².

4. Определение трудоемкости выполнения НИОКР.

Исходя из содержания вышеприведенного подхода, продолжительность выполнения НИОКР определялась в расчете на то, что каждый этап, подэтап выполняется одним работником. В этом случае максимальное количество одновременно занятых работников определяется наибольшим числом параллельно выполняемых этапов, подэтапов НИОКР (например, четырёх, в соответствии с рис. 1). В то же время очевидно, что при необходимости сокращения продолжительности выполнения НИОКР (чтобы уложиться в плановые сроки) необходимо привлечение большего количества работников для отдельных этапов, подэтапов. При этом может приниматься допущение о том, что продолжительность работы уменьшается пропорционально числу занятых работников.

Увеличение количества работников, выполняющих определенные этапы и подэтапы, позволит сократить сроки проведения НИОКР в целом, однако не повлияет на общую трудоемкость работы. Так, в соответствии с рис. 5, а трудоемкость работы, этапы и подэтапы которой выполняются одним работником, равна 30 (ч·чел). Это же значение принимает и трудоемкость НИОКР, этапы и подэтапы которой выполняются несколькими работниками (б).

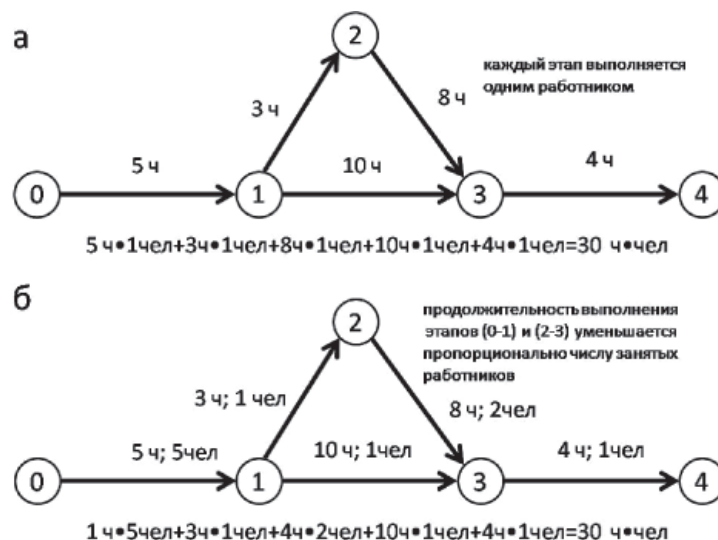


Рис. 5. Схема для определения трудоемкости работ, отдельные этапы, которой выполняются одним (а) или несколькими (б) работниками

Следует отметить, что в настоящее время в качестве размерности трудоемкости работы используется величина чел·ч. Представляется, что более корректно измерять

трудоемкость, затраты человеческого труда в израсходованных ресурсах человека – т.е. часах (временных), калориях (энергетических) и т.п., а не в самих людях. Поэтому

в размерности трудоемкости НИОКР правомерно в первую очередь указывать «часы», а не «человек».

В связи со сказанным трудоемкость выполнения НИОКР должна определяться, как сумма трудоемкостей всех этапов, подэтапов, т.е. сумма произведений продолжительности их выполнения одним работником и количества задействованных работников. Последняя величина должна устанавливаться исходя не только из сложности этапа (подэтапа), времени, отводимого на выполнение данной НИОКР в целом, общей загруженности научно-исследовательского учреждения и его отдельных подразделений, но и с учетом «фронта работ» – максимального объема работ, к выполнению которого возможно привлечь заданное число сотрудников (см. [1]).

Для более точных расчетов трудоемкость выполнения этапов, подэтапов НИОКР может умножаться на поправочные

коэффициенты научного и должностного уровня работников.

Коэффициент научного уровня показывает, насколько уменьшается продолжительность этапа, подэтапа, выполняемого высококвалифицированными научными кадрами с большим опытом работы, по сравнению с молодыми научными работниками. Коэффициент должностного уровня работников позволяет учесть реальные затраты собственно научного труда для различных научно-административных должностей [2]. Наибольшее количество непроизводительных затрат предполагается у младшего звена научных работников, которые выполняют задачи, связанные с обеспечением научных исследований, оформлением их результатов, а также у руководителей научных подразделений, выполняющих административные, организационные, представительские и иные функции.

Возможные значения указанных коэффициентов приведены в табл. 7 и 8 [5].

Таблица 7

Значения коэффициента научного уровня

Значения коэффициента научного уровня работника					
Младший научный сотрудник с опытом научной работы менее 3 лет	Младший научный сотрудник с опытом научной работы более 3 лет	Кандидат наук	Кандидат наук, доцент	Доктор наук	Доктор наук, профессор
1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3

Таблица 8

Значения коэффициента должностного уровня

Значения коэффициента должностного уровня работника					
Младший научный сотрудник	Старший научный сотрудник	Начальник лаборатории, заместитель начальника отдела	Начальник отдела, заместитель начальника управления (центра)	Начальник управления (центра), заместитель начальника НИУ	Начальник НИУ
1,3	1,0	1,1	1,2	1,4	2,0

Полученные результаты по трудоемкости выполнения НИОКР в дальнейшем могут использоваться для определения объемов финансирования статьи расходов на оплату труда исполнителей. Для этого находится произведение трудоемкости НИОКР и средней заработной платы научных работников за один час.

При необходимости могут использоваться дифференцированные данные по зарплате отдельных должностных категорий научных работников. Все остальные статьи расходов (на материалы, спецоборудование, командировочные, накладные и т.п.) определяются в зависимости от трудозатрат научных работников и специфики выполняемой работы.

Обобщенная блок-схема оценки трудоемкости НИОКР в области безопасности жизнедеятельности представлена на рис. 6.

Подводя итог положениям, изложенным в статьях [1–3, 22], можно сделать следующие выводы:

1. В настоящее время в связи с переходом бюджетных научно-исследовательских учреждений со сметного финансирования на финансирование государственных заданий по оказанию государственных услуг крайне важной является задача определения трудоемкости выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. В то же время анализ показал, что существующие подходы к оценке трудоемкости НИОКР не вполне корректны в связи с чрезмерным укрупнением видов работ, отсутствием учета специфики научных исследований в области ГО и ЗНТЧС, неадекватными нормативами трудозатрат.



Рис. 6. Блок-схема оценки трудоемкости и стоимости НИОКР

2. Наиболее значимыми факторами, влияющими на трудоемкость НИОКР в области безопасности жизнедеятельности, являются качество или уровень НТП, наличие НТЗ, конкурентоспособность НТП.

3. Качество НТП определяется мощностью применяемого НМА, его новизной, достоверностью получаемых с его использованием результатов.

4. Основными элементами НТЗ являются его содержательная близость, сходство с исследуемой предметной областью, а также вид задела.

5. Конкурентоспособность НТП, влияющую на затраты научного труда, определяют спрос и предложение. Спрос на НТП в области безопасности жизнедеятельности зависит в первую очередь от степени опасностей, на устранение которых она направлена, а также от ее инновационности, т.е. возможности быть введенной в хозяйственный оборот, приносить пользу с точки

зрения спасения людей и предотвращения материального ущерба. Такая составляющая конкурентоспособности продукции, как предложения по ней, представленные на рынке, определяются в основном ее качеством.

6. Трудоемкость НИОКР также зависит от кадрового потенциала, определяемого квалификацией исполнителей и сложившейся в организации научной средой.

7. Процедура оценки затрат научного труда в области безопасности жизнедеятельности позволяет учесть:

- тип НЗ, к которой может быть отнесена тематика НИОКР;
- оценки трудоемкости этапов и подэтапов НИОКР;
- качественные значения (уровни) факторов, влияющих на трудоемкость НИОКР;
- оценки коэффициентов увеличения трудоемкости этапов и подэтапов НИОКР с учетом уровней факторов;

– научный и должностной уровни научных работников и другие факторы.

Таким образом, разработанный подход позволяет детализировать виды выполняемых работ, учитывать специфику научных исследований в области безопасности жизнедеятельности, определять адекватные нормативы трудозатрат и может служить основой для разработки методики оценки трудоемкости НИОКР в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и военного характера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов В.А., Дурнев Р.А., Жданенко И.В. В очередной раз об оценке трудоемкости НИОКР в области безопасности жизнедеятельности: предпосылки и допущения к определению трудозатрат // Технологии гражданской безопасности. – 2012. – Вып. 2.
2. Акимов В.А., Дурнев Р.А., Жданенко И.В. В очередной раз об оценке трудоемкости НИОКР в области безопасности жизнедеятельности: анализ основных факторов // Технологии гражданской безопасности. – 2011. – Вып. 4.
3. Акимов В.А., Дурнев Р.А., Жданенко И.В. В очередной раз об оценке трудоемкости НИОКР в области безопасности жизнедеятельности: анализ основных факторов (продолжение) // Технологии гражданской безопасности. – 2012. – Вып. 1.
4. Нормирование трудоемкости НИР и его особенности в АСНИ / В.К. Беклешев и др. // Основные направления совершенствования организации и нормирования труда в НИИ и КБ: материалы всесоюзных семинаров. – М., 1989.
5. Белов А.А. Возможно ли нормирование научного труда? // Военная мысль. – 1991. – № 7.
6. Оценка трудоемкости, накладных расходов и прибыли исполнителей НИОКР, выполняемых по государственным контрактам (договорам) с МЧС России за счет средств федерального бюджета: методические рекомендации. – М.: ВНИИ ГОЧС, 2002. – 36 с.
7. Заборский П.Л., Нусенбаум Д.М. Практика сетевого планирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. – М.: Экономика, 1967.
8. Планирование боевых действий и управление войсками с помощью сетевых графиков; под общ. ред. П.Г. Скачко. – М.: Воениздат, 1968.
9. Электронный справочник (база данных) НИОКР, выполненных с 1995 по 2008 год. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009.
10. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1980.
11. Об утверждении Положения об организации научно-технической деятельности в МЧС России на 2011–2013 годы: приказ МЧС России от 26.10.2009 №611.
12. О научно-технической деятельности МЧС России в 2009 году и направлениях развития науки, техники и технологий в системе МЧС России на 2011–2013 годы: решение Коллегии МЧС России, март 2010.
13. Об утверждении Плана научно-технической деятельности МЧС России на 2011–2013 гг.: приказ МЧС России от 05.03.2011 №107.
14. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. – М.: Высшая школа, 1989.
15. Саати Т. Принятие решений: метод анализа иерархий: пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993.
16. Методика технико-экономической оценки мероприятий по совершенствованию системы спасения пострадавших в ДТП / Р.А. Дурнев, Д.В. Колесников, В.П. Сломанский, Е.А. Хапалов // Проблемы безопасности при ЧС. – 2000. – № 2.
17. Нормирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ: методическое руководство. – Л.: ОНТИ ВИТР, 1974.
18. Методика оценки результатов НИОКР (проект). – М.: ВНИИ ГОЧС, 2005.
19. Елизаров В.С. О методике количественной оценки качества военно-теоретических научно-исследовательских работ // Военная мысль. – 1991. – Вып. 3.
20. Подготовка и аттестация научных и научно-педагогических кадров в системе МЧС России / В.А. Акимов, Р.А. Дурнев, Е.М. Мещеряков, И.Т. Севрюков. – М.: ВНИИ ГОЧС, 2011.
21. Акимов В.А., Быков А.А., Щетинин Е.Ю. Введения в статистику экстремальных значений и ее приложения. – М.: ВНИИ ГОЧС, 2009.
22. Акимов В.А., Дурнев Р.А. В очередной раз об оценке трудоемкости НИОКР в области безопасности жизнедеятельности: анализ состояния вопроса // Технологии гражданской безопасности. – 2011. – Вып. 3.

УДК 656

АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВ И ВЫБОР ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ. ЧАСТЬ II. МОДЕЛИ ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ ПРИ МНОЖЕСТВЕННОСТИ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ КРИТЕРИЕВ

Бескровный И.М.

*Российский национальный исследовательский медицинский университет,
e-mail: bozman1930@mail.ru*

В первой части настоящей работы были рассмотрены модели выбора диагностических гипотез, базирующихся на методе Байеса [1]. Там был предложен подход, позволяющий снять существенные ограничения применимости этого метода путем модификации известных моделей, придающей им определенную универсальность. Цель настоящей работы рассмотреть возможности дополнительного набора моделей принятия решений, позволяющих выбрать из альтернативных действий наиболее эффективное. Например, произвести выбор наиболее эффективного метода лечения, наиболее эффективного лекарственного средства и т.п. Модели также применимы при выборе управленческих решений: отбор кандидатур на замещение должностей, выбор вариантов инвестиций и т.д. Описываемые модели базируются на известных прототипах [2, 3], однако каждая из них модифицирована с целью повышения эффективности.

Ключевые слова: принятие решений при неопределённости критериев, нелинейные функции полезности, балльные оценки

ANALYSIS OF ALTERNATIVES AND CHOICE OF DIAGNOSTIC HYPOTHESES. PART II. MODELS OF A CHOICE OF ALTERNATIVES AT PLURALITY AND UNCERTAINTY OF CRITERIONS

Beskrovnyy I.M.

Russian national research Medical university, e-mail: bozman1930@mail.ru

In the first part of the present work models of a choice of the diagnostic hypotheses which are based on a method of Bajesa have been considered [1]. There was to offer the approach, allowing to remove essential restrictions of applicability of this method by the updating of known models giving to them certain universality. The purpose of the present work to consider possibility of an additional set of models of the decision-making, allowing to choose from alternative actions the most effective. For example, to make a choice of the most effective method of treatment, the most effective medical product and etc. Model also are applicable at a choice of administrative decisions: selection of nominees on replacement of posts, a choice of variants of investments and etc. Described models are based on known prototypes [2, 3], however each of them is modified for the purpose of efficiency increase.

Keywords: decision-making at uncertainty of criterions, nonlinear functions of utility, mark estimations

1. Модель принятия решения при детерминированных показателях ценностей

Использование вероятностных показателей в классической или в модифицированной моделях оправдано лишь при выборе многократно повторяющихся действий. Если же речь идет об однократном выборе, то использование вероятностных оценок становится малооправданным и может привести к значительным разочарованиям. Например, выбирает некое действие, сулящее положительный результат с вероятностью 0,9, а в итоге, все-таки, получает отрицательный результат, вероятность появления которого оценивалась как 0,1. Кроме того, в большинстве случаев, когда решение касается неких административных действий, анализ альтернатив на основе вероятностных оценок не будет носить убеждающий характер. В этой и во многих других подобных ситуациях может использоваться модель принятия решений, в которой вероятностные оценки ожидаемого результата заменены детерминированными (балль-

ными) оценками вклада каждого из параметров анализируемой ситуации в тот или иной ожидаемый результат.

При этом полезность каждого из возможных результатов также оценивается балльной оценкой, присваиваемой экспертами. Условный пример таблицы решений по выбору кандидатуры на должность главного врача больницы, построенной на основе такой модели, представлен в табл. 1, где рассматривается пример выбора кандидата из пяти претендентов на эту должность.

В качестве целевых показателей, характеризующих потенциальные возможности претендента, выбраны профессиональная подготовка, наличие ученой степени, способность к руководству, авторитет в коллективе. Значимость (важность) каждого из показателей получила экспертную балльную оценку по пятибалльной шкале. Относительно низкая значимость наличия ученой степени связана с тем, что речь идет об административной должности руководителя практического учреждения. Балльная оценка ученой степени имела следующее значение: доктор медицинских наук – 5 баллов,

кандидат медицинских наук – 3 балла, отсутствие ученой степени – 0 баллов. Балльная оценка профессиональной подготовки

выставлялась с учетом опыта руководящей работы, необходимого для главврача широкопрофильной больницы.

Таблица 1

Матрица с балльными оценками

Альтернативы	Целевые показатели G_j				Суммарная оценка Q
	профессиональная подготовка	ученая степень	способность к руководству	авторитет в коллективе	
	4	3	5	5	
A1	4	0	5	4	61
A2	5	5	3	4	70
A3	4	3	4	4	65
A4	5	0	5	3	60
A5	3	0	4	4	52

Представленная выше таблица решений (см. табл. 1), основанная на балльных оценках, в силу своей простоты и наглядности получила достаточно широкое распространение. Дифференцированное представление в этой таблице свойств альтернативных вариантов позволяет осуществить более обоснованный выбор даже при наличии неких исходных предубеждений. Но при её использовании крайне важно обратить внимание на правильный выбор способа получения результирующей оценки.

Как правило, для получения результирующей оценки используются два подхода – аддитивный и мультипликативный. При аддитивном способе, который и был использован в табл. 1, суммарная оценка Q получается на основе формулы

$$Q = \sum_j a_{ij} b_j,$$

где a_{ij} – балльная оценка i -й альтернативы по j -му показателю; b_j – балльная оценка значимости j -го показателя.

При использовании аддитивного подхода введение большого количества целевых показателей, оборачивается тем, что сумма второстепенных показателей может оказаться настолько значительной, что роль основного показателя может быть попросту утрачена. Но и при отсутствии не существенных в рассматриваемой ситуации показателей достаточным оказался учет одного – наличие ученой степени, чтобы вывести на первое место кандидатуру A2. И, хотя эксперты оценили значимость этого показателя наименее высоким, тем не менее, кандидатура A2, получившая за счет этого дополнительных 15 баллов, вышла на первое место. Между тем без учета этого показателя данная кандидатура заняла бы место не выше предпоследнего.

Таким образом, аддитивный подход чреват опасностью «засорения» таблицы решения второстепенными показателями, учет которых может привести к заметному искажению результатов ранжировки альтернатив. От этого недостатка свободен мультипликативный подход, при использовании которого результирующая оценка F определяется на основе следующего соотношения:

$$F = \prod_j a_{ij} b_j.$$

При мультипликативном подходе в значительной мере ослабляются «шумовые» помехи, создаваемые второстепенными показателями, зато резко возрастает роль отдельных, пусть и незначительных показателей, по которым та или иная альтернатива имеет низкие оценки. По существу, при мультипликативном подходе каждый из показателей приобретает «право вето», поскольку нулевая оценка по любому из показателей для какой-нибудь альтернативы приводит к нулевой оценке её полезности, независимо от высоких оценок по другим показателям. Так, нулевая оценка по показателю «Членство в КПСС» при рассмотрении кандидатур на руководящую должность в прошлые времена зачастую зачеркивала любые достоинства рассматриваемой кандидатуры и если из этого всеобщего правила и бывали исключения, то они лишь подчеркивали его незыблемость.

Определенное ослабление недостатков, присущих обоим рассмотренным подходам, может быть достигнуто при использовании предлагаемого комбинированного подхода, в котором сочетаются преимущества как аддитивного, так и мультипликативного подходов. При комбинированном подходе результирующая оценка Θ получается на основе следующего соотношения:

$$\Theta = \prod_j \delta(\varphi_j - \varphi_j^0) \sum_j a_{ij} \varphi_j,$$

где $\delta(\bullet) = 1$ при $(\bullet) \geq 0$ и $\delta(\bullet) = 0$ при $(\bullet) \leq 0$,

φ_j – значимость j -го целевого показателя;

φ_j^0 – «пороговое» (минимально допустимое)

значение этого показателя, при котором альтернатива сохраняет шансы быть выбранной.

Однако при любом из рассмотренных подходов к получению результирующей оценки сохраняется недостаток системы с фиксированными (балльными) оценками состоящий в том, что для экспертов затруднительным является проставление объективной оценки значимости целевых показателей при одновременном рассмотрении всей их совокупности. Считая каждый из них достаточно важным, эксперты обычно стремятся каждому из целевых показателей дать возможно более высокую оценку. Тем самым сглаживаются различия между альтернативами и притупляются дифференцирующие возможности таблицы решений.

Отдельное существенное замечание следует учитывать при выборе шкалы балльных оценок. Во многих случаях эксперты, не задумываясь, используют пятибалльную шкалу (школьная привычка!), которая обладает серьезными недостатками. Во-первых, «пятибалльная» по форме шкала, на практике, сплошь и рядом, превращается в трехбалльную. Так, оценивая значимость целевых показателей, эксперты ни по одному из них не выставят оценки «1» или «2» – действительно, зачем бы было учитывать показатель, имеющий столь низкую значимость?

Во-вторых, если даже оценки «1» и «2» и проставляются, то мало кто задумывается, что «2» больше чем «1» в два раза. При этом, «3» больше чем «2» всего в полтора раза, «4» больше «3» в 1,33 раза, а «5» больше «4» всего в 1,25 раза. Эксперт обычно вдумчиво выбирает между оценками «4» и «5» и не обращает внимания на разницу между оценками «1» и «2» (все равно плохо!). Но ведь все эти оценки входят множителями отдельных слагаемых и переход от «1» к «2» гораздо сильнее влияет на итоговую оценку, чем переход от «4» к «5».

А в общем случае, если таблица решений с фиксированными балльными оценками приводит к недостаточно убедительным результатам, то целесообразно применить таблицу решений, основанную на попарном выборе альтернатив, которая позволяет выявить более тонкие различия между показателями и альтернативами и поэтому в ряде случаев приводит к более убедительным результатам.

2. Таблица решений с попарным сравнением альтернатив

Работа с таблицей принятия решений при попарном сравнении разделяется на два этапа. На первом этапе ЛПР производит попарное сравнение важности целевых показателей, на основе которых предусматривается проведение анализа альтернатив по их потенциальной полезности. Для попарного сравнения целевых показателей ЛПР вначале должен предварительно их проранжировать без использования количественных оценок. Вернемся к примеру, приведенному в табл. 1. Пусть по экспертным оценкам целевые показатели расположились в следующем порядке (по убыванию их значимости):

1. Профессиональная подготовка.
2. Способность к руководству.
3. Авторитет в коллективе.
4. Наличие ученой степени.

Далее для получения количественной меры попарное сравнение этих показателей производится в следующем порядке. Из составленного списка последовательно выбираются пары для сравнения показателей: первого со вторым, второго с третьим, третьего с четвертым. Первому показателю в паре приписывается произвольное «круглое» число, например, 1000, а второму показателю приписывается число, отражающее, по мнению ЛПР, значимость второго в паре показателя по отношению к первому. В итоге может быть получена таблица попарных сравнений, приводимая ниже. Теперь на основе этой таблицы могут быть подсчитаны относительные значимости каждого целевого показателя по отношению к соседнему более низкому по уровню показателю.

1. Профессиональная подготовка – 1000.
2. Способность к руководству – 850.
3. Способность к руководству – 1000.
4. Авторитет в коллективе – 700.
5. Авторитет в коллективе – 1000.
6. Наличие ученой степени – 300.

Для этого самому последнему по итогам предварительного ранжирования показателю присваивается балл 1,00. Балл соседнего по уровню более значимого показателя определяется путем умножения балла более низкого по значимости показателя на отношение этих показателей. Продолжая цепочку вычислений, получают значения абсолютных оценок показателей, которые в табл. 2. приведены в столбце «Ненормированный вес».

Таблица 2

Ранжировка значимости показателей

Целевой показатель	Отношение	Ненормированный вес	Нормированный вес
1. Профессиональная подготовка	1,18	5,62	38,21
2. Способность к руководству	1,43	4,76	32,36
3. Авторитет в коллективе	3,33	3,33	22,63
4. Ученая степень		1,0	6,80
		$\Sigma 14,71$	100,00

Далее, определив сумму ненормированных показателей (в данном случае равную 14,71), нормируют показатели к выбранному числу: 1, 100 и т.п. Наиболее часто используются при этом показатели 1 и 100.

После того, как на основе попарного сравнения были получены балльные оценки значимости всех целевых показателей, по аналогичной методике проводится попарное сравнение претендентов по каждому из целевых показателей, то есть, составляется столько таблиц попарного сравнения, сколько назначено целевых показателей. В рассматриваемом случае таких таблиц надо составить четыре. Далее в сводной таблице решений в качестве балльных оценок каждого из претендентов проставляются баллы, которые в четырех таблицах дифференцированного попарного сравнения претендентов по каждому из целевых показателей были получены в столбцах «Нормированный вес». И окончательная оценка каждой из альтернатив вычисляется по формуле

$$E(V_i) = \sum_j a_{ij}^* b_j^*,$$

где a_{ij}^* – нормированный вес i -й альтернативы по j -му целевому показателю; b_j^* – нормированный вес j -го целевого показателя.

Таким образом, модель с попарным сравнением альтернатив стимулирует ЛПР к более тщательному и обоснованному сравнению альтернатив. Кроме того, при большом количестве альтернатив и показателей (до десяти и более) процедура попарного сравнения существенно упрощает для ЛПР в психологическом аспекте проблему получения обоснованных оценок, как по ранжированию целевых показателей, так и по окончательному выбору альтернатив.

3. Модель принятия решений в условиях неопределенности критериев

Присвоение балльных оценок становится в ряде случаев затруднительным, когда речь идет о таких свойствах и показателях, по отношению к которым использование количественной меры оказывается весьма

затруднительным. Как, например, оценить в баллах такой показатель, как авторитет в коллективе? Как оценить при постановке диагноза степень твердости живота?

Описываемая ниже модель является дальнейшим развитием метода попарных сравнений. Она базируется на том предположении, что, рассматривая любую пару объектов в отношении какого-либо свойства, субъект в большей части случаев может выделить тот из объектов, в котором это свойство выражено более сильно, более устойчиво, более весомо и т. п. сколь бы неопределенным это свойство ни было само по себе. Следовательно, не прибегая к количественным оценкам, субъект по отношению к нечетко определяемым свойствам способен при попарном сравнении предпочесть один объект другому, либо, заявить, что два сравниваемых объекта по такому-то показателю одинаковы (равнозначны).

Этот метод упрощает процедуру ранжирования объектов или их признаков, поскольку при каждом акте сравнения сопоставляются лишь два объекта (или признака) и задачей ЛПР является *качественная* оценка того, какой из них является более предпочтительным по отношению к другому. Однако, в отличие от модели, описанной в предыдущем разделе, *каждый* объект (признак) сравнивается с *каждым* другим объектом (признаком). В результате такого попарного сравнения *каждого* с *каждым* заполняется квадратная матрица вида, представленного в табл. 3, где приведен условный пример оценок значимости целевых показателей при выборе стратегии лечения из нескольких альтернатив: двух вариантов хирургического вмешательства и двух курсов консервативного лечения.

В качестве целевых показателей приняты следующие: минимальный риск неудачного исхода при хирургическом вмешательстве (Хирургический риск), длительность лечения в стационаре (Длительность лечения), длительность реабилитационного периода (Длительность реабилитации) и ми-

нимальный риск получения пожизненной инвалидности (Риск инвалидности).

Таблица 3
Попарное сравнение показателей

Показатели	Хирург. риск	Длит. леч	Длит. реабил.	Риск инвал.
Хирургический риск	1	9	7	5
Длительность лечения	1/9	1	1/5	1/7
Длительность реабилитации	1/7	5	1	1/7
Риск инвалидности	1/5	7	7	1

При попарном сравнении целевых показателей по их важности ЛПР выражает свою оценку в таких качественных терминах, как *одинаков* (по важности, значимости, полезности), *слегка* превосходит (уступает), *заметно* превосходит (уступает), *значительно* превосходит (уступает), *абсолютно* превосходит (уступает) по отношению к сравниваемому показателю.

Далее, качественные оценки заносятся в матрицу попарного сравнения в виде количественных оценок, в соответствующих шкале относительных важностей, приведенной в табл. 4, то есть, имеющих следующие значения: *одинаков* $\rightarrow 1$; *слегка* $\rightarrow 3$, $(1/3)$; *заметно* $\rightarrow 5$, $(1/5)$; *значительно* $\rightarrow 7$, $(1/7)$; *абсолютно* $\rightarrow 9$, $(1/9)$. При этом целые числа соответствуют ситуации, когда первый из сравниваемых объектов, записанный в строке, (признаков) превосходит, а дробные – уступает по значимости (полезности) второму, записанному в столбце. Так число 9, проставленное вторым в первой строке, означает, что, по мнению ЛПР, *абсолютно* более важным является проблема минимизации хирургического риска по сравнению с длительностью стационарного лечения.

На первый взгляд может показаться, что это те же самые баллы. Однако это не так, ибо эксперт действительно выражает свое мнение именно в *качественном* виде, а уж потом эта оценка кодируется в *числовую* форму. Кроме того, значения числовых кодов, используемые в дальнейших вычислениях, выбраны не случайно, а на основе экспериментальных наблюдений. Экспертов просили оценить в качественном виде, какой из двух разноудаленных источников света выглядит ярче (одинаково, слегка, заметно, значительно, абсолютно) и после обработки результатов оказалось, что качественные оценки хорошо ложатся на числовую последовательность дистанций удаления: 1, 3, 5, 7, 9.

Таким образом, в основе описываемого подхода положена гипотеза о том, что по отношению к другим наблюдаемым признакам ЛПР воспринимает разницу между оценками «слегка», «заметно», «значительно» и т.д. так же, как и по отношению к оценке яркости источников, удаленных на разные расстояния.

Таблица 4
Шкала относительной значимости

Интенсивность относительной важности	Определение
1	Равная важность
3	Умеренное превосходство одного над другим
5	Существенное или сильное превосходство
7	Значительное превосходство
9	Очень сильное превосходство
2, 4, 6, 8	Промежуточные решения между двумя соседними суждениями
Обратные величины приведенных выше чисел	Если при сравнении одного параметра с другим получено одно из вышеуказанных чисел, то при сравнении второго параметра с первым получим обратную величину

В каких ситуациях она верна, а в каких малоприменима – это вопрос другой. Главное, что указан конкретный базис, выбранный для количественной кодировки качественных оценок.

После заполнения матрицы попарных сравнений вектор нормированных оценок, определяющий ранги всех сравниваемых целевых показателей, может быть вычислен путем решения матричного уравнения

$$[A - \lambda_{\max} E] w = 0,$$

где A – матрица оценок попарных сравнений; $\lambda_{\max}$ – наибольшее собственное значение матрицы A ; E – единичная матрица; w – собственный вектор матрицы A , соответствующий наибольшему собственному значению.

Существенным достоинством определения вектора оценок на основе указанного матричного уравнения является то обстоятельство, что значение $\lambda_{\max}$ является хорошим индикатором согласованности оценок. Если это значение лишь слегка превышает сумму единиц, находящихся на главной диагонали матрицы сравнений, значит, введенные оценки достаточно согласованы. Если же это значение заметно превышает

указанную сумму, то это указывает на необходимость пересмотра оценок с целью выявления возможных ошибок и обеспечения должной согласованности.

Описываемый подход позволяет получать и групповые оценки. При групповой оценке участвующие в процедуре оценки ЛПР проставляют свои оценки в матрицы попарных сравнений независимо друг от друга. Далее на основе полученных оценок формируется обобщенная матрица оценок, элементы которой определяются на основе соотношения

$$a_{ij} = \exp\left(\frac{1}{k} \sum_k \ln a_{ijk}\right),$$

где k – общее число ЛПР, участвующих в процедуре оценки; a_{ijk} – сопоставитель-

ная оценка значимости показателя i по сравнению с показателем j , выставленная k -м ЛПР.

На основе полученной обобщенной матрицы путем решения матричного уравнения определяется вектор оценок весомости показателей w^* , в соответствии с которым производится их ранжирование. Далее осуществляется попарное сравнение альтернатив по каждому целевому показателю поочередно. В итоге формируется столько матриц, сколько выбрано целевых показателей.

Пример такой матрицы попарного сравнения альтернатив по показателю «Риск инвалидности» при выборе из четырех методов лечения (Хирургический 1, Хирургический 2, Консервативный 1, Консервативный 2) приведен в табл. 5.

Таблица 5

Сравнение по показ. «Риск инвалидности»

Альтернативные методы	Хирург. Вар.1	Хирург. Вар.2	Консерв. Вар.1	Консерв. Вар.2
Хирург.1	1	5	9	7
Хирург.2	1/5	1	3	5
Консерв.1	1/9	1/3	1	1/3
Консерв.2	1/7	1/5	3	1

В итоге такого попарного сравнения формируются матрицы, на основе которых определяются вектора оценок w_j по числу выбранных целевых показателей (j – номер показателя). Из этих векторов образуется матрица W , элементы которой соответствуют нормированному рангу i -й альтернативы по j -му показателю. Далее, в соответствии с вектором оценок w_Σ , определяемым из соотношения

$$w_\Sigma = w^* W,$$

производится окончательное ранжирование альтернатив.

Полученные при этом показатели рангов позволяют четко выделить альтернативу, обладающую преимуществом по всей совокупности присущих ей показателей, сколь бы неопределенными ни были критерии их оценки. Тем не менее, остается еще один недостаток, присущий и этой модели и, тем более, всем предыдущим.

Во всех уже рассмотренных моделях мера значимости (полезности) целевых показателей устанавливается фиксированной и независимой от достигаемой величины этого показателя. Но в общем случае это не всегда так. На практике, любое положительное свойство объекта является таковым лишь до определенных пределов своего проявления. Примеры можно привести из

любой области, в том числе, и из области медицины – по дозировке лекарственных и профилактических средств, и из области здравоохранения. Поэтому в сложных ситуациях выбора важных по значению или ожидаемым последствиям альтернатив, предпочтительным является использование моделей решения с нелинейными функциями полезности.

4. Модель принятия решений с нелинейными функциями полезности

Описываемая ниже модель базируется не на математических ожиданиях вероятностей вклада каждой из рассматриваемых альтернатив в каждый из выбранных целевых показателей, а оперирует более подробной информацией, а именно – с плотностями распределений вероятностей достижимости для каждой из альтернатив определенного уровня по каждому из целевых показателей. Для более полного понимания этого подхода рассмотрим условный пример выбора лечебного препарата, предназначенного для нормализации кровяного давления при гипотонии.

Сравниваются три лечебных препарата, стимулирующих повышение кровяного давления с условными названиями «Кардолин А», «Кардолин В» и «Кардолин С». Массовые клинические испытания показали, что

вероятности повышения кровяного давления составляют 0,25, 1,00 и 0,75 для препаратов *A*, *B* и *C* соответственно. Таким образом, если задачу повышения кровяного давления до уровня не ниже нормального принять в качестве одного из целевых показателей при лечении гипотонии, то наиболее предпочтительно выглядит препарат *B*, а препарат *A* надлежит исключить из дальнейшего рассмотрения как малоперспективный.

Однако при более детальном рассмотрении результатов испытаний с учетом распределений вероятностей и с учетом нелинейно-

сти функции полезности кровяного давления картина меняется, причем, весьма и весьма существенно. Это иллюстрируется на условных данных, приведенных в виде кривых на рис. 1. Кривая в верхней части этого рисунка представляет функцию полезности $F(D)$ разных уровней кровяного давления, причем уровень полезности давления в норме принят за единицу. При повышении давления от нормы уровень его полезности естественно снижается и при увеличении давления свыше 1,5 от нормы полезность принимает отрицательные значения.

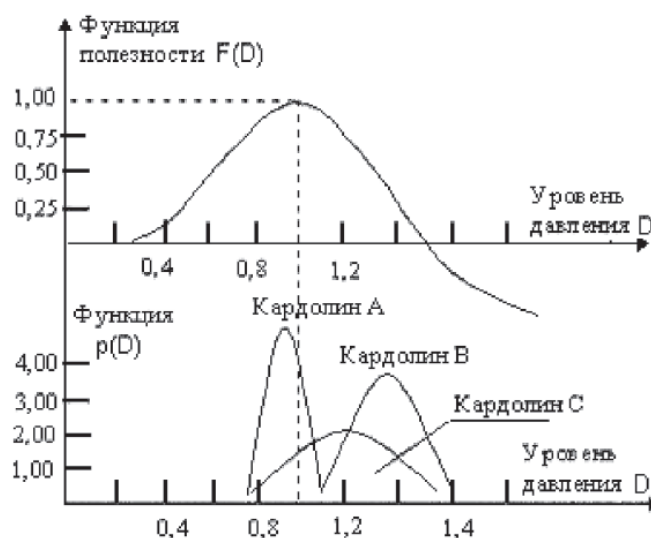


Рис. 1. Оценка полезности альтернатив

В нижней части рис. 1 приведены функции $p(D)$ плотности распределения вероятностей достижения определенного уровня кровяного давления, полученные на основе обработки статистических данных клинических испытаний. Если принять в качестве целевого показателя при лечении гипотонического криза вероятность повышения кровяного давления до уровня не ниже нормы, то вероятность этого события определяется по соотношению

$$P_i \{D^* \geq D_N\} = \int_1^\infty p_i(D) dD,$$

где D^* – уровень, достигаемый при использовании i -го препарата; D_N – уровень давления в норме; i – индекс альтернативы

При этом вероятность принимает следующие указанные ранее значения: $P_A = 0,25$; $P_B = 1,00$; $P_C = 0,75$, свидетельствующие, на первый взгляд, о весьма высокой эффективности препарата *B*, хорошем уровне эффективности препарата *C* и посредственном уровне эффективности препарата *A*. Если же при анализе учитывается нелинейность функции полезностей, то уровень полез-

ности, достигаемый при использовании лечебного препарата надлежит определять по соотношению

$$G_i = \int_0^\infty F(D) p_i(D) dD$$

и тогда показатели полезности, вычисленные в соответствии с этим соотношением, получают следующие значения: $G_A = 0,87$; $G_B = 0,52$; $G_C = 0,82$. При таком подходе явно предпочтительным выглядит препарат «Кардолин А». А если еще ввести в рассмотрение дополнительный показатель L_i – вероятность того, что в результате воздействия препарата кровяное давление превысит уровень $1,2D_N$, вычисляемую по соотношению

$$L_i = \int_{1,2}^\infty p_i(D) dD,$$

то полученные значения $L_A = 0$; $L_B = 0,82$; $L_C = 0,55$ делают преимущество препарата *A* совершенно бесспорным и говорят о том, что препарат *C* надлежит применять с осторожностью, а препарат *B* исключить из упо-

требления, как приводящий к чрезмерному риску.

Таким образом, рассмотренный пример показывает преимущества подхода, базирующегося на учете нелинейностей функций полезностей целевых показателей и рас-

смотрений распределений вероятностей достижения целевых показателей, вместо использования математических ожиданий этих вероятностей. Структурная схема процесса принятия решений, базирующаяся на этом подходе, представлена на рис. 2.

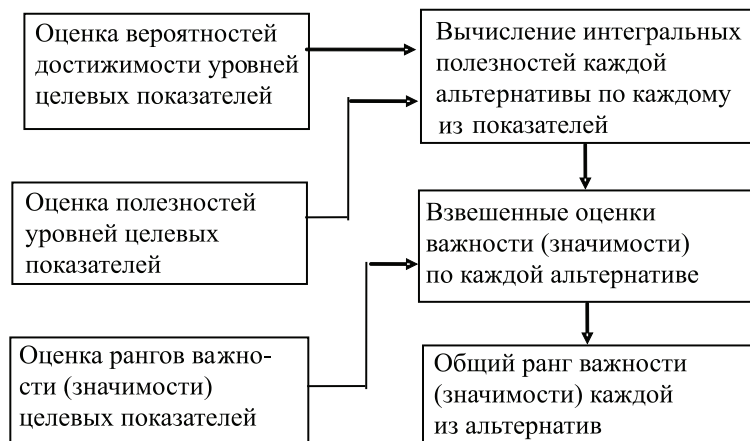


Рис. 2. Структурная схема процесса ранжирования альтернатив с использованием плотностей распределений вероятностей

Понятно, что использование описанного подхода возможно только на базе специально разработанной компьютерной модели, что не представляет сколь-нибудь серьезного ограничения.

Более существенной является проблема получения плотностей распределения вероятностей, что является необходимым условием возможности использования модели. Далеко не всегда ЛПР располагает данными, полученными на основе представительных испытаний, по результатам которых могут быть построены необходимые функции. В этой ситуации могут быть использованы функции плотностей

вероятностей или же диапазоны осуществимости шансов, построенные на основе экспертных оценок. Методы получения таких оценок требуют отдельного рассмотрения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бескровный И.М. Анализ альтернатив и выбор диагностических гипотез. Часть I. Правило Байеса и методы теории принятия решений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – №1.
2. Исследование операций. т.2 Модели и применения: пер. с англ.; под ред. И.М. Бескровного, И.М. Макарова. – М.: Мир, 1981. – 677 с.
3. Теория выбора и принятия решений: учебное пособие. – М.: Наука, 1982.

УДК 004.4

РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ТРЕХМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Бигалиева А.З., Коккоз М.М.

Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: alfja84@mail.ru

Рассмотрен неординарный метод разбиения модели на конечные элементы в вершине трещины и по её фронту. Описан метод виртуального роста трещины. Рассмотрен подход, известный как метод перемещений. Метод эквивалентен минимизации полной потенциальной энергии, выраженной через поле перемещений. Составлена и решена система алгебраических уравнений равновесия. Результаты могут быть использованы в задачах, решающих проблему напряженно-деформированного состояния модели, в частности для дальнейшего поведения усталостной трещины в различных конструкциях.

Ключевые слова: механика разрушения, метод конечных элементов, напряжённо-деформированное состояние конструкции, анализ прочности

CALCULATION ON DURABILITY OF THREE-DIMENSIONAL OBJECTS OF DESIGNING

Bigalieva A.Z., Kokkoz M.M.

The Karaganda state technical university, Karaganda, e-mail: alfja84@mail.ru

Considered an extraordinary method of splitting model for leaf members at the top of the crack and on her front. Method virtual growth cracks. Considered approach, known as the movement. Method is equivalent to minimizing the total potential energy, which is expressed through the field. Formulated and solved a certain system of algebraic equations of equilibrium. The results can be used in the tasks solvable problem deflected models, in particular for further fatigue crack propagation behavior in different designs.

Keywords: mechanics of destruction, a method of the final elements, the is intense-deformed condition of a design, the analysis of durability

Для исследования появления и распространения трещин в тех или иных условиях успешно используется механика разрушения. Однако на сегодняшний день аналитические решения существуют только для простых трещин. Трещины же сложные (наклонные, разветвленные и т.д.) могут быть решены только с использованием численных методов.

Благодаря постоянно развивающимся компьютерным технологиям на сегодняшний день инженеры и учёные получили возможность анализа прочности, напряжённо-деформированного состояния конструкции с трещинами или без, не прибегая к созданию моделей, эквивалентных данным, а лишь работая в системах инженерного анализа (CAE-системы).

Метод, использующий математические модели вместо экспериментальных стендов, очень перспективен с точки зрения автоматизации и ускорения инженерных расчётов. Данный метод экономичен по материальным и трудовым затратам.

Классификация задач механики разрушения. Все задачи механики разрушения делятся на две части:

- а) линейные задачи, когда находятся основные параметры механики разрушения для горизонтальных, либо вертикальных трещин (I тип деформации объекта);
- б) нелинейные задачи (II, III типы деформации при растрескивании).

Для нелинейных задач также рассчитываются коэффициенты интенсивности

напряжений, J -интеграл и интенсивность освобождения энергии в вершине трещины.

Нелинейные задачи механики разрушения имеют дело с произвольно ориентированными, наклонными, разветвляющимися трещинами, сочетающими в себе сразу несколько типов деформации и, следовательно, для одной модели иногда невозможно аналитически вывести формулы для расчёта коэффициентов интенсивности, с помощью которых и определяется прочность и предел стойкости конструкции [1].

На сегодняшний день данные задачи решаются численными методами, в частности методом конечных элементов МКЭ. ПМК *ANSYS* позволяет реализовать расчёт модели с трещинами с помощью метода виртуального роста трещины, но только для двухмерных моделей. Также в данном пакете предусмотрены встроенные команды для нахождения коэффициентов интенсивности I, II, III родов. Однако применение данной команды имеет ограниченный круг действия.

При трёхмерном моделировании необходимо искусственно сдвигать узлы конечного элемента в вершине трещины. Следовательно, появляется необходимость в разработке метода автоматизированного процесса построения сетки конечных элементов в вершине трещины для трёхмерных объектов. Данный метод должен подходить для разбиения любой модели, имеющей произвольно ориентированную трещину, на конечные элементы, а затем для нахождения коэффициентов интенсивности.

Исследование пластины с краевой наклонной трещиной. Дана пластина, имеющая краевую наклонную трещину. Внешний вид данной пластины изображен на рис. 1. Исходные параметры следующие: $b = 5$ мм, $t = 1$ мм, $\alpha = 45^\circ$. На пластину действуют растягивающие силы, равные 1 МПа. Свойства материала заданы таким образом: модуль Юнга $2 \cdot 10^5$ МПа, коэффициент Пуассона 0,3. Необходимо исследовать поведение трещин длиной $l = 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5$ мм.

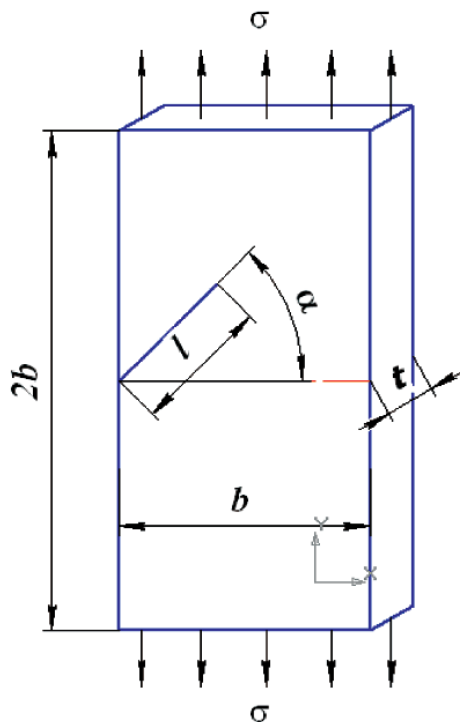


Рис. 1. Пластина с краевой наклонной трещиной;
 b – габаритные размеры пластины;
 s – векторы напряжений; α – угол наклона трещины; l – длина трещины;
 t – толщина пластины

Строится модель, разбивается на конечные элементы, прикладываются нагрузки, производится расчёт.

Нахождение J -интеграла и коэффициентов интенсивности. Следующим шагом считаем J -интеграл и коэффициенты интенсивности. Для нахождения J -интеграла используется представленная методика.

$$J = \int_r W dy - \int_r \left(t_x \frac{\partial u_x}{\partial x} + t_y \frac{\partial u_y}{\partial y} \right) ds, \quad (1)$$

где r – произвольный путь вокруг вершины трещины; W – плотность энергии деформации; t_x – вектор силы сцепления вдоль оси x ; t_y – вектор силы сцепления вдоль оси y ;

$$t_x = \sigma_x n_x + \sigma_{xy} n_y;$$

$$t_y = \sigma_y n_y + \sigma_{xy} n_x,$$

где σ – компоненты напряжения; n – единичный внешний вектор, нормальный к пути; u – вектор перемещения; s – расстояние вдоль пути r .

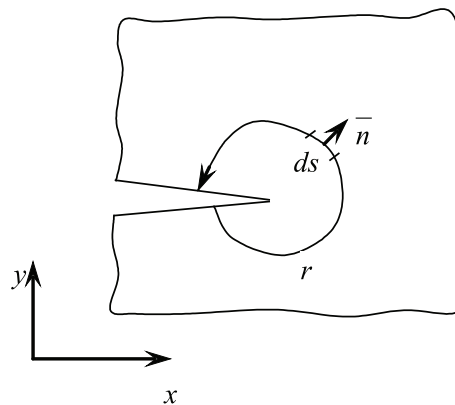


Рис. 2. Произвольный путь вокруг вершины трещины

Следует отметить, что в случае, представленном на рис. 2, трещина расположена в глобальной декартовой системе координат xoy , а ось x параллельна фронту трещины. Имея дело с нелинейной механикой разрушения, где трещина находится под каким-либо углом к оси x , формула (1) в ее первоначальном виде не подходит.

Искомый J -интеграл необходимо разложить на две составляющие: по оси x и оси y . К тому же вычисление J -интеграла осуществляется только тогда, когда фронт трещины параллелен оси ox . Необходимо ввести локальную декартовую систему координат x_1oy_1 , которая удовлетворяет этому условию. В этой системе координат необходимо определить формулы для составляющих J -интеграла, а затем перейти в глобальную систему координат. Ниже следует вывод формул для J -интеграла, которые впоследствии запрограммированы в макрофайле.

Используя формулу (1), получим выражение для J_1 в случае произвольно ориентированной трещины.

$$J_1 = \int_r W dy_1 - \int_r \left(t_x \frac{\partial u_x}{\partial x_1} + t_y \frac{\partial u_y}{\partial x_1} \right) ds = J_{w1} - J_{U1},$$

В результате ряда экспериментов были получены данные, которые представлены в таблице. Был рассмотрен данный пример с трещиной и приведены результаты нахождения коэффициентов интенсивности через J -интеграл путем программирования на ЭВМ БЭСМ-6 с использованием изопараметрических квадратичных элементов [2].

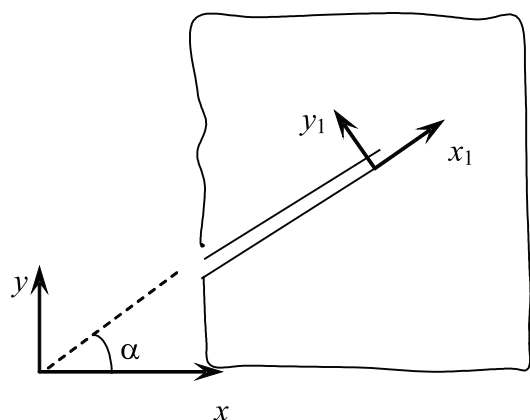


Рис. 3. Свободно ориентированная трещина с глобальной и локальной декартовыми системами координат

Коэффициенты интенсивности также были рассчитаны и О. Бови [3].

Для сравнения методов строятся зависимости коэффициентов интенсивности от длины трещины (рис. 4–5).

Метод расчета на прочность трехмерных объектов проектирования на основе метода конечных элементов применим к практическим задачам, например, в конструкциях, имеющих усталостные трещины. Метод достаточно простой. Его реализация в программно-методическом комплексе *ANSYS* позволяет без лишних затрат производить расчеты напряженно-деформированного состояния детали, выяснять долговечность и пределы прочности конструкции.

Результаты исследования пластины с наклонной краевой трещиной

l/B	Коэффициенты интенсивности по Никишкову		Экспериментальные данные из ПМК <i>ANSYS</i>	
	$\frac{K_I}{\sigma\sqrt{\pi l}}$	$\frac{K_{II}}{\sigma\sqrt{\pi l}}$	$\frac{K_I}{\sigma\sqrt{\pi l}}$	$\frac{K_{II}}{\sigma\sqrt{\pi l}}$
0,1	0,731	0,398	0,806	0,355
0,2	0,795	0,428	0,877	0,393
0,3	0,896	0,474	0,926	0,457
0,4	1,040	0,532	1,055	0,502
0,5	1,261	0,604	1,296	0,584
0,6	1,575	0,685	1,601	0,648
0,7	2,051	0,779	2,101	0,743

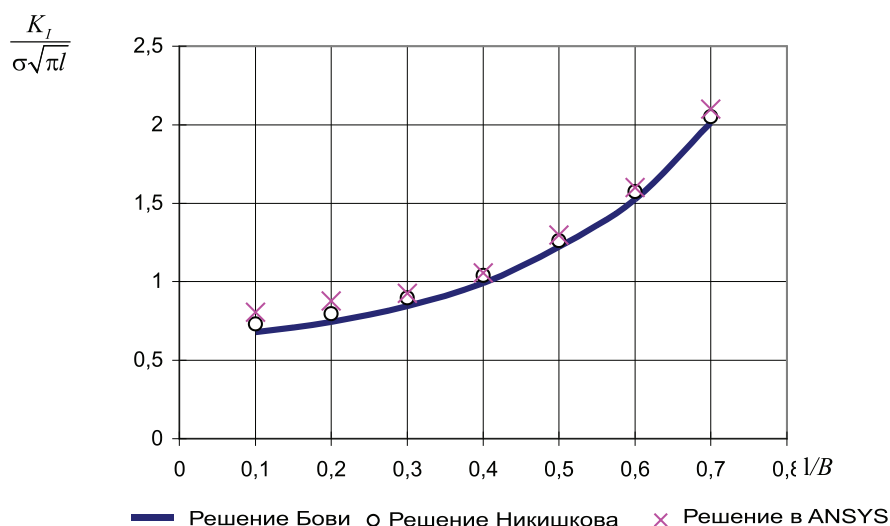


Рис. 4. Зависимость коэффициента интенсивности напряжения K_I от длины трещины

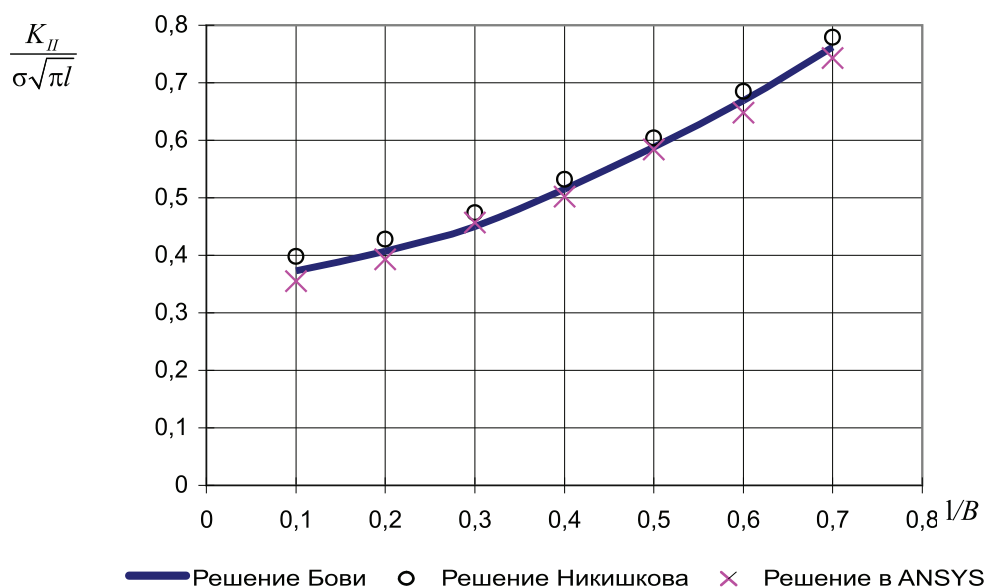


Рис. 5. Зависимость коэффициента интенсивности напряжения K_{II} от длины трещины

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сиратори М., Миёси Т., Мацусита Т. Вычислительная механика разрушения. – М.: Мир, 1986. – 336 с.
2. Никишков Г.П., Вайншток В.А. Метод виртуального роста трещины для определения коэффициентов

интенсивности K_I и K_{II} . Проблемы прочности. – М.: Мир, 1980. – 26-30 с.

3. Bowie O.L. Solution of plane crack problems by mapping technique In: Methods of analysis and solutions of crack problems. – Leyden, Noordhoff, 1973. – P. 1–55.

УДК 621.869.064.2

РАБОЧИЕ ОРГАНЫ МОБИЛЬНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ СБОРА ШЛАМОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Борисенко П.И., Панченко Г.В., Ляшенко М.В., Шевчук В.П.

*ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»,
Волгоград, e-mail: ts@vstu.ru*

Описаны характеристики и проблемы сбора шламовых отложений в нефтедобывающей отрасли, сельском хозяйстве и природных водоемах. Рассмотрены современные рабочие органы мобильных машин занимающихся решением этой проблемы. Исходя из результатов проведенного анализа, были предложены новые конструкции рабочих органов с использованием гидропривода и дистанционного управления. На рабочем органе ковшового типа применена система с подрезом грунта у нижней кромки ковша; на рабочем органе шнекового типа применен новый шнек с взаимозаменяемыми секторами лопастей шнека, грязевым насосом, позволяющим повысить производительность машины и ее универсальность.

Ключевые слова: уборка, загрязнения, нефтешлам, отложения, рабочий орган, шнек, ковш

THE WORKING PARTS OF A MOBILE MACHINE TO COLLECT SLUDGE DEPOSITS

Borisenko P.I., Panchenko G.V., Liashenko M.V., Shevchuk V.P.

FSEE of the BHPE «Volgograd State Technical University», Volgograd, e-mail: ts@vstu.ru

We describe the characteristics and problems of collecting sludge deposits in the oil industry, agriculture and natural waters. The modern working parts of mobile machines involved in the solution of this problem. Based on the results of the analysis, the proposed new structure of working bodies with hydraulic drive and remote control. At the working body of the bucket type of system used to undercut the soil at the lower edge of the bucket, the working body of the screw type used a new auger with interchangeable blades sectors auger, mud pump, allowing the machine to increase productivity and versatility.

Keywords: cleaning, pollution, oil sludge, sediment, working body, screw, bucket

На сегодняшний день рабочие органы технологических машин для сбора шламовых отложений имеют узкую специализацию, что повышает стоимость выполняемых работ. В связи с этим могут иметь спрос транспортные машины с высокопроизводительными, быстросъемными, универсальными рабочими органами и достаточным качеством выполняемых работ.

При длительном хранении нефтешламы со временем разделяются на несколько слоев, с характерными для каждого из них свойствами (табл. 1).

Т а б л и ц а 1
Свойства нефтешламов по слоям

Верхний слой	Обводненный нефтепродукт с содержанием до 5 % механических примесей и относится к классу эмульсий «вода в масле»
Средний	Представляет собой эмульсию типа «масло в воде»
Нижний слой	Донный слой (ил) представляет собой твердую фазу

Проведенный анализ статистических данных показал, что разрабатываемый рабочий орган для сбора грунтов ковшового типа имеет вместимость до 0,3 м³, при этом мобильный комплекс для сбора шламовых

отложений должен обеспечивать минимальное давление на грунт 0,1 кг/см² при массе 1 т. Для достижения таких показателей необходимо использовать гусеничный движитель шириной ленты 0,34 м и опорной поверхностью площадью 0,51 м².

Для сбора верхнего слоя применяют дисковые и щеточные шламоборщики, либо применяют откачку жидкости на сепарационную линию.

Для сбора средней фракции рабочий орган ковшового типа не приемлем из-за снижения производительности, самым подходящим является шламоборщик с шнековым транспортером фирм SEU и Mega Macs (рис. 1, а, б), обеспечивающим механическое разрыхление отложений, накопленных на дне нефтяных резервуаров, со последующей перекачкой донных отложений со значительным количеством твердых частиц.

Недостатками данных рабочих органов являются:

- громоздкость рабочих органов;
- цикличность подачи шлама рабочим органом (установка фирмы Mega Macs);
- привод рабочих органов цепной (установка фирмы SEU);
- малая производительность.

Решением данных проблем является рабочий орган шламоборщика жидкой фракции нефтешламов, состоящий из:

- шнекового транспортера – лопасти шнека состоят из секторов, для упрощения обслуживания, их кромки профилированы для рыхления более твердой фракции, привод шнека гидростатический, расположенный соосно с ним;

- питателя грязевого насоса – концентрирует шлам к «улитке» насоса;

- грязевого, центробежного насоса – позволяет откачивать нефтешлам из резервуара, с учетом твердых включений, с постоянной производительностью.



а



б

Рис. 1. Рабочие органы технологических машин фирм SEU и Mega Macs:
а – установка фирмы SEU; б – установка фирмы Mega Macs

Для сбора нижнего слоя нефтешлама необходим рабочий орган ковшового типа (рис. 2, а), который используется повсеместно и обладает следующими характеристиками и достоинствами:

- простота конструкции;
- простота в управлении;
- дешевизна.

Главным недостатком ковша является некачественная наполняемость нефтешламом.

Во время выполнения технологических операций рабочий орган ковшового типа невозможно максимально наполнить

нефтешламом. Из-за физических свойств нефтешлама (вязко-текучая маслянистая среда) произойдет буксование движителя, следовательно, понизится давление рабочего органа на режущую кромку ковша. Для устранения этого необходимо увеличить тягово-сцепные свойства мобильного комплекса, что негативно повлияет на характеристики машины.

Другой разновидностью ковшового оборудования является – челюстной ковш (рис. 2, б). Данное оборудование, установленное на погрузчик, позволяет произво-

дить выгрузку без значительного опрокидывания путем раскрытия ковша, что увеличивает максимальную высоту разгрузки, и работать им как отвалом. Привод раскрытия ковша осуществляется двумя гидроцилиндрами, установленными непосредственно на ковше. Недостатками данного оборудования являются:

- не позволяет максимально наполнить ковш нефтешламом;
- геометрические размеры (челюстной механизм более громоздкий с учетом заложенных характеристик);

- усложненная конструкция.

Решением описанной проблемы является оснащение ковша зубовой системой подреза грунта у нижней кромки (рис. 3, а). При внедрении ковша в грунт будет происходить подрез, за счет возвратно-поступательного движения бруса с закрепленными на нем зубьями. Системы подреза имеет гидравлический механизм привода (рис. 3, б), состоящий из гидроцилиндра двойного действия, корпус которого закреплен на корпусе ковша, а шток закреплен на шарнирах бруса для крепления подрезающих зубьев.

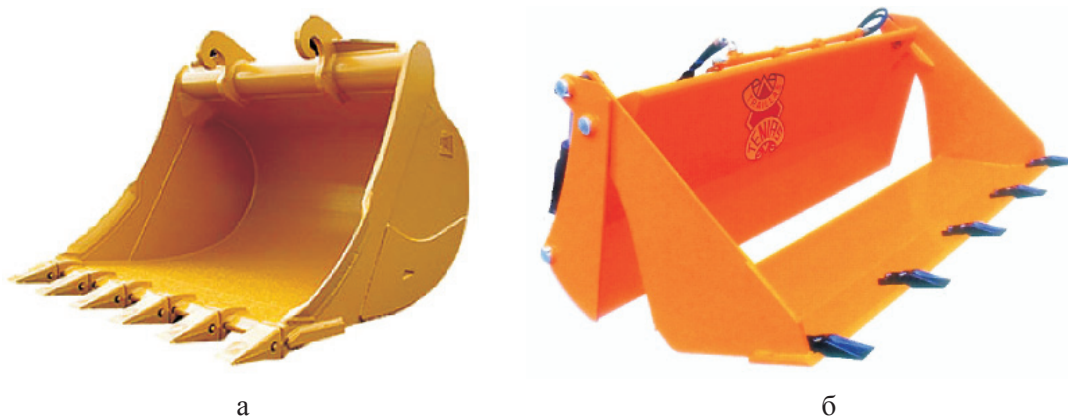


Рис. 2. Рабочие органы ковшевого типа:
а – ковши; б – ковши с челюстным механизмом

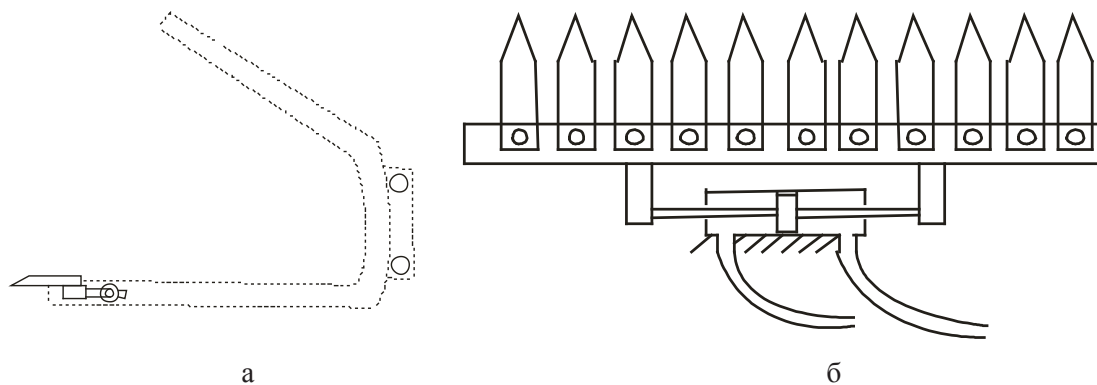


Рис. 3. Ковши с механизмом подреза у нижней кромки:
а – ковши (вид сбоку); б – схема механизма подреза

Данный механизм обладает преимуществами:

- максимальное наполнение ковша;
- простота конструкции привода и управления;
- снижение буксования при выполнении технологической операции.

Гидравлический привод системы подреза позволяет отказаться от громоздкого механического привода. Использование предохранительных клапанов в гидросистеме позволяет исключить разрушающие пи-

ковые нагрузки, что упрощает конструкцию и снижает стоимость машины.

Откаченный шлам в дальнейшем проходит сепарацию и отправляется на переработку.

Данные рабочие органы оборудованы быстроразъемными соединениями как всего органа, так и шлангов гидропривода. В рабочих органах используются антикоррозионные материалы и покрытия, позволяющие вести работы в крайне агрессивной среде.

Моделирование оборудования производилось в программном комплексе Solid Work's, позволяющем провести кинестатический и динамический анализ прототипа.

Оснащение мобильного комплекса разрабатываемыми рабочими органами расширяет его применяемость, повышает эксплуатационные показатели, что снижает себестоимость выполняемых работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туктамышев А.Ф. Совершенствование технологий сбора разлитых во время аварий нефтей и нефтепродуктов для вовлечения их в сырьевую базу нефтепереработки и нефтехимии: дис. ... канд. техн. наук. – 2009. – С. 12–23.
2. Гималетдинов Г.М., Саттарова Д.М. Способы очистки и предотвращения накопления донных отложений в резервуарах // Нефтегазовое дело. – 2006.
3. Устройства для зачистки нефтешламовых накопителей и резервуаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oil-sludge.kz/> (дата обращения: 17.10.10).
4. Truxor DM 4700 В [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.truxor.ru/truxor_ttc.htm (дата обращения: 1.08.11).
5. Расчет гидропривода стрелы и дополнительного навесного оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.opogruzchikax.ru/> (Дата обращения 2011-2012).
6. Влияние внешних факторов на закономерности изнашивания торцовых поверхностей зубьев / Е.И. Тескер, В.И. Шапочкин, С.Б. Иваниди, М.М. Корнилова // Трение и износ. – 1986. – №4. – С. 695–700.
7. Динамическая модель силовой передачи гусеничного трактора с реактивными звеньями / З.А. Годжаев, Н.С. Соколов-Добрев, В.В. Шеховцов, М.В. Ляшенко, Вл.П. Шевчук // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2006. – №11. – С. 23–28.
8. Шеховцов К.В. Испытания виброизоляторов кабины трактора [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона: электронный журнал. – 2012. – № 1. – URL: <http://ivdon.ru/magazine/latest/n1y2012/639>.
9. Проектные процедуры моделирования и оптимизации (на примере разработки корпуса шестеренчатого насоса) / В.П. Шевчук, А.В. Петрухин, А.В. Березин, Ю.В. Тенетко // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2006. – №1. – С. 37–41.

УДК 616.314 – 089.23 – 06

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ГАЛЬВАНОЗА ПОЛОСТИ РТА У ПАЦИЕНТОВ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ОРТОПЕДИЧЕСКИМИ КОНСТРУКЦИЯМИ

Данилина Т.Ф., Жидовинов А.В., Порошин А.В., Хвостов С.Н., Майборода А.Ю.

ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет»,
Волгоград, e-mail: cved@volgmed.ru

Коронка для дифференциальной диагностики гальваноза, выполненная из быстротвердеющей пластмассы типа «Акродент», содержит саму коронку, слой фиксирующего цемента и металлический выступ, при этом она дополнительно содержит металлический выступ, металлический образец с выступом прямоугольной формы и элементами фиксации. Она позволяет получить устойчивые показания биопотенциалометра, а также объективно отражающие значения электрохимических потенциалов металлических конструкций, изготовленных из данного сплава, которые установятся на них в полости рта пациента через 1 час после ортопедического лечения. Способ позволяет быстро и точно подобрать сплав металла для планируемой ортопедической конструкции.

Ключевые слова: гальваноз, металлические конструкции, электрохимические потенциалы

CROWN FOR DIFFERENTIAL DIAGNOSTICS GALVANOS

Danilina T.F., Zhidovinov A.V., Poroshin A.V., Hvostov S.N., Mayboroda A.Y.

Volgograd State Medical University, Volgograd, e-mail: cved@volgmed.ru

The crown for differential diagnostics galvanos, executed of fast-hardening plastic of type «Akrodent», contains a crown, a layer of fixing cement and a metal ledge, thus it follow-up contains a metal ledge, thus it follow-up contains a metal exemplar with a ledge of a rectangular form and fixing elements. She allows to receive steady indications biopotentialometr which objectively reflect values of electrochemical potentials of the metal designs made of the given alloy which will be established on them in an oral cavity of the patient in 1 hour after orthopedic treatment. The way allows quickly and to pick up precisely an alloy of metal for a planned orthopedic design.

Keywords: galvanos, electrochemical potentials, metal designs

Несъемные ортопедические конструкции широко применяются в стоматологии для замещения дефектов зубов и зубных рядов. Для изготовления несъемных зубных протезов наиболее часто применяют неблагородные группы металлов и их сплавы. Ортопедические конструкции из разнородных металлов, находясь в полости рта человека, при контакте с электролитом (слюной) отдают положительно заряженные ионы в раствор, накапливая на своей поверхности отрицательно заряженные частицы, вследствие этого возникает разность электрогальванических потенциалов, т.е. образуется гальванический элемент [7, 8, 9, 10]. Основанием для снятия металлических протезов являются жалобы пациентов и высокие показатели разности потенциалов более 80 мВ [5]. Профилактика гальваноза в настоящее время достигается путём определения разности потенциалов между металлическими конструкциями, уже имеющимися в полости рта пациента, и материалом, из которого планируется изготовление будущего протеза. При этом в полость рта пациента поочередно вводят коронки из различных сплавов металлов, прошедших все технологические этапы изготовления зубных протезов и хранящиеся не менее 1 часа в искусственной слюне, и измеряют их электрохимические потенциалы [1].

Одной из подобных конструкций, используемых для диагностики гальваноза в полости рта, является литая комбинированная коронка, содержащая в своем составе слой фиксирующего цемента, слой металла, керамическую облицовку, расположенную на внешней поверхности металлического слоя, металлический выступ, расположенный в области оральной поверхности соседнего зуба, свободный от керамической облицовки и предназначенный для контакта с электродом измерительного прибора [6]. Недостатком этой конструкции является её трудоемкость, ограниченность применения и экономическая нецелесообразность.

Цель исследования: разработать (конструкцию) искусственную коронку для диагностики и профилактики гальваноза полости рта у пациентов с металлическими ортопедическими конструкциями.

Материалы и методы исследования

Для дифференциальной диагностики гальваноза предложена к применению конструкция в виде пластмассовой коронки, которая содержит металлический образец исследуемого материала (металла, сплава металла) с выступом на поверхность прямоугольной формы и элементами фиксации, располагающимися в толще коронки. Коронка выполнена из пластмассы горячей полимеризации, например «Синма-М» (рис. 1а, б).

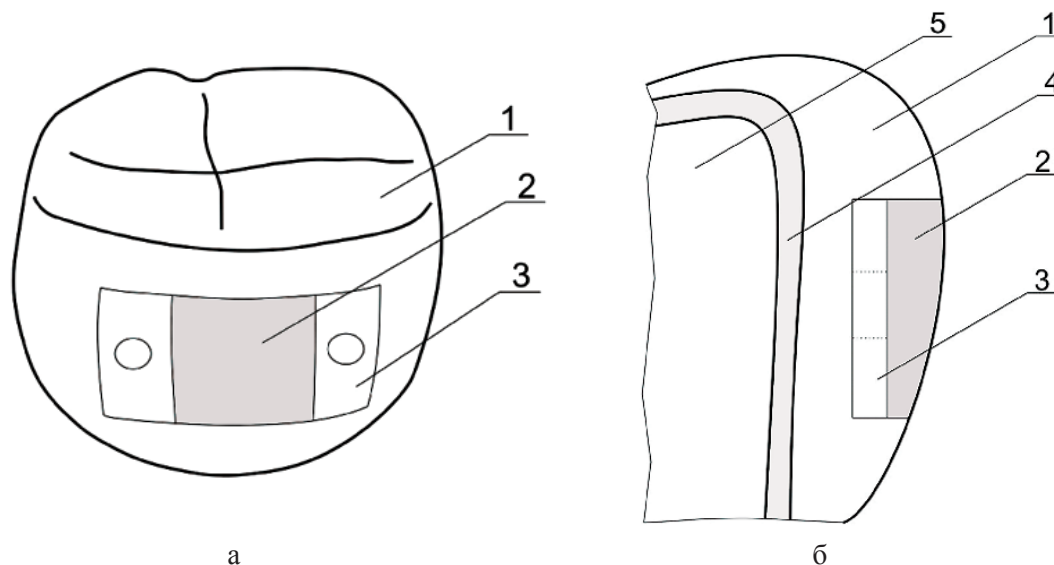


Рис. 1. Коронка для диагностики гальваноза полости рта:
а – вид спереди; б – вид спереди в разрезе (1 – коронка, 2 – металлический выступ, 3 – элемент фиксации, 4 – слой цемента, 5 – культя зуба)

Применение данной конструкции коронки позволяет исследовать необходимое количество сплавов металлов в одно-два посещения стоматологического больного, а также получить устойчивые показания биопотенциалометра, которые объективно отражают значения электрохимических потенциалов металлических включений, вводимых для измерения (диагностики).

Изготавливается металлический образец с элементами фиксации (рис. 2), устанавливаемый в провизорную конструкцию, который отливается из предполагаемого сплава будущей ортопедической конструкции. Далее лабораторным методом изготавливается провизорная коронка из пластмассы «Синма-М». Паковка пластмассы осуществляется с применением изолирующей пленки из ПВХ. Далее пленка удаляется и устанавливается исследуемый металлический образец, после чего завершается паковка и проводится полимеризация. Затем готовая провизорная коронка (рис. 3) шлифуется и полируется [3].



Рис. 2. Металлический образец с элементами фиксации

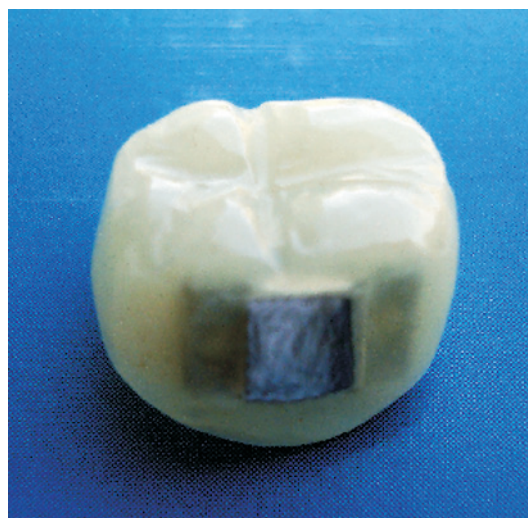


Рис. 3. Провизорная коронка с включённым металлическим образцом

В полость рта пациента, в место предполагаемого расположения протеза, вводится коронка с включенным образцом. Через 3 минуты после введения в полость рта пациента проводится измерение электрохимических потенциалов металлических включений по стандартной методике с помощью прибора биопотенциалометра «БПМ-03». Перед измерением металлические поверхности ортопедических конструкций обезжириваются и предварительно высушиваются воздухом или ватным тампоном.

Для проведения испытаний используется набор стерильных электродов. В полость рта вводили два электрода: один металлический – для осуществления контакта с металлическими включениями, другой электрод сравнения (хлорсеребряный) – для осуществления контакта со слизистой оболочкой

подязычной области. Так как эти электроды соединены с цифровым вольтметром, то на шкале прибора получаем цифровые значения электрохимического потенциала сплава относительно хлорсеребряного электрода, измеряемые в милливольты. Каждое измерение проводится трижды с выведением среднего значения по каждому показателю. Из полученных результатов потенциалов по представленной раннее формуле проводили подсчет ЭДС, показатели сравнивали с нормой (80 мВ). Цифровые значения заносили в разработанную карту обследования стоматологических пациентов с металлическими ортопедическими конструкциями [2].

Результаты исследования и их обсуждения

С использованием разработанной конструкции коронки для диагностики и профилактики гальваноза полости рта был проведен подбор основного конструкционного материала для протезирования у 27 пациентов [4]. Контрольный осмотр через год показал отсутствие жалоб пациентов, удовлетворительное функциональное состояние ортопедических конструкций. Разность электрохимических потенциалов полости рта у данной группы пациентов не превышала 80 мВ, что соответствует показателям нормы.

Вывод

Предлагаемая искусственная коронка рекомендуется к применению в клинической практике для диагностики и профилактики гальваноза полости рта у пациентов с металлическими ортопедическими конструкциями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гожая Л.Д. Заболевания слизистой оболочки полости рта, обусловленные материалами зубных протезов (этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение, профилактика): авторефер. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2001. – 53 с.
2. Данилина Т.Ф., Жидовинов А.В., Хвостов С.Н. Карта обследования пациентов с металлическими ортопедическими конструкциями // Волгоградский государственный медицинский университет. Рационализаторское предложение №42 от 15.12.11.
3. Коронка для дифференциальной диагностики гальваноза: заявка на изобретение №2011152836 / Данилина Т.Ф., Порошин А.В., Михальченко Д.В., Жидовинов А.В., Хвостов С.Н. – Приоритет от 23.12.2011.
4. Способ профилактики гальваноза в полости рта: Заявка на изобретение №2011152850 / Данилина Т.Ф., Порошин А.В., Михальченко Д.В., Жидовинов А.В., Хвостов С.Н. – приоритет от 23.12.2011.
5. Лебедев К.А., Митронин А.В., Понякина И.Д. Непереносимость конструкционных материалов в полости рта. – М., 2011. – 208 с.
6. Минаев С.С., Малый А.Ю., Джириков Ю.А. Коронка для дифференциальной диагностики этиологии аллергической реакции: патент РФ № 2006146430/14, 27.12.2006.
7. Неспрядько В.П., Волинець В.М. Особливості перебігу симптомокомплексу нестерпності сплавів металів за даними клініко-лабораторних досліджень // Вісник стоматології. – 1997. – № 2 (14). – С. 220–224.
8. Онищенко В.С. Нестерпність сплавів металів зубних протезів (клініко-лабораторне дослідження): автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – 14.00.21. – Київ, 1995. – 43 с.
9. Тимофеев А.А. Особенности диагностики, клинического течения и лечения пациентов с металлическими включениями в полости рта // Современная стоматология. – 2006. – № 1. – С. 106–110.
10. Hultman P., Johansson V., Tumley S.J. et al. Adverse immunological effects and autoimmunity induced by dental amalgam and alloy in mice // FAS EBJ. – 1994. – Vol. 8, № 14. – P. 183–190.

УДК 656.13

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ОСНОВНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ СИТУАЦИЮ НА УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ

¹Зенченко В.А., ¹Ременцов А.Н., ²Павлов А.В., ¹Сотсков А.В.¹МАДИ, Москва, e-mail: andrey.pavlov@rosalab.ru;²ЗАО «РОСА», Москва

Представлены общие положения по оценке параметров окружающей среды и основных транспортных потоков в их взаимосвязи, определяющих сложность ситуации на дорогах и оказывающих влияние на характеристики дорожного движения автотранспортных средств. На основе анализа характеристик транспортных потоков обоснована необходимость комплексного учета скорости движения автотранспортных средств (АТС), плотности транспортного потока, его интенсивности и их взаимосвязей. Отмечена необходимость использования интегрального показателя, характеризующего реальные ситуации на улично-дорожной сети (УДС) с использованием множества факторов, отражающих климатические условия, эффект загрузки движения, протяженности маршрута и временные характеристики движения АТС на дорожных участках.

Ключевые слова: транспортный поток, интенсивность потока, плотность потока, улично-дорожная сеть, скорость движения, пропускная способность, загруженность движения, маршрут, участок маршрута

ASSESSMENT OF PARAMETERS OF ENVIRONMENT AND THE MAIN TRANSPORT STREAMS DEFINING A SITUATION ON A STREET ROAD NETWORK

¹Zenchenko V.A., ¹Rementsov A.N., ²Pavlov A.V., ¹Sotskov A.V.¹MADI, Moscow, e-mail: andrey.pavlov@rosalab.ru;²ROSA Laboratory, Moscow

General provisions are presented according to parameters of environment and the main transport streams in their interrelation, defining complexity of a situation on roads and influencing characteristics of traffic of vehicles. On the basis of the analysis of characteristics of transport streams of the speed of movement of vehicles, firmness of a transport stream and intensity, their interrelations is proved. Need of use of the integrated indicator characterizing real situations on a street road network with use of a set of factors reflecting climatic conditions, effect of loading of transport stream, length of a route and temporary characteristics of movement on road sites is proved.

Keywords: transport stream, intensity of a stream, firmness of a stream, street road network, speed of movement, capacity, load of movement, route, route site

В условиях динамичного роста автомобильного парка России (достигшего к настоящему моменту времени более 41 млн ед.) и высокой интенсивности его использования с вовлечением миллионов людей возникает необходимость в повышении уровня качества транспортных услуг, проведении эффективных мероприятий по предупреждению и снижению аварийности, повышению безопасности движения, что является одной из важнейших социально-экономических проблем современного общества. От ее успешного решения в значительной степени зависит эффективность использования инфраструктуры транспортной сети, оказывающей непосредственное влияние на удобство использования АТС, жизнь и здоровье людей, а также на развитие экономики регионов [1, 2].

Из проведенного анализа транспортных потоков, с точки зрения их загруженности, интенсивности, скоростей перемещения АТС, времени их движения и др., на основе предварительно полученных экспериментальных данных установлено, что в реальной действительности, как правило, существует

три фазы потоков, а именно свободный (F) и синхронизованный (S) потоки, и широко движущийся кластер машин (J) [3].

Анализ взаимосвязей основных характеристик транспортных потоков базировался на их исследовании, с использованием стохастических и аналитических моделей в режиме однофакторного и многофакторного анализов и оценки влияния рассматриваемых параметров на результирующие признаки.

Согласно ранее проведенным исследованиям, классическим определениям и статистическим подтверждениям, отраженным в ряде исследований транспортных потоков, выполненных Дрю Д., Кернером Б.С., Кленовым С.Л., Богумилом В.Н., Ефименко Д.Б. и др. [4, 5, 6], большинство зависимостей результирующих признаков от различных факторов описываются в экспоненциальном или полиномиальном виде. Так, при анализе влияния конкретных параметров на результирующий показатель (признак), в случае рассмотрения однофакторных моделей, например плотности транспортного потока (ρ) на скорость дви-

жения АТС (V_a) может использоваться зависимость вида:

$$v = v_0 e^{-cp}, \quad (1)$$

где v_0 – средняя скорость движения легковых АТС в транспортном потоке в свободных условиях (значение точки привязки скорости к оси ординат); p – плотность движения транспортного потока, автомобилей на километр дороги; c – коэффициент, характеризующий интенсивность изменения скорости движения АТС (коэффициент уравнения регрессии).

Аналогичным образом может быть выражено изменение плотности транспортного потока (p) от средней скорости движения АТС (v_a), т.е.

$$p = p_0 e^{-bv}, \quad (2)$$

где p_0 – максимальная плотность движения транспортного потока (значение точки привязки плотности к оси ординат); b – коэффициент, характеризующий интенсивность изменения плотности транспортного потока (коэффициент уравнения регрессии).

В то же время согласно классическим положениям поведения транспортных по-

токов, интенсивность таких потоков (q), имеющая размерность (авт./ч), выражается в виде:

$$q = Vp. \quad (3)$$

Поскольку плотность и скорость взаимосвязаны (см. выражения 1 и 2), то при заданных значениях скорости или плотности потоков, интенсивность транспортных потоков может быть выражена в виде уравнения (4), при постоянной плотности или уравнения (5), при постоянной скорости движения АТС, т.е.

$$q = a_0 + a_1 V + \dots + a_n V^n; \quad (4)$$

$$q = a_0 + a_1 p + \dots + a_n p^n. \quad (5)$$

В процессе проведения эксперимента с целью определения взаимосвязей p , q и V была получена необходимая информация (на основе использования сервиса «Яндекс Пробки» поисковой системы «Яндекс» [7]), на примере участка Волоколамского шоссе с установленными камерами для наблюдения за движением транспортного потока (рис. 1).



Рис. 1. Пример рассматриваемого участка Волоколамского шоссе с расположением камер для наблюдения за дорожным потоком

лотность транспортного потока измерялась количеством движущихся АТС на участке и в дальнейшем приводилась к нормированной длине участка, равной одному километру. Интенсивность транспортного потока в тестовом режиме измерялась за заданные периоды наблюдения и, в даль-

нейшем, приводилась к нормированному времени наблюдения, равному одному часу. Тестовые экспериментальные данные приведены в таблице.

Для описания зависимости средней скорости движения АТС (V_a) от плотности транспортного потока (p) использовалось

выражение (1). Графическое представление влияния плотности транспортного потока на среднюю скорость движения АТС отражено на рис. 2, а аналитическое выражение имеет вид:

$$V_a = 80,522e^{-0,007\rho} \quad (6)$$

Одновременно была получена обратная связь, согласно выражению (2), в графическом виде отраженная на рис. 3 и в виде аналитического выражения (7).

$$\rho = 281,46e^{-0,024V_a} \quad (7)$$

Экспериментальные данные по характеристикам транспортного потока

Средняя скорость движения, км/ч (V_a)	Плотность транспортного потока, а/м на км (ρ)	Интенсивность транспортного потока, а/м в час (q)
20	120	2400
20	200	4000
20	200	4000
25	172	4358
55	75	4154
45	95	4275
45	92	4162

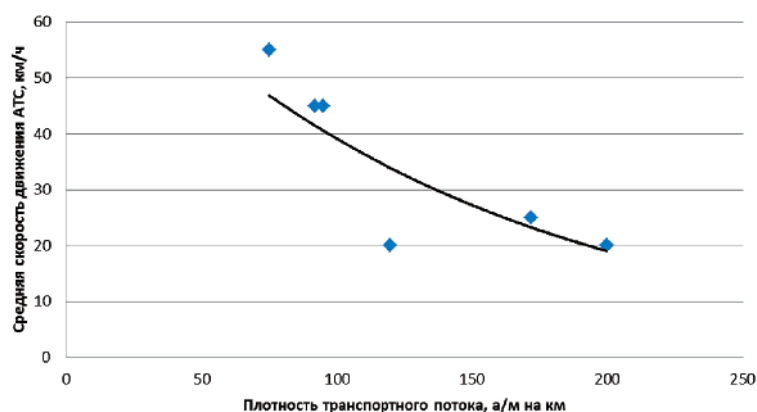


Рис. 2. Графическая зависимость средней скорости движения АТС (V_a) от плотности транспортного потока (ρ)

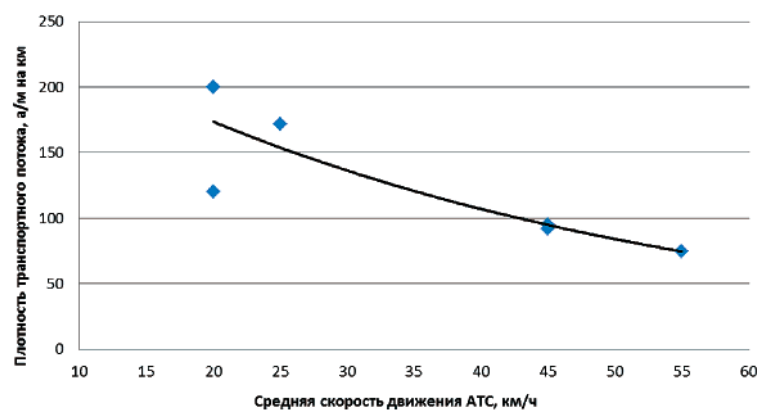


Рис. 3. Графическая зависимость плотности транспортного потока (ρ) от средней скорости движения АТС (V_a)

Параллельно была проведена тестовая оценка изменения интенсивности транспортного потока (q) от средней скорости движения АТС (V_a), которая отображена на рис. 4, с использованием выражения (4).

Данная зависимость показывает нелинейность и нестабильность поведения интенсивности транспортного потока от средней скорости движения АТС (см. выражение (8), рис. 4).

$$q = 0,2122V_a^3 - 26,508V_a^2 + 1047,5V_a - 8578,1. \quad (8)$$

При малых значениях V_a и q речь может идти о высокой загруженности УДС и возможности образования заторов. С увеличе-

нием скорости движения происходит рост q до определенного значения $q_{\max}$ и далее, с ростом скорости, могут происходить ее

падение и дальнейшая стабилизация, что говорит о синхронности транспортного потока.

Между тем необходимо иметь в виду, что существуют определенные сложности при выявлении интенсивности транспортного потока, поскольку одному и тому же значению интенсивности могут соответствовать

различные скорости движения АТС. Так, например, при значении интенсивности, равном 4100 авт./ч, скорость движения может быть как 22 км/ч, так и 46 км/ч. Поэтому связь скорости с интенсивностью не всегда может однозначно трактовать сложившиеся ситуации в режиме оценки транспортных потоков и тем самым оценивать их сложность.

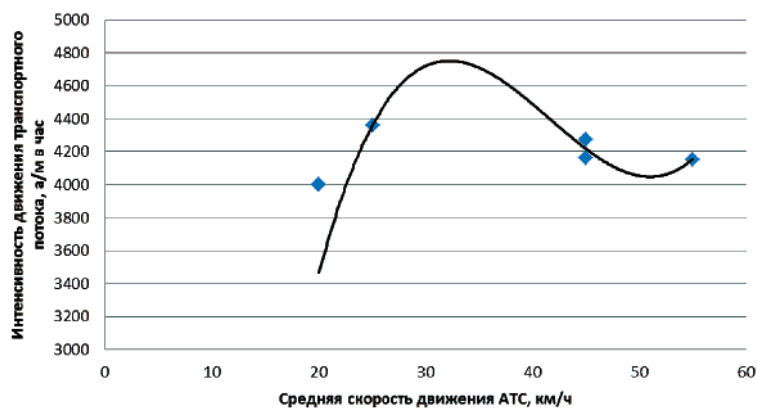


Рис. 4. Графическая зависимость интенсивности транспортного потока (q) от средней скорости движения АТС (V_a)

Подобным образом была получена, согласно выражению (5), зависимость интенсивности транспортного потока (q) от его плотности (ρ), и представлена на рис. 5. Аналитическое уравнение связи (q) и (ρ) имеет вид:

$$q = -0,0043\rho^3 + 2,0062\rho^2 - 295\rho + 17239. \quad (9)$$

При этом, как и для предыдущих зависимостей связи q с V_a , имеет место неоднозначность поведения q от ρ , т.е. одному и тому же значению интенсивности может соответствовать различная характеристика

плотности. Так, например, одному значению $q = 4000$ авт./ч могут соответствовать плотности $\rho = 75$ авт./км и $\rho = 175$ авт./км. Подобная неоднозначность объясняется тем, что одному значению интенсивности потока может соответствовать, как большая его плотность при малой скорости, так и наоборот малая плотность при большой скорости. Например, интенсивности транспортного потока, равной 4000 авт./ч, могут соответствовать две ситуации, в которых при скорости, равной 55 км/ч, плотность потока составляет 75 авт./км и одновременно при скорости 20 км/ч – 175 авт./км.

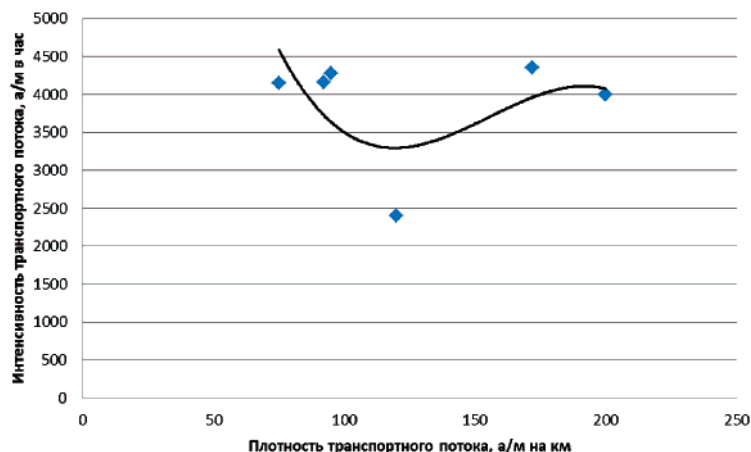


Рис. 5. Графическая зависимость интенсивности транспортного потока (q) от плотности транспортного потока (ρ)

Проведенная оценка предварительных данных эксперимента позволила подойти к моделированию поведения рассматриваемых параметров с учетом их взаимосвязи.

Поскольку движение со скоростью ниже 10 км/ч, можно рассматривать как стесненное движение (т.е. затор), а максимальная разрешенная скорость на автомагистралях в Российской Федерации согласно «Правилам дорожного движения» составляет 110 км/ч, в качестве задаваемых скоростей был выбран диапазон от 10 до 110 км/ч с шагом 5 км/ч.

С использованием выражения оценки изменения плотности транспортного потока

от скорости движения АТС (2) и коэффициентов уравнения регрессии ρ_0 и b (см. выражение 7) получена соответствующая экспериментальная зависимость, представленная на рис. 6 и в виде уравнения (10).

$$\rho = 281,46e^{-0,024V_a}. \quad (10)$$

Одновременно были смоделированы и обратные взаимосвязи, отраженные на рис. 7 и в виде выражения (11), которые подтверждают тестовые статистические характеристики связей $V_a = f(\rho)$ и $\rho = f(V_a)$.

$$V_a = 129,31e^{-0,011\rho}. \quad (11)$$

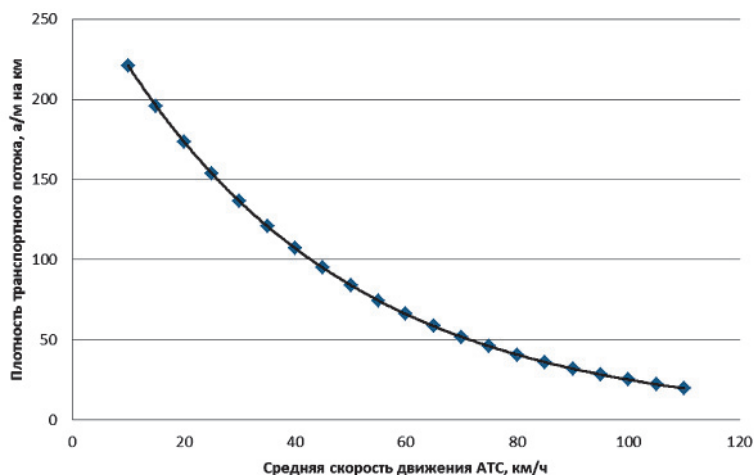


Рис. 6. Графическая зависимость плотности транспортного потока (ρ) от средней скорости движения АТС (V_a)

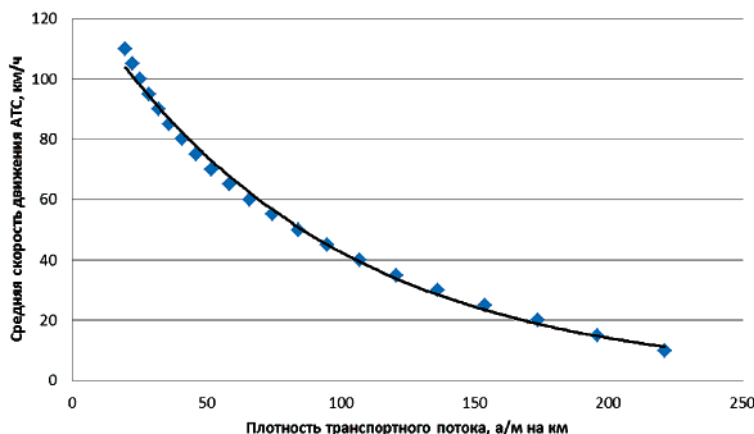


Рис. 7. Графическая зависимость средней скорости движения АТС (V_a) от плотности транспортного потока (ρ)

Между тем изменение параметра плотности в зависимости от скорости может быть выражено, и в другом виде, например:

$$\rho = (a_0 + a_1 V + \dots + a_n) V^{-1}. \quad (12)$$

Причем характер изменения $\rho = f(V_a)$, будет иметь такой же вид, как и на

рис. 6. При этом будет соблюдаться тождество:

$$\rho e^{-bv} = (a_0 + a_1 V + \dots + a_n) V^{-1}. \quad (13)$$

Полученные результаты моделирования позволили оценить влияние скорости движения на интенсивность потока, которое

описывается в виде выражения (4) и отображено в графическом виде на рис. 8. Аналитическое представление связи q и V_a имеет вид:

$$q = 0,0122V_a^3 - 2,8651V_a^2 + 182,38V_a + 796,42. \quad (14)$$

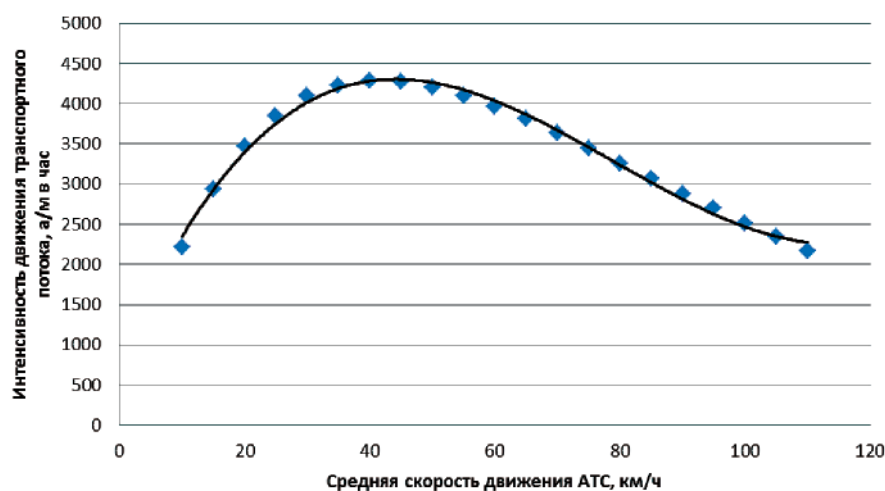


Рис. 8. Графическая зависимость интенсивности транспортного потока (q) от средней скорости движения АТС (V_a)

Моделирование влияния плотности транспортного потока на его интенсивность с использованием выражения (5) отражено соответствующими аналитическими и графическими зависимостями, представленными в виде уравнения (15) и на рис. 9.

$$q = -0,2104\rho^2 + 48,546\rho + 1533. \quad (15)$$

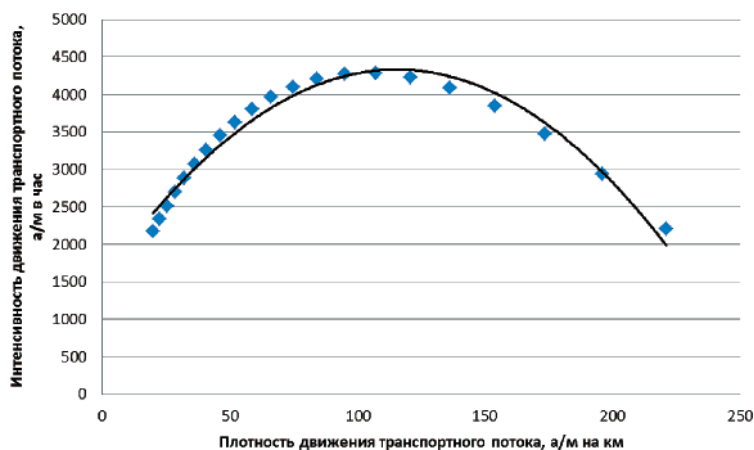


Рис. 9. Графическая зависимость интенсивности транспортного потока (q) от плотности транспортного потока (ρ)

Анализируя иллюстрацию рис. 10, следует отметить, что, как и для зависимости $q = f(\rho)$, определенному значению интенсивности транспортного потока могут соответствовать два значения его плотности, что говорит о неполной адекватности математического описания данного явления. Эта особенность констатирует тот

При этом характер перехода из состояния свободного потока в плотный условно подтверждает теорию Кернера для данного примера.

Между тем обратная зависимость плотности от интенсивности представлена на рис. 10, но при этом не может быть явно отражена в аналитическом виде.

факт, что в определенных условиях оценка сложностей маршрутов, согласно вышеизложенным подходам и теориям, не во всех случаях корректна и не может отражать реальную действительность. Такая ситуация требует дальнейшего совершенствования методов оценки напряженности движения АТС.

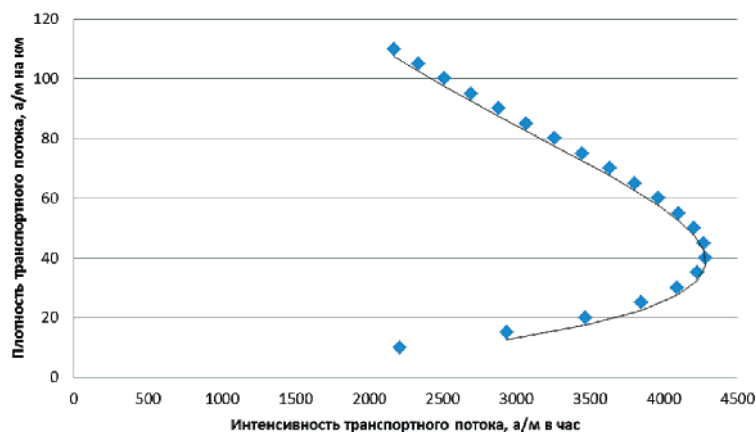


Рис. 10. Графическая зависимость плотности транспортного потока (ρ) от интенсивности транспортного потока (q)

Анализ совместного влияния скорости и плотности на интенсивность транспортного потока показывает, что оно может быть описано в виде полинома (16) и отражено в графическом виде (рис. 11). Аналитически это может быть представлено в виде выражения (17).

$$q = a + bV + cp + dV^2 + kV\rho + m\rho^2, (16)$$

где a , b , c , d , k и m – коэффициенты уравнения, определяемые путем статистической обработки экспериментальных данных, с использованием известных положений математической статистики.

$$q = 2,405 \cdot 10^{-6} - 2,597 \cdot 10^{-8}V - 5,484 \cdot 10^{-8}\rho + 7,942 \cdot 10^{-8}V^2 + V\rho - 1,103 \cdot 10^{-11}\rho^2, (17)$$

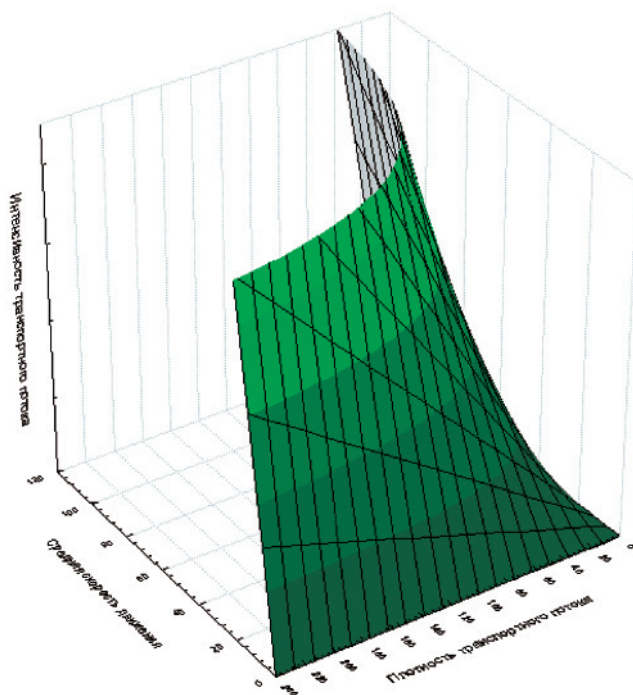


Рис. 11. Графическое отображение влияния плотности (ρ) и средней скорости движения АТС на интенсивность транспортного потока (q)

Предварительно проведенные исследования показали, что при анализе и прогнозировании сложности дорожной обстановки использование только лишь параметров ρ , V , q недостаточно, поскольку они не могут выступать в качестве интегральных ха-

рактеристик, определяющих реальные ситуации на УДС.

При этом сама интегральная оценка дорожной обстановки и текущего состояния положения АТС должна учитывать множество таких факторов, как скорость дви-

жения (V_a), загруженность УДС, протяженность участков, дни недели; климатические условия, время суток и время движения по участку маршрута, вероятности проявления событий на участках, характеризующие аварийность, места массового скопления АТС, места перекрытия участков дорожного движения и др., что является предметом дальнейших исследований в рамках рассматриваемой проблемы.

Комплекс предварительно проведенных исследований позволит целенаправленно подойти к разработке моделей анализа состояния объектов на улично-дорожной сети и корректирования маршрутов участников движения с использованием информации об их текущем положении и обеспечить прогнозирование изменения дорожной обстановки в реальном масштабе времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пугачев И.Н. Организация и безопасность движения: учеб. пособие. – Хабаровск: Изд-во Хабар. гос. техн. ун-та, 2004. – 232 с.
2. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения: учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
3. Kerner B.S. Introduction to Modern Traffic Flow Theory and Control: The Long Road to Three-Phase Traffic Theory, Springer, Berlin. – New York, 2009. – 265 p.
4. Теория транспортных потоков и управления ими / Д. Дрю. – М.: Изд-во «Транспорт», 1972. – 424 с.
5. Введение в математическое моделирование транспортных потоков: учеб. пособие / А.В. Гасников, С.Л. Кленов, Е.А. Нурминский, Я.А. Холодов, Н.Б. Шамрай; Приложения: Бланк М.Л., Гасникова Е.В., Замятин А.А. и Малышев В.А., Колесников А.В., Райгородский А.М.; под ред. А.В. Гасникова. – М.: МФТИ, 2010. – 362 с.
6. Богумил В.Н. Оценка основных параметров транспортных потоков на основе использования навигационных данных транспортных средств городского пассажирского транспорта / В.Н. Богумил, Д.Б. Ефименко // Автотранспортное предприятие. – 2009. – №11 – С. 17–21.
7. www.yandex.ru.

УДК 621.04.18

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЗОК В ПРИВОДЕ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО СТАНКА

Лазуткина Н.А., Лазуткин С.Л.

Муромский институт, филиал ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,
Муром, e-mail: Lazutkin62@mail.ru

Дано краткое описание подхода к вопросу моделирования нагрузок в приводе технологического оборудования на примере металлообрабатывающего станка.

Ключевые слова: динамика машин, статистическая обработка данных, теория случайных функций, модель полигауссового распределения

MODELING OF LOADS IN THE DRIVE MACHINE TOOL

Lazutkin S.L., Lazutkina N.A.

The Murom Institute of Vladimir state University, Murom, e-mail: Lazutkin62@mail.ru

A brief description of the approach to the modeling of loads in the drive technology equipment on the example of the machine tool.

Key words: dynamics of machines, statistical data processing, the theory of random functions, the model of poly Gaussian distribution

Металлообрабатывающие станки относятся к категории технологических машин, при работе которых в деталях исполнительных механизмов возникают значительные динамические нагрузки. Их теоретические исследования основаны на методах теории динамических систем, взаимодействующих с обрабатываемым материалом, изменение свойств которого носит случайно-статистический характер. Это направление имеет ряд принципиальных преимуществ. Однако громоздкость математического описания обрабатываемого материала, как объекта разрушения, а также сложность станков как динамических систем не позволяют определить аналитическим методом нагрузки, адекватно отображающие реальную нагруженность узлов и деталей. Поэтому изучение нагрузок во многих случаях осуществляется экспериментально, путем их тензометрирования в условиях эксплуатации.

Полученные таким образом данные подвергают статистической обработке с применением методов теории случайных функций. Поскольку алгоритмы оценивания вероятностных характеристик оптимизируются для определенных классов случайных функций, то возникает задача построения математической модели, достаточно точно аппроксимирующей экспериментально полученные реализации нагрузок в узлах и деталях станков. Ограничимся вопросами математического описания нагрузок, адекватно отображающего свойства реальных нагрузок относительно совокупности вероятностных характеристик, используемых при расчете зубчатых передач приво-

да исполнительного органа на усталостную долговечность. В этом случае необходимо знать следующие вероятностные характеристики расчетных нагрузок: среднее число максимумов и среднее число «нулей» в единицу времени, распределение вероятностей максимумов, совместные плотности распределения вероятности нагрузки и двух ее первых производных, совместное распределение нагрузки и ее производной, трехмерную плотность распределения вероятностей нагрузки.

В качестве статистической модели расчетных нагрузок в приводе исполнительного органа примем полигауссовый широкополосный случайный процесс. Случайный процесс называется [1] полигауссовым, если его плотность распределения вероятностей может быть представлена смесями гауссовых распределений

$$f_1(x) = \sum_n g_n \omega_n(x), \quad (1)$$

где g_n – «взвешивающие» множители, для которых выполняется условие $\sum_n g_n = 1$,

$\omega_n(x)$ – гауссова плотность распределения вероятностей n -й компоненты процесса

$$\omega_n(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_n} \exp \left\{ -\frac{(x - a_n)^2}{2\sigma_n^2} \right\}.$$

Выбор именно этого класса случайных процессов в качестве модели нагрузок в приводе продиктован двумя соображениями. Во-первых, с помощью (1) уже при $n = 2, 3$ возможно получить семейство

кривых, достаточно точно аппроксимирующих распределения вероятностей нагрузок в приводе различных типов металлообрабатывающих станков. Во-вторых, при использовании линейной гипотезы накопления усталостных повреждений оказывается возможным, вследствие инвариантности полигауссовых моделей относительно линейных преобразований, воспользоваться результатами, полученными при разработке методов расчета на усталостную прочность при случайных напряжениях, имеющих гауссово распределение вероятностей. Это обстоятельство имеет важное значение, так как именно для гауссовых случайных напряжений получены наиболее значительные результаты при расчете на усталостную прочность.

Полагая, что нагрузки в приводе металлообрабатывающих станков имеют плотность распределения вероятностей в виде (1), найдем выражения для указанной выше системы вероятностных характеристик.

На основании методов теории стационарных случайных функций [2] имеем

$$\phi(x) = -\frac{1}{\mu_{\max}} \int_{-\infty}^0 \ddot{x} \psi_3(x, o, \ddot{x}) d\ddot{x}; \quad (2)$$

$$\mu_{\max} = -\int_{-\infty}^0 \ddot{x} \psi_2(o, \ddot{x}) d\ddot{x}; \quad (3)$$

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2}; \quad y = \frac{x_2 - x_1}{\tau_2}; \quad z = \frac{\frac{x_3 - x_1}{\tau_1} - \frac{x_2 - x_1}{\tau_2}}{(\tau_1 + \tau_2)};$$

$$\begin{aligned} f_3\left(x - \frac{\tau_2}{2}y; x + \frac{\tau_2}{2}y; z\tau_1(\tau_1 + \tau_2) + \frac{y}{2}(\tau_2 - 2\tau_1) + x, \tau_1, \tau_2\right) = \\ = \sum_n c_n \omega_{3n}\left(x - \frac{y}{2}\tau_2; x + \frac{y}{2}\tau_2; z\tau_1(\tau_1 + \tau_2) + \frac{y}{2}(\tau_2 - 2\tau_1) + x, \tau_1, \tau_2\right). \end{aligned} \quad (6)$$

Замечая, что при $\tau_1 \rightarrow 0, \tau_2 \rightarrow 0$,

$$\frac{x_1 + x_2}{2} \rightarrow x, \quad \frac{x_2 - x_1}{\tau_2} \rightarrow \dot{x},$$

$$\frac{\frac{x_3 - x_1}{\tau_1} - \frac{x_2 - x_1}{\tau_2}}{(\tau_1 + \tau_2)} \rightarrow \ddot{x},$$

$$P_{3n}\left(x, \dot{x}, \ddot{x}\right) = \frac{1}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{1n} \sqrt{\gamma}} \times \exp \left\{ -\frac{1}{2\gamma_n} \left[\sigma_{2n}^2 (x - a_n)^2 + 2\sigma_{1n}^2 (x - a_n) \ddot{x} + \sigma_n^2 \ddot{x}^2 \right] - \frac{\dot{x}^2}{2\sigma_{1n}^2} \right\}. \quad (8)$$

$$\mu_c = \int_{-\infty}^0 |x| \psi_1(o, \dot{x}) d\dot{x}. \quad (4)$$

Здесь $\phi(x)$ – плотность распределения вероятностей максимумов нагрузки; $\mu_{\max}$ – среднее число максимумов нагрузки в единицу времени; $\psi_3(x, \dot{x}, \ddot{x})$ – совместная плотность распределения вероятностей нагрузки и двух ее производных в совпадающие моменты времени; $\psi_2\left(\ddot{x}, \ddot{x}\right)$ – совместная плотность распределения вероятностей первой и второй производных нагрузок в совпадающие моменты времени; $\psi_1\left(x, \dot{x}\right)$ – совместная плотность распределения вероятностей нагрузки и ее производной в совпадающие моменты времени; μ_0 – среднее число «нулей» нагрузки в единицу времени.

Для определения найдем выражение для трехмерной плотности распределения вероятностей нагрузки. Согласно [2] имеем

$$f_3(x_1, x_2, x_3, \tau_1, \tau_2) = \sum_n c_n \omega_{3n}(x_1, x_2, x_3, \tau_1, \tau_2); \quad (5)$$

$$c_n \geq 0, \quad \sum_n c_n = 1,$$

где $\omega_{3n}(x_1, x_2, x_3, \tau_1, \tau_2)$ – трехмерная плотность распределения вероятностей n -й гауссовой компоненты.

Перейдем в (5) к новым переменным

$$\frac{x_3 - x_1}{\tau_1} - \frac{x_2 - x_1}{\tau_2}$$

выполним предельный переход, в результате получим:

$$\psi_3\left(x, \dot{x}, \ddot{x}\right) = \sum_n c_n P_{3n}\left(x, \dot{x}, \ddot{x}\right), \quad (7)$$

где $P_{3n}\left(x, \dot{x}, \ddot{x}\right)$ – совместная плотность распределения вероятностей n -й гауссовой компоненты и ее двух первых производных

Здесь $\gamma_n = \sigma_n^2 \sigma_{2n}^2 - \sigma_{1n}^4$.

Совместную плотность распределения вероятностей первой и второй производных

нагрузок $\Psi_2 \left(\dot{x}, \ddot{x} \right)$ найдем, проинтегрировав $\Psi_3(x, \dot{x}, \ddot{x})$ по x

$$\Psi_2 \left(\dot{x}, \ddot{x} \right) \int_{-\infty}^{\infty} \Psi_3(x, \dot{x}, \ddot{x}) dx = \sum_n c_n \int_{-\infty}^{\infty} P_{3n}(x, \dot{x}, \ddot{x}) dx. \quad (9)$$

После подстановки (8) в (9) и интегрирования получим

$$\Psi_2 \left(\dot{x}, \ddot{x} \right) = \sum_n \frac{c_n}{2\pi\sigma_{1n}\sigma_{2n}} \exp \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\dot{x}^2}{\sigma_{1n}^2} + \frac{\ddot{x}^2}{\sigma_{2n}^2} \right) \right]. \quad (10)$$

Совместную плотность распределения вероятностей нагрузки и первой производной $\Psi_1 \left(x, \dot{x} \right)$ найдем, проинтегрировав $\Psi_3(x, \dot{x}, \ddot{x})$ по $\ddot{x}$:

$$\Psi_1 \left(x, \dot{x} \right) \int_{-\infty}^{\infty} \Psi_3(x, \dot{x}, \ddot{x}) d\ddot{x} = \sum_n c_n \int_{-\infty}^{\infty} P_{3n}(x, \dot{x}, \ddot{x}) d\ddot{x}. \quad (11)$$

После подстановки (8) в (11) и интегрирования получим

$$\Psi_1 \left(x, \dot{x} \right) = \sum_n \frac{c_n}{2\pi\sigma_n\sigma_{1n}} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left[\frac{(x-a_n)^2}{\sigma_n^2} + \frac{\dot{x}^2}{\sigma_{1n}^2} \right] \right\}. \quad (12)$$

Теперь, зная совместные плотности распределения вероятностей, по формулам (2)–(4) найдем плотность распределения вероятностей максимумов и величин μ_0 и $\mu_{\max}$.

На основании (3) и (10), находим среднее число максимумов нагрузки в единицу времени

$$\mu_{\max} = \sum_n \frac{c_n \sigma_{2n}}{2\pi\sigma_{1n}} = \sum_n c_n \mu_{\max n}, \quad (13)$$

где $\mu_{\max n}$ – среднее число максимумов нагрузки в единицу времени n -й гауссовой компоненты.

По формулам (4) и (12) находим среднее число «нулей» нагрузки в единицу времени

$$\mu_0 = \sum_n c_n \lambda_n(0) \exp \left[-\frac{a_n^2}{2\sigma_n^2} \right], \quad (14)$$

где $\lambda_n(0)$ – среднее число «нулей» в единицу времени n -й гауссовой компоненты.

По формулам (2), (7) и (8) находим плотность распределения вероятностей максимумов нагрузки

$$\begin{aligned} \phi(x) = & \frac{1}{S_n} \sum_n \frac{c_n}{\sqrt{2\pi}\sigma_n} \left\{ \frac{\sqrt{\gamma}}{\sigma_n\sigma_{2n}} \exp \left[-\frac{\sigma_{2n}^2}{2\gamma_n} (x-a_n)^2 \right] + \right. \\ & \left. + \frac{\sigma_{1n}^2 \sqrt{2\pi}}{\sigma_n^2 \sigma_{2n}^2} (x-a_n) \exp \left[-\frac{(x-a_n)^2}{2\sigma_n^2} \right] \Phi \left(\frac{\sigma_{1n}}{\sigma_n \sqrt{\gamma_n}} (x-a_n) \right) \right\}, \end{aligned}$$

где $\Phi(t)$ – интеграл вероятности;

$$\Phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{x^2}{2}} dx; \quad S_n = \sum_n c_n \mu_{\max n}.$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дороднов А.А., Чабдаров Ш.М. О полноте систем гауссовых функций и полигауссовых приближениях в радиотехнике // Радиотехника. – 1995. – т.30, № 7. – С. 1–7.
2. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. – М.: Советское радио, 1986. – 728 с.

3. Мошнина Е.Н., Лазуткина Н.А. Проблемы эффективного использования энергии машиностроительного оборудования // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. – 2011. – №3 (10). – С. 58–61.

4. Лазуткин С.Л., Лазуткина Н.А., Игнатов С.Н. Энергобаланс технологического оборудования // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – №1. – С. 61–62.

УДК 621

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Мусихина Е.А., Михайлова О.С.

*Иркутский государственный технический университет, Иркутск,
e-mail: elena.science@yandex.ru*

В последнее десятилетие в нашей стране наблюдается активный процесс внедрения информационно-коммуникационных технологий, используемых в деятельности государственного аппарата. В рамках федеральной целевой программы «Электронная Россия (2002–2010 годы)» созданы сервисы, обеспечивающие возможность предоставления государственных и муниципальных услуг в электронном виде. В частности, работает портал «Государственные услуги», содержащий как справочную информацию, связанную с предоставлением государственных услуг, так и возможность подать электронное заявление, оплатить и получить государственную услугу. Существует множество сервисов, на которых в автоматическом режиме пользователи могут получать сведения от различных органов государственной власти, например, на сайте центральной избирательной комиссии Российской Федерации можно получить информацию, к какому избирательному участку вы прикреплены.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, государственный экологический мониторинг

THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL SCHEME OF STATE ENVIRONMENTAL MONITORING

Musikhina E.A., Mikhailova O.S.

Irkutsk State Technical University, Irkutsk, e-mail: elena.science@yandex.ru

Last decade in our country active process of introduction of the information-communication technologies used in activity of machinery of state is observed. Within the limits of the federal target program «Electronic Russia (2002-2010)» the services providing possibility of granting of the state and municipal services in electronic form are created. In particular, the portal «the State services», containing as the help information connected with granting of the state services, and possibility to hand in the electronic statement works, to pay and receive the state service. There is a set of services on which in an automatic mode users can receive data from various public authorities, for example, on a site of the central selective commission of the Russian Federation it is possible to receive the information, you are attached to what polling district.

Keywords: information-communication technologies, the state ecological monitoring

Основное количество внутриведомственных процессов переведено с бумажной технологии на электронный документооборот. Однако пока переход далеко не закончен, а проблема оперативного межведомственного взаимодействия ждет своего решения.

Рассмотрим пример документопотока между предприятием-природопользователем и государственными органами.

В Росстат (Федеральная служба государственной статистики) предприятие-природопользователь направляет статистические отчеты по форме № 2-тп (воздух), № 2-тп (отходы) и № 2-тп (водхоз) (только те, кто имеет выпуски в водоемы), годовые и за полугодие. В отчете № 2-тп (воздух) представляются сведения о валовых выбросах в атмосферу и по каждому ингредиенту, о количестве источников выбросов и их организованности, о выполнении мероприятий по охране атмосферного воздуха. В отчете № 2-тп (отходы) даются сведения об общем количестве отходов, образовавшихся в течение отчетного года, о передаче сторонним организациям на переработку и захоронение, о количестве отходов, оставшихся в местах временного хранения и др.

Дается разбивка отходов по классам опасности для окружающей среды и по видам отходов. В отчете № 2-тп (водхоз) представляют сведения об объемах стоков, количестве загрязняющих веществ, сброшенных в водоемы, валовых и по каждому ингредиенту, о разрешенных сбросах и превышении НДС и лимитов.

В Росприроднадзор (Федеральная служба по надзору в сфере природопользования) ежеквартально представляют сведения о плате за негативное воздействие на окружающую среду. В этой форме представляют сведения о фактическом количестве загрязняющих веществ, выброшенных в атмосферу от стационарных источников (в тоннах по каждому ингредиенту), о разрешенном количестве, о превышении над разрешением, затем указывается стоимость каждого вещества для предельно допустимого выброса (ПДВ), временно согласованного выброса (ВСВ), сверхлимита.

В начале года предприятия обязаны получить в Росприроднадзоре разрешение на выброс в атмосферу, разрешение на размещение отходов, а в ТОВРе (территориальный отдел водных ресурсов) – разрешение на сброс. Для получения разрешения необ-

ходимо отчитаться по итогам предыдущего года, подать ходатайство о выдаче разрешений, представить расчеты. По воздуху это инвентаризация источников выбросов и проект ПДВ (ВСВ), по воде – проект НДС, по отходам проект нормативов образования и лимитов размещения отходов (ПНООЛР). Кроме того, в ЦЛАТИ (Центр лабораторного анализа и технических измерений) направляются данные ведомственного лабораторного контроля промышленных выбросов и производственных стоков.

Поскольку большинство данных, содержащих достаточно сложные и трудоемкие вычисления, предоставляются на бумажных носителях, они могут быть не совсем валидны. Поэтому в последние годы кроме бумажного варианта требуют предоставлять документы и в электронном виде, но в форматах, не поддающихся машинной обработке, а значит, без возможности автоматической проверки данных.

С чего начинается жизненный цикл документов в системе экологического мониторинга? Все отчеты предприятия-природопользователя составляются на основании данных первичного учета, организуемого на предприятиях по типовым формам: ПОД-1 «Журнал учета стационарных источников загрязнения и их характеристик», ПОД-2 «Журнал учета выполнения мероприятий по охране атмосферного воздуха» и ПОД-3 «Журнал учета работы газоочистных и пылеулавливающих установок». В качестве первичной учетной документации допускается также использование отраслевых форм и указаний, согласованных в установленном порядке, и вносится информация об адресе и код ОКПО предприятия.

Решением для упрощения документооборота и автоматической проверки качества предоставляемой информации могут являться системы управления корпоративной информацией (Enterprise Content Management (ECM)). ECM-система – это стратегическая инфраструктура и техническая архитектура, используемые для сбора, управления, архивного хранения и передачи контента и документов, связанных с организационными процессами. ECM-системы используются для поддержки единого жизненного цикла неструктурированной информации (контента) различных типов и форматов. ECM-системы состоят из приложений, которые могут взаимодействовать между собой, а также использоваться самостоятельно [1].

Задача организации электронного документооборота ставилась уже давно. Еще в первой редакции Федеральной целевой программы «Электронная Россия

(2002–2010 годы)», утвержденной 28 января 2002 г. Постановлением Правительства РФ N 65, говорилось о необходимости осуществить «перевод в электронную цифровую форму большей части документооборота, осуществляемого между хозяйствующими субъектами, органами государственной власти и органами местного самоуправления». Практически все федеральные органы исполнительной власти, многие учреждения и предприятия установили у себя системы электронного документооборота (СЭД), но обмен документами между ними по-прежнему происходит в традиционной бумажной форме. Причиной сложившейся ситуации является совокупность следующих факторов: на рынке средств СЭД присутствует множество разработчиков и поставщиков самых различных программных продуктов для автоматизации делопроизводства. Многие организации создают и используют собственные разработки. До недавнего момента разработчики не имели применимых на практике рекомендаций по структуре данных в своих системах, и каждый решал этот вопрос самостоятельно. Это существенно ограничивало возможности автоматизации сферы документационного обеспечения управления, не позволяло перейти к работе с электронными документами на глобальном (межведомственном, межорганизационном) уровне.

Принятый в октябре 2010 г. ГОСТ Р 53898–2010 «Системы электронного документооборота. Взаимодействие систем управления документами. Требования к электронному сообщению» должен стать ориентиром для разработчиков СЭД, применение этого стандарта, наконец, позволит наладить систему межведомственного документационного обеспечения управления. Так, на сайте Росприроднадзора доступна программа «Модуль природопользователя» по расчету платы за негативное воздействие на окружающую среду, которая позволяет создавать расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду, а также автоматически передать расчет платы в электронном виде в территориальный орган Росприроднадзора. До появления данного сервиса подача отчета в органы Росприроднадзора занимала значительное время, так как требовалось личное присутствие представителя в областном центре.

Существуют и другие программные решения для автоматизации получения *экологических показателей*, в частности, разработанные фирмой «Интеграл», но они обеспечивают только часть расчетов и в конечном итоге пользователь получает бумажный отчет, который необходимо пре-

доставить в соответствующие инстанции. Кроме того, эти программы платные и не всегда доступны предприятиям [2].

Процесс совершенствования систем электронного документооборота в природоохранной сфере будет продолжаться. Будут появляться новые электронные сервисы для взаимодействия с органами исполнительной власти, что, несомненно, приведет к снижению издержек для пользователей и повышению качества предоставляемой информации, а также формированию общей базы данных.

Необходимо создание межведомственной (межрегиональной) информационной системы, которая будет поддерживать современные стандарты, ориентированные на системы управления документами, и управлять полным жизненным циклом информационного содержимого. Такая система позволит решить такие проблемы информационного взаимодействия, как согласованность данных друг с другом, целостность данных, возможность совместной работы с данными. Автоматизация процессов управления ведет к увеличению эффективности работы, а следовательно, и к снижению затрат. Унифицированная система позволит создавать экологические отчеты по установленной форме, вести контроль качества вносимой информации, а также автоматически отсылать эти отчеты в соответствующие министерства и ведомства. Централизованное внесение форм отчетов и методик расчетов позволит посредством обновления базы данных оперативно реагировать на изменения законодательства, а также постоянно улучшать и расширять функционал системы.

Идея создания государственной системы мониторинга появилась как насущная необходимость как для органов власти, так и для природопользователей. Данная идея сформировалась в форму федерального закона, вступившего в силу 1 января 2012 года (№ 331-ФЗ от 21.11.2011 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты РФ»). Изменения предусматривают создание единой системы государственного экологического мониторинга, в рамках которой должны осуществляться комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, включая ее оценку и прогноз изменений. Основным назначением единой системы государственного экологического мониторинга является информирование федеральных, региональных и местных органов власти, организаций и граждан о состоянии окружающей

среды, компонентов природной среды, естественных экологических систем, а также происходящих в них процессах и изменениях, связанных с негативным воздействием на окружающую среду, для принятия управленческих решений при планировании и осуществлении хозяйственной деятельности, разработке планов, программ, иных документов, предусматривающих осуществление мер и конкретных мероприятий по экономическому и социальному развитию регионов, территорий, отраслей экономики. Переход на автоматизированную систему позволит не только ускорить и удешевить процесс сбора информации, но и повысить доверие к ней.

Основываясь на определенных функциях, систему можно иерархически структурировать. На оперативном (нижнем) уровне будут происходить сбор и обработка первичных данных от природопользователей, приниматься решения о размере платы и наложение штрафов. Аналитический (средний) уровень для проведения всестороннего анализа агрегированной информации, с аналитическим инструментарием, например, визуализация, в том числе и ГИС, средства сравнительного тестирования (измерения переменных параметров до и после определенных действий для определения их эффективности). На этом же уровне должна вноситься архивная информация, накопленная на бумажных носителях, которая характеризует предшествующее состояние окружающей среды. Сопоставление данной информации с оперативной (характеризующей текущее состояние) позволит сделать прогноз изменения состояния окружающей среды. На триггерном (высшем) уровне, используя рекомендации аналитического уровня, принимаются адекватные управленческие решения.

Предлагаемая технологическая схема системы государственного экологического мониторинга будет содействовать тесному взаимодействию государственных структур в области адекватной оценки состояний окружающей среды и в целом послужит целям рационального природопользования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт Ассоциации по вопросам Управления Информацией и Изображениями (Association for Information and Image Management, AIIM) <http://www.aiim.org/What-is-ECM-Enterprise-Content-Management.aspx>. Дата обращения 19.02.2012.
2. Мусихина Е.А. Технология комплексной оценки экологической емкости территорий на примере Иркутской области. – Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co, Германия, 2011. – 238 с.

УДК 629.1.032.2

МОБИЛЬНАЯ МАШИНА ДЛЯ СБОРА ШЛАМОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ**Панченко Г.В., Борисенко П.И., Ляшенко М.В., Шеховцов В.В., Шевчук В.П.***ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»,**Волгоград, e-mail: ts@vstu.ru*

Описана проблема загрязнений экосистемы в нефтедобывающей отрасли, сельском хозяйстве и природных водоемах. Рассмотрена линейка мобильных машин, занимающихся решением этой проблемы. Исходя из результатов проведенного анализа, была предложена новая концепция мобильной машины с использованием гидростатического привода, дистанционного управления технологической машиной и стационарной силовой установки. На мобильной машине применена комбинированная ходовая система с колесным, колесно-гусеничным или гусеничным движителем, позволяющим повысить производительность, универсальность, проходимость, тяговые характеристики.

Ключевые слова: уборка, загрязнения, нефтешлам, отложения, мобильная машина

THE TRANSPORTABLE MACHINE FOR THE COLLECTION OF SLIMY SEDIMENTATIONS**Panchenko G.V., Borisenko P.I., Lyashenko M.V., Shehovtsov V.V., Shevchuk V.P.***Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: ts@vstu.ru*

The problem of ecosystem pollution in oil-producing sector, agriculture and natural reservoirs has been described. The line of the transportable machines which are engaged in this problem solution has been considered. According to the results of the performed analysis, a new strategy of the transportable machine, using hydro static driving gear, distance control of the technological machine and fixed power device, was suggested. A compound undercarriage was applied to the transportable machine: wheeled running gear, half-track or tracked running gear which allow to raise productivity, versatility, attainable speed, traction characteristics.

Keywords: retraction, pollution, oil slime, sedimentations, transportable machine

Результатом антропогенной деятельности являются постоянно увеличивающиеся выбросы в экосистему. Проблему представляют загрязнения, связанные с нефтедобывающей отраслью, сельским хозяйством и водными ресурсами.

При добыче, транспортировке и первичной переработке нефти неизбежны образование и накопление нефтешламов. Иногда нефтешламы образуются в результате проливов нефтепродуктов на почву в процессе производственных операций, либо при аварийных ситуациях. Также нефтешламы образуются за счет оседания нефтепродуктов на дне водоемов и в резервуарах, и при хранении и перевозке нефтепродуктов в емкостях разной конструкции.

Подобная проблема существует и в загрязнении природных водоемов. Из-за изменения климатических условий, а также халатного отношения людей происходит зарастание берегов рек, озер, прудов и т.д.

В сельском хозяйстве всегда существовала проблема накопления отходов на фермах животноводства. Для этой сферы необходимо часто производить сбор накопившихся отходов с последующей их переработкой.

Нефтешламы представляет собой агрессивную химическую среду и часто с повышенной радиоактивностью. Поэтому людям небезопасно находиться в зоне проведения работ по сбору нефтешламов. В резервуарах шлам накапливается неравномерно

и обладает существенно разными механическими свойствами. Большие трудности возникают при удалении шламовых отложений из резервуаров для хранения нефти. Размеры технологических люков не позволяют применять типовые машины. Химические методы размыва донного осадка дорогостоящие, а применяемые реагенты токсичны и агрессивны, также эта технология дополнительно усложняет дальнейший процесс переработки нефтешлама.

Берега водных ареалов имеют низкую несущую способность, густую растительность и зачастую загрязнены бытовыми и естественными отходами. В некоторых случаях для проведения работ требуется частичное погружение технологической машины очистки в водоем. Также дополнительные сложности представляет неровная береговая линия.

Естественные отходы животноводства представляют собой агрессивную среду, для уборки которой необходимы малогабаритные высокоманевренные машины, обладающие достаточной тяговой способностью.

В настоящее время существует линейка мобильных машин, занимающихся решением подобных проблем.

Так, мобильные машины фирм SEU и Mega Macs (рис. 1, а, б) обеспечивают механическое разрыхление отложений, накопленных на дне нефтяных резервуаров, с последующей перекачкой донных отложений со значительным количеством твердых частиц.



а



б

Рис. 1. Установки фирм SEU и Mega Macs:
а – установка фирмы SEU; б – установка фирмы Mega Macs

Машины имеют конструкции, позволяющие проводить разборку механизмов с целью переноса установки через узкие отверстия резервуаров. Внутри резервуара производится обратная сборка механизмов установки. Машины имеют гусеничные шасси, приводимые в действие с помощью гидравлики и оснащенные специальными насадками для разжижения отложений.

Недостатками данных машин являются нахождение людей непосредственно в зоне проведения работ, а также недостаточная проходимость и громоздкость элементов транспортировки отложений.

Другой представитель семейства машин: Труксор DM 4700В (рис. 2) – много-

функциональная машина, предназначенная для очистки водоемов. Труксор может перемещаться в сложных условиях: дорога, водоем, коlea или заболоченная местность, благодаря конструкции резиновых гусениц (лент), оснащенных лопастями из твердого пластика. Конструкция установки позволяет оснащать ее целым рядом инструментов: экскаваторное оборудование, грабли и вилы, косилки, насос со шнеком для всасывания и транспортировки ила, грейферное оборудование, насос для сбора нефтепродуктов.

Преимуществом последней является возможность Труксора перемещаться по воде с грузами различной массы.



Рис. 2. Труксор DM 4700В

Основными недостатками Труксора являются большие размеры и нахождение оператора на самой машине. Большие размеры снижают маневренность при работе в небольших помещениях, а также возникает трудность транспортировки Труксора к месту работы. Нахождение людей при работах в агрессивных зонах или радиационных просто недопустимо.

В ходе анализа существующих мобильных машин, а также исследования решения поставленных выше проблем нами было предложено техническое решение по созданию мобильной машины для сбора шламовых отложений с учетом всех вышеописанных аспектов (рис. 3).

Мобильная машина представляет комбинацию из трех основных узлов: силовой установки, технологической машины и сменного рабочего оборудования.

Силовая установка включает двигатель вместе с элементом трансмиссии и блоком управления машиной. Силовая установка может быть как в стационарном положении отдельно от машины, так и устанавливаться на технологическую машину.

В технологическую машину входят рама, узлы трансмиссии, ходовая часть, ферма, а также гидроузлы управления фермой и навесным оборудованием.

Рама состоит из двух продольных лонжеронов, соединенных поперечинами. На раму монтируются основные узлы: два гидромотора трансмиссии (по одному на борт), ходовая часть, ферма с гидроцилиндрами, а при необходимости также силовая установка, пульт управления и место для оператора.

Управление технологической машиной осуществляется с помощью пульта дистанционного управления. Он является перенос-

ным и позволяет контролировать процесс работы с безопасного места.

Благодаря комбинации отдельного применения силовой установки и технологической машины появилась необходимость соблюдения техники безопасности при работе с нефтешламами, которые имеют риск воспламенения.

Выбор ходовой системы машины определялся максимальной простотой и универсальностью. Технологическая машина в зависимости от условий эксплуатации и области применения может иметь:

- пневматические движители (хороши для работ, где важны, прежде всего, скорость выполнения и маневренность);
- колесно-гусеничный движитель (колеса «обутые» в стальные или резиновые гусеницы, для обеспечения большей проходимости и улучшения тяговой характеристики);
- гусеничный движитель с жесткими опорными катками (оптимальный вариант для решения вопросов обеспечения большой грузоподъемности, высокой проходимости, достаточной устойчивости и повышения тяги машины).

Выбор гидростатической силовой передачи позволяет решить вопрос компактности основных агрегатов, кроме того можно вынести стационарную силовую установку из рабочей зоны технологической машины. Данное решение позволяет выполнять работы без непосредственного присутствия оператора в опасной зоне с соблюдением правил безопасности.

Шланги гидропривода укладываются на специальной катушке с автоматическим управлением для удобного процесса сматывания и разматывания во время работы установки.

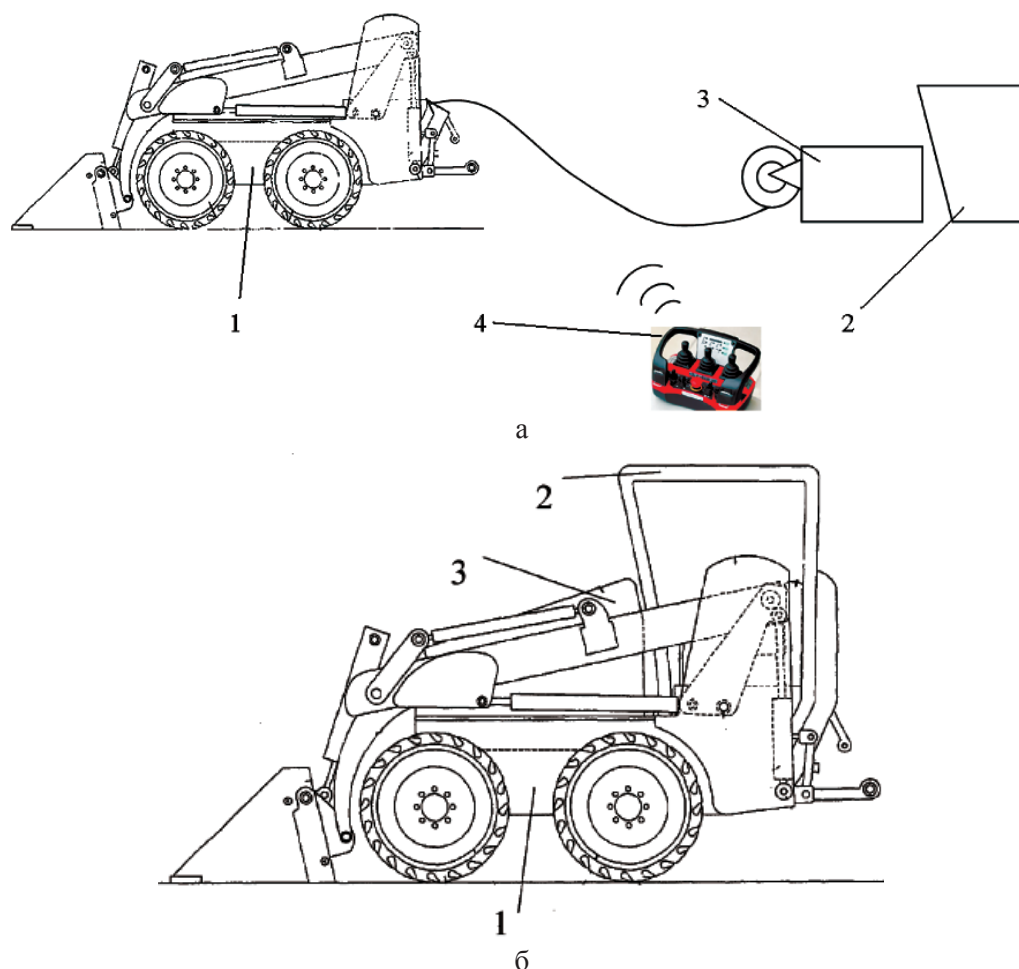


Рис. 3. Схема мобильной машины:

а – со стационарной силовой установкой; б – с силовой установкой и местом оператора, установленными на технологическую машину:

1 – технологическая машина; 2 – место оператора; 3 – силовая установка; 4 – пульт управления

Таким образом, предложенное техническое решение позволяет создавать мобильные машины для сбора шламовых отложений, а также работ в разных сферах деятельности с соблюдением санитарных норм и правил безопасности. Предложенная конструкция мобильной машины проста и обладает высокой универсальностью из-за сменной ходовой системы, гидростатического привода, возможности работы технологической машины отдельно от силовой установки, удобного дистанционного управления, а также применения различного сменного рабочего оборудования. Мобильная машина может быть задействована и на других видах работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Туктамышев А.Ф. Совершенствование технологий сбора разлитых во время аварий нефти и нефтепродуктов для вовлечения их в сырьевую базу нефтепереработки и нефтехимии: дис. ... канд. техн. наук. – 2009. – С. 12–23.
2. Гималетдинов Г.М., Саттарова Д.М. Способы очистки и предотвращения накопления донных отложений в резервуарах // Нефтегазовое дело. – 2006.

3. Долгов И.А. Тенденции развития конструкций моторно-трансмиссионных установок и сельскохозяйственных тракторов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2006. – №6. – С. 3–9.
4. Ляшенко М.В. Динамика нагружения деталей гусеничного движителя / М.В. Ляшенко, А.В. Победин, Е.Н. Казанкина // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2007. – №3. – С. 16–19.
5. Шеховцов В.В. Влияние динамической связанности и параметров звеньев трансмиссии на передачу энергии крутильных колебаний // Известия вузов. Машиностроение. – 2002. – №9. – С. 9–18.
6. Влияние жёсткости связи корпусных деталей трансмиссии с рамой на нагруженность силовой передачи / З.А. Годжаев, Н.С. Соколов-Добрев, В.В. Шеховцов, М.В. Ляшенко, Вл.П. Шевчук // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2007. – № 10. – С. 31–35.
7. Устройства для зачистки нефтешламовых накопителей и резервуаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oil-sludge.kz/> (дата обращения: 17.10.11).
8. Truxor DM 4700 B [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.truxor.ru/truxor_ttc.htm (дата обращения: 1.08.11).
9. Комплекс «МегаМАКС» для очистки резервуаров-хранилищ нефти и нефтепродуктов от донных осадков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kmtinternational.com/russian/presentation.html> (дата обращения: 12.06.11).
10. Сменные гусеничные системы VTS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dolina-sdm.ru/attachments/crawler-system/> (дата обращения: 16.05.11).

УДК 621.432

РОТОРНО-ЛОПАСТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**¹Староверов В.В., ²Староверова Л.В.**¹Филиал Московского энергетического института (технического университета), Волжский;²Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: lida191147@yandex.ru

Разработана методика теплового расчета тепловых двигателей внутреннего сгорания на основе теории нестационарных термодинамических процессов, приводятся примеры реализации.

Ключевые слова: эффективные двигатели, рабочий процесс, математическая модель

ROTARY-VANE INTERNAL COMBUSTION ENGINE**¹Staroverov V.V., ²Staroverova L.V.**¹The Branch of the Moscow Energy Institute (the Technical University), Volzhskiy;²Volzhskiy Polytechnical Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Volzhskiy, e-mail: lida191147@yandex.ru

Developed methods of thermal calculation of heat of internal combustion engines on the basis of the theory is not stationary thermodynamic processes, gives examples of implementation.

Keywords: efficient engines, the working process, mathematical model

Существующие методы проектирования двигателей внутреннего сгорания, основанные на классической теории транспортных двигателей, базирующейся на термодинамике равновесных стационарных процессов, не позволяют в настоящее время создавать высокоэффективные двигатели без длительного процесса их доводки в экспериментальных отделах предприятий и институтов. Наиболее рациональными путями повышения топливной экономичности двигателей внутреннего сгорания являются те, которые позволяют перераспределить основные составляющие теплового баланса в направлении сокращения потерь теплоты в систему охлаждения и с отработавшими газами. Для реализации этой концепции необходимо выявить факторы, которые определяют соотношение составляющих теплового баланса, поскольку традиционные методы воздействия на известные факторы уже не дают ощутимых результатов, а существующий уровень эффективности преобразования энергии теплосиловыми установками существенно ниже принципиально возможного. Это позволяет сделать заключение о том, что не все возможные резервы еще использованы и требуется совершенствование теоретических представлений о процессах, происходящих в тепловых двигателях. Для выявления определяющих факторов и наиболее эффективных направлений их изменения проанализируем известное соотношение, по которому вычисляется значение эффективного КПД:

$$\eta_e = \eta_t \eta_g \eta_m, \quad (1)$$

где η_e – эффективный КПД двигателя; η_t – термический КПД; η_g – относительный КПД; η_m – механический КПД.

Количество теплоты, уходящее с отработавшими в цилиндре двигателя газами, определяет величину термодинамического КПД (η_t), который зависит, главным образом, от степени сжатия или, точнее, от степени расширения рабочего тела после сообщения ему теплоты, преимущественно в результате сжигания топлива. Увеличение этого показателя может быть осуществлено за счет повышения температуры и давления рабочего тела в начале расширения или снижения параметров конца расширения. Анализ этих зависимостей показывает целесообразность снижения параметров конца расширения, что осуществимо в роторно-лопастных двигателях. Для решения этой проблемы необходимо выяснить, чем определяется доля энергии рабочего тела, пошедшая на совершение работы в процессе расширения газов в цилиндре двигателя, и от чего зависит доля энергии рабочего тела, отводимая в форме теплоты в систему охлаждения. Если рассмотреть в этом плане предельные случаи, то можно установить некоторые из факторов, которые оказывают влияние на характер этого перераспределения энергии в процессе расширения. Например, при отсутствии перемещения поршня в цилиндре двигателя и достаточно хорошей герметизации полости будет иметь место изохорный процесс. В этом случае внутренняя энергия рабочего тела имеет возможность изменяться только в результате энергообмена с окружающей средой в форме теплоты. После сжигания горючего в камере сгорания температура продуктов сгорания рано или поздно станет равной температуре окружающей среды, сколь бы совершенной не была теплоизоляция сте-

нок камеры. При перемещении поршня часть энергии превращается в работу, а некоторая её часть, так же как и при неподвижном поршне, передается через стенки в окружающую среду в форме теплоты. По мере увеличения скорости расширения доля энергии, превращающаяся в работу, увеличивается, а отдаваемая в форме теплоты – уменьшается. Это положение наглядно иллюстрируется характером изменения относительного КПД на скоростной характеристике. Как известно, с увеличением частоты вращения двигателя интенсивность теплообмена уменьшается. Следовательно, можно предположить, что при некоторой скорости расширения доля энергии рабочего тела, отводимая в форме теплоты, станет существенно меньше доли энергии, превращенной в работу. Такой случай и можно классифицировать как адиабатное расширение. Существует один признак, который позволяет судить о приближении физического явления к адиабатным условиям. Таким признаком служит быстротечность процесса. Принято считать, что приблизиться к адиабатному процессу можно, если проводить его очень быстро, то есть в промежутки времени, в которые теплота не успевала бы подводиться к газу или отводиться в окружающую среду [2]. Одновременно в качестве наиболее простого примера обратимого адиабатического процесса приводится расширение (или сжатие) газа, находящегося в теплоизолированном цилиндре, при медленном перемещении нагруженного поршня [1]. Использование понятий «быстро» и «медленно» в приведенных примерах не может быть признано корректным, поскольку авторы этих заявлений не приводят никаких количественных оценок изменения параметров состояния термодинамической системы во времени. Следует отметить, что время, как фактор, отсутствует в аналитических зависимостях математического аппарата термодинамики равновесных процессов, на основе которого построена классическая теория тепловых двигателей. Это создает существенные трудности при разработке новых тепловых двигателей. Теперь попытаемся выяснить, почему двигатель фирмы Cummins [6-7] имеет хорошие показатели, а аналогичный дизель, исследовавшийся в работе Иванченко Н.Н., [3] оказался неработоспособным при высоких частотах вращения. Здесь необходимо ввести критерий быстроты протекания термодинамических процессов. В качестве такого критерия предлагается использовать закономерность изменения объема термодинамической системы во времени, которая получена на основе соотношений,

приведенных в работе Седова Л.И. [4-5]. Согласно этим соотношениям, плотность свободно расширяющегося газообразного вещества обратно пропорциональна квадрату времени, следовательно, объем термодинамической системы пропорционален квадрату времени [8].

$$V = G_0 t^2 / 2. \quad (2)$$

Коэффициент пропорциональности (G_0) по смыслу является термодинамическим ускорением, имеет размерность $\text{м}^3/\text{с}^2$ и определяется как вторая производная от объема системы по времени. Введение термодинамического ускорения как новой термодинамической функции открывает широкие возможности для анализа процессов изменения состояния газообразных веществ, позволяя рассматривать их во времени. В этом случае время становится параметром состояния термодинамической системы. Таким образом, предлагается принципиально новый подход к анализу рабочего процесса тепловых двигателей, основанный на сопоставлении скорости расширения рабочего тела в реальном двигателе со скоростью свободного расширения, которая определяется закономерностью изменения объема термодинамической системы во времени, полученной путем введения новой функции состояния – термодинамического ускорения.

Использование систем машинного проектирования устройств для сжигания горючих, в том числе двигателей внутреннего сгорания, является одним из перспективных направлений совершенствования энергетики, в особенности транспортной. До настоящего времени в процессе разработки новых моделей и доводки существующих двигателей основным методом является экспериментальный, так как аналитическое описание такой многофакторной и многоэкстремальной системы, которой является двигатель внутреннего сгорания, представляет собой чрезвычайно сложную задачу. В качестве одной из основных трудностей при решении этой задачи можно выделить уравнение, описывающее закон тепловыделения в процессе сгорания топлива. Характер изменения термодинамического ускорения в цикле двигателей внутреннего сгорания легко поддается аналитическому описанию, что позволяет получить математическую модель рабочего процесса, адекватно описывающую экспериментальные зависимости, полученные на различных двигателях в широком диапазоне скоростных и нагрузочных режимов.

Проверка на адекватность математической модели производилась путем расчета характеристик существующих двигателей

и сопоставления их с экспериментальными. У карбюраторного двигателя отклонения расчетных и экспериментальных значений не превышают различий, обусловленных цикловой нестабильностью. У дизельного двигателя различия находятся в пределах точности измерений, проводившихся с помощью анализатора AVL в конструктор-

ском бюро рабочих процессов Волгоградского моторного завода. Таким образом, убедившись в адекватности полученной математической модели рабочего процесса, можно выполнить расчет двигателя, не имеющего реального прототипа.

На рис. 1 приведен пример расчетной индикаторной диаграммы двигателя.

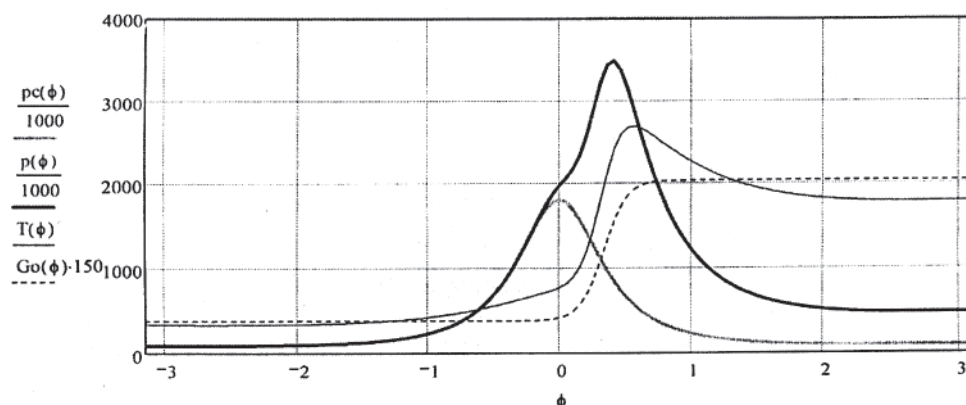


Рис. 1. Расчетная индикаторная диаграмма двигателя:
 ϕ – угол поворота вала [рад]; $p_c(\phi)$ – давление в цилиндре при отсутствии сгорания [кПа];
 $p(\phi)$ – давление в цилиндре при сгорании [кПа]; $T(\phi)$ – температура в цилиндре при сгорании [K]; $G_o(\phi)$ – термодинамическое ускорение [м³/с²]

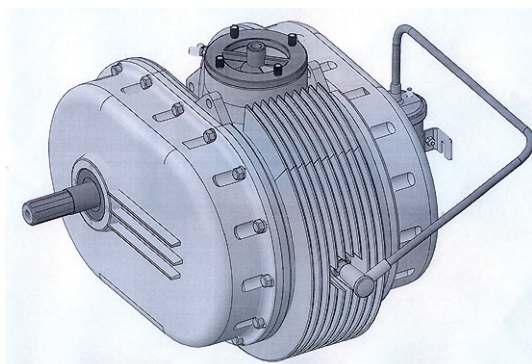


Рис. 2. Роторно-лопастный двигатель

Разработанная теория рабочего процесса двигателей внутреннего сгорания, базирующаяся на методах термодинамики нестационарных процессов, позволяет осуществлять расчет индикаторных показателей и производить построение скоростных, нагрузочных и регулировочных характеристик практически всех существующих и еще не существующих в натуре поршневых и роторно-поршневых двигателей внутреннего сгорания, в том числе роторно-лопастных. Конструктивная проработка роторно-лопастного двигателя позволила выявить ряд охраноспособных решений, ко-

торые оформлены в виде заявки на предполагаемое изобретение, по которой получен патент [9]. На рис. 2. представлен общий вид одного из вариантов такого двигателя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вукалович М.П., Новиков И.И. Техническая термодинамика. – М.: Энергия, 1968. – 496 с.
2. Жуковский В.С. Термодинамика. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 303 с.
3. Иванченко Н.Н. и др. О некоторых проблемах создания высокооборотных маломощных двигателей, в кн. Двигатели внутреннего сгорания. – М., Л.: Машиностроение, 1965. – С. 15–22.
4. Седов Л.И. О динамическом взрыве равновесия: доклады АН СССР. – 1957. – Т. 112, № 2. – Гидромеханика, С. 211–212.
5. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. – М.: Наука, 1987.
6. The ceramic adiabatic engine is delac ceramic in engine construction are very much alive. «Interceram». – 1988. – № 4. – 33 p.
7. Cummins / TACOM Adiabatic Engine. Kamo R., Bryzik W. «SAE Techn. Pap. Ser». – 1984. – № 840. – 428 p. P. 21. – 34.
8. Староверов В.В. Взаимосвязь скорости расширения с показателями рабочего процесса двигателя. Деп. в ЦНИИ-ТЭИтяжмаш. 04.09.89. № 455-тм 89.
9. Староверов А.В., Староверов В.В. Роторный двигатель: патент РФ № 2063526, 10.06.96 Г. БИ № 19. 1996 г. Заявка 94006058/06.

УДК 94(495), 004.9

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ DOCSTOC ПРИ СОЗДАНИИ АННОТИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКИ О ВИЗАНТИЙСКОЙ ИМПЕРИИ

Шарапов Р.В.

*Муромский институт, филиал ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,
Муrom, e-mail: mivlgu@mail.ru*

В работе рассматриваются вопросы создания электронной библиотеки о Византийской империи. Обсуждается возможность использования технологии DocStoc для просмотра книг в режиме онлайн.

Ключевые слова: электронная библиотека, Византия, Византийская империя, DocStoc

USE THE DOCSTOC TECHNOLOGY IN ANNOTATED DIGITAL LIBRARY OF THE BYZANTINE EMPIRE

Sharapov R.V.

Murom Institute of Vladimir State University, Murom, e-mail: mivlgu@mail.ru

This paper considers the problem of creating a digital library of the Byzantine Empire. We discuss the possibility of use the technology DocStoc to view books online.

Keywords: digital library, Byzantine Empire, Byzantium, DocStoc

Проект «Византия» [1] был задуман как средство сведения разнообразной информации о Византийской империи (истории, культуре, архитектуре, искусству и религии) в одном месте. Важное место в проекте занимает электронная библиотека (<http://library.byzantium.ru/>) [2]. Она содержит книги, сборники и статьи о Византийской империи в PDF-формате. Каждая книга снабжена аннотированным описанием, включающим сведения об авторах и содержании книги. Пользователям предоставлена возможность просмотреть выходные данные и обложки книг [3].

Все книги в библиотеке представлены в виде графических копий в формате PDF. Это связано с тем, что большинство источников – это произведения XIX – начала XX века, полнотекстовых версий которых в современной редакции чаще всего не существует. Автоматическое распознавание подобных текстов (например, средствами Abbyy FineReader) также представляет собой проблему. Это связано с применением в этих произведениях, так называемой, дореволюционной орфографии. В результате наиболее приемлемым решением стало использование графических образов книг, полученных чаще всего путем сканирования оригиналов. Такие PDF-файлы занимают достаточно большое количество дискового пространства – размеры колеблются от 1 до 100 МБ.

Книги в электронной библиотеке снабжены описаниями, содержанием и аннотациями. Пользователь может свободно скачать каждую из книг на свой компьютер. Тем не менее при больших размерах книг,

пользователь может столкнуться с некоторыми неудобствами: узнать, подходит ли ему книга или нет, можно только скачав ее.

Возникает задача отображения книг на сайте до их полного скачивания. Такое отображение должно быть интерактивным, удобным для пользователя и экономичным (загружать только запрошенные пользователем страницы, а не всю книгу).

Первое решение, которое мы попробовали, было внедрение PDF-файлов на страницу. Но такое решение имело ряд недостатков. Во-первых, на компьютере пользователя должна быть установлена программа просмотра PDF (например, Adobe Reader). Во-вторых, при таком решении файл с книгой загружается целиком, что неудобно при больших его размерах.

Похожие решения можно реализовать с применением на сайте программ просмотра PDF-файлов, загружаемых на компьютер пользователя. Такие программы можно реализовать, например, с использованием Flash. Тем не менее подобное решение имеет все те же недостатки, что и раньше – файл с книгой загружается в них целиком (хотя, возможно и постепенно, по мере просмотра).

Ряд подходов позволяют сделать постраничный просмотр документов. Для этого каждая страница PDF-документа извлекается в отдельный графический файл (например, JPEG). Тогда, пользователь может быстро просмотреть нужные страницы, не тратя время на загрузку всего документа. Тем не менее при таком решении возникает необходимость дополнительного хранения каждой страницы книги в виде отдельного

файла. Размеры дискового пространства, занимаемого такими страницами, будут существенно превышать сами PDF-файлы.

Интересный подход предлагается проектом FlexPaper [4]. В данном случае документы конвертируются в SWF-файл (Flash-файл). Такой файл оптимизирован для просмотра в специальном FlexPaper-плеере. Решение достаточно удобно в использовании для небольших файлов. Тем не менее на сайте требуется хранить SWF-образы книг. В некоторых случаях такие файлы занимают неоправданно много места. Так, PDF-файл размером 50 Мб после преобразования в SWF-образы стал занимать более 350 Мб.

Достаточно интересное решение предлагает сервис Google. Документы [5]. Сервис позволяет хранить и просматривать постранично документы (хранящиеся как на сайте Google, так и на внешних ресурсах). Само по себе такое решение достаточно удобно. Тем не менее у сервиса было выявлено несколько существенных недостатков. Во-первых, он не позволяет просматривать PDF-файлы размером больше нескольких десятков мегабайт. Таким образом, большинство книг электронной библиотеки он не поддерживает. Во-вторых, документы с цветной палитрой (например, книги с желтым фоном) преобразуются в градации серого. Такое преобразование не всегда бывает оптимальным и иногда снижает читаемость информации.

Особый интерес представляет технология DocStoc [6]. Она позволяет загружать PDF документы на файловый хостинг DocStoc и просматривать их постранично через специальный интерфейс, встраиваемый на сайт. Имеется возможность работы и с другими форматами документов, например, с текстовыми файлами (DOC, DOCX, RTF, TXT), презентациям (PPT, PPS, PPTX, PPSX) и электронными таблицами (XLS, XLSX). Особенностью данной технологии является то, что новые страницы документа загружаются по мере необходимости. Поэтому для просмотра нескольких страниц нет необходимости загружать с сайта всю электронную книгу. Кроме того, книги хранятся на внешнем по отношению к сайту хостинге, что сокращает нагрузку на сервер.

Файловый хостинг DocStoc используется для хранения десятков миллионов документов и обеспечивает ежемесячно миллионы загрузок. Файлы могут быть об-

щедоступными или приватными (недоступными другим пользователям). Просмотр хранимых файлов может осуществляться как через сайт DocStoc, так и через интерфейс, встраиваемый на внешние сайты (рисунки). По желанию пользователя просматриваемый документ можно распечатать или скачать на свой компьютер. DocStoc имеет более 3 млн зарегистрированных пользователей.

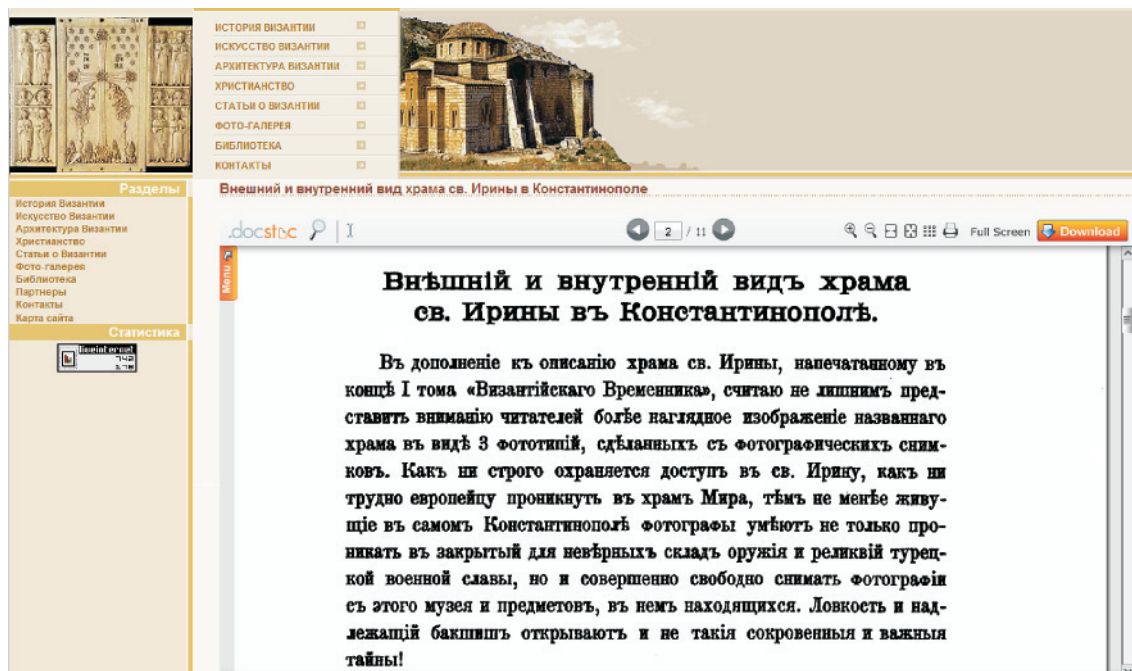
Несмотря на все преимущества, у DocStoc есть несколько особенностей, которые нужно учитывать при работе. Во-первых, документы масштабируются по ширине. Поэтому, если книга содержит вставки большего размера (фотографии, карты и т.д.), то за ширину документа будет принят наибольший размер таких вставок. Для устранения этого недостатка все книги должны быть нормированы по размеру. Во-вторых, цветные страницы, содержащиеся в книгах, автоматически преобразуются DocStoc в черно-белые, что приводит к потере их информативности.

Анализ показал, что применение технологии DocStoc является наиболее приемлемым вариантом при создании электронной библиотеки о Византийской империи (рисунок).

Таким образом, использование технологии DocStoc позволяет:

1. Обеспечить постраничный просмотр содержащихся в электронной библиотеке документов.
2. Существенно сократить потребление Интернет-трафика.
3. Избавиться от необходимости устанавливать дополнительное программное обеспечение (например, Adobe Reader) на компьютер пользователя (просмотр осуществляется через плагин DocStoc).
4. Сократить дисковое пространство, необходимое для размещения электронной библиотеки за счет хранения книг на файловом хостинге DocStoc.
5. Сократить издержки на реализацию проекта (использование DocStoc не требует никаких дополнительных затрат или лицензий).

В настоящее время аннотированная электронная библиотека доступна по адресу <http://library.byzantium.ru/>. Библиотека содержит несколько сотен книг и документов о Византийской империи. Для удобства пользователей предусмотрен поиск материалов по различным параметрам [7, 8].



Просмотр документов с использованием DocStoc

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Византия – культура, история и искусство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.byzantium.ru> (дата обращения: 08.03.2012).
2. Шарапов Р. В. Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 16883 от 24.03.11 «Электронный информационный ресурс Византия» // ОФЭРНИО.
3. Шарапов Р.В. Проблемы создания аннотированной электронной библиотеки о Византийской империи // Современные наукоемкие технологии – М.: Российская академия естествознания. – 2011. – № 6. – С. 67–69.
4. FlexPaper – The web based pdf viewer solution [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://flexpaper.devaldi.com/> (дата обращения: 08.03.2012).
5. Документы Google [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.google.com> (дата обращения: 08.03.2012).
6. Docstoc – Documents, Templates, Forms, Ebooks, Papers & Presentations [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.docstoc.com> (дата обращения: 08.03.2012).
7. Шарапов Р.В., Шарапова Е.В. Пути расширения булевой модели поиска // Информационные системы и технологии. Известия Орел ГТУ – Орел: ОрелГТУ, 2009. – №6(56) – С. 74–78.
8. Шарапов Р.В., Шарапова Е.В. Построение поисковых систем на основе теории нечётких множеств // Автоматизация и современные технологии. – 2011. – № 05. – С. 8–10.

УДК 548.1

ФОРМИРОВАНИЕ МУЛЬТИФРАКТАЛЬНЫХ МНОЖЕСТВ ЗАМКНУТЫХ КРИВЫХ, УПОРЯДОЧЕННЫХ В ДВУМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ НА СЕТКАХ КЕПЛЕРА-ШУБНИКОВА

Иванов В.В., Таланов В.М.

Южно-Российский государственный технический университет, Новочеркасский политехнический институт, Новочеркасск, e-mail: valtalanov@mail.ru

Известны замкнутые фрактальные кривые, которые могут быть получены методом итераций, заданных соответствующим генератором, длина которых при бесконечном выполнении итерационного закона становится бесконечной, а их площадь хотя и изменяется, тем не менее принимает определенное конечное значение (например, снежинка Коха, построенная на треугольнике) [1, 2]. Заполнение такими фракталами двумерного пространства происходит в том случае, если они получены на определенной двумерной сетке (например, двухцветной сетке Кеплера-Шубникова).

Ключевые слова: замкнутые фрактальные кривые, мультифрактальные множества, двумерное пространство, сетки Кеплера-Шубникова

CREATION OF MULTIFRACTAL FLOCKS OF THE CLOSED CURVES REGULATED IN TWO-DIMENSIONAL ROOM ON NETS OF KEPLER-SHUBNIKOVA

Ivanov V.V., Talanov V.M.

The South Russian state engineering university, Novocherkassk polytechnic institute, Novocherkassk, e-mail: valtalanov@mail.ru

Closed fractal curved lines which one can be received a method of the iterations set by the appropriate generator which one length at endless execution of the iterative law becomes endless, and their square are known though variates, nevertheless accepts a certain terminal value (for example, Koh's built on a triangular) [1, 2] the snowflake. Filling-up with such fractals of two-dimensional room descends in the event that they are received on a certain two-dimensional net (for example, Kepler-Shubnikova two-tone net).

Keywords: closed fractal curved lines, multifractal flocks, two-dimensional room, Kepler-Shubnikova nets

Процедура формирования генератора G на отрезке – стороне многоугольника $\{Pg\} = \{N\}$ – задается законом $T_k: G = L_{K(1/l)}$ а процедура получения фрактальной кривой – итерационным законом T_i . Тогда фрактальная кривая n -го поколения:

$$F_{\{Pg\},n} = G(T_{i=n}) = F_{K(1/l)}\{Pg\}_n(G^2_2),$$

где K – коэффициент самоподобия, n – количество итераций (значение $n = 0$ соответствует исходному многоугольнику, $n = 1$ – генератору), G^2_2 – симметрия фигуры, образованной замкнутой фрактальной кривой.

Рассмотрим некоторые свойства множеств генерируемых замкнутых фрактальных кривых вида $F_{K(1/l)}\{Pg\}(T - G^2_2)$, образующихся на одноцветных и двухцветных 2D сетках.

Замкнутые фрактальные кривые с генератором $L_K(3/4)$ обладают следующими свойствами [1, 2]:

1) длина кривой на i -м шаге итерации $L_{F\{N\},n} = (1/l)^n L_{\{N\},0}$;

2) площадь кривой, построенной на многоугольнике $\{N\}$ со стороной a и площадью $S_{\{N\},0}$ зависит от количества итераций n , т.е.

$$S_{F\{N\},i} = S_{\{N\},0} \pm 3^{1/2} (a/6)^2 \sum_{i=0}^{\infty} (4K)^i,$$

где знаки $\pm$ указывают на два возможных варианта изменения площади многоугольника $\{N\}$ при итерации,

3) размерность кривой D определяется из уравнения $N = (1/l)^D$, где генератор $1/l = 4/3$, следующим образом:

$$D = \ln 4 / \ln 3 = 1,2618 > 1.$$

Множества замкнутых фрактальных кривых $MF_{K(4/3)}\{Pg\}(G^2_2)$, построенные на периметре $\{N\}$ -тел (темных $\{Pg\}$) сетки Кеплера-Шубникова, образуют совокупности фигур, представляющие собой упаковки определенных снежинок Коха в двумерном пространстве. Множества замкнутых фрактальных кривых $MF_{\bar{K}(4/3)}\Sigma\{Pg\}(G^2_2)$, построенные на периметре $\{N\}$ -лакун (светлых $\{Pg\}$), образуют совокупность лакунарных фигур, дополняющую соответствующие множества $MF_{K(4/3)}\{Pg\}(G^2_2)$ до двумерного пространства.

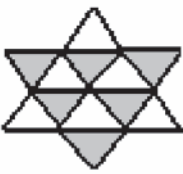
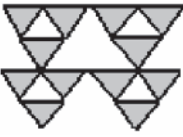
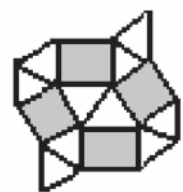
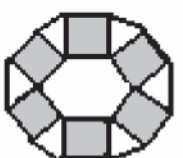
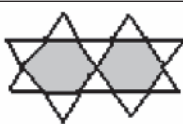
Отметим, что в случае треугольных лакун генерируемое с помощью генератора Коха множество лакунарных кривых представляет собой результат его расслоения на мультимножество кривых $MF_{K(4/3)}\Sigma\{3\}(G^2_2)$, каждая из которых состоит из определенного множества самоподобных (с коэффициентом

циентом подобия $2/9$) замкнутых кривых в виде двух сросшихся с частичным наложением снежинок Коха $F_{k(4/3)}\{3\}(p6mm)$.

Отметим, что конфигурация и основные геометрико-топологические характеристики

образующихся мультимножеств замкнутых лакунарных кривых полностью определяются соответствующими характеристиками двухцветных сеток Кеплера-Шубникова [3], содержащими светлые треугольники ($\{3\}$ -лакуны) (таблица).

Характеристики некоторых структур из фрактальных кривых, полученных на двухцветных сетках Кеплера-Шубникова, содержащих тригоны

Сетка Кеплера и ее симметрия	Характеристика сетки Кеплера-Шубникова		Характеристика структур из фрактальных кривых	
	Форма фрагмента	Код 2D структуры	$F_{k(4/3)}\{Pg\}(G^2_2)$ из $\{Pg\}$ -тел	$MF_{\bar{k}(4/3)}\Sigma\{Pg\}(G^2_2)$ из $\{Pg\}$ -лакун
333333 (p6mm)		$P\{3^6\}(3(3))(p3m1)$	Плотная упаковка снежинок коха $F_{k(4/3)}\{3\}(p6mm)$	Упорядоченное множество мультифракталов $Mf_{\bar{k}(4/3)}\{3\}(p3m1)$
		$P\{3^6\}(1(3)-2(2))(p3)$	Пористая упаковка снежинок коха $F_{k(4/3)}\{3\}(p6mm)$	Упорядоченное множество мультифракталов $Mf_{\bar{k}(4/3)}\{3\}(p3m1)$ и $Mf_{\bar{k}(4/3)}4\{3\}(p3m1)$ (1:1)
		$P\{3^6\}(1(3)-2(2))(pm)$	Пористая упаковка снежинок коха $F_{k(4/3)}\{3\}(p6mm)$	
33336 (p6)		$P\{3^46\}(6(1)+3(1))(p6)$	Упаковка снежинок коха $F_{k(4/3)}\{3\}(p6mm)$ и $F_{k(4/3)}\{6\}(p6mm)$ (2:1)	Упорядоченное множество мультифракталов $Mf_{\bar{k}(4/3)}2\{3\}(p2mm)$
34334 (p4gm)		$P\{3^34^2\}(4(2))(p4gm)$	Упаковка снежинок коха $F_{k(4/3)}\{4\}(p4mm)$	Упорядоченное множество мультифракталов $Mf_{\bar{k}(4/3)}2\{3\}(p2mm)$
3464 (p6mm)		$P\{34^26\}(4(2))(p6mm)$	Пористая упаковка снежинок коха $F_{k(4/3)}\{4\}(p4mm)$	Упорядоченное множество мультифракталов $Mf_{\bar{k}(4/3)}\{3\}(p3m1)$ и $Mf_{\bar{k}(4/3)}\{6\}(p6mm)$ (2:1)
3636 (p6mm)		$P\{3^26^2\}(6(2))(p6mm)$	Плотная упаковка снежинок коха $F_{k(4/3)}\{6\}(p6mm)$	Упорядоченное множество мультифракталов $Mf_{\bar{k}(4/3)}\{3\}(p3m1)$

Некоторые характеристики фрактальных структур, изоморфных соответствующим сеткам Кеплера-Шубникова, также представлены в таблице. Канторово множество точек M , общих для смежных фрактальных кривых, и само множество фрактальных кривых имеют одинаковую мощность, равную мощности континуума [2].

Проанализируем мультифрактальные множества кривых. Изоморфные определенным сеткам Кеплера-Шубникова упорядоченные в двумерном пространстве множества фрактальных структур одновременно могут рассматриваться и как упаковки фракталов в виде определенных снежинок Коха $F_{K(4/3)}\{Pg\}(G^2_2)$, и как упорядоченные множества лакунарных мультифракталов $MF_{\bar{K}(4/3)}\{3\}(p3m1)$ или $MF_{\bar{K}(4/3)}2\{3\}(p2mm)$.

Отметим, что для всех представленных выше упорядоченных множеств лакунарных фрактальных кривых характерны ажурные решеточные конструкции, структурным элементом которых являются самоподобные фракталы.

Размерность лакунарных структур, образующихся внутри тригонов, может быть определена следующим образом:

$$\text{Dim } F^{(2)} = \lim_{i \rightarrow \infty} k^{1/2} \Sigma S_i.$$

Для множеств фрактальных кривых $MF_{\bar{K}(4/3)}\{3\}$, $MF_{\bar{K}(4/3)}2\{3\}$ и $MF_{\bar{K}(4/3)}4\{3\}$ относительные площади поверхности, занятые лакунами, соответственно равны

$$\Sigma S_i = 3 \Sigma 2^{i-1} k^i, \Sigma S_i = 5k + \Sigma 2^{i-2} k^{i-1} \\ \text{и } \Sigma S_i = 8k + 3 \Sigma 2^{i-4} k^{i-1}$$

с коэффициентом самоподобия $k = 1/9$.

Для косынки Серпинского $F_{3\{3\},3(r),1/3}$ и производных от нее двух фрактальных структур гомологической серии $F_{(3+3n)\{3\},1,1/(2+n)}$ при $n = 1$ и 2 лакунарная размерность определяется проще:

$$\text{Dim } F^{(2)} = k^{1/2} \Sigma S_i,$$

где относительные площади поверхности, занятые лакунами, соответственно равны:

$$\Sigma S_i = \Sigma 3^{i-1} k^i \quad (k = 1/4), \\ \Sigma S_i = 3 \Sigma 6^{i-1} k^i \quad (k = 1/9) \\ \text{и } \Sigma S_i = 6 \Sigma 10^{i-1} k^i \quad (k = 1/16).$$

Сравнительным анализом спектров установлено подобие лакунарных характеристик множеств фрактальных кривых $MF_{\bar{K}(4/3)}\{3\}$, $MF_{\bar{K}(4/3)}2\{3\}$ и $MF_{\bar{K}(4/3)}4\{3\}$ с фрактальной структурой $F_{6\{3\},1,1/3}$ производной от классической косынки Серпинского.

Можно предположить, что предельное значение размера производных лакун, в которых еще может разместиться минимальная структурная единица вещества (атом), составляет величину порядка 0,1 нм [4]. Тогда в предположении, что инициальная лакуна имеет размер не более 1 мкм, физическими фракталами могут быть предфракталы не выше 4-го поколения (для классической салфетки Серпинского – не выше 6-го поколения).

Таким образом, с помощью метода итерационного модулярного дизайна получены серии мультифрактальных кривых (на основе некоторых сеток Кеплера-Шубникова), обладающих свойствами канторова множества. Определены основные характеристики фрактальных структур и их лакунарных спектров, которые представляют интерес в связи с определением вероятных распределений по размерам микро- и наночастиц, захваченных в процессе роста основной поверхностью фазы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фракталы в физике; под ред. Л. Пьетронеро и Э. Тоззати. – М.: Мир, 1988. – 420 с.
2. Федер Е. Фракталы. – М.: Мир, 1991. – 260 с.
3. Смирнова Н.Л. О сетках Кеплера-Шубникова // Кристаллография. – 2009. – Т.54, №5. – С. 789–794.
4. Sander L.M. Fractal growth // Sci. Am. – 1987. – V.256. – P. 94–100.

УДК 503.1

ИСКУССТВЕННЫЕ КОЛЬЦА ЗЕМЛИ

Курков А.А.

Яровое, Алтайский край, e-mail: kurkov56@mail.ru

Солнечная система послужила полигоном для вычисления фундаментальной «магнитной» гравитационной константы на основе теории поля Дж. Максвелла. В процессе выяснения физической сущности вычисленной константы и ее проявлений в Солнечной системе и во Вселенной создана Эмпирическая Теория Вселенной. В данной статье с помощью Эмпирической Теории Вселенной рассмотрены волновые проявления пространства вокруг Земли. Естественные проявления этих свойств в настоящее время не обнаружены в рассмотренной области пространства. Освоение ближнего космоса привело к образованию искусственных тел из обломков космических аппаратов (мусора), что создало условия для формирования искусственных колец вокруг Земли. Каких-то системных изменений в движении мусора и его стремления к формированию колец в настоящее время не обнаружено. Однако развитие Эмпирической Теории Вселенной поможет разрушить механистическое понимание пространства и внести вклад в экологию космоса.

Ключевые слова: магнитная гравитационная константа, кольца планет, волновое пространство, космический мусор, экология космоса

ARTIFICIAL RINGS OF THE EARTH

Kurkov A.A.

Yarovoe, Altai region, e-mail: kurkov56@mail.ru

The solar system has served as range for calculation of a fundamental «magnetic» gravitational constant on the basis of the theory of field J. Maxwell. During finding-out of physical essence of the calculated constant and its displays in Solar system and in the Universe the Empirical Theory of the Universe is created. In given article with the help of the Empirical Theory of the Universe wave displays of space around of the Earth are considered. Natural displays of these properties now are not found out in the considered area of space. Development of near space has led to formation artificial bodies from fragments of space vehicles (dust) that has created conditions for formation of artificial rings around of the Earth. Any system changes in movement of dust and its aspiration to formation of rings now it is not revealed. However development of the Empirical Theory of the universe will help to destroy mechanistic understanding of space and to bring in the contribution to ecology of space.

Keywords: a magnetic gravitational constant, rings of planets, wave space, space dust, ecology of space

Попытки распространить теорию поля Дж. Максвелла на гравитацию не увенчались успехом из-за механистического понимания пространства. Недостающее звено – «магнитная» составляющая гравитационного поля – определяет пространство вокруг заряда (массы), и это пространство является носителем взаимодействия – гравитоном. Вот то новое, что должно изменить понимание устройства всей Вселенной и каждой ее составляющей. «Магнитная» гравитационная константа G_K вычислена по данным Солнечной системы [1–3].

Проведенные вычисления показали следующее значение константы:

«магнитная» гравитационная константа численно равна $G_K = 2,698 \cdot 10^{18}$ кг/м.

Физический смысл независимой «магнитной» гравитационной константы G_K состоит в том, что она однозначно определяет пространство вокруг космического тела, и это пространство одновременно является переносчиком гравитационного взаимодействия – гравитоном. Из теории следует, что гравитон имеет структуру фотона, то есть представляет собой две взаимно перпендикулярные волны [4]. Например, если массу Солнца разделить на константу G_K , то получим длину волны основного гравитона Солн-

ца (в скобках приведено стандартное отклонение)

$$\lambda_o = \frac{M_o}{G_K} = 737,55(30,27) \cdot 10^{11} \text{ м,}$$

которая соответствует среднему радиусу орбиты Юпитера – главной планеты Солнечной системы. Это очень важный момент, так как из изложенного следует, что масса Солнца (звезды) однозначно определяет всю систему планет вокруг нее (орбиты и массы планет – гигантов). В атоме заряд ядра также определяет все его электронные оболочки. Рис. 1 условно отражает физику наблюдаемой системы: Солнце и Юпитер находятся в «ямах» волны (показаны фигурными скобками), орбиту Юпитера в пространстве можно представить круглой «канавкой» вокруг Солнца. На самом деле рисунок отражает высший уровень иерархии Солнечной системы. Более подробно волновые проявления гравитона рассмотрены в работе [4]. Здесь следует только отметить, что радиус космического тела приблизительно связан с массой в степени 3, а длина волны гравитона зависит от массы в первой степени. Для Солнца и Юпитера их радиусы меньше длины их гравитационных волн, но с уменьшением массы тела это условие не выполняется (например, для Земли).

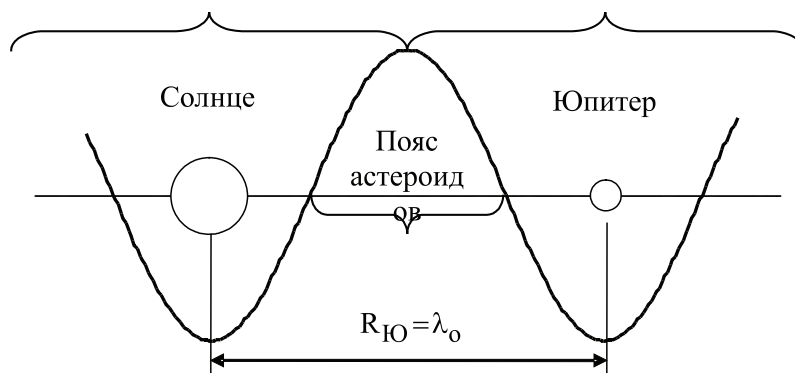


Рис. 1. Основная гравитационная волна Солнца

Иерархия устройства Солнечной системы довольно сложная, но для целей данной статьи необходимо выяснить область формирования пояса астероидов (на рис. 1 обозна-

чена фигурной скобкой и подписана) и колец планет. С этой целью обратимся к рис. 2, на котором условно изображена структура гравитона (такая же, как у фотона).

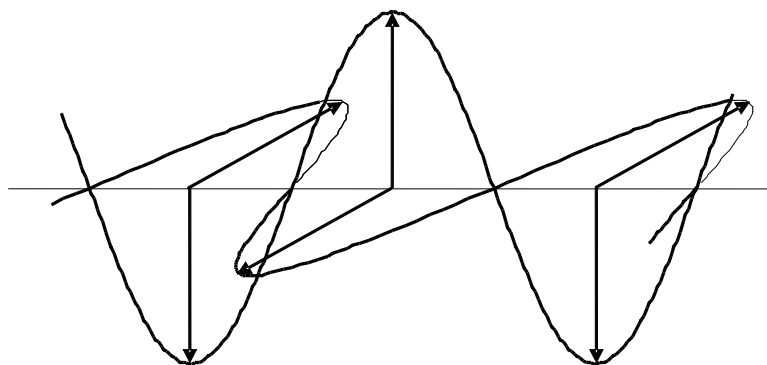


Рис. 2. Условная структура гравитона

«Яме» планеты, отмеченной фигурной скобкой на рис. 1, соответствует такая же «яма» на рис. 2 и в перпендикулярной плоскости, то есть условие равенства скорости притяжения и движения по орбите выполняются во всей этой области гравитационной волны. Именно в этой области гравитона (в области «ямы») формируются планеты, причем они должны обладать определенными массами, вращением («спином») и соответствующими проекциями момента.

Более низкой иерархией обладает пояс астероидов (и кольца планет), а также планеты земной группы. К низким иерархиям следует также отнести области существования комет и метеорных потоков. Область в границах $0,25 \cdot \lambda_0 - 0,75 \cdot \lambda_0$ (на рис. 1 показана фигурной скобкой и подписана «пояс астероидов») не обладает равенством скоростей притяжения и движения по орбите. Здесь не создается момент вращения, но в этой области созданы условия для распределенного материала с довольно строго заданными массами (очень маленькими и которые прямо связаны с массой форми-

рующего их тела). Теории взаимодействия гравитона с космическими телами (масса имеет значение) пока не существует, но аномалии движения космических аппаратов свидетельствуют о наличии такого взаимодействия.

С помощью имеющихся знаний проанализируем «экологическую» ситуацию с обломками космических аппаратов (мусора) вокруг Земли [5–7].

Вычислим длину волны основного гравитона Земли, если масса планеты равна $M = 5,974 \cdot 10^{24}$ кг:

$$\lambda = \frac{M}{G_K} = \frac{5,974 \cdot 10^{24}}{2,698 \cdot 10^{18}} = 2,214 \cdot 10^6 \text{ м.}$$

Поскольку экваториальный радиус $R = 6,378 \cdot 10^6$ м больше полученной длины гравитона, то границы ожидаемого кольца равны (рис. 3):

$$\lambda_{\min} = (3 + 0,25) \cdot \lambda = 7,1955 \cdot 10^6 \text{ м}$$

и

$$\lambda_{\max} = (3 + 0,75) \cdot \lambda = 8,3025 \cdot 10^6 \text{ м.}$$

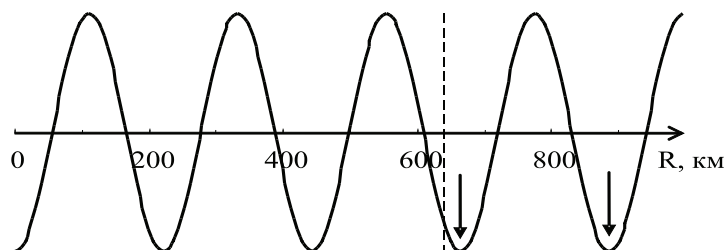


Рис. 3. Волна соответствует основному гравитону Земли, отложенному от центра планеты, км. Вертикальная пунктирная линия – экваториальный радиус Земли

Если отсчитывать от поверхности планеты (от пунктирной линии рис. 3), то ожидаемые теоретические границы кольца простираются в диапазоне 817,5–1924,5 км в экваториальной плоскости (рис. 4).

На рис. 4 приведены данные из работы [8] для низких околоземных орбит (НОО) и мусора размером > 10 см. Как видно из рисунка, формирования кольца из обломков не происходит и наблюдаемый мусор остается практически на тех орбитах, где возник.

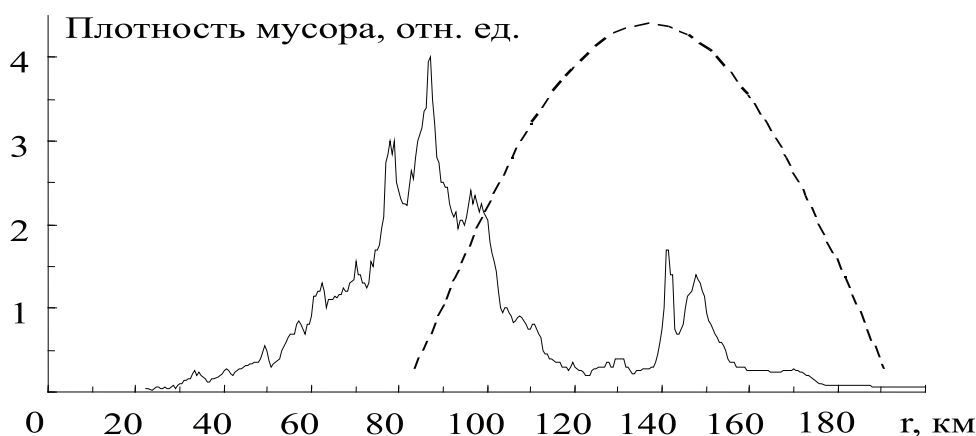


Рис. 4. Теоретическая область положения кольца вокруг Земли – пунктирная линия. Ломаная линия – наблюдаемая плотность мусора, отн. ед. Расстояние отсчитывается от поверхности Земли

О надежных наблюдениях проявлений естественных колец Земли в рассматриваемом диапазоне расстояний сведений не имеется.

Стационарные орбиты с точки зрения изложенной теории следует ожидать на высотах 264 и 2478 км от поверхности планеты в экваториальной плоскости (на рис. 3 показаны стрелками).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Курков А. А. Теория устройства солнечной системы // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 9. – С. 85–88.
2. Курков А. А. Новые фундаментальные константы // European Journal Of Natural History. – 2011. – № 3. – С. 104–105.
3. Курков А.А. Теория Максвелла описывает солнечную систему // European Journal Of Natural History. – 2011. – № 3. – С. 106–107.

4. Курков А. А. Пространство – переносчик гравитационного взаимодействия // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 10. – С. 35–37.

5. Холшевников К. В. Почему у планет земной группы нет колец? // Соросовский Образовательный Журнал. – URL: <http://galspace.spb.ru/news/index.php?newsid=1160256603> (дата обращения: 14.01.12).

6. Холшевников К.В. Пылевые околопланетные комплексы // Соросовский Образовательный журнал. – URL: <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/572.html> (дата обращения: 14.01.12).

7. Микиша А.М., Рыхлова Л.В., Смирнов М.А. Загрязнение космоса // Вестник Российской академии наук. – 2001. – Т. 71, № 1. – С. 26–31.

8. Новиков Л.С. Основы экологии околоземного космического пространства: учебное пособие. – М.: Университетская книга, 2006. – 84 с.

**В журнале Российской Академии Естествознания
«Современные наукоемкие технологии» публикуются:**

Журнал публикует обзорные и теоретические статьи по:

- 1. Физико-математическим наукам.**
- 2. Химическим наукам.**
- 3. Геолого-минералогическим наукам.**
- 4. Техническим наукам.**

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

По техническим наукам принимаются статьи по следующим направлениям:

- | | |
|----------|--|
| 05.02.00 | Машиностроение и машиноведение |
| 05.03.00 | Обработка конструкционных материалов в машиностроении |
| 05.04.00 | Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение |
| 05.05.00 | Транспортное, горное и строительное машиностроение |
| 05.09.00 | Электротехника |
| 05.11.00 | Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы |
| 05.12.00 | Радиотехника и связь |
| 05.13.00 | Информатика, вычислительная техника и управление |
| 05.16.00 | Металлургия |
| 05.17.00 | Химическая технология |
| 05.18.00 | Технология продовольственных продуктов |
| 05.20.00 | Процессы и машины агроинженерных систем |
| 05.21.00 | Технология, машины и оборудование лесозаготовок, лесного хозяйства, деревопереработки и химической переработки биомассы дерева |
| 05.22.00 | Транспорт |
| 05.23.00 | Строительство |
| 05.26.00 | Безопасность деятельности человека |

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы.

6. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

Реферат объемом до 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.

Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – курсив, размер шрифта – 10 пт.

Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию направляются материалы статьи, сопроводительное письмо, 2 сканированные сторонние рецензии (докторов наук), экспертное заключение. Возможно представление электронных вариантов документов (в том числе сканированных копий сопроводительного письма, рецензии) по электронной почте edition@rae.ru. Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

14. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора.

15. Журнал издается на средства авторов и подписчиков. **Плата с аспирантов (единственный автор) за публикацию рукописей не взимается.**

16. Рукописи статей, оформленные не по правилам не рассматриваются. Присланные рукописи обратно не возвращаются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B.Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

Список литературы

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»

(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки : учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис.... канд. полит, наук. – М.. 2002. – С. 54-55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL:

<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

<http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007)

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е. У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А. В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения - хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы – (не) информативны, избыточны.

Рисунки – приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города)

Дата Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер.

Для членов РАЕ стоимость одной публикации – 350 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость одной публикации – 1250 рублей.

Публикация для аспирантов бесплатно (единственный автор).

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

Получатель ИНН 5836621480 КПП 583601001 ООО Издательский Дом «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810500001022115
	БИК	044552603
Банк получателя ИНН 7744000302 Московский филиал ЗАО «Райффайзенбанк» г. Москва	Сч. №	30101810400000000603

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются по адресу:

– г. Москва, 105037, а/я 47, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, редакция журнала «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ» (для статей)

или

– по электронной почте: edition@rae.ru. При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

☎ (499)-7041341, (8412)-561769,
(8412)-304108, (8452)-534116
(8412)-564347
Факс (8452)-477677

✉ stukova@rae.ru;
edition@rae.ru
<http://www.rae.ru>;
<http://www.congressinform.ru>

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№ п/п	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ
ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Стоимость подписки

На 1 месяц (2012 г.)	На 6 месяцев (2012 г.)	На 12 месяцев (2012 г.)
720 руб. (один номер)	4320 руб. (шесть номеров)	8640 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении сбербанка.

✂

Извещение	СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>		
	ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»		
	(наименование получателя платежа)		
	ИНН 5836621480	40702810500001022115	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
	в Московский филиал ЗАО «Райффайзенбанк» г. Москва		
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044552603	30101810400000000603	
		(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	Кассир	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____			
Подписка на журнал « _____ »			
(наименование платежа)			
Сумма платежа _____ руб. _____ коп.		Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.	
Итого _____ руб. _____ коп.		« _____ » _____ 201__ г.	
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен			
Подпись плательщика _____			
Квитанция		СБЕРБАНК РОССИИ <i>Форма № ПД-4</i>	
		ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»	
	(наименование получателя платежа)		
	ИНН 5836621480	40702810500001022115	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
	в Московский филиал ЗАО «Райффайзенбанк» г. Москва		
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044552603	30101810400000000603	
		(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	Кассир	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____			
Подписка на журнал « _____ »			
(наименование платежа)			
Сумма платежа _____ руб. _____ коп.		Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.	
Итого _____ руб. _____ коп.		« _____ » _____ 201__ г.	
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен			
Подпись плательщика _____			

✂



Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать
по факсу 841-2-56-17-69 или **E-mail: stukova@rae.ru**

Подписная карточка

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **E-mail: stukova@rae.ru**.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 615 рублей

Для юридических лиц – 1350 рублей

Для иностранных ученых – 1000 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон (указать код города)	
E-mail	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 841-2-56-17-69.

По запросу (факс 841-2-56-17-69, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.