

**НАУКА. ТЕХНИКА.
ТЕХНОЛОГИИ**
(политехнический вестник)

**SCIENCE. ENGINEERING.
TECHNOLOGY**
(polytechnical bulletin)

№ 2

2014

НАУКА. ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИИ

(политехнический вестник)

2014, № 2

(печатная версия научного
мультидисциплинарного журнала
«Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник)»

<http://id-yug.com>

Основан в 2013 г.

ISSN 2309-3250 (print) ISSN 2309-3269 (on-line)

Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ № ФС77-53093 от 07 марта 2013 г.

Эл № ФС77-53092 от 07 марта 2013 г.

Лицензионный договор Научная Электронная Библиотека (НЭБ)
(Российский индекс научного цитирования)
№ 446-07/2013 от 30 июля 2013 г.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

БЕРЕЖНОЙ Сергей Борисович, член-корреспондент Инженерной академии РФ, доктор технических наук, профессор, декан факультета машиностроения и автосервиса, заведующий кафедрой технической механики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

КАСЬЯНОВ Геннадий Иванович, член-корреспондент Инженерной академии РФ, действительный член Международной академии информатизации при ООН, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии мясных и рыбных продуктов ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

ФОМЕНКО Олег Яковлевич, кандидат технических наук, доцент, директор ООО «Издательский Дом — Юг».

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

АНТОНИАДИ Дмитрий Георгиевич, действительный член Российской академии естественных наук, доктор технических наук, профессор, директор института нефти, газа и энергетики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ), заведующий кафедрой нефтегазового дела имени профессора Г.Т. Вартумяна КубГТУ.

АТРОЩЕНКО Валерий Александрович, член-корреспондент Российской академии естествознания, доктор технических наук, профессор, декан факультета компьютерных технологий и автоматизированных систем, заведующий кафедрой информатики и вычислительных систем ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

БАБУШКИН Виктор Михайлович, член-корреспондент академии аграрного образования, член-корреспондент Международной академии аграрного образования, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры кадастра и мониторинга земель ФГБОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия» (НГМА).

БЛЕДНОВА Жесфина Михайловна, Федеральный эксперт научно технической сферы, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой динамики и прочности машин ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

ГЛАДИЛИН Александр Васильевич, член-корреспондент Российской академии естественных наук, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и технологии управления Института экономики и управления ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет» (СКФУ).

ДОМБРОВСКИЙ Александр Николаевич, академик Российской академии транспорта, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры организации перевозок и дорожного движения ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ), вице-президент банка «Акрополь».

КАЗЕЕВ Камиль Шагидуллович, кандидат биологических наук, доктор географических наук, профессор, профессор кафедры экологии и природопользования факультета биологических наук ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет» (ЮФУ).

КОЛЕСНИКОВ Сергей Ильич, кандидат географических наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и природопользования факультета биологических наук ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет» (ЮФУ).

КОРНЕНА Елена Павловна, член-корреспондент Международной академии высшей школы, доктор технических наук, профессор, заместитель директора по научной и инновационной деятельности государственного научного учреждения «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук» (ГНУ КНИИХП Россельхозакадемии).

МОСКВИЧ Вадим Константинович, кандидат технических наук, профессор кафедры транспортных сооружений ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ), декан факультета автомобильно-дорожных и кадастровых систем ФГБОУ ВПО КубГТУ.

ПОЛИДИ Александр Анатольевич, член международного альянса бизнес-консультантов Восточной Европы, бизнес-тренер Академии менеджмента Нижней Саксонии, доктор экономических наук, профессор, заслуженный экономист Кубани, профессор кафедры экономики и финансового менеджмента ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

СИМАНКОВ Владимир Сергеевич, действительный член Международной академии наук прикладной радиоэлектроники, член Южной секции содействия развитию экономической науки отделения экономики РАН, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ), научный руководитель НТЦ РАН.

СМЕЛЯГИН Анатолий Игоревич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теоретической механики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

СТРЕЛЬНИКОВ Виктор Владимирович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной экологии ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» (КубГАУ).

ТРУФЛЯК Евгений Владимирович, доктор технических наук, профессор кафедры процессов и машин в агробизнесе ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» (КубГАУ), начальник управления науки и инноваций КубГАУ.

ТУЛЕШОВ Амандык Куатович, академик Национальной инженерной академии Республики Казахстан, академик Проектной академии «KAZGOR», член-корреспондент Академии наук высшей школы Казахстана, действительный член Международной инженерной академии, доктор технических наук, профессор, заместитель председателя комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

УРТЕНОВ Махамет Али Хусеевич, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет» (КубГУ).

УСАТИКОВ Сергей Васильевич, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры общей математики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

ЧЕРНЫХ Анатолий Иосифович, кандидат технических наук, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры философии ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

ЧЕШЕВ Анатолий Степанович, академик Российской академии естественных наук, академик Академии аграрного образования, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики природопользования и кадастра ФГБОУ ВПО Ростовский Государственный строительный университет (РГСУ)

ШАЗЗО Аслан Юсуфович, действительный член Международной академии энергоинформационных наук, член-корреспондент Международной академии промышленной экологии, доктор технических наук, профессор, директор Института пищевой и перерабатывающей промышленности (ИПиПП) (КубГТУ).

ШАЗЗО Рамазан Измаилович, академик Международной академии холода, член-корреспондент Российской академии сельскохозяйственных наук, доктор технических наук, профессор.

ШАПОШНИКОВА Татьяна Леонидовна, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой физики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

ЯСЬЯН Юрий Павлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии нефти и газа ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» (КубГТУ).

УЧРЕДИТЕЛЬ

ООО «Издательский Дом – Юг»

АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ:

350042, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, 2.

ЗАВЕДУЮЩИЙ РЕДАКЦИЕЙ

Коваленко Ксения Григорьевна,
Тел.: 8(961) 50-27-116,
E-mail: enot123908@gmail.com, set@id-yug.com

ДИРЕКТОР ИЗДАТЕЛЬСТВА

Фоменко Олег Яковлевич,
Тел.: 8(918) 41-50-571,
E-mail: olfomenko@yandex.ru, set@id-yug.com

Сайт: <http://id-yug.com>

СОДЕРЖАНИЕ

ОТРАСЛЕВЫЕ НАУЧНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Физико-математические науки

А.И. Смелягин

Аксиомы или законы движения сформулировал И. Ньютон 11

А.И. Смелягин

Основные, первичные понятия механики 17

Науки о земле

Д.А. Березовский, А.В. Лаврентьев, О.В. Савенок

Предпосылки и задачи моделирования горных пород
с точки зрения установления условий наступления
факторов осложнения добычи 27

В.А. Бондаренко, А.В. Лаврентьев, О.В. Савенок

Анализ современных представлений
о принципах моделирования и расчёта пород-коллекторов 34

Строительство. Транспорт

Н.П. Пармухин, С.Л. Надирян, М.В. Папазян

К вопросу о парковках в городе Краснодаре 41

Производство, переработка и хранение сельскохозяйственной продукции

Е.П. Теркун, М.А. Кожухова, Н.В. Гаврилина

Ферментированные соки и напитки с пробиотическими свойствами 44

Г.И. Касьянов, Е.И. Мякинникова, О.И. Квасенков

О целесообразности использования CO₂-экстрактов
в производстве мороженого 50

Экология. Техносферная безопасность

А.В. Шабанова

О состоянии некоторых природных комплексов «пруд — родник»
на территории Самары 55

Т.В. Коновалова, С.Л. Надирян

К вопросу оценки и управления инвестиционными рисками 61

Д.В. Урманов

К вопросу о сущности и содержании пространственной конвергенции
в центрo-периферийной модели региона 64

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ

Т.Н. Боковикова, Д.Е. Занин, Г.И. Касьянов, Л.А. Марченко

Использование сорбционных, электрофизических, газожидкостных и
микробиологических способов очистки сточных вод
пищевых предприятий 75

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Д.А. Романов, Д.Н. Гусева, С.В. Потёмина,

А.С. Евмененко, Н.И. Литвинюк

Профессиональная надёжность педагога 83

М.Л. Романова, Д.Н. Гусева, Е.А. Федоренко,

Л.Н. Христюк, И.А. Побежимова

Современные модели социально-педагогического взаимодействия 88

**ОТРАСЛЕВЫЕ НАУЧНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ**



УДК 531.8

АКСИОМЫ ИЛИ ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ СФОРМУЛИРОВАЛ И. НЬЮТОН

AXIOMS OR THE LAWS OF MOTION FORMULATED I. NEWTON

Смелягин Анатолий Игоревич

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой теоретической механики,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: 8(861) 251-87-05
set@id-yug.com

Smelyagin Anatoly Igorevich

doctor of technical Sciences,
Professor, head of Department of
theoretical mechanics,
Kuban State University of Technology
set@id-yug.com

Аннотация. Рассмотрены и исследованы как оригинальные, так и современные аксиомы или законы И. Ньютона. Показано что аксиомы или законы И. Ньютона не являются таковыми. Установлено, что первый, и третий законы (аксиомы) И. Ньютона являются следствиями. Так же показано, что второй и третий законы И. Ньютона это не законы о движении материальных тел, а аксиомы о взаимодействии тел.

Annotation. Considered and investigated both original and modern axioms or laws of Newton. Shown, that the axioms or laws of Newton as such are not. Found that the first and third laws (axioms) of Newton are consequences. Shown, that the second and third laws of Newton, is not the laws of the motion of material bodies and that is axioms interaction of bodies.

Ключевые слова: аксиома, закон, следствие, постулат, теория, сила, движение, количество движения, материальное тело, материальная точка, система материальных точек.

Keywords: axiom, law, investigation, postulate, theory, force, motion, momentum, the material body, a material point, the system of material points.

Наука, изучающая равновесие, механическое движение и взаимодействия материальных тел называется *Механикой* [1, 2].

Изучением механического движения, при скоростях исследуемых объектов значительно меньших скорости света, занимается классическая или ньютоновская механика. Фундамент современной классической механики построен на идеях, трудах, аксиомах и законах, Галилея [3], Ньютона [4] и Эйлера [5].

Основные положения механики впервые вместе были сформулированы великим английским ученым И. Ньютоном в «Математических началах натуральной философии» [4] и в оригинале имеют вид.

АКСИОМЫ ИЛИ ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ

Закон I

Всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние.

Закон II

Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила, действует.

Закон III

Действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе — взаимодействия двух тел друг на друга между собой равны и направлены в противоположные стороны.

Анализ оригинальных и современных формулировок аксиом или законов движения И. Ньютона в [6] показал, что они сформулированы только для абстрактных материальных объектов — материальной точки и системы материальных точек. Следова-

тельно, они справедливы и могут использоваться только для математического моделирования идеальных (абстрактных) объектов.

Так как сформулированные основные положения классической механики И. Ньютон назвал аксиомами или законами движения, а современные трактовки называют их то — законами то — аксиомами, поэтому возникает необходимость выяснить, что все-таки сформулировал И. Ньютон.

Для того чтобы понять, что сформулировал И. Ньютон рассмотрим эти понятия.

В современной науке закон и аксиома и связанные с ними понятия, несмотря на многообразие различных формулировок, имеют следующий смысл [7, 8, 9].

Закон, необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями в природе и обществе.

Аксиома (постулат) (греч. ἀξίωμα — утверждение, положение) — положение, принимаемое в рамках данной теории истинным без доказательств.

Постулат (от лат. postulare — требовать) — утверждение, принимаемое без доказательств и служащее основой для построения какой-либо теории.

Принцип (лат. principium — первоначало, основа) — исходное, не требующее доказательств положение теории (то же, что аксиома или постулат).

Следствие — то, что логически необходимо вытекает из чего-то другого (своего основания).

Теория (от греч. theoria — *рассматриваю, исследую*) — в широком смысле — комплекс взглядов, представлений, идей, направленных на истолкование и объяснения какого-либо явления.

Моделирование — исследование объектов познания на их моделях.

Из приведенных, формально различных формулировок, следует, что только законы устанавливают (описывают) закономерные явления в природе.

Аксиомы, постулаты, принципы это термины, которые можно считать синонимами и они являются не чем иным, как предположениями и предпосылкой для создания (построения) той или иной теории или модели.

Объединять понятия закон и аксиома, как это сделано у И. Ньютона и в современных научных трудах и учебниках, нельзя. Это следует хотя бы из того, что законы движения И. Ньютона, как показано в [6] справедливы только для абстрактных объектов — материальной точки и системы материальных точек. Следовательно, а главное правильно, сформулированные И. Ньютоном в [4] основные положения механики должны называться не законами, а аксиомами.

Теперь исследуем, а являются ли на самом деле все основные положения о движении тел, сформулированные И. Ньютоном, аксиомами.

В [6] показано, что свои аксиомы механического взаимодействия и движения тел И. Ньютон сформулировал только в словесной форме.

В [6] так же приводится современная математическая запись второй аксиомы И. Ньютона, которая имеет вид

$$\frac{d(m \cdot \vec{V})}{dt} = \vec{F}, \quad (1)$$

где m , V — масса и скорость материальной точки, соответственно; F — сила, приложенная к материальной точке; t — время.

В первой аксиоме И. Ньютона утверждается:

«Всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние».

Первая аксиома в современной научной и учебной литературе часто называется законом инерции [2, 10, 11] и формулируется чаще всего следующим образом.

Тело (материальная точка) находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, если оно не подвержено внешним воздействиям со стороны других тел.

В [11] отмечается: «Так или иначе, выделение и формулировка первого закона (закона инерции) дают основания для некоторого недоумения и критики. Действительно, если считать силы известными, то первый закон является прямым *следствием* второго — при отсутствии сил количество движения $mv = \text{const}$, а значит, по крайней мере, при $m = \text{const}$, и скорость $v = \text{const}$ ».

Итак, из [11] и (1), а так же из современных терминологических понятий [7, 8, 9] следует, что второе положение, сформулированное И. Ньютоном в [4], не может по определению быть ни законом, ни аксиомой, так как оно напрямую вытекает из второй аксиомы, а, следовательно, это *следствие*.

Исследуем, не рассмотренный в [11], общий случай движения материальной точки, когда на неё не действуют силы.

Для этого продифференцируем (1) по времени t , считая при этом, что в общем случае у исследуемой материальной точки $m = \text{var}$ и $V = \text{var}$. В результате получим

$$m \cdot \frac{d\bar{V}}{dt} + \bar{V} \cdot \frac{dm}{dt} = \bar{F}. \quad (2)$$

Так как на исследуемую материальную точку в соответствии с формулировкой первой аксиомы, не действуют силы ($F = 0$) или действуют только системы уравновешенных сил, то, с учетом этого допущения, (2) примет вид

$$m \cdot \frac{d\bar{V}}{dt} + \bar{V} \cdot \frac{dm}{dt} = 0. \quad (3)$$

Если принять, что масса точки в процессе ее движения не меняется ($m = \text{const}$), тогда будем иметь

$$m \cdot \frac{d\bar{V}}{dt} = 0. \quad (4)$$

Из (4) следует, что в этом общем случае скорость материальной точки является постоянной величиной ($V = \text{const}$). В частном случае она равна нулю ($V = 0$). То есть точка, в это время, находится в состоянии покоя.

Именно эти состояния материальной точки и декларируются в первой оригинальной аксиоме Ньютона. Но из приведенных рассуждений видно, что это утверждение получено непосредственно из второго закона, а, следовательно, оно является следствием, что и отмечено в [11].

Теперь рассмотрим движение материальной точки, если её масса изменяется ($m = \text{var}$) в процессе ее движения. Это можно сделать, так как в оригинальной формулировке второй аксиомы И. Ньютон говорит не о произведении массы на ускорение, как это утверждается в современных трактовках этой аксиомы [2, 10, 12], а об изменении количества движения (mV). Следовательно, формулировка И. Ньютона учитывает возможность изменения массы [11] материальной точки при её движении.

Итак, если принять, что $m = \text{var}$, то чтобы найти движение точки при этих условиях надо исследовать уравнение (3).

Для исследования уравнения (3) необходимо задать закон изменения массы точки. Пусть масса точки, например, убывает по закону

$$m = m_0 - k \cdot t, \quad (5)$$

где m_0 — первоначальная масса точки; $k = \text{const}$ — коэффициент, устанавливающий процесс убывания массы.

Подставив (5) в (4), получим

$$(m_0 - k \cdot t) \cdot \frac{d\bar{V}}{dt} - k \cdot \bar{V} = 0. \quad (6)$$

Примем, что при $t = 0$ начальная скорость точки $V = V_0$, а перемещение $S = 0$, то из (6) найдем скорость и закон движения исследуемой точки, соответственно:

$$\bar{V} = \bar{V}_0 \cdot \left(1 - \frac{k}{m_0} \cdot t\right); \quad (7)$$

$$\bar{S} = \bar{V}_0 \cdot t \cdot \left(1 - \frac{k}{2 \cdot m_0} \cdot t\right). \quad (8)$$

Из (7) видно, что скорость точки, не смотря на то, что на неё не действуют силы, не остается постоянной, а убывает прямо пропорционально времени, то есть точка имеет переменную скорость ($V = \text{var}$).

Из (7) так же следует, что при

$$T = \frac{m_0}{k}, \quad (9)$$

скорость точки становится равной нулю ($V = 0$).

При этом, как это следует из (5), при $t = T$ масса точки станет равной нулю, то есть точка прекратит своё существование.

Следовательно, если масса исследуемой точки будет переменной ($m = \text{var}$), то, даже если на неё не действуют ни какие внешние силы или действуют только системы уравновешенных сил, то её скорость так же будет переменной величиной ($V = \text{var}$).

Количество движения точки, с учетом (5) и (7) определится

$$\bar{K} = m_0 \cdot \bar{V}_0 \cdot \left(1 - \frac{k}{m_0} \cdot t\right)^2. \quad (10)$$

Из (10) следует, что количество движения точки при её перемещении будет уменьшаться, то есть $K = \text{var}$.

Итак, если на движущуюся точку не действуют силы, но при этом она имеет переменную массу, например, она сгорает, то её скорость и количество движения будут переменными величинами. Это противоречит первой аксиоме И. Ньютона. Следовательно, первая аксиома И. Ньютона справедлива только для частного случая движения точки, когда ее масса постоянна ($m = \text{const}$). Для общего случая движения точек первая оригинальная аксиома И. Ньютона и её современные трактовки не применимы.

К сожалению, большинство современных формулировок первой аксиомы И. Ньютона не совсем верно её трактуют, когда утверждают, что тело (материальная точка) находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, если оно не подвержено внешним воздействиям со стороны других тел.

Последнее утверждение является частным случаем взаимодействия тел. Тело, при $m = \text{const}$, так же находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения, если оно подвержено внешним воздействиям со стороны других тел, но это воздействие представляет собой системы уравновешенных сил.

Итак, первая оригинальная аксиома И. Ньютона и её современные трактовки не могут быть ни законом, ни аксиомой. Это обусловлено тем, что они напрямую вытекают из второй аксиомы, а, следовательно, это следствия. Более того эти следствия справедливы только для частного случая движения материальной точки ($m = \text{const}$) и не применимы к общему случаю движения.

В третьем законе (аксиоме) И. Ньютона утверждается: «*Действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе — взаимодействия двух тел друг на друга между собой равны и направлены в противоположные стороны*».

Аналогичные формулировки этого закона приводятся и в современной научной литературе, например в [2] сказано: «**Третий закон Ньютона (1687): силы, с которыми действуют одно на другое взаимодействующие тела, равны по величине и противоположны по направлению**» ($F_{12} = -F_{21}$)».

Известно, что механика базируется на аксиомах. Одной из таких основополагающих аксиом является аксиома связей.

Связью [13] для материального тела или материальной точки называют материальные объекты (тела и точки) которые ограничивают свободу перемещения рассматриваемого тела или материальной точки.

Аксиома связей (Принцип освобожденности от связей) утверждает [13], что *всякую связь можно отбросить и заменить силой, реакцией связей* (в простейшем случае) или *системой сил* (в общем случае).

Применяя непосредственно к взаимодействующим телам (рис. 1) аксиому связей, получим как оригинальную, так и современные формулировки третьего закона (аксиомы) И. Ньютона.

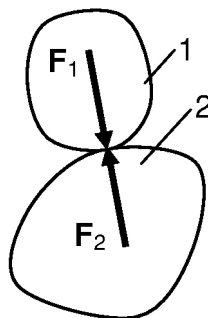


Рисунок 1 — Взаимодействие двух тел:
1, 2 — первое и второе тело, соответственно;
 F_1, F_2 — равные по величине и противоположно направленные силы

Отсюда следует, что третий закон (аксиома) И. Ньютона вытекает из аксиомы связей, а поэтому он (она) не может так называться, так как это по терминологическому смыслу есть следствие.

Во второй аксиоме И.Ньютона утверждается: «Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила, действует», математическая запись этой аксиомы приведена в (1).

Отметим, что современные трактовки законов Ньютона многообразны, хотя по смыслу и содержанию совершенно идентичны [1, 2, 6, 13].

Масса тела, умноженная на ускорение, равна действующей силе.

$$m \cdot \bar{a} = \bar{F}. \quad (11)$$

Из словесных и математических формулировок второй аксиомы (1) и (11) следует, что на тело, а точнее на материальную точку, действует сила. Однако сила сама по себе действовать на объект не может, следовательно, эта сила результат взаимодействия как минимум двух материальных объектов, один из которых, как раз, и является исследуемым. Тогда из принципа освобожденности от связей следует, что вторая аксиома И.Ньютона определяет реакцию исследуемого объекта на воздействие на него другого материального тела (точки). Следовательно, *вторая аксиома И. Ньютона определяет только силу взаимодействия тел*. То есть вторая аксиома это не закон движения, а не что иное как, записанная другими словами, третья аксиома И. Ньютона о взаимодействии тел.

Итак, ни первый, ни третий законы (аксиомы) И. Ньютона не являются таковыми, так как это следствия, а второй и третий закон это законы не о движении материальных тел, а это аксиомы о взаимодействии тел.

Литература:

1. Голубев Ю.Ф. Основы теоретической механики. 2-е изд. – М. : Изд-во МГУ, 2000. – 720 с.
2. Кузьмичев В.Е. Законы и формулы физики. – Киев : Наук. Думка, 1989. – 864 с.
3. Галилео Галилей. Избранные труды в двух томах. – М. : Наука, 1964.
4. Ньютон Исаак. Математические начала натуральной философии. – М. : Наука, 1989. – 688 с.
5. Эйлер Л. Основы динамики точки. – Москва–Ленинград : НТИ–НКТП СССР, 1938. – 500 с.
6. Смелягин А.И. Объекты, для которых сформулированы аксиомы или законы классической механики // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2014. – № 1. – С. 21–25.
7. Лапина И., Маталина Е. Большой энциклопедический словарь. – СПб. : АСТ, 2008. – 1247 с.
8. Философия: Энциклопедический словарь. Под ред. А.А. Ивина. – М. : Гардарики, 2004. – 1072 с.
9. Новая философская энциклопедия: В 4 т. В.С. Степин. – М. : Мысль, 2001. – 634 с.
10. Кухлинг Х. Справочник по физике // Перевод с нем. – М. : МИР, 1983. – 520 с.
11. Гинзбург В.Л. К трехсотлетию «Математических начал натуральной философии» Исаака Ньютона. Успехи физических наук. Том 151. Выпуск 1. – М. : Наука, 1987. – С. 119–141.
12. Халфман Р. Динамика // Перевод с англ. – М. : Наука, 1972. – 568 с.
13. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. – М. : Высш. шк., 1990. – 607 с.

References:

1. Golubev J.F. Foundations of Theoretical Mechanics. 2nd ed. – M. : MGU, 2000. – 720 p.
2. Kuz'michev V.E. Laws and formulas of physics. – Kiev : Science Dumka, 1989. – 864 p.
3. Galileo Galilee. Selected works in two volumes. – M. : Nauka, 1964.
4. Isaac Newton. Mathematical Principles of Natural Philosophy. – M. : Nauka, 1989. – 688 p.
5. Euler L. Basics dynamics point. – Moscow–Leningrad : STI–NKTP USSR, 1938. – 500 p.
6. Smelyagin A.I. Objects for which the axioms or laws of classical mechanics // Science. Engineering. Technology (Polytechnic Bulletin). – 2014. – № 1. – P. 21–25.
7. I. Lapin, E. Matalina. Encyclopedic Dictionary. – St. Petersburg : AST, 2008. – 1247 p.
8. Philosophy: Collegiate Dictionary. Ed. A.A. Ivin. – M. : Gardariki, 2004. – 1072 p.
9. New Encyclopedia of Philosophy : 4 volumes V.S. Stepin. – M. : Thought, 2001. – 634 p.
10. Kuhling H. Handbook of Physics // Translated from the German. – New York : Wiley, 1983. – 520 p.
11. L. Ginzburg To tercentenary «Mathematical Principles of Natural Philosophy» by Isaac Newton. Physics-USpekhi. Volume 151. Issue 1. – Nauka, 1987. – P. 119–141.
12. R. Halfman Dynamics // Translated from English. – M. : Nauka, 1972. – 568 p.
13. Nikitin N.N. Course of Theoretical Mechanics. – M. : Higher. sh., 1990. – 607 p.

УДК 531.8

ОСНОВНЫЕ, ПЕРВИЧНЫЕ ПОНЯТИЯ МЕХАНИКИ

FUNDAMENTAL, PRIMARY CONCEPTS OF MECHANICS

Смелягин Анатолий Игоревич

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой теоретической механики,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: 8(861) 251-87-05
set@id-yug.com

Smelyagin Anatoly Igorevich

doctor of technical Sciences,
Professor, head of Department of
theoretical mechanics,
Kuban State University of Technology
set@id-yug.com

Аннотация. Показано, что не сила, а энергия является основным, первичным понятием определяющим движение и взаимодействие материальных объектов. Установлено, что кинетическая энергия материальных тел зависит от вида их движения, скорости и изменения их массы. Предложено, термин количество движения (импульс) заменить термином сознергия. Показано, что кинетическая энергия тела определяется, как скалярное произведение векторов сознергии и скорости.

Ключевые слова: сила, количество движения, масса, материальное тело, скорость, энергия, аксиома, закон, движение, сознергия.

Annotation. It is shown that no force, but energy is the main, primary concept defining the movement and interaction of material objects. Found that the kinetic energy of material objects depends on the type of motion, speed, and changes in their masses. It is suggested the term amount of motion (impulse) to replace the term soenergiya. It is shown that the kinetic energy of the body is defined as the scalar product soenergiya and the speed.

Keywords: Force, impulse, mass, material body, speed, energy, axiom, law, movement, soenergiya.

Механика — наука, о равновесии, механическом движении и взаимодействии материальных тел.

Основные положения механики впервые вместе были сформулированы великим английским ученым И. Ньютоном в «Математических началах натуральной философии» [1] и в оригинале имеют вид.

АКСИОМЫ ИЛИ ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ

Закон I

Всякое тело продолжает удерживаться в своем состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменять это состояние.

Закон II

Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила, действует.

Закон III

Действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе — взаимодействия двух тел друг на друга между собой равны и направлены в противоположные стороны.

Отметим, что современные трактовки законов Ньютона многообразны, хотя по смыслу и содержанию совершенно идентичны [2...10].

Анализ оригинальных и современных формулировок аксиом или законов движения И. Ньютона в [6, 7] показал, что:

- они сформулированы только для абстрактных материальных объектов — материальной точки и системы материальных точек. Следовательно, они справедливы и

могут использоваться только для математического моделирования идеальных объектов;

- первая и вторая традиционные аксиомы (законы) механики не являются ни законами, ни аксиомами, так как это следствия из других аксиом.

Из аксиом движения Ньютона [1] и [5] следует, что сила в механике (природе) является основным, первичным понятием. Отметим, что на материальные тела кроме сил еще могут действовать пары сил и моменты.

Что бы понять действительно ли сила является основным, первичным понятием в механике (природе), проанализируем современные взгляды на это и рассмотрим некоторые формулировки определяющие понятие сила, приведенные, например, в Толковом словаре Даля, Философской энциклопедии, Большом Энциклопедическом словаре, Википедии:

«Сила — жен. источник, начало, основная (неведомая) причина всякого действия, движенья, стремленья, понужденья, всякой вещественной перемены в пространстве... Есть отвлеченное понятие общего свойства вещества, тел, ничего не объясняющее, а собирающее только все явления под одно общее понятие и название»;

«Сила — в физическом смысле способность изменять форму материальных масс, вызывать их движение, менять направление и скорость движения или приводить тело в состояние покоя»;

«Сила — в механике — мера механического действия на данное материальное тело со стороны других тел. Это действие вызывает изменение скоростей точек тела или его деформацию и может иметь место как при непосредственном контакте (давлении прижатых друг к другу тел), так и через посредство создаваемых телами полей (поле тяготения, электромагнитное поле). Сила — величина векторная и в каждый момент времени характеризуется численным значением, направлением в пространстве и точкой приложения»;

«Сила — векторная физическая величина, являющаяся мерой интенсивности воздействия на данное тело других тел, а также полей. Приложенная к массивному телу сила является причиной изменения его скорости или возникновения в нём деформаций и напряжений».

Из приведенных выше определений следует, что с точки зрения физического смысла, а именно он важен для данной работы, в современном понятии *сила (англ. - force) это физическая количественная (векторная) мера как контактного, так и бесконтактного взаимодействия материальных тел.*

В [6] показано, что: «Сила, это искусственная локализация силовых полей. То есть сила, как и материальная точка, это абстракция. Именно при локализации материальных тел и силовых полей в пространстве тела превращаются в материальные точки, а силовые поля в силы». Следовательно, сила, так как это только лишь математическая абстракция, не может являться физической величиной, а тем более количественной мерой взаимодействия тел.

Учитывая, что понятие силы является важным как в механике, физике, так в других науках, то возникает необходимость в уточнении этого термина.

Итак, учитывая то, что в природе существуют только силовые поля, то под силой будем понимать — *сила (англ. — force) это интегральная мера взаимодействия материальных тел.*

То есть сила это

$$\bar{F} = \int \bar{q}(s) ds,$$

где q — давление (распределенная нагрузка); s — длина, площадь или объём материального тела, на который действует давление q .

Сила — векторная величина, а, значит, она имеет точку приложения, направление и величину. Сила — величина парная. Сила — может приводить тела, как в движение, так и в состояние покоя.

Из вышесказанного и [7] следует, что сила не всегда является первопричиной движения, а, значит, она не может являться его мерой и поэтому она не может быть основным, первичным понятием, как в механике, так и других наук.

В [8, 9] указывается: «Вопрос о количественной мере механического движения волновал многих ученых. Над ним думали Галилей, Декарт, Лейбниц, Гюйгенс, Кант, д'Аламбер и многие другие. Это не такой простой вопрос. Доказательством может служить тот факт, что спор между последователями Декарта — картезианцами — и Лейбницем о мерах движения продолжался более 40 лет.

Декарт предлагал мерить движение произведением массы движущегося тела на его скорость: mv . Лейбниц первым заметил, что Декартова мера движения противоречит закону падения. Поэтому он предложил разделить движущие силы на «мертвые» и «живые». К первым Лейбниц относил «давления» или «тягу» покоящихся тел. За меру их движения он принимал произведение массы m на скорость v , с которой тело двигалось бы, если бы оно перешло из состояния покоя в состояние движения; за меру же живой силы — действительного движения тела — он принимал произведение массы на квадрат скорости, mv^2 — мера движения, введенная Лейбницем.

Очень хорошо о мерах движения сказано у Ф. Энгельса в его «Диалектике природы». Там есть специальная глава, посвященная мерам движения. Разобрав вначале несколько примеров механического движения тел, Ф. Энгельс заключает: «Таким образом, мы находим, что механическое движение действительно обладает двоякой мерой, но убеждаемся также, что каждая из этих мер имеет силу для весьма определенного ограниченного круга явлений. Если имеющееся уже налицо механическое движение переносится таким образом, что она сохраняется в качестве механического движения, то оно передается согласно формуле о произведении массы на скорость. Если же оно передается таким образом, что оно исчезает в качестве механического движения, воскресая снова в форме потенциальной энергии, теплоты, электричества и т.д., если, одним словом, оно превращается в какую-нибудь другую форму движения, то количество этой новой формы движения пропорционально произведению первоначально двигающейся массы на квадрат скорости. Одним словом: mv — это механическое движение, измеряемое механическим же движением; $mv^2/2$ — это механическое движение, измеряемое его способностью превращаться в определенное количество другой формы движения. И мы видели, что обе эти меры тем не менее не противоречат друг другу, так как они различного характера» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения. Т. 20. С. 418)».

Итак, движение материального тела (или точки) можно мерить двояким образом: количеством движения — произведением массы тела на его скорость (mv) и кинетической энергией — полупроизведением массы тела на квадрат его скорости ($mv^2/2$). Первая мера движения векторная (в результате произведения скалярной величины — массы на векторную — скорость получается векторная величина), вторая мера движения скалярная (квадрат вектора скорости, т.е. произведение вектора самого на себя есть скалярная величина).

Аналогично двум мерам движения существуют две меры действия сил. Действие силы на тело (или точку) можно измерять или импульсом силы или работой. Импульс — векторная мера действия силы, работа — скалярная».

В [8] так же отмечено, что «Важным экспериментальным результатом явилось то, что переход механического движения в другие формы движения материи при одних и тех же условиях осуществляется в однозначных количественных отношениях. Это привело к установлению универсальной меры любых видов движения материи — энергии. Можно сказать, что работа является мерой передачи энергии от одного тела к другому.

Таким образом, энергия — это мера движения любых видов движения материи, а работа — это мера передачи энергии при взаимодействии, «изменение формы движения, рассматриваемое с его количественной стороны» (Ф. Энгельс).

Если отсутствует превращение механической энергии в другие формы движения материи, то закон сохранения энергии в механике выражает не уничтожимость механического движения материи.

Приведенная схема хорошо иллюстрирует замечание Энгельса о том, что сила не является причиной движения. Движение есть форма существования материи, форма бытия. И в самом общем виде говорить о причине движения не имеет смысла. Но движение может быть передано от одного тела к другому. И вот величиной, характеризующей количественно эту передачу движения, и является сила».

Из вышесказанного следует, что, *энергия* (др.-греч. ἐνέργεια — «действие, сила, мощь») *является единой универсальной мерой всех форм движения материи.*

Следовательно, не сила, а энергия может считаться основным, первичным понятием, как в физике, механике, так и других науках.

Энергия, в отличие от силы величина скалярная.

В настоящее время различают много различных видов энергии. Укрупнено можно выделить следующие виды энергии — механическая, электрическая, электромагнитная, тепловая, химическая, ядерная, взрыва.

Так как настоящая работа посвящена наиболее изученному виду взаимодействия и движения материальных тел — механическому, соответственно, остановимся только на механической энергии.

В механике различают потенциальную, кинетическую и полную энергии.

Потенциальная энергия это энергия взаимодействия материальных тел между собой или с внешними полями.

Кинетическая энергия это энергия движения материальных тел.

Полная механическая энергия материального тела это сумма потенциальной и кинетической энергий.

Кинетической энергией материальной точки [5] называют половину произведения массы точки m на квадрат ее скорости V , то есть

$$T = \left(\frac{mv^2}{2} \right). \quad (1)$$

Кинетической энергией системы материальных точек [5] называют сумму энергий всех точек механической системы, то есть

$$T = \sum \frac{m_k v_k^2}{2}. \quad (2)$$

Так как материальное тело может совершать два простейших движения, то для тел определяют кинетическую энергию поступательного и вращательного движений.

Кинетической энергией поступательно движущегося материального тела [5] называют половину произведения массы M тела на квадрат его скорости V , то есть

$$T_n = \frac{mv^2}{2}. \quad (3)$$

Кинетической энергией вращающегося материального тела [5] называют половину произведения момента инерции тела относительно оси вращения J на квадрат угловой скорости ω , то есть

$$T_e = \frac{J\omega^2}{2}. \quad (4)$$

Кинетическая энергия материального тела совершающего одновременно вращательное и поступательное движение (полная кинетическая энергия) равна сумме кинетических энергий этого тела в его простейших движениях

$$T = T_e + T_n. \quad (5)$$

В специальной теории относительности [4] энергия определяется знаменитой формулой Эйнштейна

$$E = mc^2, \quad (6)$$

где E — энергия системы, m — её масса, c — скорость света в вакууме.

Отметим, что формулы (1)...(4) были получены в предположении, что масса материального объекта (точки, тела) является постоянной величиной ($m = \text{const}$).

Однако если ($m \neq \text{const}$) кинетическая энергия материального объекта должна вычисляться по-другому. Покажем это.

В [6] приводится современная математическая запись второй аксиомы И. Ньютона, которая имеет вид

$$\frac{d(m\bar{V})}{dt} = \bar{F}. \quad (7)$$

Рассмотрим процесс движения точки, если её масса m изменяется ($m = \text{var}$) в процессе ее движения. Это можно сделать, так как в оригинальной формулировке второй аксиомы И. Ньютон [1] пишет не о произведении массы на ускорение, как это утверждается в современных трактовках этой аксиомы, а об изменении количества движения (mV). Следовательно, формулировка И. Ньютона учитывает возможность изменения массы материальной точки при её движении [12].

Продифференцируем (7) по времени t , считая при этом, что в общем случае у исследуемой материальной точки $m = \text{var}$ и $V = \text{var}$. В результате получим

$$m \frac{d\bar{V}}{dt} + \bar{V} \frac{dm}{dt} = \bar{F}. \quad (8)$$

Умножим скалярно левую и правую части уравнения (8) на $d\bar{S}$

$$m \frac{d\bar{V}}{dt} \cdot d\bar{S} + \bar{V} \frac{dm}{dt} \cdot d\bar{S} = \bar{F} \cdot d\bar{S}. \quad (9)$$

где $d\bar{S}$ — перемещение точки.

Преобразуем (9)

$$m\bar{V} \cdot d\bar{V} + \bar{V} \cdot \bar{V} dm = \bar{F} \cdot d\bar{S}. \quad (10)$$

Внесем все величины в (10) под знак дифференциала

$$d\left(\frac{mV^2}{2}\right) + d(mV^2) = \bar{F} \cdot d\bar{S}. \quad (10)$$

Сложим слагаемые, стоящие в левой части уравнения

$$d\left(\frac{3}{2} mV^2\right) = \bar{F} \cdot d\bar{S}. \quad (11)$$

Введем обозначение

$$T = \frac{3}{2} mV^2, \quad (12)$$

где T — кинетическая энергия точки, у которой масса изменяется в процессе движения.

С учетом (12) уравнение (11) примет вид

$$dT = \bar{F} \cdot d\bar{S}. \quad (13)$$

Уравнение (13) можно представить

$$dT = dA, \quad (14)$$

где $dA = \bar{F} \cdot d\bar{S}$ — элементарная работа.

Проинтегрируем (14). В результате получим

$$T_1 - T_0 = A, \quad (15)$$

где T_0, T_1 — соответственно, кинетическая энергия точки в начальный и конечный момент исследования; $A = \int_{S_0}^{S_1} \bar{F} \cdot d\bar{S}$ — работа силы на перемещении.

Видно, что уравнение (15) это теорема об изменении кинетической энергии материального тела, у которого масса изменяется в процессе движения.

Из приведенного выше вывода следует, что формулы (1)...(4) для определения кинетической энергии справедливы только для точек, у которых масса не меняется в процессе их движения. Если при движении материальной точки её масса переменна ($m = \text{var}$), то кинетическая энергия должна определяться по формуле (12).

Поступая аналогично можно найти формулы для кинетической энергии материальных объектов, у которых масса изменяется в процессе их движения. Тогда, соответственно, будем иметь для:

- системы материальных точек

$$T = \sum \frac{3m_k V_k^2}{2}; \quad (16)$$

- поступательно движущегося тела

$$T = \frac{3MV^2}{2}; \quad (17)$$

- вращающегося материального тела

$$T = \frac{3J\omega^2}{2}. \quad (18)$$

Во втором законе Ньютона [1] указывается «Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе».

Из второго закона следует, что Ньютон за меру движения принимает количество движения. При этом в [1] приводится определение этого понятия: «количество движения есть мера такового, устанавливаемая пропорционально скорости и массе».

В современной трактовке [3...5, 10] под количеством движения K (импульсом p) материальной точки понимают векторную меру её механического движения, равную произведению массы на скорость

$$\bar{K} = m\bar{V}. \quad (19)$$

Из (19) следует, что количество движения (импульс) это вектор, а, следовательно, это численно измеряемая и вычисляемая физическая величина.

Прежде всего, необходимо разобраться, почему одна и та же мера движения имеет два названия — количество движения и импульс. Отметим, что точнее надо говорить не об импульсе, а об импульсе материального тела (точки), так как в механике есть еще понятие импульса силы и импульса момента.

С формальной точки зрения двойное название одной и той же величины видимо объясняется неудовлетворенностью специалистов этими терминами. Рассмотрим подробнее, что обозначают эти термины.

Количество одно наиболее многозначных философских и физических понятий.

Приведем некоторые формулировки определяющие понятие *количество*, приведенные в Философской энциклопедии, Философском Энциклопедическом словаре, Официальной терминологии, Википедии:

«Количество — философская категория, отображающая общее в качественно однородных вещах и явлениях»;

«Количество — число, величина, численная определенность. О количестве спрашивают: «сколько», «как много», «как долго»»;

«Количество — числовое значение параметра, выражаемое в определенных единицах измерения»;

«Количество — это категория, выражающая внешнее, формальное взаимоотношение предметов или их частей, а также свойств, связей: их величину, число, степень проявления того или иного свойства».

Из этих определений следует, что понятие «количество» имеет широкое значение и, следовательно, большую область применения. Однако главное, что это определенность и численно измеряемая величина.

Теперь рассмотрим понятие движение.

Движение одно из фундаментальных и наиболее многозначных философских и физических понятий.

Приведем некоторые формулировки определяющие понятие *движение*, приведенные в Философской энциклопедии, Энциклопедическом словаре, Античной философии, Википедии:

«Движение — в широком смысле — всякое изменение, в узком — изменение положения тела в пространстве»;

«Движение — способ существования материи, её всеобщий атрибут; в самом общем виде Д. — «...это намерение вообще» (*Энгельс Ф., см. Маркс К. и Энгельс Ф., Соч., т. 20, с. 563*), всякое взаимодействие материальных объектов»;

«Движение (греч. κίνησις, лат. motus), любое изменение вещи, предполагающее ее переход из одного состояния в другое. Видами движения являются: качественное и количественное изменение, изменение положения в пространстве (перемещение) и субстанциальное изменение, включающее возникновение и уничтожение».

Движение — понятие, охватывающее в самом общем виде всякое изменение и превращение; в механике — изменение положения во времени и в пространстве.

Из приведенных выше определений следует, что с точки зрения физического смысла, а именно он важен для данной работы, *движение* (греч. κίνησις, лат. motus) понятие, охватывающее в самом общем виде всякие изменения и превращения происходящие в матери и материальных телах, в том числе и изменение их положения во времени и в пространстве.

Движение материи проявляется и существует в различных формах. Разнообразие форм движения определяется многообразием форм материи.

Ф. Энгельс выделял следующие основные формы движения материи [2]:

– механическая форма движения связанная с перемещением и взаимодействием материальных тел;

– физическая форма движения, которая относится к микромиру, электрическим и электромагнитным процессам, распространению и превращению тепловой энергии и т.п.;

– химическая форма движения связанная с процессами образования молекул, атомов и превращения одних химических веществ в другие;

– биологическая форма движения связанная с жизнедеятельностью растительных и животных организмов;

– социальная форма движения, которая рассматривалась как совокупность всех видов общественной деятельности человека

Развитие науки дополнило этот список множеством новых форм движения материи, обусловленных внутриатомными процессами, взаимодействием различных элементарных частиц и т.д. Новые научные достижения и представления о новых видах материи и формах их движения происходят, и будут происходить постоянно.

Из этих формулировок следует, что движение это больше философское, чем физическое (техническое) понятие. Поэтому понятие движение не является измеряемой и вычисляемой физической величиной.

Тогда термин *количество движения*, формально не соответствует своему назначению, так как он предполагает численно измерить не измеряемую величину. Следовательно, такой термин не может удовлетворять специалистов и поэтому они вынуждены искать ему соответствующую замену.

В физике обычно вместо термина *количество движения* K применяют понятие *импульс* p , а точнее импульс тела. Понятие «импульс» впервые введено Р. Декартом. Под этим термином понимают [4, 10]: «Импульсом тела называется произведение массы тела на его скорость».

Импульс векторная величина. Его направление совпадает с направлением скорости».

$$\bar{p} = m\bar{V}. \quad (20)$$

Не вдаваясь в глубокие теоретические аспекты различия или адекватности эти терминов «количество движения» и «импульс», а просто сравнивая между собой (19) и (20) видно, что это два разных названия одной и той же величины.

Приведем некоторые формулировки определяющие понятие импульс приведенные в Большой советской энциклопедии, Словаре синонимов, Историческом словаре галлицизмов русского языка, Современной энциклопедии и в Большом Энциклопедическом словаре:

«импульс (*от лат. impulsus — удар — толчок*) импульс механический, мера механического движения; представляет собой векторную величину, равную для материальной точки произведению массы m этой точки на её скорость v и направленную так же, как вектор скорости: $p = mv$; то же, что Количество движения»;

«импульс — возбуждение, толчок, стимул, побуждение, удар, выброс, всплеск»;

«импульс — а, м. mpulsion f., нем. Impulsion, Impuls. Побудительная причина к какому л. действию; толчок, побуждение»;

«импульс — (*от латинского impulsus удар, толчок*), толчок, побуждение, стремление; побудительная причина».

Из этих понятий следует, что термин импульс, главным образом, *относится к кратковременным побудительным причинам и процессам*.

Применения этого термина для физической величины, определяемой формулой (2) является не корректным, так как эта величина может быть как кратковременной, так и длительной, как постоянной, так и переменной.

Итак, термины «количество движения» и «импульс» формально не соответствуют своему смысловому назначению. Следовательно, эти термины не могут удовлетворять специалистов и поэтому они их надо заменить.

Наиболее подходящим термином для величин, определяемых формулами (19) и (20) подходит слово *сознергия*.

Сознергией материального тела (точки) будем называть произведение массы тела на его скорость. Сознергия величина векторная, её направление совпадает с направлением скорости.

Соблюдая традиции, обозначим сознергию буквой K .

Тогда сознергия определится:

– для поступательно движущегося тела

$$\bar{K}_n = m\bar{V}; \quad (21)$$

– для вращающегося тела

$$\bar{K}_в = j\bar{\omega}. \quad (22)$$

Может возникнуть вопрос, почему эту величину целесообразно назвать сознергией.

Это объясняется тем, что сознергия определяет энергию тела.

Действительно, формулы (1, 2, 3, 16, 17), определяющие кинетическую энергию материального тела (точки), совершающей поступательное движение, в обобщенном виде можно записать следующим образом

$$T_n = amV^2 = amV \cdot V \cdot \cos \left(\overbrace{K_n; V} \right) = a \cdot \bar{K}_n \cdot \bar{V}, \quad (22)$$

где $a = \frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, \dots$ — коэффициент, зависящий от вида движения тела.

Из (22) следует, что кинетическая энергия поступательного движения тела определяется, как скалярное произведение векторов сознергии и скорости

$$T_n = a \cdot \bar{K}_n \cdot \bar{V}. \quad (23)$$

Аналогично, формулы (4,18), определяющие кинетическую энергию материального тела, совершающего вращательное движение, в обобщенном виде можно записать следующим образом

$$T_e = aj\omega^2 = aj\omega \cdot \omega \cdot \cos \left(\overbrace{K_e; \omega} \right) = a \cdot \bar{K}_e \cdot \bar{\omega}, \quad (24)$$

где $a = \frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, \dots$ — коэффициент, зависящий от вида движения тела.

Из (24) следует, что кинетическая энергия вращательного движения тела определяется, как скалярное произведение векторов сознергии и угловой скорости

$$T_e = a \cdot \bar{K}_e \cdot \bar{\omega}. \quad (25)$$

Аналогично формула А. Эйнштейна (5) примет вид

$$E = \bar{K} \cdot \bar{c}, \quad (26)$$

где $\bar{K} = m\bar{c}$ — сознергия.

Видно, что из (23), (25) и (26) следует, что сознергия это одна из количественных величин, которая определяет энергию тела.

Выводы:

Установлено, что не сила, а энергия является основным, первичным понятием определяющим движение и взаимодействие материальных объектов;

Показано, что величина кинетической энергии материальных объектов и зависит от вида их движения, скорости и изменения их массы;

Предложено, широко распространенное, но лишённое физического смысла понятие *количество движения (импульс)*, заменить термином *сознергия*;

Показано, что кинетическая энергия тела определяется, как скалярное произведение векторов сознергии и скорости.

Литература:

1. Ньютон Исаак. Математические начала натуральной философии. – М. : Наука, 1989. – 688 с.
2. Википедия. – URL : [http://ru.wikipedia.org/wiki/ %CC %E0 %F2 %E5 %F0 %E8 %FF_\(%F4 %E8 %EB %EE %F1 %EE %F4 %E8 %FF\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%F2%E5%F0%E8%FF_(%F4%E8%EB%EE%F1%EE%F4%E8%FF)).
3. Голубев Ю. Ф. Основы теоретической механики. 2-е изд. – М. : Изд-во МГУ, 2000. – 720 с.
4. Кузьмичев В.Е. Законы и формулы физики. – Киев : Наук. Думка, 1989. – 864 с.
5. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. – М. : Высш. шк., 1990. – 607 с.
6. Смелягин А.И. Объекты, для которых сформулированы аксиомы или законы классической механики // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2014. – № 1. – С. 21–25.
7. Смелягин А.И. Аксиомы или законы движения сформулировал И. Ньютон // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – № 2. – С. 11–16.
8. Кузьменко И.Н. БелГУ. Курс физики. Электронный учебник. – URL : http://phys.bsu.edu.ru/projects/physics/mehan/zsohr/mer_dvi.htm
9. Ишлинский А.Ю. Педагогическое мастерство ученого. – М. : Наука, 1975. – 120 с.
10. Кухлинг Х. Справочник по физике // Пер. с нем. – М. : МИП, 1983. – 520 с.
11. Халфман Р. Динамика // Пер. с англ. – М. : Наука, 1972. – 568 с.
12. Гинзбург В.Л. К трехсотлетию «Математических начал натуральной философии» Исаака Ньютона. Успехи физических наук. Том 151. Выпуск 1. – М. : Наука. 1987. – С. 119–141.

References:

1. Newton I. Mathematical Principles of Natural Philosophy. – M. : Nauka, 1989. – 688 s.
2. Wikipedia. – URL : [http://ru.wikipedia.org/wiki/ % CC % E0 % F2 % E5 % F0 % E8 % FF_\(% F4 % E8 % EB % EE % F1 % EE % F4 % E8 % FF\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%F2%E5%F0%E8%FF_(%F4%E8%EB%EE%F1%EE%F4%E8%FF)).
3. Golubev J.F. Foundations of Theoretical Mechanics. 2nd ed. – M. : MGU, 2000. – 720 p.
4. Kuz'michev V.E. Laws and formulas of physics. – Kiev : Science. Dumka, 1989. – 864 p.
5. Nikitin N.N. Course of Theoretical Mechanics. – M. : Higher. wk., 1990. – 607 p.
6. Smelyagin A.I. Objects for which the axioms or laws of classical mechanics // Science. Engineering. Technology (Polytechnic Bulletin). – № 1. – P. 21–25.
7. Smelyagin A.I. Axioms or laws of motion formulated by Newton // Engineering. Technology (Polytechnic Bulletin). – № 2. – P. 11–16.
8. Kuz'menko I.N. BSU. Physics course. Electronic textbook. – URL : http://phys.bsu.edu.ru/projects/physics/mehan/zsohr/mer_dvi.htm
9. Ishlinskii A.Y. Pedagogical skills of the scientist. – M. : Nauka, 1975. – 120 p.
10. Kuhling H. Handbook of Physics // Translated from the German. – New York : Wiley, 1983. – 520 s.
11. Halfman R. Dynamics // Translated from English. – M. : Nauka, 1972. – 568 p.
12. Ginzburg V.L. To tercentenary «Mathematical Principles of Natural Philosophy» by Isaac Newton. Physics-Uspekhi. Volume 151. Issue 1. – Nauka. 1987. – P. 119–141.

УДК 622.279

**ПРЕДПОСЫЛКИ И ЗАДАЧИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ УСТАНОВЛЕНИЯ УСЛОВИЙ НАСТУПЛЕНИЯ
ФАКТОРОВ ОСЛОЖНЕНИЯ ДОБЫЧИ**

**PREMISES AND PROBLEMS OF MODELING OF THE ROCK
WITH STANDPOINT OF THE DETERMINATION OF THE CONDITIONS OF
THE APPROACH FACTOR COMPLICATIONS OF THE MINING**

Березовский Денис Александрович
заместитель начальника цеха,
филиал ООО «Газпром добыча Краснодар»
Каневское газопромысловое управление

Лаврентьев Александр Владимирович
кандидат химических наук,
доцент кафедры физики,
докторант кафедры Нефтегазового дела
имени профессора Г.Т. Вартумяна,
Кубанский государственный
технологический университет

Савенок Ольга Вадимовна
доктор технических наук,
доцент кафедры Нефтегазового дела
имени профессора Г.Т. Вартумяна,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: (861) 233-84-30, 8(918) 326-61-00
set@id-yug.com

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы исследования природы прочности пород-коллекторов и разработки методов моделирования состояния пород-коллекторов. Разработана композиционная модель песчаника — хаотично упакованные в пространстве минеральные частицы (песка), удерживаемые глинистой связкой и составляющие таким образом рыхлый пространственный каркас, в поровом объеме которого располагается жидкая фаза и воздух. Показано, что по физико-механическим характеристикам глинистые породы принципиально отличаются от песчаников.

Ключевые слова: горные породы, моделирование горных пород, исследование свойств песчаников и глинистых пород, композиционная модель песчаника, коллоидные гидратированные частицы, физико-химическая природа песчаников.

Berezovskiy Denis Aleksandrovich
deputy of the chief of the shop of
the branch
ООО «Gazprom mining Krasnodar»
Kanevskoe gas field management

Lavrentiev Alexander Vladimirovich
candidate of the chemical sciences,
Assistant Professor of the pulpit physicists,
Doctorant of the pulpit oil and gas deal
of the name of
the professor G.T. Vartumyan,
Kuban State University of Technology

Savenok Olga Vadimovna
Doctor of the technical sciences,
Associate Professor of the pulpit oil
and gas deal of the name of the professor
G.T. Vartumyan,
Kuban State University of Technology
Tel.: (861) 233-84-30, 8(918) 326-61-00
set@id-yug.com

Annotation. In article are considered questions of the study of the nature to toughness of the sorts-collector and development of the methods of modeling of the condition of the sorts-collector. It is Designed compositional model of the sandstone — chaotic packed in space mineral particles (sand), deducted by clayey ligament and forming thereby friable spatial framework, in pore volume which is situated the fluid phase and air. It is Shown that on physic-mechanical feature argillaceous sorts in principal differ from sandstone.

Keywords: rock, modeling of the rock, study characteristic sandstone and argillaceous sorts, compositional model of the sandstone, colloidal hydrated particles, physic-chemical nature sandstone.

Ранее [1–3] в качестве одной из задач настоящей работы была определена разработка комплексных системных технологических решений эксплуатации газовых месторождений Краснодарского края на завершающей стадии на основе прогнозных моделей активизации осложнений. Среди факторов возникновения осложнений (истощение залежи, деградация пород-коллекторов и износ оборудования) фактор деградации

пород-коллекторов наименее изучен и представляет большой научно-практический интерес как предмет исследования.

Горные породы, как и породы-коллекторы, крайне сложны для исследований и системного описания, что обусловлено рядом факторов:

- сложностью и разнообразием условий генезиса горных пород;
- исключительно широким диапазоном составов горных пород;
- сложностью строения и структур на разных уровнях.

В настоящей статье моделирование горных пород применено для прогнозирования состояния пород-коллекторов с целью установления условий наступления факторов осложнения добычи. При этом необходимо установить характер и направление процессов, протекающих в породах-коллекторах и приводящих к осложнениям:

- процессы взаимодействия пород-коллекторов и воды, приводящие к песко- и водопрооявлениям;
- потери прочности и устойчивости пород-коллекторов, приводящие к обрушению или сужению ствола стенок скважины.

Для решения поставленной задачи требуется привлечение широкого круга дисциплин — гидрогеологии и инженерной геологии [4–6], литологии [7], грунтоведения [8], физической химии [9] и ряда других дисциплин. Обобщённо такие подходы представляют собой методы междисциплинарного исследования.

Междисциплинарная методология исследования и моделирования пород-коллекторов основана на принципах:

- интеграционного подхода — объединении различных методов, применяемых при исследовании горных пород в разных дисциплинах;
- изучения механизмов процессов, контролирующих поведение горных пород;
- многоуровневое системное рассмотрение по принципу нарастающей сложности указанных выше процессов — от зарождения и развития до завершения.

Междисциплинарная методология позволяет исследовать горные породы на всех уровнях — от микроструктур до массивов, что необходимо для исследования механизмов структурообразования и стадий деградации пород вплоть до их разрушения.

Исследование свойств песчаников и глинистых пород

К числу наиболее распространённых пород-коллекторов газовых и газоконденсатных месторождений Краснодарского края относятся песчаники и глинистые породы.

Рассмотрим сопоставительные качественные характеристики горных пород. Предметом настоящего исследования являются песчаники, другие виды пород (глинистые и песчаные) представлены здесь в той степени, в которой это необходимо для понимания природы песчаников.

В соответствии с классификацией горных пород (грунтов) они разделяются на *связные* и *несвязные* [10]. Связные — глины, суглинки, супеси; несвязные — песок (табл. 1).

Таблица 1 — Классификация горных пород (грунтов)

| № п/п | Наименование грунта | Содержит частиц < 0,005 (%) | Число пластичности J_p |
|-------|---------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 1 | глины | > 30 | > 0,17 |
| 2 | суглинок | 10 ÷ 30 | 0,07 ÷ 0,17 |
| 3 | супесь | 3 ÷ 10 | 0,01 ÷ 0,07 |
| 4 | песок | < 3 | не пластичный |

По этой классификации песчаник относится к супесям, которые по минеральному составу близки к несвязным грунтам — пескам, но имеют некоторую долю связанности структуры благодаря присутствию глинистой компоненты. В песчанике доля глинистой компоненты может быть сравнительно небольшой (5–10 %), однако её влияние на свойства песчаника часто оказывается очень значительным.

Композиционная модель песчаника

На рисунке 1 представлены композиционные модели слабосцементированного (а) и сильносцементированного (б) песчаника.

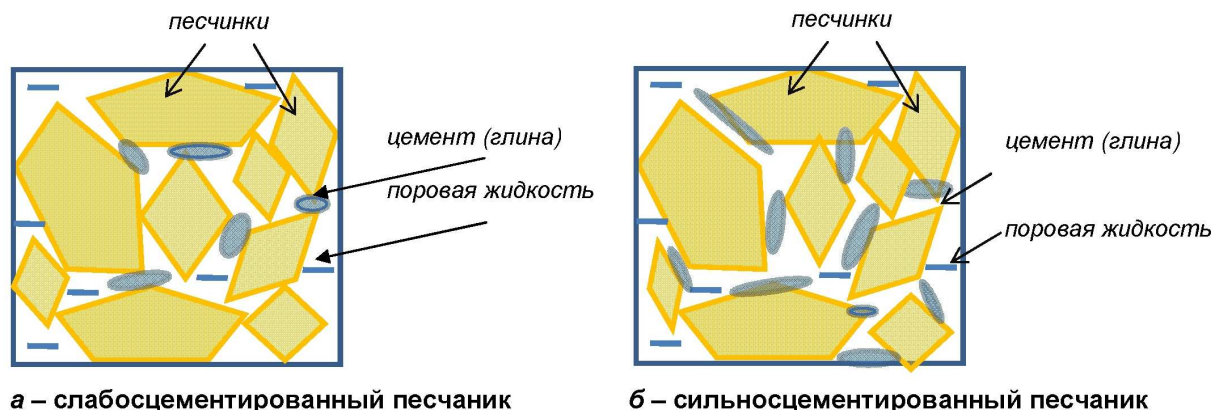


Рисунок 1 — Композиционная модель песчаника

Песчаник представляет собой композиционный материал, в котором зёрна песка сцементированы глинистой связкой (рис. 1). Как пористая дисперсная среда, песчаник представляет собой хаотично упакованные в пространстве минеральные частицы (песка), удерживаемые глинистой связкой и составляющие таким образом рыхлый пространственный каркас, в поровом объёме которого располагается жидкая фаза и воздух. Как прочностная конструкция, песчаник представляет собой соединение высокопрочных минеральных частиц (песчинок) и низкопрочных связующих элементов (глинистых веществ). Разрушение песчаника происходит по цементирующему компоненту.

С точки зрения химического подхода песчаник — непрерывный твёрдый раствор, состоящий из двух компонентов (фаз):

- 1) нерастворимой в воде минеральной фазы;
- 2) фазы с ограниченной растворимостью в воде (глины).

Межзёрненное пространство песчаника (поровый объём) может быть частично или полностью заполнен водой (жидкой фазой). В случае если всё поровое пространство заполнено водой, песчаник становится водонасыщенным.

Глинистые породы — наиболее сложный вид горных пород.

Глинистые породы значительно отличаются от песчаников:

- глинистая порода состоит предпочтительно из коллоидных частиц в разной степени агрегации, с помощью которых обеспечивается формирование пространственно-связывающей сети;
- глинистым породам присуща тиксотропия — способность материала к восстановлению структуры и объёма после некоторого некритического воздействия;
- коллоидные гидратированные частицы (КГЧ) представляют собой промежуточную фазу — не твёрдую и не жидкую, а одновременно и ту и другую, что принципиально отличает глину от песка, в которой такой фазы нет;
- КГЧ, обладая высокой подвижностью и химической близостью к твёрдой фазе глины, в период перестройки структуры заполняют поровые каналы, блокируя движение жидкости.

Механизмы деформационно-пространственной нестабильности глинистых грунтов связаны с процессами взаимного перемещения жидкой и твёрдой фаз грунта. К числу главных факторов, определяющих деформационное поведение глинистых грунтов, относятся микроструктура, поровое пространство и характер взаимодействия с водой. Микроструктура глин представлена иерархией областей с различной плотностью — микроагрегаты и агрегаты.

Связи между микроагрегатами менее прочные, чем внутри них. Рыхлые агрегаты по размерам превосходят микроагрегаты в несколько десятков раз (рис. 2) [8].

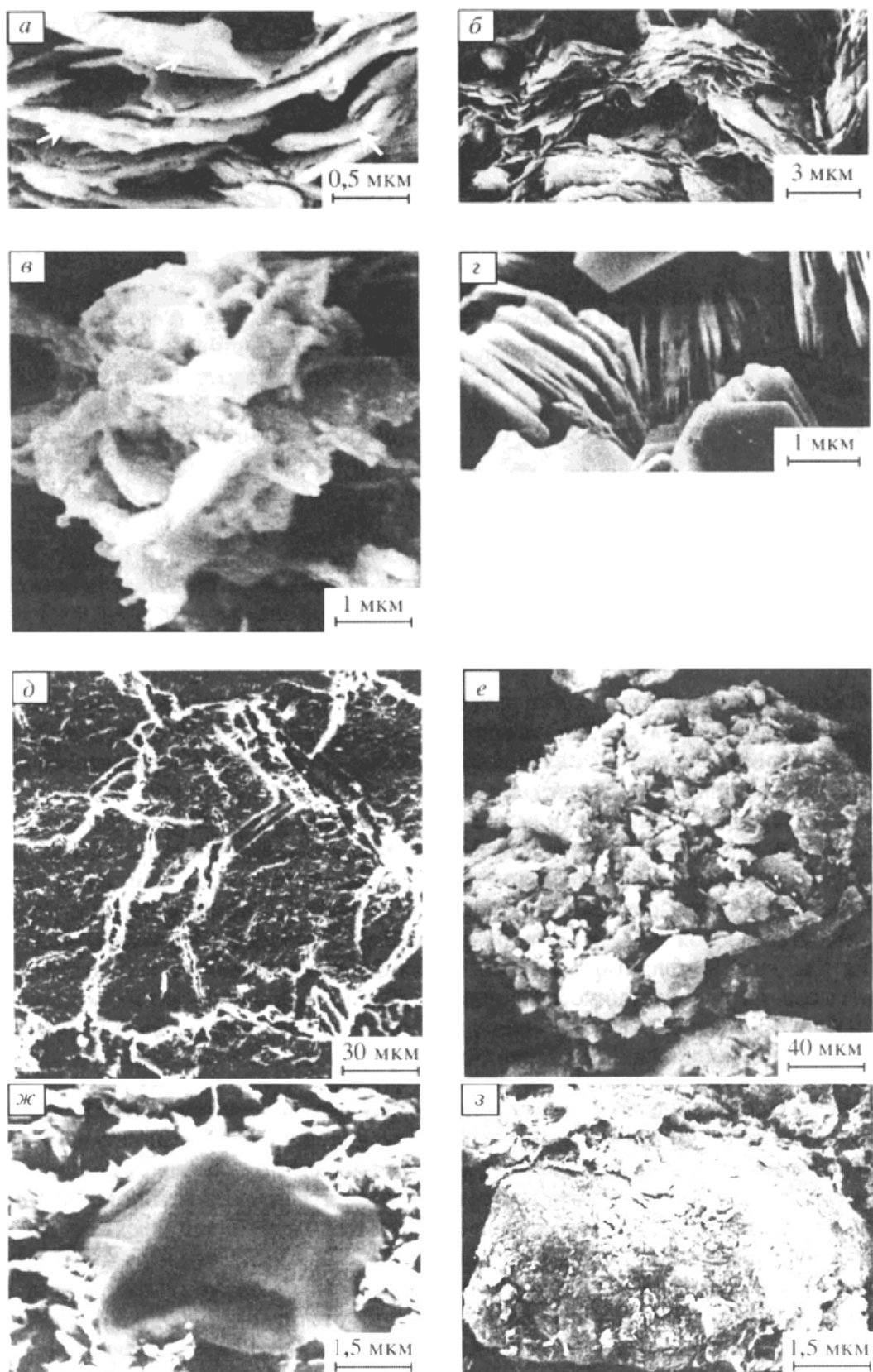


Рисунок 2 — Твёрдые структурные элементы в глинистых породах:
а — ультрамикроагрегаты; б-г — микроагрегаты; д, е — агрегаты; ж, з — зёрна

По физико-механическим характеристикам глинистые породы принципиально отличаются от песчаников:

- песчаники — хрупкие системы, глинистые породы — высокопластичные;
- глинистые породы плохо сжимаемы, но высоко деформируемы, песчаники — ломкие при сжатии и не деформируемы.

Квазитиксотропные природные грунты на стадии восстановления либо не достигают, либо превышают начальный уровень прочности (рис. 2).

Одно из основных свойств глинистых горных пород — тиксотропия — полное или частичное разрушение структурных связей породы при динамическом воздействии и последующем самопроизвольном их восстановлении после прекращения действия нагрузки. Квазитиксотропные природные горные породы на стадии восстановления либо не достигают, либо превышают начальный уровень прочности (рис. 3). Поведение связных горных пород характеризуется многообразными и сложными явлениями, одним из которых является внезапное разжижение супеси при некоторой частоте вибрации и влажности (рис. 4) [8].

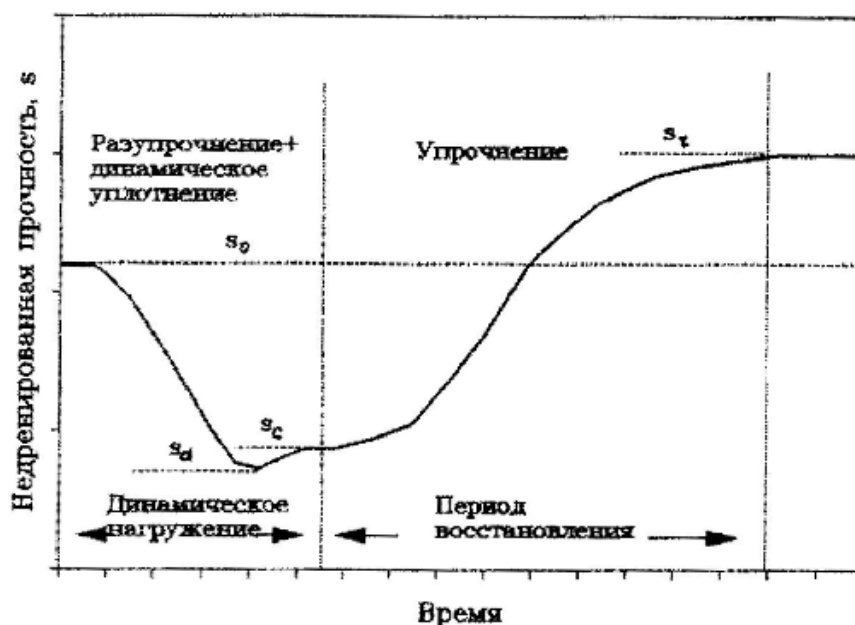


Рисунок 3 — Кинетика разупрочнения неводонасыщенного слабосвязанного грунта при динамическом нагружении и последующего восстановления его прочности в покое



Рисунок 4 — Кинетика восстановления прочности тиксотропной системы (а) и квазитиксотропных природных грунтов (б, в)

Как указывалось ранее, физико-химическая природа песчаников проявляется при их взаимодействии с водой. Для исследования характера этого процесса выполнены эксперименты по фильтрационной проницаемости песчаников.

В заключении можно сделать следующие выводы:

1. Разработана композиционная модель песчаника — хаотично упакованные в пространстве минеральные частицы (песка), удерживаемые глинистой связкой и составляющие таким образом рыхлый пространственный каркас, в поровом объеме которого располагается жидкая фаза и воздух.

2. Показано, что по физико-механическим характеристикам глинистые породы принципиально отличаются от песчаников:

- песчаники — хрупкие системы, глинистые породы — высокопластичные;
- глинистые породы плохо сжимаемы, но высоко деформируемы, песчаники — ломкие при сжатии и не деформируемы.

Литература:

1. Батыров М.И., Березовский Д.А., Савенок О.В. Разработка технологических решений на завершающей стадии эксплуатации газовых месторождений Краснодарского края // Сборник тезисов 68-ой Международной молодежной научной конференции «Нефть и газ – 2014». 14–16 апреля 2014 г. Секция 2. Разработка нефтяных и газовых месторождений. Бурение скважин. – М. : РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2014. – С. 20.

2. Березовский Д.А., Савенок О.В. Анализ осложнений при эксплуатации газовых месторождений на завершающей стадии и разработка метода прогнозирования состояния пород-коллекторов на основе методов междисциплинарного моделирования // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2014. – № 1. – С. 26–34.

3. Кашкина К.В., Березовский Д.А., Савенок О.В. Разработка эффективной технологии эксплуатации газовых месторождений на завершающей стадии на примере месторождений Краснодарского края // Сборник научных трудов Международного форума-конкурса молодых учёных «Проблемы недропользования». 23–25 апреля 2014 г. – Санкт-Петербург : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. – С. 179.

4. Басниев К.С., Кочина И.Н., Максимов В.М. Подземная гидромеханика : Учебник для вузов. – М. : Недра, 1993. – 416 с.

5. Осипов В.И., Соколов В.Н., Еремеев В.В. Глинистые покрышки нефтяных и газовых месторождений. – М. : Наука, 2001. – 238 с.

6. Осипов В.И., Соколов В.Н., Румянцева Н.А. Микроструктура глинистых пород / Под ред. академика Е.М. Сергеева. – М. : Недра, 1989. – 211 с.

7. Кузнецов В.Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение : учеб. пособие для вузов. – М. : ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. – 511 с.

8. Вознесенский Е.А. Динамическая неустойчивость грунтов. – М. : Эдиториал УРСС, 1999. – 263 с.

9. Ребиндер П.А. Физико-химическая механика. – М. : «Знание», 1958.

10. ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация.

References:

1 . Batyrov M.I., Berezovsky D.A., Savenok O.V. Owllet development of technological decisions on a closing stage of operation of gas fields of Krasnodar Krai // the Collection of theses of the 68th International youth scientific conference «Oil and Gas – 2014». April 14–16, 2014. Section 2. Development of Oil and Gas Fields. Drilling of wells. – M. : RGU of oil and name I.M. Gubkina, 2014. – P. 20.

2 . Berezovsky D.A., Savenok O.V. Owllet the analysis of complications at operation of gas fields on a closing stage and development of a method of forecasting of a condition of breeds collectors on the basis of methods of interdisciplinary modeling // Science. Equipment. Technologies (the polytechnical messenger). – 2014. – No. 1. – P. 26–34.

3 . Cat's K.V., Berezovsky D.A., Savenok O.V. Owllet development of effective technology of operation of gas fields on a closing stage on the example of fields of Krasnodar Krai // the Collection of scientific works of the International forum competition of young scientists of «A subsurface use problem». On April 23-25, 2014 – St. Petersburg : National mineral and raw university «Gorny», 2014. – P. 179.

4 . Basniyev K.S., Kachin I.N., Maksimov V.M. Underground hydromechanics : The textbook for higher education institutions. – M. : Subsoil, 1993. – 416 p.

5 . Osipov V.I., Sokolov V.N., Yeremeyev V.V. Clay tires of oil and gas fields. – M. : Science, 2001. – 238 p.

6 . Osipov V.I., Sokolov V.H., Rumyantseva N.A. Mikrostruktura of clay breeds / Under the editorship of the academician E.M. Sergeyev. – M. : Subsoil, 1989. – 211 p.

7 . Smiths V.G. Litologiya. Sedimentary rocks and their studying : Studies. grant for higher education institutions. – M. : JSC Businessstsentr-Nedra, 2007. – 511 p.

8 . Voznesensky E.A. Dinamicheskaya instability of soil. – M. : Editorial of URSS, 1999. – 263 p.

9 . Reh binder P.A. Fiziko-himicheskaya of the mechanic. – M. : «Knowledge», 1958.

10. GOST 25100-95. Soil. Classification.

УДК 622.245.6

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПРИНЦИПАХ МОДЕЛИРОВАНИЯ И РАСЧЁТА ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ

ANALYSIS OF THE MODERN BELIEFS ABOUT PRINCIPLE OF MODELING AND CALCULATION OF THE SORTS-COLLECTOR

Бондаренко Вячеслав Александрович

аспирант кафедры Нефтегазового дела
имени профессора Г.Т. Вартумяна,
Кубанский государственный
технологический университет

Лаврентьев Александр Владимирович

кандидат химических наук,
доцент кафедры физики,
докторант кафедры Нефтегазового дела
имени профессора Г.Т. Вартумяна,
Кубанский государственный
технологический университет

Савенок Ольга Вадимовна

доктор технических наук,
доцент кафедры Нефтегазового дела
имени профессора Г.Т. Вартумяна,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: (861) 233-84-30, 8(918) 326-61-00
set@id-yug.com

Аннотация. В статье приведены данные по исследованиям современных представлений о принципах моделирования и расчёта пород-коллекторов. Показано, что модель породы-коллектора представляет собой сложную иерархическую систему, включающую ряд подсистем (элементов). Установлено, что для решения задач настоящей работы перспективна статистическая динамическая модель.

Ключевые слова: пескопроявления, обводнение, физико-механические характеристики пород-коллекторов, физико-химические методы исследования пород-коллекторов, моделирование пород-коллекторов, статистическая модель породы-коллектора.

Bondarenko

Vyacheslav Aleksandrovich
Graduate student of the pulpit oil and
gas deal of the name of the professor
G.T. Vartumyan,
Kuban State University of Technology

Lavrentiev Alexander Vladimirovich

candidate of the chemical sciences,
Assistant Professor of the pulpit physicists,
Doctorant of the pulpit oil and gas deal
of the name of the professor
G.T. Vartumyan,
Kuban State University of Technology

Savenok Olga Vadimovna

Doctor of the technical sciences,
Associate Professor of the pulpit oil and
gas deal of the name of the professor
G.T. Vartumyan,
Kuban State University of Technology
Tel.: (861) 233-84-30, 8(918) 326-61-00
set@id-yug.com

Annotation. In article are brought given on studies of the modern beliefs about principle of modeling and calculation of the sorts-collector. It is shown that model of the sort-collector presents itself complex hierarchical system, including row of the subsystems (the element). It is installed that for decision of the problems persisting work perspective statistical dynamic model.

Keywords: sand showings, watering, physic-mechanical features of the sorts-collector, physic-chemical methods of the study of the sorts-collector, modeling of the sorts-collector, statistical model of the sort-collector.

Ранее нами было показано [1–3], что для прогнозирования процессов пескопроявлений необходимо изучить причины и факторы потери пространственной устойчивости и разрушения пород-коллекторов (песчаников). В связи с этим возникает ряд задач:

- формирование представлений (моделей) о природе прочности и пространственной устойчивости пород-коллекторов;
- выявление факторов, при которых нарушается пространственная устойчивость пород-коллекторов;
- исследование взаимосвязи между причинами пескопроявлений и сопряжёнными явлениями — песководопроявлениями и др.;

- исследование влияния локального обводнения (водной фазы) на прочность и пространственную устойчивость пород-коллекторов.

В настоящее время существует ряд направлений в моделировании и расчёте пород-коллекторов [4–8]. Задача моделирования пород-коллекторов непосредственно связана с такими научными дисциплинами как нефтегазовая подземная гидромеханика [4], теоретические основы формирования свойств глинистых покрышек нефтяных и газовых месторождений [5], физика горных пород [6], литология осадочных горных пород [7, 8].

Существуют разные подходы к описанию характеристик пород-коллекторов:

- физико-механические характеристики (прочностные и деформационные свойства), в которых породы изучаются методами механики твёрдого деформированного тела, теории упругости, пластичности и ползучести [6, 7];
- физико-химические подходы, в которых породы рассматриваются с позиции физико-химической механики дисперсных систем [5, 10];
- методы подземной гидромеханики — фильтрационные характеристики пород-коллекторов, имеющие особое значение при исследовании состояния пород в условиях заводнения [4];
- структурно- и микроструктурно-физические исследования глинистых покрышек нефтяных и газовых месторождений [5];
- механизмы и обстановки образования пород, постседиментационные изменения [8].

Физико-механические характеристики пород-коллекторов

В [7] отмечено, что при рассмотрении прочностных свойств массивов горных пород возникает проблема сложности строения горных пород за счёт структурных неоднородностей (дефектов), связанных с поверхностями раздела — контактами и трещинами. Последние имеют самые разные размеры — от микроскопических до многих сотен и даже тысяч километров. Среди неоднородностей массива доминируют трещины и их системы, которые определяют важнейшие свойства массива и его элементов, — прочность, параметры подземной гидродинамики, миграцию газов и др. Трещины — разрывы сплошности в горных породах, у которых раскрытие значительно меньше двух остальных размеров, — длины и ширины, трещиноватость — совокупность трещин в массиве горных пород.

В [7] также отмечено, что трудности, возникающие при изучении прочности горных пород, обусловлены тем, что не были изучены причины образования и развития микрповреждений разного типа. Кроме того, анализ известных теоретических подходов к описанию прочности горных пород часто ограничивается аналитическими методами, тогда как причины разрушения материала за счёт микрповреждений сдвигового и разрывного типов не исследуются.

По сути, описанный в [7] подход к исследованию прочности массивов горных пород может быть интерпретирован как моделирование горных пород с использованием представлений физики твёрдого тела, в которой прочность тела зависит от вида и числа дефектов структуры [11–13].

Физико-химические методы исследования пород-коллекторов

Существует несколько уровней иерархии моделирования пород-коллекторов:

- физическое моделирование — компонентный состав и способ соединения элементов породы в пространственную структуру без учёта характера связи между элементами;
- методами физической химии рассматриваются вопросы структурообразования и прочности связи в дисперсных системах [14–16];
- фильтрационные характеристики пород-коллекторов, а также другие подходы, которые будут описаны позднее.

В дисперсных системах сила f_c и энергия E_c взаимодействия в контактах между частицами зависят от вида (природы) контактов (рис. 1):

- непосредственных (атомных), возникающих в высокодисперсных грунтах ($f_c \approx 10^{-8} \div 10^{-7}$ Н, энергия сцепления $E_c \approx 10^{-17} \div 10^{-16}$ Дж);

- коагуляционных, возникающих в пастах (суспензиях) или эмульсиях через тонкую прослойку жидкости ($f_c \approx 10^{-10} \div 10^{-8}$ Н, $E_c \approx 10^{-19} \div 10^{-18}$ Дж);
- прочных, так называемых фазовых контактов, характерных для конденсационных структур дисперсных материалов ($f_c \approx 10^{-7} \div 10^{-6}$ Н, $E_c \approx 10^{-17} \div 10^{-16}$ Дж) [16].

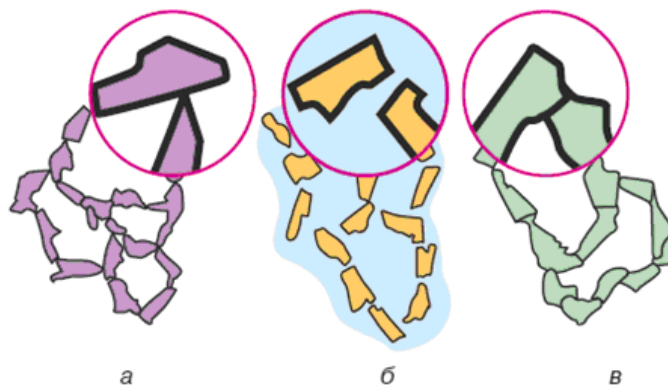


Рисунок 1 — Основные виды контактов между частицами дисперсных фаз, образующихся в дисперсных системах согласно классификации П.А. Ребиндера:
 а — непосредственный — атомный (в порошках);
 б — коагуляционный (в пастах и суспензиях);
 в — фазовый (в дисперсных материалах)

Один из разделов физической химии — физико-химическая механика — область знаний, в которой изучаются зависимости структурно-механических свойств дисперсных систем и материалов от физико-химических явлений на поверхностях раздела фаз (поверхностных явлений). Основатель физико-химической механики П.А. Ребиндер [17]. В горном деле находит применение открытое Ребиндером явление понижения прочности твёрдых тел под действием адсорбционных сил — «эффект Ребиндера», который широко используется для снижения твёрдости горных пород при бурении и тонком их измельчении.

Методы физической химии пока ещё крайне ограничено применяются для изучения прочности и деформационно-пространственной неустойчивости пород-коллекторов, и можно предполагать, что эти методы станут действенным инструментом будущих исследований. Вместе с тем, задача описания прочности и пространственной устойчивости пород-коллекторов методами физической химии требует отдельного рассмотрения и не является предметом исследования настоящей работы.

Фильтрационные характеристики пород-коллекторов

Основоположниками отечественной школы теории фильтрации являются профессор Н.Е. Жуковский, академики Н.Н. Павловский, Л.С. Лейбензон. Цели моделирования фильтрации в нефтегазоводоносных пластах показаны на рисунке 2.

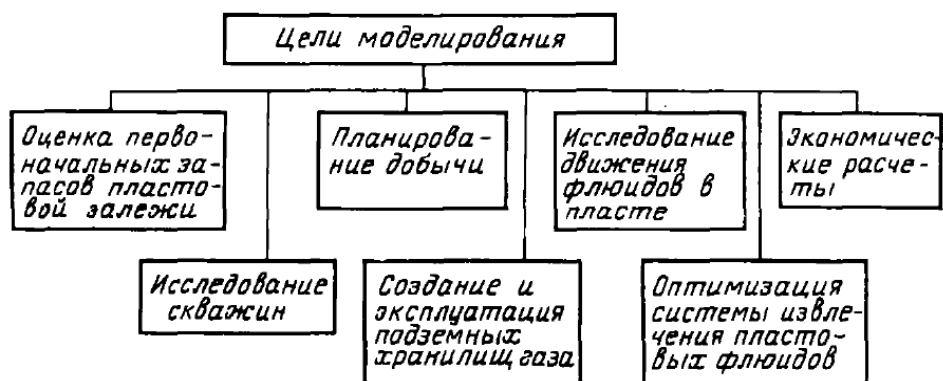


Рисунок 2 — Схема некоторых направлений применения моделирования

В нефтегазовой и подземной гидромеханике рассматривается гидродинамическая теория одно- и многофазной фильтрации жидкостей и газов в однородных и неоднородных пористых и трещиноватых средах.

Как было показано ранее [18, 19], пескопроявление и обводнение — взаимообусловленные сущности. По мере истощения скважин прорывы воды через породы-коллекторы становятся всё более частыми, а сами породы-коллекторы при этом разрушаются. В [20] причину разрушения породы-коллекторы при обводнении связывают с размывом глинистого цемента, а также со снижением коэффициента внутреннего трения покоя песчаника, что приводит к возрастанию касательных напряжений на стенке скважины.

Таким образом, обводнение можно рассматривать как одну из главных причин разрушения пород-коллекторов.

Обводнение уже на начальной стадии (при возникновении контакта «вода — порода») приводит к взаимодействию водной фазы с твёрдой породой (дисперсной средой), при этом возникает разность давлений, что приводит к просачиванию жидкости через поры породы — фильтрации жидкости через породу-коллектор. С точки зрения моделирования пространственной устойчивости пород-коллекторов, обводнение может быть описано как стадия активизации дефектов, когда в результате гидродинамического воздействия в породе-коллекторе образуются новые дефекты, способные привести к разрушению породы-коллектора.

Статистическая модель породы-коллектора

Задача моделирования пород-коллекторов, стоящая в настоящей работе, имеет ряд особенностей, обусловленных рассматриваемой проблемой пескопроявления.

Принцип создания статистической модели деформационно-пространственной неустойчивости и разрушения песчаных пород состоит в подходе к описанию породы-грунта как системы несовершенств (дефектов). Такой подход теоретически обоснован и экспериментально подтверждён в теории твёрдого тела [21, 22]. Дефекты могут иметь разную природу и качество, а также степень влияния на деформационно-пространственную неустойчивость и характер разрушения породы. На определённом этапе формирования дефекты приобретают такой масштаб и характер, что разрушение породы становится высоко вероятным.

Разрушение горных пород имеет преимущественно хрупкий характер, в полной мере это относится к песчаникам. Статистическое моделирование хрупкого разрушения основано на гипотезе, что разрушение образца в целом определяется локальной прочностью его наиболее слабого элемента объёма. Процесс разрушения отождествляется с разрушением цепи, звенья которой образуют элементы объёма, прочность которой определяется самым слабым звеном [21].

Рассматривая модель породы-коллектора как сложную иерархическую систему, можно указать на ряд подсистем (элементов):

- физическая модель породы-коллектора как пространственной системы, составленной из некоторого числа компонентов;
- физико-химическая модель породы-коллектора — как развитие физической модели с учётом физико-химических факторов;
- динамические факторы, описывающие тенденции развития дефектной структуры породы-коллектора в результате комплекса эксплуатационных воздействий (обводнения, механических нагрузок и др.).

Вместе с тем, для более полного описания модели породы-коллектора необходимо исследовать такие вопросы, как особенности песчаных коллекторов, а также базовые представления о деформационно-пространственной стабильности и характере разрушения горных пород.

В заключении можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что для решения задач настоящей работы перспективна статистическая динамическая модель.
2. Показано, что модель породы-коллектора представляет собой сложную иерархическую систему, включающую ряд подсистем (элементов).

Литература:

1. Бондаренко В.А., Савенок О.В. Разработка статистической модели деформационно-пространственной нестабильности и разрушения песчаных пород с целью снижения пескопроявлений // Аналитический научно-технический журнал «ГеоИнжиниринг». – Краснодар : Издатель ООО «МАГАЛА», 2014. – № 1 (21) весна 2014. – С. 84–87. – URL : http://issuu.com/inna_magala/docs/geo_1_21_web
2. Бондаренко В.А., Савенок О.В. Исследование методов и технологий управления осложнениями, обусловленных пескопроявлениями // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельная статья (специальный выпуск). – 2014. – № 5. – 28 с. – М. : Издательство «Горная книга».
3. Бондаренко В.А., Савенок О.В. Анализ существующих методов борьбы с пескопроявлениями и разработка статистической модели деформационно-пространственной нестабильности и разрушения песчаных пород // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2014. – № 1. – С. 35–42.
4. Басниев К.С., Кочина И.Н., Максимов В.М. Подземная гидромеханика : учебник для вузов. – М. : Недра, 1993. – 416 с.
5. Осипов В.И., Соколов В.Н., Еремеев В.В. Глинистые покрышки нефтяных и газовых месторождений. – М. : Наука, 2001. – 238 с.
6. Порцевский А.К., Катков Г.А. Основы физики горных пород, геомеханики и управления состоянием массива. – М. : Издательство Московский государственный открытый университет, 2004. – 120 с.
7. Литвинский Г.Г. Аналитическая теория прочности горных пород и массивов : Монография / ДонГТУ. – Донецк : Норд-Пресс, 2008. – 207 с.
8. Кузнецов В.Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение : учебное пособие для вузов. – М. : ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. – 511 с.
9. Гриффитс Дж. Научные методы исследования осадочных пород. (Наука о Земле. т. 35). – М. : Мир, 1971. – 424 с.
10. Гольдберг В.М., Скворцов Н.П. Проницаемость и фильтрация в глинах. – М. : Недра, 1986. – 160 с.
11. Разрушение (под ред. Г. Либовица). Т. I–VII. – М. : Мир, 1973–1977.
12. Винтайкин, Б.Е. Физика твердого тела : учебное пособие. – М. : МГТУ, 2006. – 360 с.
13. Николаева Е.А. Основы механики разрушения. – Пермь : Издательство Пермского государственного технического университета, 2010. – 103 с.
14. Основы физической химии. Теория и задачи : учеб. пособие для вузов / В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин. – М. : Издательство «Экзамен», 2005. – 480 с.
15. Дерягин Б.В., Чураев Н.В., Муллер В.М. Поверхностные силы. – М. : Наука, 1985. – 398 с.
16. Урьев Н.Б. Физико-химические основы технологии дисперсных систем и материалов. – М. : Химия, 1988. – 256 с.
17. Ребиндер П.А. Физико-химическая механика. – М. : Издательство «Знание», 1958. – 68 с.
18. Антониади Д.Г., Савенок О.В., Бондаренко В.А. Анализ известных представлений по проблеме пескопроявления // Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Газовая промышленность». Спецвыпуск журнала «Газовая промышленность»: Эксплуатация месторождений углеводородов на поздней стадии разработки. – М. : Издательство ООО «Газоил пресс», 2014. – № 708/2014. – С. 61–65.
19. Шарыпова Д.Д., Бондаренко В.А., Савенок О.В. Разработка технологий предупреждения и ограничения пескопроявлений на примере месторождений Краснодарского края // Сборник научных трудов Международного форума-конкурса молодых учёных «Проблемы недропользования». 23–25 апреля 2014 г. – Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. – С. 180.

20. Латыпов А.Г. Геотехнологические особенности эксплуатации газовых скважин в слабосцементированных пластах-коллекторах / Электронный журнал «Нефтегазовое дело», 2004. – Т. 2. – С. 83–89. – URL : <http://www.ngdelo.ru/2004/83-89.pdf>

21. Либовиц Г. Разрушение. Том 2. Математические основы теории разрушения. – М. : Мир, 1975. – 763 с.

References:

1. Bondarenko V.A., Savenok O.V. Owllet development of statistical model of deforma-tcionno-spatial instability and destruction of sandy breeds for the purpose of decrease peskoproyavleny//the Analytical scientific and technical magazine «Geoinzhiniring». – Krasnodar : Publisher of JSC MAGALA, 2014. – No. 1 (21) spring 2014. – P. 84–87. – URL : http://issuu.com/inna_magala/docs/geo_1_21_web

2. Bondarenko V.A., Savenok O.V. Owllet research of methods and technologies of management of the complications, caused by peskoproyavleniye // the Mountain information and analytical bulletin (the scientific and technical magazine). Separate article (special release). – 2014. – No. 5. – 28 p. – M. : Mountain Book publishing house.

3. Bondarenko V.A., Savenok O.V. Owllet the analysis of existing methods of fight against peskoproyavleniye and development of statistical model of deformation and spatial instability and destruction of sandy breeds // Science. Equipment. Technologies (the polytechnical messenger). – 2014 . – No. 1. – P. 35–42.

4. Basniyev K.S., Kachin I.N., Maksimov V.M. Underground hydromechanics : The textbook for higher education institutions. – M. : Subsoil, 1993. – 416 p.

5. Osipov V.I., Sokolov V.N., Yermeyev V.V. Clay tires of oil and gas fields. – M. : Science, 2001. – 238 p.

6. Portsevsky A.K., Katkov G.A. Skating rinks of a basis of physics of rocks, geomechanics and management of a condition of the massif. – M. : Publishing house Moscow state open university, 2004. – 120 p.

7. Litvinsky G.G. Analiticheskaya theory of durability of rocks and massifs : Monograph / DONGTU. – Donetsk : Nord-Press, 2008. – 207 p.

8. Smiths V.G. Litologiya. Sedimentary rocks and their studying: Manual for higher education institutions. – M. : JSC Businessstentr-Nedra, 2007. – 511 p.

9. Гриффитс J. Scientific methods of research of sedimentary breeds. (Science about Earth. t. 35). – M. : World, 1971. – 424 p.

10. Goldberg V.M., Skvorcov N.P. Pronitsayemost's Starlings and a filtration in clays. – M. : Subsoil, 1986. – 160 p.

11. Destruction (under the editorship of G. Libovits), v. I–VII. – M. : World, 1973–1977.

12. Vintaykin B.E. Fizika of a solid body : manual. – M. : MGTU, 2006. – 360 p.

13. Nikolaev E.A. Of a basis of mechanics of destruction. – Perm : Publishing house of the Perm state technical university, 2010. – 103 p.

14. Fundamentals of physical chemistry. Theory and tasks: Studies. grant for higher education institutions / V.V. Eremin, S.I. Kargov, I.A. Uspenskaya, N.E. Kuzmenko, V.V. Lunin. – M. : Ekzamen publishing house, 2005. – 480 p.

15. Deryagin B.V., Churayev N.V., Muller V.M. Superficial forces. – M. : Science, 1985. – 398 p.

16. Uryev N.B. Physical and chemical bases of technology of disperse systems and materials. – M. : Chemistry, 1988. – 256 p.

17. Rehbinder P.A. Fiziko-himicheskaya of the mechanic. – M. : Znaniye publishing house, 1958. – 68 p.

18. Antoniadi D.G., Savenok O.V., Bondarenko V.A. The analysis of known representations on a peskoproyavleniye problem // the Monthly scientific and technical and production magazine «Gas Industry». Gas Industry magazine special issue: Operation of fields of hydrocarbons at a late stage razrabotki. – M. : JSC Gasoil Press publishing house, 2014. – No. 708/2014. – P. 61–65.

19. Sharypova D.D., Bondarenko V.A., Savenok O.V. Outlet development of technologies of the prevention and restriction of peskoproyavleniye on the example of fields of Krasnodar Krai // the Collection of scientific works of the International forum competition of young scientists of «A subsurface use problem». On April 23–25, 2014 – St. Petersburg: National mineral and raw university «Gorny», 2014. – P. 180.

20. Latypov A.G. Geotechnological features of operation of gas wells in slightly cemented layers collectors / the Electronic magazine «Oil and Gas Business», 2004. – V. 2. – P. 83–89. – URL : <http://www.ngdelo.ru/2004/83-89.pdf>

21. Libovits G. Destruction. V. 2. Mathematical bases of the theory of destruction. – M. : World, 1975. – 763 p.

УДК 65.011

К ВОПРОСУ О ПАРКОВКАХ В ГОРОДЕ КРАСНОДАРЕ

TO THE QUESTION OF PARKING LOTS IN THE CITY OF KRASNODAR

**Пармухин Николай Петрович,
Надирян София Леоновна,
Папазьян Марина Вагимовна**
Кубанский государственный
технологический университет, Краснодар, Россия
Тел.: 8(918) 465-80-19
sofi008008@yandex.ru

**Parmuhin Nikolai Petrovich,
Nadiryana Sofiya Levonovna,
Papazian Marina Vahitovna**
Kuban State University of Technology,
Krasnodar, Russia
Tel.: 8(918) 465-80-19,
sofi008008@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные вопросы и проблемы обеспеченности парковок и возможности развития парковочных мест в городе Краснодаре. Острота проблемы требует поиска новых эффективных решений, обладающих инвестиционной привлекательностью. Применение современных парковочных технологий — одно из возможных и перспективных направлений. Однако поиску должен предшествовать доскональный анализ конкретной ситуации, места, где сосредоточена парковочная проблема.

Annotation. This article considers the main issues and problems of security parking and development opportunities parking places in the city of Krasnodar. The acuteness of the problem requires finding new effective solutions with investment attractiveness. Application of modern parking technologies — one of possible and prospective directions. However, the search should be preceded by a thorough analysis of the concrete situation, where is concentrated the parking problem.

Ключевые слова: транспортная ситуация, автоматизированные парковочные технологии, машино-места, общественный транспорт, маршрутная сеть.

Keywords: Keywords: transport situation, automated parking technologies, parking lots, public transportation, route network.

Градостроительная ситуация современных крупных городов нашей страны, как и во всем мире, находится под непосредственным и значительным давлением проблемы дефицита парковок во всех районах города — от центральных до окраинных.

Краснодар — столица Краснодарского края и один из наиболее загруженных городов Юга России по автомобильному транспорту. Территория в границах муниципального образования город Краснодар составляет 850 квадратных километра, или 1,1 % территории Краснодарского края. Город разделен на 4 внутригородских округа: Западный, Карасунский, Центральный, Прикубанский. Общая протяженность улично-дорожной сети 3099 км, из них федеральные автодороги — 41,98 км, региональные — 96,069 км, улицы населенных пунктов — 2961 км.

На улично-дорожной сети краевого центра установлено 351 светофорных объектов. Более 90 светофорных объектов установленных на улицах дорожной сети входят в состав автоматизированной системы управления дорожным движением. Связь периферийных объектов с центром управления осуществляется посредством волоконно-оптических линий связи и беспроводного интернета (GPRS). 25 светофорных объектов, установлены на основных магистральных улицах в центральной части и на въезде в город Краснодар.

Согласно статистическим данным в городе Краснодаре зарегистрировано более 425 тыс. транспортных средств. По последним данным исследования Краснодар занимает третье место, по количеству машин приходящееся на 1000 человек

Дорожная инфраструктура городе Краснодара включает в себя 13 путепроводов, 2 моста, 1335 пешеходных перехода, в том числе: 19 подземных, 9 надземных и 1307 наземных пешеходных перехода (из них 556 — регулируемых, 751 — не регулируемых), 40 железнодорожных переездов.

По статистическим данным, из одной тысячи человек жителей Краснодара 370 человек являются собственниками автомобилей. Каждый третий житель Краснодара постоянно и регулярно пользуется своим автомобилем. Сильная плотность автомобилей в Краснодаре приводит к огромному числу аварий, заторам. В Краснодаре к 2014 году построят новые автомобильные парковки на 8,5 тысячи мест.

В кубанской столице в ближайшее время будут построены новые парковочные места для 8500 автомобилей. Пока по приблизительным данным в городе могут припарковаться лишь 35–40 тысяч машин. И этого недопустимо мало, ведь ежедневно в центр приезжают около 400 тысяч автомобилей.

На сегодняшний день на стадии оформления в Краснодаре находятся 60 земельных участков для строительства 17 капитальных многоуровневых парковочных комплексов и 43 плоскостных стоянок для транспортных средств. В 2013 году в городе строятся 8 499 машино-мест, в том числе 2 186 гаражей, 3 375 — в жилых зонах, 2 095 — у торговых центров, 843 — у офисных зданий.

Одновременно готовятся предложения по строительству придорожных парковок и заездных карманов на 1 800 мест общей площадью 27,5 тыс. кв. метров. Средства на финансирование этих работ в сумме 93 млн рублей могут быть выделены из краевого бюджета.

Парковка — неотъемлемая часть жилого, офисного, административного комплексов, а также торговых и торгово-развлекательных центров. Сегодня практически для каждого объекта строительства, так или иначе, решается вопрос размещения автомобилей его посетителей. В Краснодаре открыли прибордюрную платную парковку по улице Буденного.

Платная муниципальная парковка на 37 мест открылась на участке от улицы Красноармейской до Красной. Это уже вторая платная муниципальная парковка в городе и первая — прибордюрная. Для Краснодара создание таких парковок — жизненная необходимость. Это позволит эффективнее бороться с брошенными где попало автомобилями, которые зачастую затрудняют движение и становятся причиной заторов. Открытие первой такой парковки автомобилисты восприняли нормально. При этом дорожная ситуация в месте ее расположения заметно улучшилась. На всем парковочном пространстве установлено необходимое оборудование. Там появился паркомат для взимания платы за парковку, который принимает пластиковые карты и наличные деньги. Также установили указатели на подъездах к парковке, информационное табло для водителей о количестве свободных мест, стенд с указанием платы за парковку.

Расчет платы будет производиться, исходя из утвержденных постановлением администрации города тарифов. За каждый час стоянки автомобилисты заплатят 30 рублей, за сутки — 300 рублей.

Платная муниципальная парковка по улице Буденного начала работать в 7.00. К 11.00 парковочными местами воспользовалось более 65 автомобилистов.

Режим работы новой парковки — круглосуточный. Эксплуатирует ее ОАО «Логистик Сити». Как пояснили специалисты, для контроля за въезжающими и выезжающими с парковки машинами на данном участке установлены камеры видеонаблюдения: те, что на въезде, фиксируют, в какое время автомобиль заехал в парковочную зону, другие — во сколько выехал. Система в автоматическом режиме просчитывает, воспользовался водитель парковкой или нет. Это позволит отслеживать и штрафовать тех, кто не заплатил за пользование машино-местом, а также паркующихся во втором ряду, где это запрещено.

Работу по организации муниципальных платных парковок в центре города необходимо продолжать. Кроме этого, в городе происходит внедрение автоматизированной системы управления дорожным движением, системы видеофиксации нарушений правил парковки, созданием диспетчерского центра управления общественным транспортом, обновлением парка городского общественного транспорта, развитием улично-дорожной сети города. Учитывая напряженную транспортную ситуацию в городе, необходимо, не откладывая, обеспечить муниципальными платными парковками всю центральную часть города

Первая платная муниципальная парковка открылась в Краснодаре 20 ноября на углу улиц Рашпилевской и Новокузнецкой. За время работы первой платной муниципальной парковки на улице Рашпилевской ее услугами воспользовалось 2230 водителей, из них 25 % оплатили услугу по безналичному расчету, 75 % — наличными. Выручка составила около 160 тыс. рублей, сообщает официальный интернет-портал администрации Краснодара.

В городе Краснодаре расположено около 90 СОШ и 160 детских дошкольных учреждений

В городе Краснодаре зарегистрировано 238 гаражно-строительных кооперативов, из них 121 охраняемая, 117 не охраняемых, в том числе:

- территория Западного округа: 92 ГСК (34 — охраняемых, 58 — не охраняемых);
- территория Центрального округа: 25 ГСК (25 — охраняемых);
- территория Прикубанского округа: 71 ГСК (29 — охраняемых, 42 — не охраняемых);
- территория Карасунского округа: 31 ГСК (23 — охраняемых, 8 — не охраняемых);
- территория п. Калинино: 19 ГСК (10 — охраняемых, 9 — не охраняемых).

Обустроено 80 автостоянок, в том числе:

- территория Западного округа — 35;
- территория Центрального округа — 7;
- территория Прикубанского округа — 6;
- территория Карасунского округа — 25;
- территория п. Калинино — 7.

Однако имеющийся уровень благоустройства и инфраструктура города не обеспечивает должным образом решение проблем размещения такого большого количества автомобилей на улицах города.

Использование автоматизированных парковочных технологий позволяет решать огромное количество парковочных проблем в тех случаях, когда традиционные способы не в состоянии обеспечить эффективность решений.

УДК 663.813.577.158.002.2

ФЕРМЕНТИРОВАННЫЕ СОКИ И НАПИТКИ С ПРОБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

FERMENTED JUICES AND BEVERAGES WITH PROBIOTIC PROPERTIES

Теркун Елена Петровна

аспирант кафедры технологии молочных и консервированных продуктов, Кубанский государственный технологический университет
Тел.: 8(919) 082-01-57
set@id-yug.com

Кожухова Марина Александровна

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии молочных и консервированных продуктов, Кубанский государственный технологический университет
Тел.: 8(918) 466-40-98

Гаврилина Наталья Викторовна

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии молочных и консервированных продуктов, Кубанский государственный технологический университет
Тел.: 8(952) 851-18-89

Аннотация. Исследована динамика ферментации пробиотическими культурами овощных соков, а также напитков на основе молочной сыворотки с овощными пюре. Наибольшая скорость кислотонакопления отмечена для соков из топинамбура, моркови и свеклы. Установлено, что добавление овощных пюре к сыворотке интенсифицирует процесс сквашивания и позволяет получить более сбалансированный по составу продукт. На основании полученных результатов разработаны технологии ферментированных овощных соков и напитков, обладающих пробиотической активностью.

Ключевые слова: ферментация, пробиотики, овощные соки, сыворотка, напитки.

Terkun Elena Petrovna

Postgraduate student of Department of Technology of dairy and canned foods, Kuban State University of Technology
Tel.: 8(919) 082-01-57
set@id-yug.com

Kozhukhova Marina Aleksandrovna

Ph.D., Associate professor of Department of Technology of dairy and canned foods, Kuban State University of Technology
Tel.: 8(918) 466-40-98

Gavrilina Natalia Victorovna

Ph.D., Associate professor of Department of Technology of dairy and canned foods Kuban State University of Technology
Tel.: 8(952) 851-18-89

Annotation. The fermentation by probiotic cultures of vegetable juices and beverages from whey with vegetable puree was investigated. The highest rate of acid accumulation was noted for juices from Jerusalem artichoke, carrots and beet roots. The addition of vegetable purees to whey intensified the fermentation and provided a more balanced composition of the product. Based on the results the technology of fermented vegetable juices and beverages with probiotic activity was developed.

Keywords: fermentation, probiotics, vegetable juices, whey, beverages

В России, как и во всем мире, отмечается тенденция увеличения объемов потребляемых соков и напитков. Растет интерес к напиткам, способным не только утолять жажду, но и оказывать позитивное влияние на различные системы человеческого организма и его состояние в целом. Известны функциональные напитки общеукрепляющего действия, энергетические, предназначенные для стимуляции умственной деятельности, релаксации, профилактики нарушений холестерина обмена и другие [1–4].

Концепция «Напитки для здоровья» стала основополагающей для многих европейских производителей и эффективным брэндом, позволяющим успешно конкурировать

вать на рынке. Как показывают маркетинговые исследования, предпочтением потребителей пользуются функциональные напитки, изготовленные из натурального, экологически безопасного сырья и ингредиентов.

В связи с этим, перспективным является производство плодовоовощных соков и напитков, ферментированных с применением пробиотических культур.

Ценность таких продуктов определяется максимальным сохранением биологически активных компонентов сырья, наличием живых клеток микроорганизмов — пробиотиков и продуктов их метаболизма: витаминов, аминокислот, антибактериальных веществ, органических кислот.

Общепризнанно, что в современных условиях жизни пробиотики служат важным и необходимым инструментом защиты человека в первую очередь от дисбактериозов, возникающих как следствие нерациональной антибиотикотерапии, перенесенных кишечных заболеваний, неправильного питания, стрессов.

К классическим пробиотикам относятся лакто- и бифидобактерии. Их благоприятное действие на организм человека проявляется разноплановыми положительными эффектами: нормализацией микрофлоры кишечника и активизацией деятельности всего желудочнокишечного тракта, противоаллергенной и иммуностимулирующей функцией, улучшением усвоения кальция. Наибольший положительный эффект на здоровье и самочувствие оказывают синбиотические продукты, содержащие одновременно пре- и пробиотики. Пребиотики — вещества, способные стимулировать рост и активность микроорганизмов — пробиотиков, улучшать их адгезию к стенкам кишечника. Такими свойствами обладают негидролизуемые олиго- и полисахариды растений, например, пектин, инулин, фруктоолигосахариды, ксилоолигосахариды, резистентный крахмал.

Широкое распространение получили пробиотики в производстве молочных продуктов, однако в последнее время внимание исследователей привлечено к вопросам культивирования молочнокислых и бифидобактерий в немолочных средах и получения пробиотических продуктов на основе растительного сырья, в частности, фруктовых и овощных соков [5–7]. Преимущества растительных продуктов заключаются в том, что они являются богатыми источниками витаминов, антиоксидантов, минеральных веществ, фитозлементов, не содержат холестерин и лактозу, проблемы с усвоением которой испытывает значительная часть взрослого населения.

Перспективным направлением является также расширение ассортимента напитков на основе молочной сыворотки, которая служит источником ценных пищевых нутриентов, в том числе функциональных. Пищевая и биологическая ценность сыворотки обусловлена азотистыми соединениями, углеводами, липидами, минеральными элементами, органическими кислотами, водорастворимыми витаминами. По своему составу и свойствам она соответствует формуле: «Минимум калорий — максимум биологической ценности».

Удачным технологическим решением является производство напитков из сыворотки путем комбинирования молочного сырья с растительным и сбраживания пробиотическими культурами — лакто и бифидобактериями. Применение овощного сырья, богатого витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами, биологически активными веществами, способствует повышению пищевой и биологической ценности таких напитков, а присутствие в продукте полезной микрофлоры, находящейся в фазе активной жизнедеятельности, позволяет отнести продукт к группе функциональных.

Углеводный комплекс овощных культур характеризуется высоким содержанием неусваиваемых полисахаридов, в составе отдельных овощей накапливается инулин, имеются растворимые фруктоолигосахариды, β — каротин, пантотеновая кислота, другие пребиотики, что предполагает наличие у них бифидогенных свойств.

Цель нашей работы — изучить биопотенциал овощных культур с перспективой их применения при производстве ферментированных соков и напитков пробиотической направленности.

Объектами исследований служили овощные соки с мякотью и пюре, приготовленные из топинамбура, моркови, столовой свеклы, капусты и кабачков, а также тво-

рожная сыворотка кислотностью 60–70 °Т. В качестве пробиотической культуры использовали *B. longum* в составе закваски прямого внесения «Mix di probiotici» (Dalton, Италия), которую предварительно активизировали в обезжиренном молоке. Выбор закваски обусловлен высокой устойчивостью *B. longum* к кислой среде и хорошей приживаемостью в желудочно-кишечном тракте человека.

На первом этапе были оценены пребиотические свойства различных видов овощных соков. Для этого в стерилизованные соки вносили активизированную закваску «Mix di probiotici» и проводили сквашивание при температуре $t = 37\text{ °C}$ в течение 24 часов. О динамике сквашивания судили по нарастанию титруемой кислотности, которую выражали в массовых процентах.

Результаты приведены на рисунке 1.

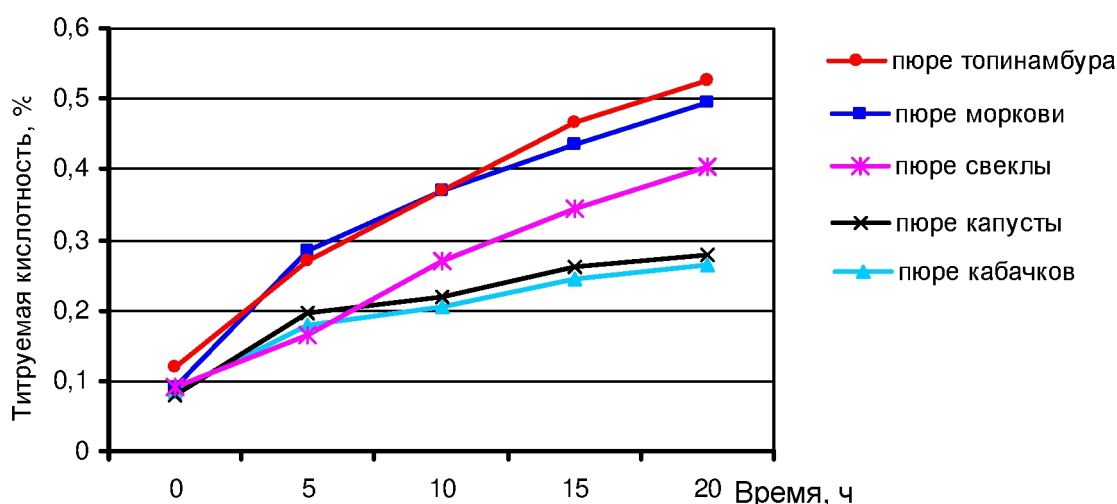


Рисунок 1 — Динамика сквашивания овощных соков пробиотической закваской

Экспериментальные данные показывают, что наибольшая скорость сквашивания характерна для сока из топинамбура и моркови, наименьшая — для соков из капусты и кабачков, среднее положение занимает свекольный сок.

По истечении времени сквашивания активная кислотность (рН) составила: для соков из топинамбура и моркови порядка 4,0; для сока из свеклы — 4,2; для сока из кабачков и капусты — 4,4. Для дальнейших исследований были отобраны образцы топинамбура, моркови и свеклы как обеспечившие наиболее интенсивное нарастание кислотности и, следовательно, обладающие более выраженными бифидогенными свойствами.

Влияние добавок овощных пюре на сквашивание сыворотки изучали, варьируя содержание растительного компонента от 10 до 40 % от массы смеси. Контролем служила сыворотка без добавок. Сквашивание проводили при аналогичных условиях, кислотность проверяли через каждые 6 часов и выражали в градусах Тернера (°Т). Результаты представлены на рисунках 2–4.

Общим для всех трех вариантов было значительное превышение скорости сквашивания сыворотки с добавками по сравнению с контролем, а также интенсификация процесса при увеличении массовой доли пюре. По окончании времени сквашивания титруемая кислотность в образцах сыворотки с топинамбуром составила 113–130 °Т, с морковью — 108–121 °Т, со свеклой — 104–119 °Т, что коррелирует с данными, полученными при сквашивании овощных соков.

Следовательно, введение пюреобразных овощных добавок позволяет не только улучшить органолептические показатели ферментированных напитков из сыворотки, сбалансировать микронутриентный состав, но также интенсифицировать процесс брожения за счет пребиотического эффекта. Наибольшим бифидогенным потенциалом в отношении *B. Longum* обладает топинамбур, несколько меньшим — морковь и столовая свекла.

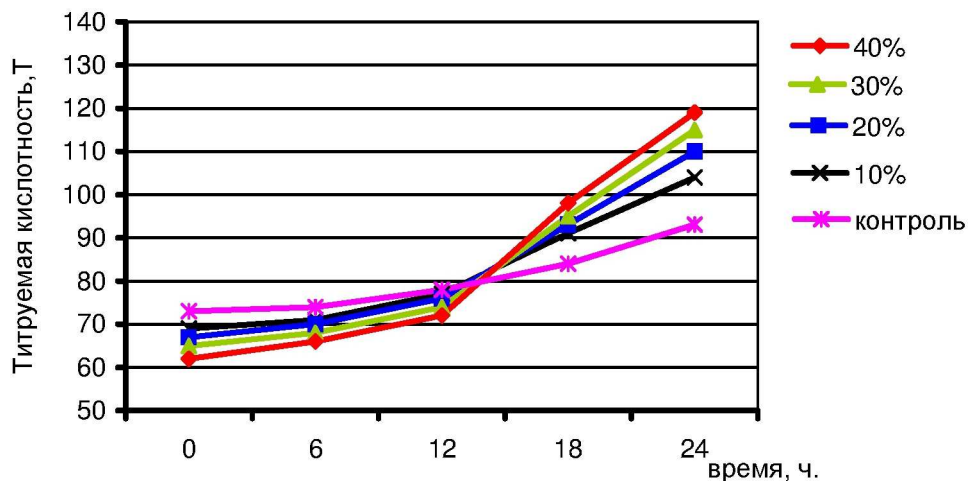


Рисунок 2 — Влияние количества вносимого пюре топинамбура на динамику сквашивания сыворотки

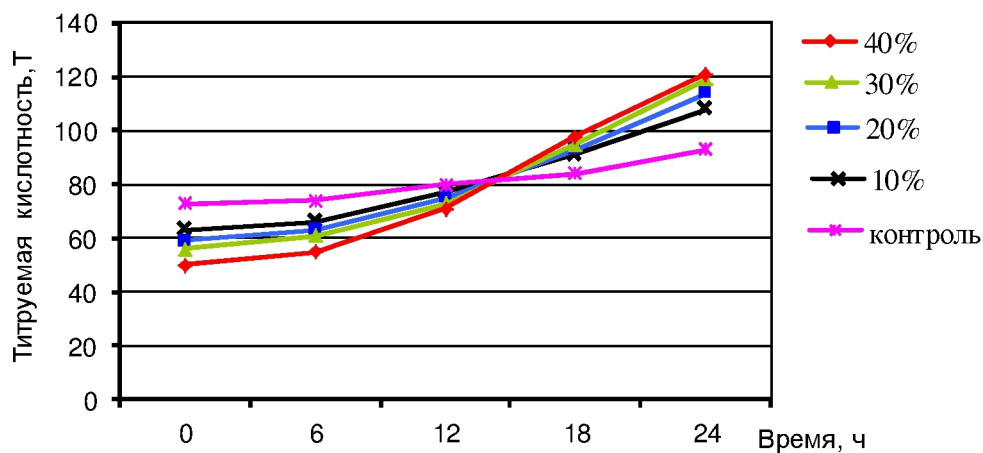


Рисунок 3 — Влияние количества вносимого пюре моркови на динамику сквашивания сыворотки

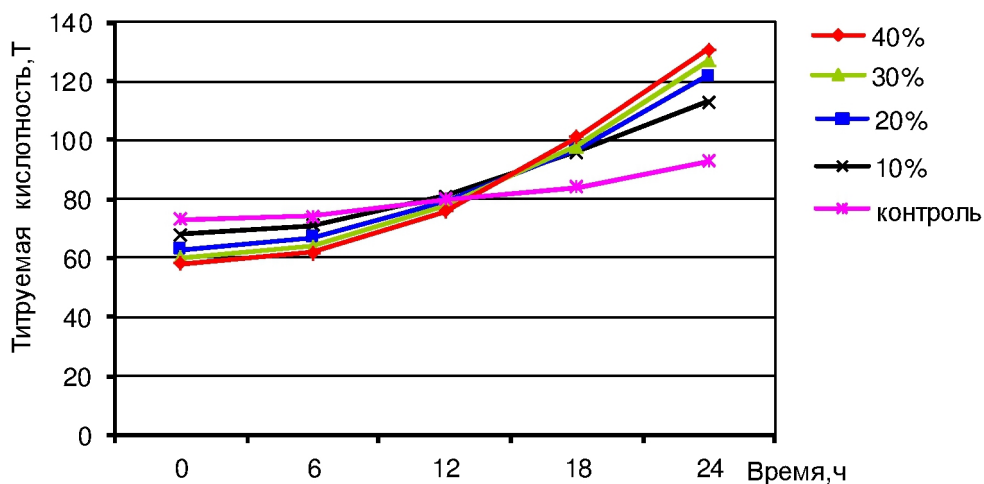


Рисунок 4 — Влияние количества вносимого пюре свеклы на динамику сквашивания сыворотки

Дегустационная оценка сквашенных образцов показала, что оптимальным с точки зрения вкусовых качеств является массовая доля пюре в смеси 25–30 %, сыворотки: 75–80 %.

Полученные данные были положены в основу разработки технологий ферментированных овощных соков и сывороточных напитков с мякотью из отдельных овощей и их смесей. С целью стабилизации напитков к расслаиванию и улучшения потребительских характеристик в рецептуры были также включены пектин, фруктозоглюкозный сироп, ароматические компоненты, корректирующие сывороточный вкус. Технология соков и напитков предусматривает следующие операции: приемку и подготовку сырья и ингредиентов, смешивание (для напитков), пастеризацию, заквашивание и сквашивание, охлаждение, расфасовку, маркировку, холодильное хранение и реализацию.

Таким образом, в результате проведенных исследований оценен биопотенциал различных овощных культур как сырья для производства ферментированных соков, обоснованы рецептуры и технология напитков на основе творожной сыворотки с добавлением овощных пюре. Готовые соки и напитки обладают приятным вкусом и ароматом, однородной консистенцией, содержат жизнеспособные клетки бифидобактерий в количестве не менее 10^6 КОЕ/г, что позволяет их позиционировать как функциональные.

Употребление таких напитков связано с разноплановыми положительными эффектами, которые оказывают пре- и пробиотики на деятельность желудочно-кишечного тракта и состояние организма человека в целом.

Литература:

1. Забодалова Л.А. Кисломолочные напитки с улучшенными свойствами / Л.А. Забодалова, Л.И. Степанова // Пищевая промышленность. – 2006. – № 4. – С. 66-67.
2. Бакулина О.Н. Обогащение сокодержащих напитков / О.Н. Бакулина, Т.Е. Лейн // Пищевая промышленность. – 2005. – № 3. – С. 82–84.
3. Зуев Е.Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания // Пищевая промышленность. – 2004. – № 7. – С. 90–95.
4. Храмов А.Г. Напитки нового поколения из молочной сыворотки // А.Г. Храмов, М.А. Жилина, П.Г. Нестеренко, О.А. Суюнчев, И.М. Батдыев // Молочная промышленность. – 2006. – №6. – С.87.
5. Do Espírito Santo A.P., Perego P., Converti A., & Oliveira M.N. Influence of food matrices on probiotic viability – A review focusing on the fruity bases // Trends in Food Science and Technology. – 2011. – 22(7). – 377–385.
6. Gawkowski D., & Chikindas M.L. (2013). Non-dairy probiotic beverages: The next step into human health // Beneficial Microbes. – 2013. – 4(2). – 127–142.
7. Granato D., Branco G.F., Nazzaro F., Cruz A.G., & Faria J.A. (2010). Functional foods and nondairy probiotic food development: Trends, concepts, and products // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2010. – 9(3). – P. 292-302.

References:

1. Zabodalova L.A. Fermented beverages with improved properties / L.A. Zabodalova, L.I. Stepanova // Food Industry. – 2006. – № 4. – P. 66–67.
2. Bakulina O.N. Enrichment of juice drinks / O.N. Bakulina, T.E. Lane // Food Industry. – 2005. – № 3. – P. 82–84.
3. Zuev E.T. Functional drinks: their place in the concept of healthy food // Food Industry. – 2004. – № 7. – P. 90–95.
4. Hramtsov A.G. New generation of beverages from whey // A.G. Hramtsov, M.A. Zilina, P.G. Nesterenko, O.A. Suyunchev, I.M. Batdiev // Dairy industry. – 2006. – № 6. – P. 87.

5. Do Espírito Santo A.P., Perego P., Converti A., & Oliveira M.N. Influence of food matrices on probiotic viability – A review focusing on the fruity bases // Trends in Food Science and Technology. – 2011. – 22(7). – P. 377–385.

6. Gawkowski D., & Chikindas M.L. (2013). Non-dairy probiotic beverages: The next step into human health // Beneficial Microbes. – 2013. – 4(2). – P. 127–142.

7. Granato D., Branco G.F., Nazzaro F., Cruz A.G., & Faria J.A. (2010). Functional foods and nondairy probiotic food development: Trends, concepts, and products // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2010. – 9(3). – P. 292-302.

УДК 663.674

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ CO₂-ЭКСТРАКТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО

ABOUT THE EXPEDIENCY OF CO₂-EXTRACTS APPLICATION IN ICE-CREAM PRODUCTION

Касьянов Г.И.

Кубанский государственный
технологический университет

Мякинникова Е.И.

Кубанский государственный
технологический университет

Квасенков О.И.

Всероссийский НИИ холодильной промышленности
set@id-yug.com

Аннотация. Обоснована целесообразность производства новых видов мороженого, обогащенных CO₂-экстрактами из пряно-ароматического и лекарственного растительного сырья.

Ключевые слова: мороженое, молоко, сливки, лактузан, хитозан, рецептуры, CO₂-экстракты.

Kasyanov G.I.

Kuban State University of Technology

Myakinnikova E.I.

Kuban State University of Technology

Kvasenkov O.I.

All-Russian Research Institute of
Refrigeratory Industry
set@id-yug.com

Annotation. Expediency of new ice-cream kinds production, enriched by CO₂-extracts from spicy-aromatic and officinal vegetative raw material has been substantiated.

Keywords: ice-cream, milk, top milk, lactusan, chitosan, formulation, CO₂-extracts.

Мороженое относится к уникальным продуктам, которое не придерживается этикета потребления и возрастных ограничений. Оно является любимым лакомством людей всех возрастов и может потребляться на природе, в кафе и дома. Популярность мороженого может уступать только шоколаду или мучным сладостям. Ежегодный российский рынок мороженого приближается к 400 тыс. т. продукции. Уровень потребления мороженого в России на душу населения составляет около 3 кг в год, а в Москве чуть более 5 кг.

По данным Росстата в Краснодарском крае за январь–март 2014 г. произведено 4063,59 т мороженого, т.е. произошел рост выпуска продукции на 190 %, по сравнению с тем же периодом 2013 г.

На Кубани работают ряд крупных компаний по производству мороженого: ЗАО «Браво плюс» Краснодарский край, г. Краснодар, ФЛ ООО «Нестле Жуковский» г. Тимашевск, ЗАО фирма «Авис», г. Краснодар, ООО «Оазис», г. Сочи, ООО «Кредо», г. Славянск-на-Кубани, однако явного лидера среди них нет.

В Техническом регламенте Таможенного союза дано определение безопасности молока и молочной продукции, включая мороженое. По новой классификации мороженое— это продукция, изготовленная только из молочных продуктов или составляет его основу. К нему относится молочное, сливочное, пломбир, кисломолочное и мороженое, с заменителем молочного жира не более половины. Другие виды мороженого, включая фруктовое, будут называться десертами.

Представляет интерес анализ сегмента рынка мороженого в Краснодарском крае (рис. 1).

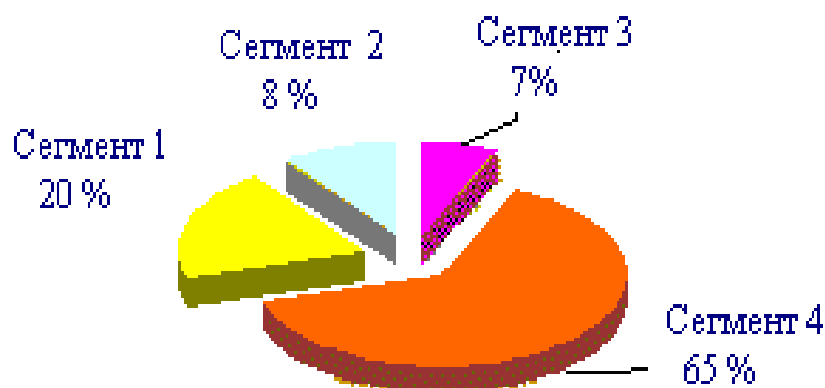


Рисунок 1 — Сегменты рынка мороженого в Краснодарском крае:
1 — высокоценовой; 2 — премиум; 3 — низкоценовой; 4 — среднеценовой

Технология производства различных сортов мороженого оставляет широкий простор для творчества инженеров-технологов. Это относится к использованию в рецептурном составе мороженого пряно-ароматического и лекарственного растительного сырья [1], обогащению мороженого белками, пищевыми волокнами, хитозаном, про и пребиотическими добавками [2, 4–8]. Сравнительно новой пищевой добавкой является использование в качестве ароматизаторов, вкусовых добавок и красителей — CO_2 -экстрактов из сырья растительного, животного и микробиологического происхождения [3].

Ассортимент выпускаемого мороженого очень широк. Однако общая технология производства мороженого состоит из одинаковых технологических процессов. На рисунке 1 показана структурная схема изготовления мороженого.

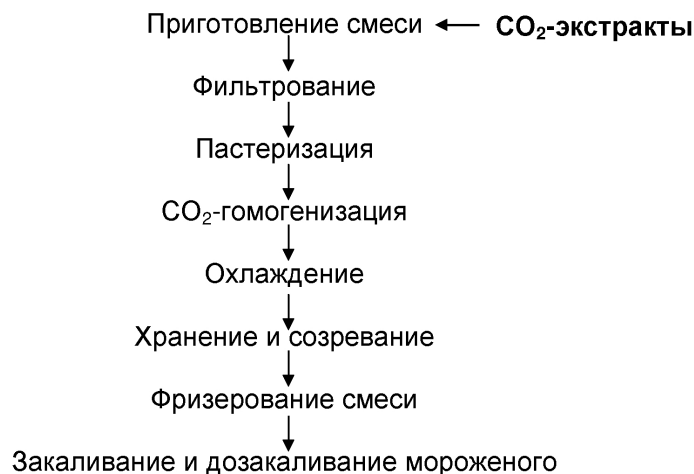


Рисунок 1 — Структурная схема изготовления мороженого

Основу технологии составляет смешивание жидких, сухих, жировых сырьевых компонентов, их перемешивание с созданием дисперсной эмульсии и пастеризация смеси. Затем полученную смесь фильтруют, гомогенизируют, охлаждают, фризеруют, фасуют и закаливают.

В состав базовой технологической линии для производства мороженого входят смесительные ванны 1 с паровой рубашкой и мешалкой, диспергатор 2, насосы 3, маслоплавитель 4, гомогенизатор 5, охладитель 6. Охлаждается смесь ледяной водой, рассолом или тосолом до 5–7 °С. Затем смесь направляют на созревание, фризерование, закаливание и дозакаливание.

В качестве натуральной пищевкусовой добавки в рецептуру мороженого предложено вводить CO_2 -экстракты амаранта, аниса, гвоздики, имбиря, кардамона, кори-

андра, корицы, мускатного ореха, тмина, укропа, ростков ячменя, лимонного сорго, граната, мяты лимонной, облепихи, шиповника.

На рисунке 2 показана базовая технологическая схема производства мороженого.

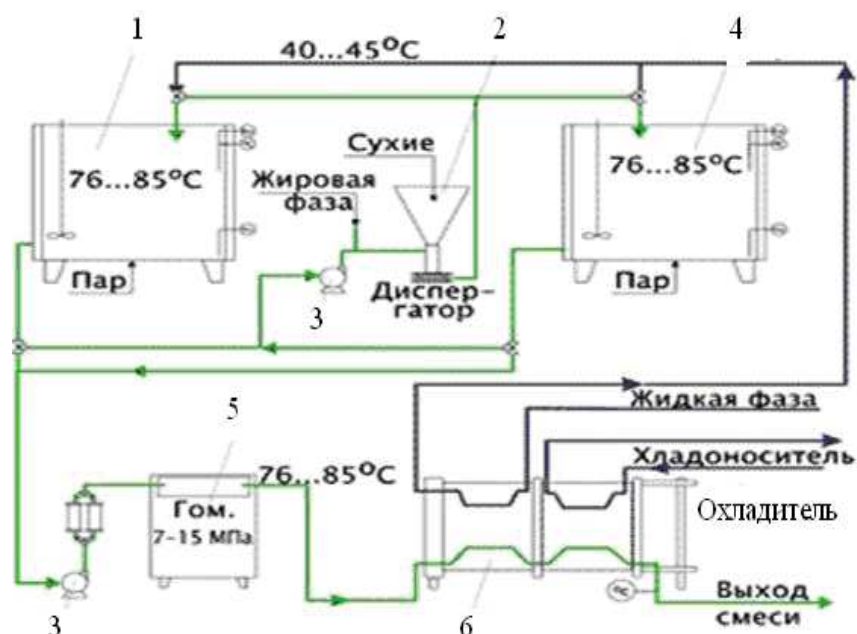


Рисунок 2 — Базовая технологическая схема производства мороженого

Предприятия по производству мороженого оснащены современным технологическим оборудованием. На рисунке 3 показан внешний вид экструзионно-формовочного аппарата, входящего в состав экструзионной линии постоянного формирования мороженого.



Рисунок 3 — Экструзионно-формовочный аппарат

Экструзионно-формовочный аппарат позволяет дозировать определенное количество смеси мороженого, формировать ее, подвергать шоковой заморозке и производить мороженое высокого качества в автоматическом режиме.

Рецептурный состав мороженого во многом зависит от его вида.

В институте пищевой и перерабатывающей промышленности КубГТУ разработана рецептура пломбирного мороженого.

Таблица 1 — Рецептура пломбирного мороженого

| Наименование сырья | Норма закладки, % |
|------------------------------------|-------------------|
| Молоко коровье цельное | 56,0 |
| Масло коровье сливочное несоленое | 11,0 |
| Молоко цельное сгущенное с сахаром | 10,0 |
| Сливки (жира 20,0 %) | 5,5 |
| Сахар-песок | 8,2 |
| Стевиозид | 0,25 |
| Пищевые волокна Витацель | 1,7 |
| Хитозан | 3,0 |
| Лактусан | 0,3 |
| СО ₂ -экстракты | 0,05 |
| «Легкая» вода | до 100 % |

В таблице 2 приведены данные о пищевой ценности пломбирного мороженого.

Таблица 2

| Наименование показателей | Содержание компонентов, г. |
|--------------------------|----------------------------|
| Калорийность, кДж | 970 |
| Вода | 57,2 |
| Белок | 4 |
| Жир | 16 |
| Углеводы | 22 |
| Моно и дисахариды | 20,2 |
| Минеральные вещества | 0,8 |

В соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» микробиологические показатели закаленного и мягкого мороженого, а также жидкие смеси для мягкого мороженого должны отвечать требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 — Микробиологические показатели мороженого

| Вид продукта | КМАФАнМ, КОЕ/г, не более | Не допускаются в массе продукта (г, см ³) | | |
|--|--------------------------------|---|-----------------------------------|-----------|
| | | БГКП (колиформы) | Патогенные, в т.ч. сальмонеллы | S. aureus |
| Закаленное мороженое типа пломбир | 1·10 ⁵ | 0,01 | 25 | 1,0 |
| Жидкая смесь для мягкого мороженого | 3·10 ⁴ | 0,1 | 25 | 1,0 |

СО₂-экстракты из пряно-ароматического и лекарственного растительного сырья обладают антиоксидантными свойствами. Целесообразность использования СО₂-экстрактов в рецептурах различных видов мороженого подтверждается высокими органолептическими характеристиками продукции

Литература:

1. Бобченко В.И. Использование фитосырья в производстве мягкого мороженого / В.И. Бобченко, Ж.П. Павлова, Л.А. Текутьева, О.М. Сон, Е.С. Фиценко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2012. – № 12. – С. 37–38.
2. Дунченко Н.И. Мороженое, обогащенное пищевыми волокнами / Н.И. Дунченко, В.Г. Сущик, С.Н. Сулимина // Питание и здоровье. – 2008. – № 1. – С. 60–61.
3. Касьянов Г.И. Экстракционные возможности диоксида углерода в суб- и сверхкритическом состоянии // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2013. – № 3. – С. 74–81.
4. Макарова Е.В. Разработка рецептуры мягкого мороженого с про- и пребиотическими свойствами / Е.В. Макарова, Л.А. Текутьева, Е.С. Фиценко, О.М. Сон // Питание и здоровье. – 2012. – № 10. – С. 54–55.
5. Мельникова Е.И. Молочные белки в технологии мороженого / Е.И. Мельникова, Е.Е. Попова, А.Н. Пономарев // Молочная промышленность. – 2012. – № 12. – С. 64–65.
6. Михайлова Е.А. Хитозан в технологии функционального мороженого / Е.А. Михайлова, О.Я. Мезенова // Рыбпром. – 2008. – № 4. – С. 74–75.
7. Мякинникова Е.И., Касьянов Г.И. Особенности технологии хранения и переработки субтропических плодов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 96. – С. 323–333.
8. Рябцева С.А. Кисломолочное мороженое с лактулозой / С.А. Рябцева, В.Р. Ахметов, М.А. Брацихина // Молочная промышленность. – 2013. – № 1. – С. 76–77.

References:

1. Bobchenko V.I. Phytoraw materials use in production of soft ice cream / V.I. Bobchenko, Zh.P. Pavlov, L.A. Tekutyev, O.M. Son, E.S. Fitsenko // Storage and agricultural raw materials processing. – 2012. – No. 12. – P. 37–38.
2. Dunchenko N.I. The ice cream enriched with food fibers / N.I. Dunchenko, V.G. Sushchik, S.N. Sulimina // Food and health. – 2008. – No. 1. – P. 60–61.
3. Kasyanov G.I. Extraction opportunities of dioxide of carbon in sub- and supercritical condition // Science. Equipment. Technologies (Polytechnical messenger). – 2013. – No. 3. – P. 74–81.
4. Makarova E.V. Development of a compounding soft мороженого с pro- and prebiotichesky properties / E.V. Makarova, L.A. Tekutyev, E.S. Fitsenko, O.M. Son // Food and health. – 2012. – No. 10. – P. 54–55.
5. Melnikova E.I. Milk proteins in the ice cream / E.I. Melnikova, E.E. Popova, A.N. Ponomarev // Dairy industry. – 2012. – No. 12. – P. 64–65.
6. Mikhaylova E.A. Hitozan in technology of functional ice cream / E.A. Mikhaylova, O.Ya. Mezenova // Rybprom. – 2008. – No. 4. – С. 74–75.
7. Myakinnikova E.I., Kasyanov G.I. Features of technology of storage and processing of subtropical fruits // Polythematic network electronic scientific magazine of the Kuban state agrarian university. – 2013. – No. 96. – P. 323–333.
8. Ryabtseva S.A. Kislomochnoye ice cream with laktulozy / S.A. Ryabtseva, V.R. Akhmetov, M.A. Bratsikhina // the Dairy industry. – 2013. – No. 1. – P. 76–77.

УДК 504.064.2

**О СОСТОЯНИИ НЕКОТОРЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ
«ПРУД — РОДНИК» НА ТЕРРИТОРИИ САМАРЫ**

**ON THE STATUS OF SOME NATURAL «POND — SPRING» COMPLEXES
ON THE TERRITORY OF SAMARA**

Шабанова Анна Всеволодовна

кандидат химических наук, доцент,
доцент кафедры природоохранного и
гидротехнического строительства
ФБГОУ ВПО «Самарский государственный
архитектурно-строительный университет»
Тел.: (846) 241-46-95, 242-21-71, +7(960) 832-02-13
set@id-yug.com

Shabanova Anna Vsevolodovna

Ph.D. in Chemistry
Samara State University of Architecture
and Civil Engineering,
Associate Professor of Department of
Hydrotechnical and Environmental
Engineering
Тел.: (846) 241-46-95, 242-21-71,
+7(960) 832-02-13
set@id-yug.com

Аннотация. В статье приводится анализ состояния двух комплексов «пруд — родник» на территории Самары. Определены основные характеристики родников (тип, положение, в рельефе, дебит и пр.). Приводятся результаты анализа воды прудов и родников. Для родников выявлен приоритетное загрязняющее вещество (азот нитратный).

Annotation. The article provides the analysis of the state of two complexes «pond — spring» on the territory of Samara. The main characteristics of springs (type, location, topography, flow rate etc) are determined. The results of analysis of water ponds and springs are presented. Nitrates were identified as the priority pollutant of the springs.

Ключевые слова: пруд, родник, качество воды, загрязнение.

Keywords: the pond, the spring, the quality of water, the pollution.

На территории Самары есть два природных комплекса, включающие в себя пруд и родник. Они различаются по характеристикам прилегающей территории, видовому разнообразию [1], направлениям использования [2], величине антропогенной, в том числе рекреационной, нагрузки. Ботанический сад — это 34 га, занятых по преимуществу зелеными насаждениями, с долей асфальта не более 10 %. Пруд и родник на ул. Аэродромной находятся среди асфальтированного двора, окруженного пятиэтажными домами. Эти комплексы представляют собой большую ценность для города и как объекты природного наследия, и как центры рекреации. Между тем, состояние компонентов природной среды, и в частности воды, на сегодняшний день изучено недостаточно. Оценка фактического состояния прудов и родников необходима в первую очередь для разработки соответствующих природоохранных мероприятий. Целью настоящей работы является оценка состояния двух природных комплексов «пруд-родник».

Пруды Ботанического сада (табл. 1) были созданы в конце XIX — начале XX века на территории Борщевских дач. Сейчас они являются предметом охраны, решение об охране РИК № 248 /25.10.1977 г.; ОИК № 201 / 14.06.1989 г. [3].

Пруды организованы в верховьях Постникова Оврага, ниже прудов находится родник (рис. 1).

Еще до создания в 1932 г. Ботанического сада эта территория привлекала рекреантов, во многом благодаря имеющимся там водным объектам.

Второй из обследованных нами комплексов располагается на территории бывшего сада-совхоза № 1. Пруд — практически единственный, уцелевший из более чем десяти, выкопанных для полива посадок яблонь и вишен, вероятно, в начале XX века [4]. В Голубой книге Самарской области [3] пруд отнесен к объектам природного наследия районного уровня охраны, однако решение об охране до сегодняшнего дня не принято. Расположение пруда и родника представлено на рисунке 2.

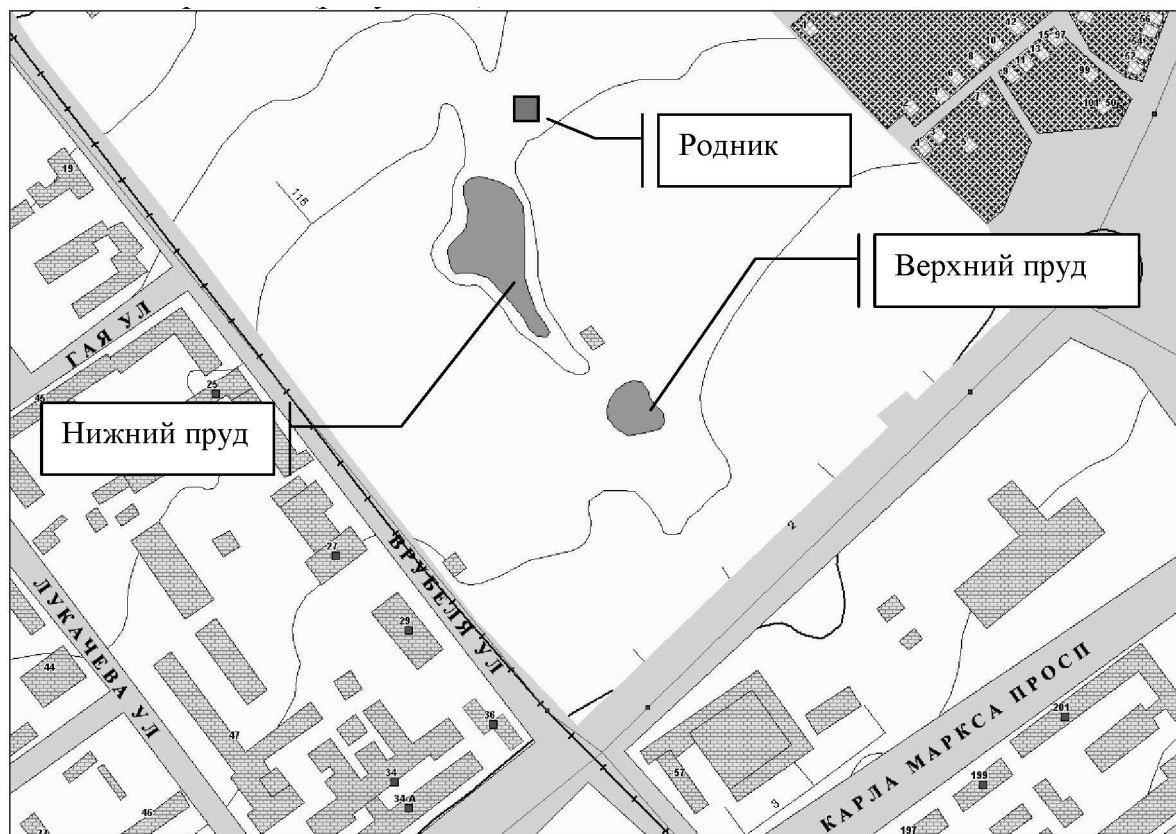


Рисунок 1 — Комплекс «пруд – родник», Ботанический сад

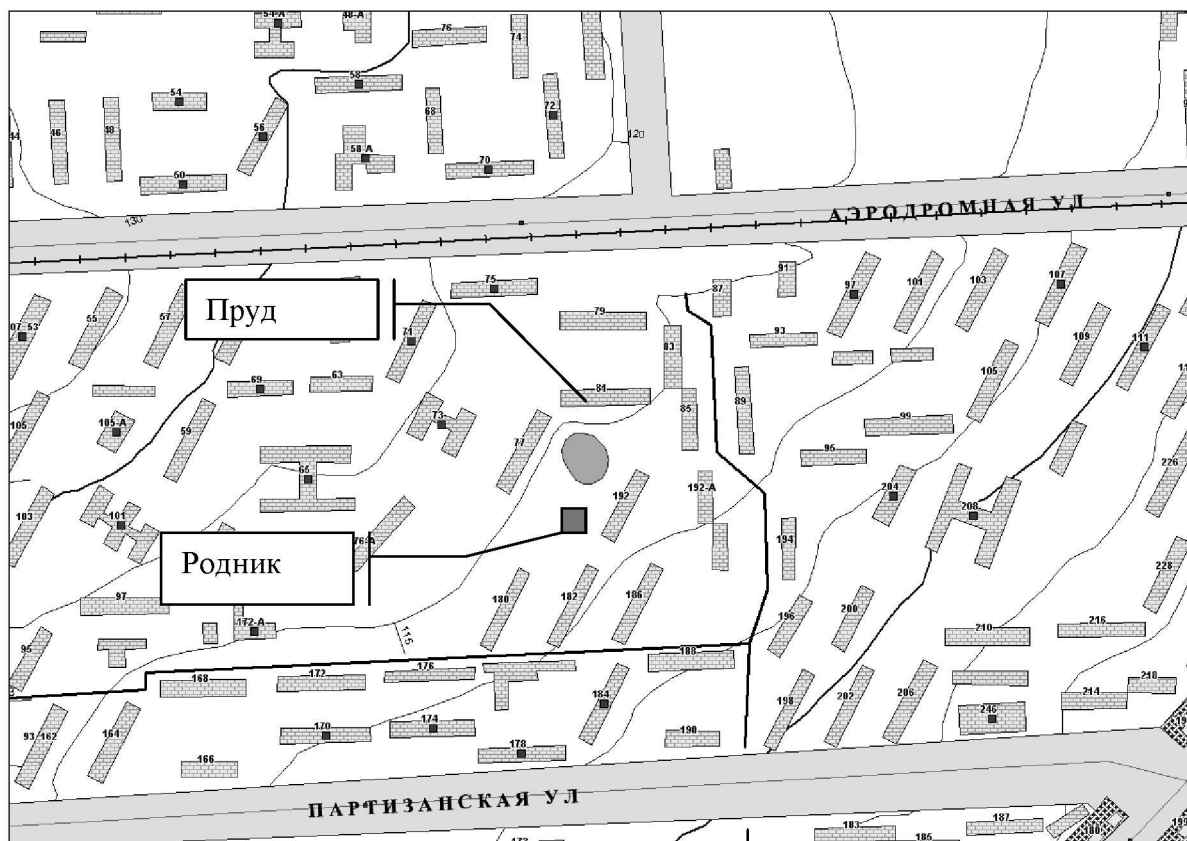


Рисунок 2 — Комплекс «пруд – родник», ул. Аэродромная

Пруд (табл. 1) располагается среди пятиэтажных жилых домов, выше проходит ул. Аэродромная с довольно интенсивным движением.

Таблица 1 — Морфометрические характеристики прудов

| Показатель | Пруд | | |
|--|-------------|------------|-----------------|
| | Верхний [5] | Нижний [5] | ул. Аэродромная |
| Длина L, м | 115 | 210 | 25 |
| Площадь водного зеркала S, м ² | 1420 | 4430 | 364 |
| Максимальная ширина, V _{max} , м | 60 | 110 | 20 |
| Средняя ширина, м | 12,3 | 21 | 18,2 |
| Длина береговой линии, м | 340 | 820 | 130 |
| Максимальная глубина D _{max} , м | 3 | 6 | 2 |
| Средняя глубина D _{av} , м | 0,9 | 1,1 | 0,6 |
| Площадь мелководий глубиной до 2 м, м ² | 730 | 1760 | —* |
| Объем водной массы, м ³ | 1250 | 4850 | 218 |

* — нет данных

О гидрохимических особенностях воды прудов Ботанического сада и уровне ее загрязненности опубликовано довольно много работ. Так, в статье [6] пруды отнесены к олиго-мезогумозным, в [7] исследовался состав весеннего стока, питающего пруды, был оценен уровень загрязненности тяжелыми металлами [5], а пруд на ул. Аэродромной исследован мало. Весной и летом 2013 года нами отбирались пробы воды согласно требованиям [8] и анализировались по 23 гидрохимическим показателям. На основании этих данных была получена формула Курлова (табл. 2).

Таблица 2 — Гидрохимические характеристики воды прудов

| Водный объект | Формула Курлова |
|------------------------------------|---|
| Ботанический сад, Верхний пруд [3] | $M0.74 \frac{HCO_3 43 Cl 29 SO_4 27}{Ca 41 Mg 31}$ вода гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатная кальциево-магниевая пресная |
| Ботанический сад, Нижний пруд [3] | $M0.81 \frac{HCO_3 58 Cl 21 SO_4 20}{Ca 38 Mg 24}$ вода гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатная кальциево-магниевая пресная |
| ул. Аэродромная, пруд | $M1.09 \frac{HCO_3 50 SO_4 26 [Cl 23]}{Mg 81 [Ca 18]} pH 8.6$ вода гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатная магниевая-кальциевая малопресная |

Менее изученными компонентами исследуемых комплексов оказались родники. Нами впервые были определены их основные характеристики (табл. 3).

Интересно, что оба родника пользуются большой популярностью у жителей прилегающих районов, вода в большом количестве разбирается для питья, хотя официальные данные о ее соответствии требованиям нормативных документов [9] отсутствуют. В 2013 году в рамках исследования комплексов пруд-родник нами также были определены гидрохимические показатели воды этих двух родников.

Их вода характеризуется как жесткая: в Ботаническом саду — 10,4 мг-экв/л, на ул. Аэродромной — 9,3 мг-экв/л.

Загрязненность воды этих родников тяжелыми металлами различна, причем и в качественном, и в количественном отношении. Так, валовое содержание тяжелых ме-

таллов составило 0,126 мг/мл в воде родника Ботанического сада, и лишь 0,044 мг/л — в роднике на ул. Аэродромной. Доля цинка среди тяжелых металлов в роднике Ботанического сада — 32,5 % (6,8 % на ул. Аэродромной), соответственно меди — 9,9 % и 2,9 %.

Таблица 3 — Сведения о родниках

| Характеристика | Родник | |
|-------------------------------------|---|---|
| | Ботанический сад | ул. Аэродромная |
| Положение в рельефе | в верхней части крутого склона оврага | пологий склон долины р. Самары |
| Тип питающих источник подземных вод | грунтовые | грунтовые |
| Тип родника | нисходящий | нисходящий |
| Характер выхода воды | Имеет один выход, характер истечения воды — спокойный | Имеет один выход, характер истечения воды — спокойный |
| Дебит (в межень), л/с | 2,0 | 0,8 |
| Химический состав воды | $M1.1 \frac{HCO_3 54 SO_4 34 [Cl 20]}{Ca 64 Mg 36} pH 7.3$ вода гидрокарбонатно-сульфатная кальциево-магниевая малопресная | $M0.97 \frac{HCO_3 58 [SO_4 24 Cl 14]}{Ca 51 Mg 49} pH 8.03$ вода гидрокарбонатная кальциево-магниевая пресная |
| Каптаж | Родник оборудован каптажной камерой, стальной трубой и желобом | Каптажная камера снаружи обустроена бетонным бюветом, с трубой |

В обоих случаях основной вклад в загрязнение тяжелыми металлами вносит железо общее (соответственно 56 и 90,3 % от общего содержания тяжелых металлов). Содержание марганца в воде родника Ботанического сада не превышает 0,2 ПДК, а на ул. Аэродромной марганец не обнаружен вообще. Полученная картина заметно отличается от того, что мы наблюдали летом того же 2013 года, изучая загрязненность водоемов Самары тяжелыми металлами [10] если в поверхностных водах нами дважды фиксировались экстремально высокие уровни загрязнения соединениями марганца и железа (свыше 50 ПДК), то в родниковой воде содержание этих же компонентов не превышало 3 ПДК. Однако, как и в случае поверхностных вод, наиболее распространенным из металлов является железо [11].

Особенностью воды обоих родников является отсутствие в ней нефтепродуктов и поверхностноактивных веществ, которые, вероятно, сорбируются грунтами. Мы проанализировали загрязненность воды прудов и родников соединениями азота. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4 — Содержание различных форм азота неорганического в воде комплексов пруд – родник

| Объект | Азот аммонийный, мг/л | Азот нитритный, мг/л | Азот нитратный, мг/л | Сумма азота неорганического, мг/л |
|--|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| ул. Аэродромная, пруд, | 0,01 | 0,046 | 1,95 | 2,01 |
| ул. Аэродромная, родник | 0 | 0 | 31,00 | 31,00 |
| Ботанический сад, весенний сток с водосборной территории [7] (среднее) | 0,57 | 1,46 | 0,34 | 2,37 |
| Ботанический сад, Верхний пруд [6] | —* | — | — | 0,445* |
| Ботанический сад, Нижний пруд [6] | — | — | — | 1,102 |
| Ботанический сад, родник | 0 | 0 | 10,92 | 10,92 |

* — в работе определялся показатель «азот неорганический»

Прежде всего обращает на себя внимание существенная разница в концентрации азота неорганического в поверхностной и родниковой воде: в десять раз для Ботанического сада, и в 16 — для комплекса на ул. Аэродромной. Причиной можно считать разницу в скоростях водообмена для прудов и грунтовых вод, что делает последние более чувствительными к загрязнению. Другие формы неорганического азота — нитрит и аммоний-ион — в воде родников не обнаружены. Таким образом, именно нитратный азот следует признать приоритетным загрязнителем для родников.

Литература:

1. Шабанова А.В. Видовое разнообразие объектов неорганизованной рекреации в г. Самара / Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Человек и природа: грани гармонии и углы соприкосновения». — Комсомольск-на-Амуре : Изд-во ФГБОУ ВПО «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет», 2012. — С. 169–173.
2. Шабанова А.В. Разработка методики сравнения рекреационных объектов с использованием коэффициентов сходства // Вестник Национальной академии туризма. — 2010. — № 3. — С. 27–31.
3. Голубая книга Самарской области: Редкие и охраняемые гидробиоценозы / под редакцией чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга и док. биол. наук С.В. Саксонова. — Самара : СамНЦ РАН, 2007. — 200 с.
4. Schabanowa A.W. Der historische Aspekt der Bildung des Systems der städtlichen Teiche in Samara / 8th International Scientific Conference «European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches» : Papers of the 8th International Scientific Conference, 2014. — Stuttgart, Germany. — P. 19–22.
5. Соловьева В.В., Саксонов С.В. Фитомониторинг прудов Ботанического Сада г. Самары // Самарская Лука : Бюл. 2007. — Т. 16. — № 1–2 (19–20). — С. 208–234.
6. Синицкий А.В., Захаров Е.В., Герасимов Ю.Л. Современное экологическое состояние некоторых прудов г. Самары // Вестник СамГУ, Естественнонаучная серия; 2003 г.; второй спец. выпуск.
7. Бауман М.А. Определение показателей гомеостаза с целью мониторинга водоемов // Научное обозрение. — 2013. — № 12. — С. 63–73.
8. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб.
9. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
10. Шабанова А.В. К оценке загрязненности тяжелыми металлами прудов Самары / Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов : Тезисы докладов IV Международной конференции, г. Тюмень, 11–13 сентября 2013 г. / под ред. А.В. Соромотина, А.В. Толстикова. — Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2013. — С. 176–177.
11. Шабанов В.А. Шабанова А.В. Оценка загрязненности городских водоемов Самары соединениями железа // Экологические системы и приборы. — 2014. — № 3. — С. 20–26.

References:

1. Shabanova A.V. Species diversity of interest unorganized recreation, Samara / Materials of scientifically-practical conference «Man and nature: the verge of harmony and contact angles». — Komsomolsk-on-Amur, Publishing house FSEI HPE «Amurskiy humanitarian pedagogical state University», 2012. — P. 169–173.
2. Shabanova A.V. The development of a technique of comparison of recreational facilities with the use of the coefficients of similarity // Herald of the National Academy of tourism. — 2010. — № 3. — P. 27–31.
3. The blue book of Samara region: Rare and protected hydrobiocenosis /under edition of corresponding member Corr. Russian Academy of Sciences G.S. Rosenberg and iPod. Biol. Sciences S.V. Saksonova. — Samara : Samnc RAS, 2007. — 200 p.

4. Schabanowa A.W. Der historische Aspekt der Bildung des Systems der städtlichen Teiche in Samara / 8th International Scientific Conference «European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches» : Papers of the 8th International Scientific Conference, 2014. – Stuttgart, Germany. – P. 19–22.
5. Solov'ev V.V., Saksonov S.V. Phytomonitoring of ponds Samara Botanical Garden ponds // Samarskaya Luka : bul. 2007. – So 16. – № 1–2 (19–20). – P. 208–234.
6. Sinitsky A.V., Zakharov E.V., Gerasimov Yu.L. Ecological status of some of the ponds, Samara // Vestnik of Samara state University, natural-Science series. – 2003; the second special. the release.
7. Bauman M.A. Determination of parameters of homeostasis to monitor water bodies // Proceedings of the review. – 2013. – № 12. – P. 63–73.
8. GOST R 51592-2000. Water. General requirements for sampling.
9. SanPiN 2.1.4.1074-01. Drinking water. Hygienic requirements for water quality of centralized drinking water supply systems. Quality control.
10. Shabanov A.V. To the assessment of contamination by heavy metals ponds Samara / environment and management of natural resources: abstracts of the IV International conference, Tyumen, 11–13 September 2013 / Ed. by A.C. Solomatina, A.C. Tolstikova. – Tyumen : Publishing house of the Tyumen state University, 2013. – P. 176–177.
11. Shabanov V.A., Shabanov A.V. Evaluation of urban pollution of reservoirs in the Samara iron compounds // Ecological systems and instruments. – 2014. – № 3. – P. 20–26.

УДК 330.322

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ РИСКАМИ

ON ASSESSMENT AND MANAGEMENT OF INVESTMENT RISKS

**Коновалова Татьяна Вячеславовна,
Надирян София Леоновна**
Кубанский государственный
технологический университет, Краснодар, Россия
Тел.: 8(918) 465-80-19
sofi008008@yandex.ru

**Konovalova T.V.,
Nadiryan S.L.**
Kuban State University of Technology,
Krasnodar, Russia
Tel.: 8(918) 465-80-19
sofi008008@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы оценки и управления инвестиционными рисками. В современных условиях рыночной экономики, инвестору предоставляют огромный спектр возможностей для инвестиционных вложений. Но без учета важнейшего критерия, каковым является инвестиционный риск, не будет успешно достигнут уровень заранее поставленных экономических задач.

Annotation. In the article the questions of evaluation and management of investment risk. In modern conditions of market economy, the investor provides a huge range of opportunities for investments. But without taking into account the most important criterion, such as investment risks, will not be successfully achieved the level in advance of economic tasks.

Ключевые слова: экономика, экономические цели, инвестиции, инвестиционные риски, инвестиционный проект.

Keywords: economy, economic targets, investment, investment risks, investment project.

В настоящее время, реалии рыночной экономики предоставляют инвестору огромный спектр возможностей для инвестиционных вложений. Во время выбора инвестором того или иного объекта инвестирования, важным критерием является инвестиционный риск. Если рассматривать это утверждение с финансовой точки зрения, то риск — это экономическое понятие, которое отражает уровень успешности компании в достижении поставленных заранее экономических целей. При этом рассматривается влияние как контролируемых, так и неконтролируемых финансовых, политических, социальных, экологических и других факторов.

Инвестиционная деятельность сопряжена с неопределенностью экономической конъюнктуры, которая обусловлена непостоянством спроса-предложения на транспортную продукцию, многовариантностью сфер приложения капиталов и разнообразием критериев предпочтительности инвестирования средств, ограниченностью информации и многими другими обстоятельствами. Поэтому риски инвестиционной деятельности связаны с наличием объективных и субъективных, внутренних и внешних факторов, от которых, в конечном счете, зависит инвестиционная деятельность различных субъектов, как реципиентов инвестиций, так и заказчиков, инвесторов, инвестиционных посредников [1, 2].

Риски инвестиционной деятельности характеризуются большим многообразием, и в целях эффективного управления ими целесообразно классифицировать их по различным признакам. Классификация рисков инвестиционной деятельности позволяет четко структурировать проблемы, а также влияет на анализ ситуаций и выбор метода эффективного управления инвестиционной деятельностью с учетом фактора неопределенности. Классификационный признак рисков инвестиционной деятельности по видам — основной параметр их дифференциации в процессе управления [3].

По нашему мнению, для принятия управленческих решений разумно использовать приведенную ниже классификацию рисков инвестиционной деятельности по следующим группам:

1. Технологическую группу инвестиционных рисков — связаны с технологическими аспектами реализации инвестиционного проекта, эффективности и надёжности работы оборудования, степень автономности, автоматизации основных звеньев процесса, уровни модернизации и так далее.

2. Экономическая группа инвестиционных рисков — обусловлены неопределённостью в экономической среде, которая напрямую связана с эффективностью управления, реализации инвестиционного бизнес — проекта. Среди основных примеров можно назвать: адекватное сочетание секторов и форм производства, антициклический экономический менеджмент, повышение конкурентоспособности продукции и так далее.

3. Политическая группа инвестиционных рисков — наиболее сложны в оценке, анализе и управлении. Связаны данные риски с неопределённостью политической системы государства. При анализе данной группы рисков необходимо учитывать возможное изменение управления экономикой страны, изменение политического курса государства, различные экономические санкции и ограничения деятельности, сепаратизм и прочее.

4. Социальная группа инвестиционных рисков — так же достаточно сложна и непредсказуема в отношении анализа, управления и оценки. Сюда же относятся различные забастовки, вызывающие социальную напряжённость, создание государством определённых социальных ролей отдельным слоям населения, материальные и моральные разногласия и конфликты. Особенно трудным для управления и анализа является личностный риск. Это — предельный показатель инвестиционного риска, поскольку он связан с невозможностью управления, анализа и оценки деятельности, отдельно взятых личностей, которые связаны с эффективностью и работоспособностью инвестиционного бизнес-проекта.

5. Экологическая группа инвестиционных рисков — судя из названия, сложность управления, анализа и формирования оценки такой группе рисков, заключается в факторах неопределённости, которые влияют на условия окружающей среды не только в отдельных регионах, но и в государстве в целом. Кроме того, эти факторы имеют воздействие на деятельность проектов — объектов инвестирования. В качестве примеров, можно назвать радиационное благополучие, загрязнение окружающей среды, катастрофы экологического характера, различные экологические программы, часто имеющие социальную базу.

6. Законодательно-правовая группа инвестиционных рисков. В данном случае, имеют место неопределённости связанные с изменением действующего законодательства государства, несовершенство (недостаточная полнота) законодательного базиса, отсутствие автономии судопроизводства и арбитража, сознательное лоббирование, игнорирование интересов отдельных слоёв населения и так далее. Всё вышперечисленное существенно подрывает эффективную инвестиционную деятельность [4, 5, 6].

Используя данную классификацию, возможно, не только комплексно оценить уровень инвестиционных рисков, а также управлять этими рисками, воздействуя на контролируемые факторы в каждом из блоков классификации.

Литература:

1. Абрамов С.И. Инвестирование. – М. : ИНФРА-М, 2009.
2. Бизнес-план инвестиционного проекта. Практик. пособие. – М. : Эксперт-бюро, 2009.
3. Коновалова Т.В., Надирян С.Л. Экономическая оценка инвестиционной деятельности автотранспортного предприятия // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Охрана окружающей среды, транспорт, безопасность жизнедеятельности. – 2013. – № 2. – С. 72–81.
4. Шматко С.Г. Инвестиционные риски // Сборник научных трудов Sworld. – 2008. – Т. 8. – № 4. – С. 45а–46.
5. Лепешкина М. Инвестиционные риски // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2003. – № 1. – С. 65–71.
6. Саямова Р.Р. Инвестиционные риски // В сборнике: Наука и образование в XXI веке – сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 34 частях. – 2013. – С. 107–112.

References:

1. Abramov S. Investing. – M. : INFRA-M, 2009.
2. The business plan of the investment project. Practical use. the allowance. – M. : the Expert Bureau, 2009.
3. Konovalova T.V., Nadiryan S.L. Economic evaluation of investment activities transport enterprises // Bulletin of the national research Perm Polytechnic University. Environmental, transport, safety of vital activity. – 2013. – № 2. – P. 72–81.
4. Shmatko S.G. Investment ryskiu // Sgilbert scientific works Sworld. – 2008. – So 8. – № 4. – С. 45a–46.
5. Lepeshkina M. Investment risiken // RISK: Resources, information, supply, competition. – 2003. – No. 1. – С. 65–71.
6. Salamova R.R. Investment risks // Collection: Science and education in XXI century proceedings of the International scientific-practical conference: 34 parts. – 2013. – P. 107–112.

УДК 332.142.2

К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ И СОДЕРЖАНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОНВЕРГЕНЦИИ В ЦЕНТРО-ПЕРИФЕРИЙНОЙ МОДЕЛИ РЕГИОНА

ON THE ESSENCE AND CONTENT OF SPATIAL CONVERGENCE IN THE CENTER-PERIPHERY MODEL OF THE REGION

Урманов Д.В.

кандидат экономических наук,
доцент кафедры организации и
планирования местного развития,
Кубанский государственный университет
set@id-yug.com

Аннотация. В статье рассматриваются теоретико-методологические основы использования некоторых категорий, характеризующих пространственные процессы в экономике. Среди таких понятий встречается термин «пространственная конвергенция», который, по мнению автора, имеет более содержательный смысл при объяснении процессов и социально-экономической политики в центр-периферийной модели региона.

Ключевые слова: пространственная конвергенция, регион, центр-периферия.

Urmanov D.V.

Associate Professor of Department
Organizations and local development
planning,
Kuban State University
set@id-yug.com

Annotation. The article examines the theoretical and methodological foundations of the use of certain categories of characterizing spatial processes in the economy. Among these concepts encountered the term «spatial convergence», which, according to the author, has a more substantial sense in explaining the processes and socio-economic policies in the center-periphery model of the region.

Keywords: spatial convergence, region, the center-periphery

Подход с позиций размещения производительных сил к развитию территорий в СССР определил особую территориальную организацию общества. Политика размещения отраслей противопоставлялась капиталистической системе организации хозяйства и жизнедеятельности. В нашей стране, по сути, оформились и начали реализовываться идеи конвергенции «разнородных» территориальных социально-экономических систем (ТСЭС) с целью обеспечения равномерно-синхронного развития территорий. Несомненно, были решены (и решались, особенно в послевоенное время) крупномасштабные социально-экономические проблемы граждан.

Еще в 1920–30-е гг., в СССР, утвердилась теория о территориальных производственных комплексах, районных комплексах и др. Это дало толчок развитию знаний об экономическом районировании и ландшафте. Однако долгое время не уделялось должного внимания территориальным (пространственным) характеристикам районов или регионов¹. Считалось, что территория является определенной данностью со специфическими природно-климатическими, социально-этническими и др. «набором» характеристик.

К концу 1960-х-началу 1970-х гг. оформляются теоретические основы территориальных хозяйственных структур, связанные, например, с именем А.Г. Гранберга, который подчеркивал две иерархически сформированные структуры воспроизводства — отраслевая и территориальная². И.М. Майергойз наиболее полно охарактеризовал территориальную структуру хозяйства как стержневую категорию, охватывающей многие «... понятия, такие как экономический район, территориальная концентрация производства, экономико-географическое положение и т.п.», а именно как «... совокупность ... взаиморасположенных и сочлененных территориальных элементов, находя-

¹ Бакланов П.Я. Территориальные структуры хозяйства и экономическое районирование // Социально-экономическая география: традиции и современность / Под ред. А.И. Шкириной и В.Е. Шувалова. – М.– Смоленск : Ойкумена, 2009. – С. 9.

² Гранберг А.Г. Оптимизация территориальных пропорций народного хозяйства. – М. : Экономика, 1973.

щихся в сложном взаимодействии в процессе развития и функционирования народно-хозяйственной системы»¹. Но в целом в СССР «... преобладал «подход с позиций размещения», заключающийся в программно-целевом инвестировании процессов освоения ... территорий. В последующем стало отдаваться предпочтение процессам экономического саморазвития территорий на основе коммерческой выгоды»².

Достаточно много специалистов — экономико-географов и регионалистов, начиная с 1970-х гг. занимались изучением территориальных хозяйственных структур конкретных стран и регионов (В.В. Анненков, П.Я. Бакланов, Л.И. Василевский, Г.М. Лаппо, Ю.Г. Липец, Н. С. Мироненко, П.М. Полян, А.И. Трейвиш, Б.Б. Родоман и др.), тем самым в той или иной степени «утверждая» пространственный подход к социально-экономическим проблемам.

В этот же период в практике территориального планирования и развития СССР, по мнению В.Н. Лексина, «советские учёные и специалисты-плановики предполагали реализовать идею связанной системы расселения одновременно с созданием «зон охвата» населения отдельными видами обслуживания (повседневное, периодическое, эпизодическое), с сохранением и упрочением иерархической структуры поселений, с созданием условий для взаимоувязки региональных систем расселения с зонами функционирования территориально-производственных комплексов, с использованием в масштабах таких систем единых схем районных планировок... На общегосударственном уровне предполагалось осуществить консолидацию региональных систем расселения, выделить и особо поддерживать города-лидеры, а также межрегиональные центры»³. Видение такой территориальной организации общества в СССР отчасти связывалось с идеями западных классиков пространственной экономики (А. Вебер, В. Кристаллер, А. Леш и др.), которые изначально охарактеризовали абстрактно-логические закономерности поведения фирмы в пространстве и функционирование последних в системе экономических отношений. При этом концепции центральных мест, полюсов роста, ядер развития регионов, центр-периферийной модели и их дальнейшие проработки существенно расширили понимание территориальных социально-экономических систем и процессов за рубежом и в России. Это понимание сформировало определенное видение регионального развития — а именно равномерное социально-экономическое развитие или «сближение»⁴ (а в некоторых случаях конвергенции) уровней развития различных территориальных структур (сельских территорий, городов, регионов, стран). В рамках «государства-суперконцерна» СССР такие проблемы ставились и решались, начиная с 1920-х гг. (хотя, на первый взгляд и опосредованно через отрасли народного хозяйства). Формирование же политики сближения уровней развития территорий и формирования самоподдерживающегося воспроизводственного процесса на региональном уровне в западных странах оформляется в 1970-х — 1980-х гг.⁵

Классиком теории «центр–периферия» за рубежом принято считать Дж. Фридмана⁶. Согласно его концепции, неравномерность экономического роста и процесс пространственной поляризации неизбежно порождают экономические диспропорции между центром и периферией. Дж. Фридман и В. Алонсо обосновали эти положения в своей работе «Политика регионального развития»⁷. Вместе с тем периферия не явля-

¹ Маергойз И.М. Территориальная структура хозяйства. — Новосибирск : Наука, 1986. — С. 8, 11–12.

² Попов Р.А. Региональное управление и территориальное планирование. — М. : ИНФРА-М, 2013. — С. 109.

³ Лексин В.Н. Кризис российской системы расселения в контексте кардинальной трансформации территориальной организации общества // Российский экономический журнал. — 2012. — № 1. — С. 3–44.

⁴ В зарубежной теории и практике утвердился термин «сближение» (от англ. «cohesion» и производные от него термины), а в российской — «выравнивание». Хотя содержательное понимание этих слов может быть различным, что возможно и приводит к разнонаправленным и разномасштабным векторам социально-экономической политики.

⁵ Павлов К.В. Ядро экономических систем и эффективная хозяйственная политика. — М. : Магистр, 2009. — С. 41.

⁶ Грицай О.В. Центр и периферия в региональном развитии / О.В. Грицай, Г.В. Иоффе, А.И. Трейвиш. — М. : Наука, 1991.

⁷ Friedmann J., Alonso W. Regional Development as a Policy Issue // Regional Development and Planning. — Cambridge (Mass.), 1964.

ется неким однородным полем. Она имеет следующую структуру: внутреннюю область (ближнюю), тесно связанную с ядром, от которого она получает импульсы к развитию; и внешнюю (дальнюю), на которую ядро практически не оказывает мобилизирующего влияния.

Центр и периферия на различном уровне пространства связаны между собой потоками информации, капитала, товаров, рабочей силы и т.д., однако направления этих потоков определяют характер взаимодействия между центральными и периферийными структурами, превращая пространство в подобие силового поля. Движущей силой, обеспечивающей постоянное развитие и воспроизводство системы отношений «центр–периферия», выступает, по мнению Дж. Фридмана и других исследователей, постоянная качественная трансформация ядра за счет генерирования, внедрения и диффузии новшеств.

Распространение нововведений и информации идет на трех уровнях:

- 1) от ведущих экономических районов национального центра (хартленда) к районам периферии (хинтерленду);
- 2) от центров высшего уровня в центры второго порядка;
- 3) из крупных городов в прилегающие районы.

В результате этих взаимодействий, несмотря на постоянное подтягивание периферии, разрыв между ней и центром сохраняется. Контрасты в системе «центр–периферия» дают импульс к возникновению и воспроизводству территориального неравенства, которое усиливается неравномерностью экономического роста.

Также Дж. Фридман определил отношения «центр–периферия» как вторую из четырехэтапной последовательности развития пространственной экономики. Эти стадии: а) доиндустриальное общество с ограниченными экономическими системами; б) центр–периферия; в) дисперсия экономической деятельности; г) пространственная интеграция¹.

С этих позиций термины «центр» («ядро»), «периферия» («провинция») и др. трактовались долгое время с точки зрения размещения производительных сил, роли географических факторов развития, доступности к природным и человеческим ресурсам и пр. (традиционный подход). Однако сегодня все большее внимание на развитие системы «центр–периферия» оказывают информационно-социальные составляющие, а именно система знаний. Так как многие ТСЭС сегодня ориентируются на внешний мир, конкурируют между собой за ресурсы, формируют виртуальные информационные пространства с целью привлечения инвестиций, формирования кооперационных связей и др. Для функционирования и поддержки этих процессов уже не одно десятилетие, так называемые, «факторы второй среды» (институты, агломерационные скопления, система территориального планирования и др.) являются определяющими в пространственном развитии регионов и их подсистем, способствуя конвергенции/ дивергенции, синхронизации/асинхронизации социально-экономических процессов, условий и факторов с точки зрения их концентрации и деконцентрации в системе «центр–периферия».

В связи с этим характеристика функционирования и позиционирования региональных центров и периферии несколько меняется. Например, с точки зрения традиционного подхода центр (ядро) понимается как генератор инноваций, а периферия как пространство распространения этих новшеств. Причем периферия делится на ближнюю и дальнюю, на которые в первом случае центр может оказывать мобилизирующее влияние, а во втором — опосредованное или таковое отсутствует. На лицо механистическая трактовка сложных социально-экономических процессов, происходящих в системе взаимосвязей «центр–периферия». Очевидно, свой отпечаток на это отложил «индустриальный характер» (в частности, опыт социально-экономического развития регионов СССР и зарубежных стран) развития территорий, логика которого остается и перенеслась отчасти в постиндустриальные тенденции современного мира. В рыночных условиях ядру региона как бы «выгодно» иметь и поддерживать свою периферию, то есть соблюдать разрыв в уровне социально-экономического развития. Влияние ядра связано не только с экономическими, но и политико-социальными, культурно-

¹ Briassoulis H. Analysis of Land Use Change : Theoretical and Modeling Approaches. – Regional Research Institute, WVU, 2000.

информационными детерминантами, которые позволяют ему доминировать преимущественно с внеэкономических позиций на полупериферию и периферию. В рамках теории поляризованного развития «при существовании основных форм взаимодействия любого ядра и любой периферии — прямого воздействия, или модернизации (т.е. распространения импульсов к развитию от ядра к периферии), и обратного воздействия, или зависимости (т.е. подчинения периферии ядру), акцент был сознательно сделан на первую»¹.

Мнение о том, что «центро-периферийная модель показывает, насколько важную роль в развитии страны играют города: это не только опорный каркас расселения, но и главные моторы трансляции импульсов модернизации на окружающую периферию»², не раскрывает полной картины взаимосвязей в этой системе. В частности, можно выделить два взаимозависимых момента: во-первых, это связано с проблемой зависимого положения периферии от центра (ядра) и, во-вторых, с проблемой формирования периферии (и полупериферии) центром и определения направлений и логики ее функционирования.

Несомненно, существует множество исследований, которые раскрывают подобные вопросы и определяют собственное научное видение на социально-экономические процессы в центральных и периферийных элементах региона (Т.Г. Нефедова, А.И. Трейвиш, А.Н. Пилясов, Н.В. Зубаревич и др.). Однако, мы здесь обращаем внимание на то, что в современной теории и практике преобладает «отраслевой» (а не пространственный) подход к развитию городов и сельских территорий. В данном контексте логика опирается на необходимость развивать те или иные виды деятельности в том или ином местном сообществе, которые дадут экономический и социальный (в том числе латентный и внешний) эффекты для развития территории.

Однако в региональных исследованиях недостаточно прочно утвердился конвергентно-синхронный подход к развитию центро-периферийной модели региона (страны)³, который учитывал и определял бы условия специализации городов и сельских территорий, их социально-экономической кооперации, возможности формирования общественно-частного партнерства (т.е. не только в пределах административных границ местного сообщества) и др. в рыночных условиях с целью обеспечить переход от зависимого к взаимозависимому типу социально-экономического развития центро-периферийной модели региона.

Следует отметить, что в научной литературе определены и используются конкретные термины, содержание которых отражают пространственные процессы, в том числе в системе «центр-периферия». Данные понятия, например, комплексно описанные в работах Э.Б. Алаева⁴ и некоторых других авторов, схематически представлены на рисунке 1.

Одни термины имеют несколько значений в зависимости от контекста использования; другие — частично дублируют друг друга или имеют несколько значений. К наиболее фундаментальным из них можно отнести такие категории как «выравнивание», «сближение», «интеграция», «конвергенция» и др. Использование данных дефиниций зависит от контекста их применения в исследовании.

Не затрагивая содержания всех указанных понятий, мы остановимся на термине «конвергенция», т.е. конвергенция ТСЭС в центро-периферийной модели региональных и локальных образований, который, по нашему мнению, в меньшей степени содержательно наполнен и в наибольшей степени подходит для раскрытия современных процессов и выработки пространственной политики развития территорий. Так как вопрос о сближении центра и периферии преимущественно ставится с позиций теорий интеграции и размеще-

¹ Павлов К.В. Ядро экономических систем и эффективная хозяйственная политика. — М. : Магистр, 2009. — С. 7.

² Зубаревич Н.В. Территориальный ракурс модернизации // Модернизация России: условия, предпосылки, шансы. Сборник статей и материалов. Выпуск 2 / Под ред. В.Л. Иноземцева. — М. : Центр исследований постиндустриального общества, 2009. — С. 180.

³ По нашему мнению, в большинстве исследований такой вопрос практически и не ставится (возможно, лишь косвенно) и содержательно не рассматривается.

⁴ Алаев Э.Б. Экономико-географическая терминология. — М. : Мысль, 1977. — С. 67.

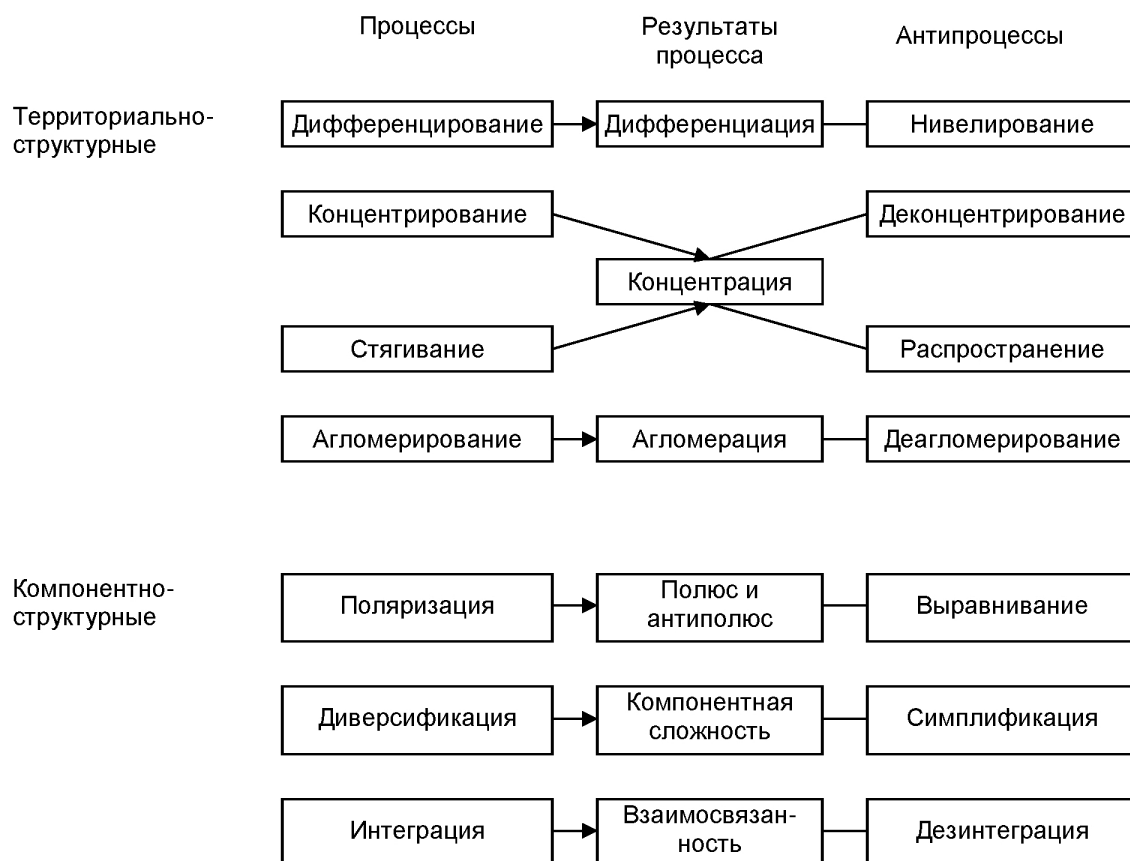


Рисунок 1 — Понятийно-терминологическая система «пространственные процессы»

ния производительных сил, активизации видов хозяйственной деятельности, налогово-бюджетных систем распределения финансовых ресурсов и др. При этом постановка задач по преодолению зависимого типа развития и обеспечению перехода к дисперсии и синхронизации экономических процессов в системе «центр-периферия» региона не определяется как таковая, а, возможно, формулируется с точки зрения политики сближения (или выравнивания) уровней развития отдельных территорий, а не как целостных систем, связанных между собой связями и другими внешними системами.

В общем виде, по мнению А.П. Сафронова, зависимость периферии от центров можно охарактеризовать «... в широком смысле, ... устойчивую взаимосвязь двух или более общественных целостностей или ландшафтных единиц, при которой одни «слабые» территории подчинены «сильным» сегментам земного пространства по одной или по нескольким обменным линиям: культурной, цивилизационной, хозяйственной, политической»¹. При этом основным пунктом, отличающим указанную зависимость от различных партнерских отношений, является то, что периферийные территории ощущают дефицит тех или иных важных ресурсов развития, которые можно приобрести в центре или поставляются из него. Границы таких зависимостей определяются линиями фактических ресурсных обменов, носящих продуктивный, негативный или смешанный характер.

В большей степени зависимость модально определяется как зависимость периферийных (и даже полупериферийных) ТСЭС от центральных (первого, второго, третьего и т.д. уровня в иерархической системе локального, регионального или национально-мирового значения) и полупериферийных «мест». Встречаются примеры зависимости центра от периферии на основе уникальных ресурсов, поставляемых их «провинции».

Содержание таких понятий как «сближение» или «выравнивание» уровня социально-экономического развития территорий связано преимущественно с пониманием необходимости приведения к некоторому «знаменателю» конкретных характеристик системы

¹ Сафронов А.П. Периферийная зависимость в индустриальном мире. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – С. 112.

(т.е. показатели ее развития). И это, по нашему мнению, как бы исключает возможность понимания конкретных ландшафтных связей в модели «центр-периферия» как целостной системы, функционирующей во взаимозависимых условиях. На практике видно, что несколько ТСЭС с относительно равными показателями уровня развития, вписанных в общий регион их расположения и имеют даже одну специализацию, дивергентны между собой и процессы их асинхронного развития налицо.

Понятие «конвергенция» используется в различных областях знания: биологии, медицине, лингвистике, журналистике, технико-технологических и экономических дисциплинах и т.д. Этот термин зачастую используется как синоним понятий «сближение» или «выравнивание».

В частности, в словаре Ушакова «конвергенция» (латин. *convergens* — совпадающий) (науч.) означает: 1. Сходство, совпадение каких-н. признаков, свойств независимых друг от друга явлений. 2. Совпадение каких-н. свойств у различных организмов не в результате родства, а в силу каких-н. других причин (биол.). 3. Схождение зрительных осей глаз на каком-н. рассматриваемом близком предмете (опт.)¹. В других источниках конвергенция понимается как сближение в сторону слияния, устойчивого равновесия и развития или сближение, уподобление экономик, их хозяйственных (институциональных) механизмов и экономических укладов².

В данном аспекте устойчивость регионального образования и его подсистем зависит от уровня развития, взаимосвязанности в экономическом пространстве, большей возможности использования внутренних механизмов развития и прочих факторов развития локальных территориальных социально-экономических систем региона, которые состоят из сопряженных разноуровневых функционально-структурных подсистем, объединенных социально-экономическими отношениями, комплексобразующими связями и общей целью развития. Однако нельзя с точностью определить системность взаимодействия компонентов региона, а также общие цели их развития. Наблюдаемые явления в институциональной, производственной и социальной сферах местных сообществах регионального образования говорят нам о резких отличительных изменениях и уровнях развития между ними.

В целом пространственная конвергенция должна обеспечить в центро-периферийной системе региона:

- 1) синхронизацию социально-экономических процессов на основе формирования систем специализации территорий в ключе их экономической взаимозависимости;
- 2) сближение уровней социально-экономического развития территорий;
- 3) формирования систем экономической кооперации и социального сотрудничества между местными сообществами (не только соседствующих рядом, но и относительно отдаленных);
- 4) относительно «одинаковой» физической и институциональной инфраструктуры и др.

С точки зрения нашей позиции понятие «конвергенция» (пространственная) будет пониматься как целенаправленный процесс обеспечения баланса в развитии центро-периферийной системы региона посредством формирования в ней механизмов синхронизации и взаимосвязанных между собой зон специализации и кооперации.

В связи с этим политика конвергенции должна максимально «нивелировать» негативные факторы и тенденции, способствующие формированию условий сверхдоминирования отдельных ТСЭС, а также зависимого типа развития в системе «центр-периферия» региона.

В теории и практике развития территориальных социально-экономических систем (таксонов различного уровня) исследователи различают два направления, определяющие «откуда идут и как распространяются импульсы и волны развития». В соответствии с этим выделяются «школа развития сверху» и «школа развития снизу»³.

¹ Конвергенция // Официальный сайт «Tolkslovar.ru». — URL : <http://tolkslovar.ru/k7578.html>

² Конвергенция // Официальный сайт свободная энциклопедия «Википедия». — URL : <http://ru.wikipedia.org/wiki/%CA%EE%ED%E2%E5%F0%E3%E5%ED%F6%E8%FF>

³ Авдеева Т.Т. Экономическое развитие местного сообщества: методология и технология. — Краснодар : Экоинвест, 2001. — С. 104.

Первое направление связано с тем, что развитие территорий происходит благодаря диффузии инноваций из определенного центра (мирового, национального, регионального или локального значения) на периферию. Второе направление предполагает, что определенная территориальная социально-экономическая система (региональное образование, город, село, местное сообщество в целом) в своем развитии опирается на собственные ресурсы и институты, которые в большей степени способствуют развитию независимо от влияния соответствующего центра.

Внутрирегиональное пространство связано с системой сложившихся детерминант, которые, будучи взаимосвязанными, способствуют определению направлений развития территорий. Чистой теоретической модели, способной объяснить и предложить верное направление социально-экономической конвергенции в применении к различным экономическим системам, не существует и не может быть в принципе, так как это связано со многими факторами функционирования и развития соответствующих территориальных систем. Здесь ставится вопрос о возможности пространственного развития в условиях сложившихся социально-экономических тенденций (глобализация, регионализация, кластерообразующие факторы и др.), используя при этом внутренние возможности и ресурсы развития территории.

Литература:

1. Бакланов П.Я. Территориальные структуры хозяйства и экономическое районирование // Социально-экономическая география: традиции и современность / Под ред. А.И. Шкириной и В.Е. Шувалова. – М.–Смоленск : Ойкумена, 2009. – С. 9.
2. Гранберг А.Г. Оптимизация территориальных пропорций народного хозяйства. – М. : Экономика, 1973.
3. Маергойз И.М. Территориальная структура хозяйства. – Новосибирск : Наука, 1986. – С. 8, 11–12.
4. Попов Р.А. Региональное управление и территориальное планирование. – М. : ИНФРА-М, 2013. – С. 109.
5. Лексин В.Н. Кризис российской системы расселения в контексте кардинальной трансформации территориальной организации общества // Российский экономический журнал. – 2012. – № 1. – С. 3–44.
6. Павлов К.В. Ядро экономических систем и эффективная хозяйственная политика. – М. : Магистр, 2009. – С. 41.
7. Грицай О.В. Центр и периферия в региональном развитии / О.В. Грицай, Г.В. Иоффе, А.И. Трейвиш. – М. : Наука, 1991.
8. Friedmann J., Alonso W. Regional Development as a Policy Issue // Regional Development and Planning. – Cambridge (Mass.), 1964.
9. Briassoulis H. Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modeling Approaches. – Regional Research Institute, WVU, 2000.
10. Павлов К.В. Ядро экономических систем и эффективная хозяйственная политика. – М. : Магистр, 2009. – С. 7.
11. Зубаревич Н.В. Территориальный ракурс модернизации // Модернизация России: условия, предпосылки, шансы. Сборник статей и материалов. Выпуск 2 / Под ред. В.Л. Иноземцева. – М. : Центр исследований постиндустриального общества, 2009. – С. 180.
12. Алаев Э.Б. Экономико-географическая терминология. – М. : Мысль, 1977. – С. 67.
13. Сафронов А.П. Периферийная зависимость в индустриальном мире. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – С. 112.
14. Конвергенция // Официальный сайт «Tolkslovar.ru». — URL : <http://tolkslovar.ru/k7578.html>
15. Конвергенция // Официальный сайт свободной энциклопедии «Википедия». — URL : <http://ru.wikipedia.org/wiki/%CA%E2%E5%F0%E3%E5%ED%F6%E8%FF>
16. Авдеева Т.Т. Экономическое развитие местного сообщества: методология и технология. – Краснодар : Экоинвест, 2001. – С. 104.

References:

1. Baklanov P.Ya. Territorial structure of the economy and economic regionalization // Socio-economic geography: tradition and modernity. – M.–Smolensk : Ojkumena, 2009. – P. 9.
2. Granberg A.G. Optimization of territorial proportions of the national economy. – M. : Economic, 1973.
3. Maergoiz I.M. Territorial structure of the economy. – Novosibirsk : Nauka, 1986. – P. 8, 11–12.
4. Popov R.A. Regional management and spatial planning. – M. : INFRA-M, 2013. – P.109.
5. Leksin. V.N. Russian crisis settlement system in the context of a fundamental transformation of the territorial organization of society // Russian Economic Journal. – 2012. – № 1. – P. 3–44.
6. Pavlov K.V. Core economic systems and effective economic policy. – M. : Magistr, 2009. – P. 41.
7. Gricai O.V. Core and periphery in regional development / O.V. Gricai, G.V. Ioffe, A.I. Treyvish. – M. : Nauka, 1991.
8. Friedmann J., Alonso W. Regional Development as a Policy Issue // Regional Development and Planning. – Cambridge (Mass.), 1964.
9. Briassoulis H. Analysis of Land Use Change: Theoretical and Modeling Approaches. – Regional Research Institute, WVU, 2000.
10. Pavlov K.V. Core economic systems and effective economic policy. – M. : Magistr, 2009. – P. 7.
11. Zubarevich N.V. Regional perspective of modernization // Modernization of Russia: conditions, prerequisites chances. Collection of articles and materials. Issue 2 / Ed. V.L. Inozemtsev. – M. : Center for Post-Industrial Studies, 2009. – P. 180.
12. Alaev A.B. Economical and geographical terminology. – M. : Mysl, 1977. – P. 67.
13. Safronov A.P. Peripheral dependence in the industrialized world. – M. : Kniginy dom «LIBROCOM», 2009. – P. 112.
14. Convergence // The official website «Tolkslovar.ru». — URL : <http://tolkslovar.ru/k7578.html>
15. Convergence // The official website for the free encyclopedia "Wikipedia". – URL : <http://ru.wikipedia.org/wiki/%CA%EE%ED%E2%E5%F0%E3%E5%ED%F6%E8%FF>
16. Avdeeva T.T. Economic development of the local community: methodology and technology. – Krasnodar : Ekoinvest, 2001. – P. 104.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ



УДК 664:628.381.3.001.2.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ, ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ,
ГАЗОЖИДКОСТНЫХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ
СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**USE OF SORPTION, ELECTROPHYSICAL, GAS-LIQUID AND
MICROBIOLOGICAL WAYS OF SEWAGE TREATMENT OF THE FOOD
ENTERPRISES**

Боковикова Татьяна Николаевна
доктор технических наук, профессор,
Кубанский государственный
технологический университет

Занин Дмитрий Евгеньевич
кандидат технических наук,
Кубанский государственный
технологический университет

Касьянов Геннадий Иванович
доктор технических наук, профессор,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: 8(967) 305-65-60
kasyanov@kubstu.ru

Марченко Людмила Анатольевна
кандидат технических наук, доцент,
Кубанский государственный
технологический университет

Аннотация. В статье дан анализ существующих способов очистки сточных вод промышленных предприятий. Предложены новые способы очистки вод.

Ключевые слова: сточные воды, промышленные предприятия, загрязнения, тяжелые металлы.

Bokovikova T.N.
doctor of technical science, professor,
Kuban State University of Technology

Zanin D.E.
kand. of technical science,
Kuban State University of Technology

Kasyanov G.I.
doctor of technical science, professor,
Kuban State University of Technology

Marchenko L.A.
kand. of technical science
Kuban State University of Technology

Annotation. In article the analysis of existing ways of sewage treatment of the industrial enterprises is given. New ways of purification of waters are offered.

Keywords: sewage, industrial enterprises, pollution, heavy metals.

Проблема очистки промышленных сточных вод представляет собой сложную инженерную задачу, основанную на применении специальностей, которые связаны с хозяйственной деятельностью в населенных пунктах и на промышленных предприятиях, являющихся источником загрязнения в основном водной среды. В системе водного хозяйства сельхозпроизводитель является самым крупным водопотребителем. При водоснабжении городов и большинства промышленных предприятий 90 % сбрасывается в водоемы в виде сточных вод, загрязненных отходами производства. Ежегодно увеличивается число створов с высоким уровнем загрязнения воды (более 10 ПДК) и количество случаев экстремально высокого загрязнения водных объектов (свыше 100 ПДК). Основными источниками загрязнения водоемов в Краснодарском крае служат предприятия, перерабатывающие сельскохозяйственное сырье, химической и нефтехимической промышленности, пищевой и легкой промышленности. Микробное загрязнение вод происходит в результате поступления в водоемы патогенных микроорганизмов. Необходимо выполнять требования по охране окружающей среды и постановлений природоохранных организаций по экологии и природопользованию прибрежных сельскохозяйственных угодий [1–7].

Справедливости ради следует отметить, что вопросами эффективной очистки сточных вод промышленных предприятий довольно давно и успешно занимаются зарубежные специалисты [8–14].

Очистные сооружения Черкесска, Армавира, Краснодара сбрасывают загрязненные сточные воды в реку Кубань. После отстаивания вод в Краснодарском водохранилище, содержание нефтепродуктов, солей тяжелых металлов и фенолов, снижается.

Механическая очистка сточных вод обеспечивает удаление взвешенных грубо- и мелкодисперсных (твердых и жидких) примесей. Грубодисперсные примеси обычно выделяют из сточных вод отстаиванием и флотацией, мелкодисперсные — фильтрованием, отстаиванием, электрохимической коагуляцией, флокуляцией. Самым распространенным химическим методом очистки сточных вод является нейтрализация, которая может производиться фильтрацией их через магнезит, доломит, известняки. После химической очистки сточные воды могут подвергаться биологической очистке.

В настоящее время сточные воды часто очищают для повторного использования в производственном водоснабжении. Метод очистки стоков выбирают в зависимости от конкретных остаточных загрязнений воды.

Производственные сточные воды, содержащие токсические органические и минеральные вещества, все чаще обезвреживаются с помощью огневого метода. Под влиянием высокой температуры в процессе горения органического топлива токсические органические вещества окисляются и полностью сгорают, а минеральные частично выводятся в виде расплава, частично выносятся дымовыми газами в виде мелкой пыли и паров. Наиболее универсальны и эффективны циклонные печи (реакторы). Специалисты Краснодарского проектно-конструкторского бюро «Пластмаш» разработали способ мембранной очистки загрязненных сточных вод промышленных предприятий, которые превосходят по эффективности обеззараживания сорбционные угольные поглотители.

Ученые и специалисты КубГТУ разработали способ очистки сточных вод облучением тонкого слоя падающей загрязненной воды холодной аргоновой плазмой. При этом разрушались такие опасные загрязняющие вещества, как бензол, трихлорэтилен и фенол.

Мониторинг санитарного состояния водных объектов должна осуществлять санитарно-эпидемиологическая служба РФ. Имеется сеть санитарных лабораторий на предприятиях для изучения состава сточных вод и качества воды водоемов. Однако традиционные методы наблюдений и контроля имеют один принципиальный недостаток — они неоперативны и, кроме того, характеризуют состав загрязнений объектов природной среды только в моменты отбора проб. В России публикуется информация по мониторингу окружающей среды, которая основывается на официальных статистических данных Росстата, а также данных других министерств и ведомств, деятельность которых связана с природопользованием, экологическим контролем и охраной окружающей среды.

Целью выполняемых в КубГТУ исследований является минимизация отходов, образующихся при механической и биологической очистке сточных вод промышленных предприятий за счет электромагнитной технологии, и их переработка в востребованный экологически чистый продукт, с использованием технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения.

Предметом работ является обоснование и выбор направления исследований по разработке комплексной технологии мониторинга, прогнозирования и очистки промышленных сточных вод. Это необходимо с целью определения оптимального варианта работ на основе анализа состояния исследуемой проблемы, в том числе результатов патентных исследований и сравнительной оценки вариантов возможных решений. К предмету исследований будут отнесены результаты теоретических и экспериментальных научных исследований по очистке промышленных сточных вод с использованием сорбционных, электрофизических, газожидкостных и микробиологических способов.

При выполнении исследований планируется разработать прототипы технических и технологических решений по очистке промышленных сточных вод с использованием сорбционных, электрофизических, газожидкостных и микробиологических способов. Необходимо разработать систему биологических тестов для определения опасности осадков сточных вод: создать и оценить токсичность модельных образцов, относящихся к различным классам опасности; определить критерии и соответствующие диапазоны показателей для ранжирования осадков сточных вод по степени их опасности для экосистем. Будет выполнен расчёт степени очистки сточных вод по величине рН, от взвешенных частиц, от вредных веществ и индекса загрязнения. Выполняется технологическое обоснование снижения количества избыточной биологической массы в процессе биологической очистки сточных вод на предприятии стратегического партнера ООО «Акварос» (г. Краснодар). С этой целью необходимо:

- изучить качественный состав образующихся отходов с целью унификации и единообразия научных подходов к решению по применению потенциальной технологии переработки;
- разработать параметры и технологические основы биологической очистки с целью минимизации образования избыточного ила (избыточной биомассы);
- исследовать эффективность разработанной технологии по минимизации биологической массы.

При выполнении работ будут исследованы методы переработки избыточной биологической массы в востребованный продукт на конкретном отходе, проведена практическая апробация технологии переработки отходов биологической очистки сточных вод, разработан технологический регламент переработки отходов биологической очистки.

В итоге выполнения исследований будет создана эффективная технология широкого спектра очистки, как по производительности, так и по концентрациям, осуществляемая с минимальным количеством образования отходов и технология переработки накопленных отходов биологической очистки (биомассы) в востребованный продукт.

По окончании проекта будут представлены отчеты, статьи и заявки на получение патентов, акты испытаний на пилотных модулях и в условиях эксплуатации на сточных водах различного качества, технологические рекомендации, акт сдачи-приемки работы.

Метод анализа результатов наблюдений и оценка состояния экосистемы зависит от вида мониторинга и будет осуществляться по совокупности показателей, разработанным для атмосферы, гидросферы, литосферы. Будут даны комплексные оценки санитарного состояния природных объектов по совокупности измеряемых показателей или индексы загрязнений. Вначале будет определена степень отклонения концентрации каждого загрязняющего вещества от его ПДК, а затем полученные величины будут объединены в общий показатель, который учитывает суммарное воздействие нескольких веществ.

Выполнение поисковых исследований позволит существенно изменить систему управления качеством вод и водными ресурсами на федеральном и региональном уровнях, а также водное законодательство, т.к. уже в настоящее время необходимо разрабатывать и внедрять новые методы и технологии очистки сточных вод.

Электромагнитная, сорбционная, газожидкостная и биологическая очистка сточных вод представляет собой универсальный, инновационный метод, позволяющий производить очищение от практически всего спектра загрязнений. Важно, что при этом используются природные биологические процессы, эффективность которых по основной массе загрязнений достигает 100 %. Возможность быстрого удаления загрязнений из сточных вод на искусственных очистных сооружениях обусловлена большим количеством микроорганизмов, быстротой их размножения и чрезвычайно высокой активностью. Качественный состав производственных стоков неоднороден, поэтому достичь унификации активного ила ко всем сбрасываемым промышленностью загрязнениям сложно. Биологическая масса формируется в зависимости от качества сточной воды и состоит в основном из сухого вещества биомассы.

Проводимая работа базируется на основе биохимических и физико-механических процессов, происходящих при очистке сточных вод на аэробных биологических очистных сооружениях. Для проведения исследований в экспериментальной работе будут использоваться независимые и взаимодополняющие методы: гравимет-

рические, рентгеноструктурные, газовой хроматографии, микроскопии, калориметрии и др., а также методы и способы решений, отличающиеся научно-технической новизной.

Новые положения разрабатываемой технологии и активного биологического материала будут предложены к патентованию. Необходимо отметить научно-технические результаты проведенной работы, которые будут выражены в разработке наукоемкой высокоэффективной технологии очистки сточных вод, с надежными эксплуатационными свойствами и низкими энергозатратами.

Прикладные исследования и экспериментальные разработки позволят: — оптимизировать процесс очистки производственных стоков любого качества; — получить технологию, при которой без вложения дополнительных финансовых и материальных средств, производится эффективная очистка сточных вод с минимальным образованием биологической массы. Необходимо использовать методы обработки осадка для уменьшения вредных примесей, тяжелых металлов, уменьшения массы отходов. Следует применить методы использования обработанных отходов и разработать регламенты их применения, а также закрепить отечественные авторские права на разработанный материал и технологию с целью их тиражирования.

Профилактика промышленного загрязнения окружающей среды эффективна лишь в том случае, если осуществляется комплексно, как система мер, блокирующих потенциальный источник загрязнения. Одним из способов защиты окружающей среды от техногенного воздействия является охрана водных ресурсов от загрязнений, поступающих со сточными водами.

Технологии, лежащие в основе наших разработок, дают возможность достигать выдающейся производительности: на каждый 1 м² оборудования приходится 5 м³ очищенной воды. При этом затраты электроэнергии составляют всего 0,1–0,5 кВт/ч на кубический метр очищенных сточных вод. Нельзя не отметить и низкую себестоимость применяемого модульного оборудования, которое приемлемо как для небольших и средних предприятий, так и для крупных производств в качестве дополнительных систем очистки местного значения.

Качественная очистка производственных сточных вод, соответствующая ГОСТ 9.314, и разработанные нами технологии позволяет использовать воду неоднократно, причем затраты на электроэнергию не превышают 1 кВт/м³. Обратное водоснабжение, реализованное с помощью применяемого модульного оборудования, благодаря автоматизации, простоте обслуживания и компактности весьма перспективно для разработки новых очистных модульных установок и модернизации существующих сооружений.

В таблице приведены физико-химические показатели содержания контролируемых элементов в очищенной воде рыбохозяйственных водоемов.

Таблица — Физико-химические показатели питьевой воды и ПДК рыбохозяйственных водоемов

| Показатели качества воды, химические вещества | Питьевая вода СанПиН 2.1.4.1074-01 | Дистиллированная вода ГОСТ 6709 | ПДК рыбохозяйственных водоемов |
|---|------------------------------------|---------------------------------|--|
| рН | 6,0-9,0 | 5,4-6,6 | 6,5–8,5 |
| Железо (Fe), мг/л | 0,3 | 0,05 | 0,1 / 0,05* |
| Медь (Cu, суммарно), мг/л | 1 | 0,02 | 0,001 / 0,005* |
| Цинк (Zn ²⁺), мг/л | 5 | 0,2 | 0,01 / 0,05* |
| Кадмий (Cd, суммарно), мг/л | 0,001 | – | 0,005 / 0,01* |
| Никель (Ni ²⁺), мг/л | 0,1 | – | 0,01 |
| Хром (Cr ⁶⁺), мг/л | 0,05 | – | 0,02 |
| Хром (Cr ³⁺), мг/л | 0,5 | – | 0,07 |
| Алюминий (Al ³⁺), мг/л | 0,5 | 0,05 | 0,04 |
| Свинец (Pb, суммарно), мг/л | 0,03 | 0,05 | 0,006 / 0,01* |
| Кремний (Si), мг/л | 10 | – | 1 (по SiO ₃ ²⁻) |
| Мышьяк (As, суммарно), мг/л | 0,05 | – | 0,05 / 0,01 |
| Кальций (Ca ²⁺), мг/л | – | 6,8 | 180 / 610* |

Таким образом, разрабатываемая авторами технология очистки промышленных сточных вод, с использованием сорбционных, электрофизических, газожидкостных и микробиологических способов, является эффективной и инновационно привлекательной.

Литература:

1. Справочник правовых и технических актов в области охраны окружающей среды. – СПб. : Интеграл, 2014. – 111 с.
2. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 01.01.2010 г. № 107 «Об утверждении инструкции по ведению экологического паспорта предприятия».
3. Охрана окружающей среды в России: статистический сборник 2013 г. / Федер. служба гос. статистики (Росстат). – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2014. – 300 с.
4. Экологический менеджмент в условиях глобализации экономики / С.М. Сухорукова, П.В. Сухоруков, Е.И. Хабарова и др. – М. : КолосС, 2009. – 216 с.
5. Павлов К.В. Региональные эколого-экономические системы. – М. : Магистр, 2009. – 351 с.
6. Ступин Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления. – СПб. : Изд-во «Лань», 2009. – 432 с.
7. Страхова Н.А. Экология и природопользование / Н.А. Страхова, Е.В. Омельченко. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 252 с.
8. Cogliastro A. Effects of wastewater sludge and woodchip combinations on soil properties and growth of planted hardwood trees and willows on a restored site / A. Cogliastro, G. Domon, S. Daigle // *Ecological Engineering*. – 2001. – V. 16. – P. 471–485.
9. Juvonen R. A battery of toxicity tests as indicators of decontamination in composting oily waste / R. Juvonen, E. Martikainen, E. Schuitz, A. Joutti, J. Ahtiainen, M. Lehtokari // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. – 2000. – V. 47. – P. 156–166.
10. Lau S. Effects of composting process and flu ash amendment on phytotoxicity of sewage sludge / S. Lau, M. Fang, J. Wong // *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* – 2001. – № 40. – P. 184–191.
11. Wong J.W.C. Availability of heavy metals for Brassica chinensis grown in an acidic loamy soil amended with a domestic and industrial sewage sludge / J.W.C. Wong, K.M. Lai, D.S. Su, M. Fang // *Water Air and Soil Pollution*. – 2001. – V. 128. – P. 339–353.
12. Dohmann M., Baumgarten S. Entwicklungen der Membrantechnik in der // *Abwasseraufbereitung*. – DVGW Energ. Wasser-Prax., 2006. 57. – №. 2. – P. 30–32.
13. Le-Clech P., Marselina Y., Stuetz R. M., Chen V. Fouling visualization of solution modeling soluble microbial products in membrane bioreactors // *Desalination*. – 2006. – 199. – P. 477– 479.
14. Membrane bioreactor technology for wastewater treatment and reuse // *Desalination*, 2006. – 187. – № 1–3. – P. 271–282.

References:

1. The reference book of legal and technical acts in the field of environmental protection. – SPb. : Integral, 2014. – 111 p.
2. The resolution of the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of Republic of Belarus of 01.01.2010 No. 107 «About the approval of the instruction on maintaining the ecological passport of the enterprise».
3. Environmental protection in Russia: statistical collection of 2013 / Feder. service state. statisticians (Rosstat); – M. : FGNU «Rosinformagrotekh», 2014. – 300 p.
4. Ecological management in the conditions of globalization of economy / S.M. Sukhorukova, P.V. Sukhorukov, E.I. Habarova, etc. – M. : Colossus, 2009. – 216 p.
5. Pavlov K.V. Regional ekologo-economic systems. – M. : Master, 2009. – 351 p.
6. Stupin D.Yu. Pollution of soils and the newest technologies of their restoration. – SPb. : Publishing house «Fallow deer», 2009. – 432 p.

7. Strakhova N.A. *Ekologiya and environmental management* / N.A. Strakhova, E.V. Omelchenko. – Rostov N/D : Phoenix, 2007. – 252 p.
8. Cogliastro A. Effects of wastewater sludge and woodchip combinations on soil properties and growth of planted hardwood trees and willows on a restored site / A. Cogliastro, G. Domon, S. Daigle // *Ecological Engineering*. – 2001. – V. 16. – P. 471–485.
9. Juvonen R. A battery of toxicity tests as indicators of decontamination in composting oily waste / R. Juvonen, E. Martikainen, E. Schuitz, A. Joutti, J. Ahtiainen, M. Lehtokari // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. – 2000. – V. 47. – P. 156–166.
10. Lau S. Effects of composting process and flu ash amendment on phytotoxicity of sewage sludge / S. Lau, M. Fang, J. Wong // *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* – 2001. – № 40. – P. 184–191.
11. Wong J.W.C. Availability of heavy metals for *Brassica chinensis* grown in an acidic loamy soil amended with a domestic and industrial sewage sludge / J.W.C. Wong, K.M. Lai, D.S. Su, M. Fang // *Water Air and Soil Pollution*. – 2001. – V. 128. – P. 339–353.
12. Dohmann M., Baumgarten S. Entwicklungen der Membrantechnik in der // *Abwasseraufbereitung*. – DVGW *Energ. Wasser-Prax.*, 2006. 57. – № 2. – P. 30–32.
13. Le-Clech P., Marselina Y., Stuetz R. M., Chen V. Fouling visualization of solution modeling soluble microbial products in membrane bioreactors // *Desalination*. – 2006. – 199. – P. 477– 479.
14. Membrane bioreactor technology for wastewater treatment and reuse // *Desalination*, 2006. – 187. – № 1–3. – P. 271–282.

**ИННОВАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
В ОБРАЗОВАНИИ**

УДК 378.147:378.018.43

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАДЁЖНОСТЬ ПЕДАГОГА

TEACHER PROFESSIONAL RELIABILITY

Романов Дмитрий Александрович
кандидат педагогических наук, доцент,
кафедра информационных систем и
программирования, доцент,
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: 8(861) 255-15-09

Гусева Дарья Николаевна
студентка,
Кубанский государственный
технологический университет

Потёмкина Светлана Владимировна
руководитель

Евмененко Анна Сергеевна
воспитатель

Литвинюк Надежда Игоревна
младший воспитатель,
структурное подразделение № 146 муниципального
бюджетного дошкольного образовательного
учреждения «Детский сад «Сказка»», г. Краснодар

Аннотация. Цель исследования — разработка модели профессиональной надёжности педагога. В настоящее время существует множество точек зрения на понятие «профессиональная надёжность», но авторы считают необходимым рассматривать её с позиций общеизвестного вероятностно-статистического подхода. Построение моделей профессиональной надёжности и выделение критериев её оценки — необходимое условие создания системы мониторинга профессиональной деятельности педагога, который, как известно, включает контроль, диагностику, планирование, прогнозирование и принятие решений. Модели и критерии оценки профессиональной надёжности педагога — целевой ориентир для системы профессиональной подготовки и переподготовки педагогических кадров для образовательных учреждений любого типа. По мнению авторов статьи, профессиональная надёжность педагога связана с устойчивостью профессиональной деятельности, резистентностью к эмоциональному выгоранию и иным негативным факторам, влияющих на профессиональную деятельность.

Ключевые слова: профессиональная надёжность, устойчивость, эмоциональное выгорание, педагог, критерии, модели.

Romanov Dmitry Alexandrovich,
lecturer,
Kuban State University of Technology
Тел.: 8(861) 255-15-09

Guseva Daria Nickolaevna
student,
Kuban State University of Technology

Potyomina Svetlana Vladimirovna
manager

Evmenenko Anna Sergeevna
teacher

Litvinyuck Nadezhda Igorevna
corresponding teacher,
Department number 146, nursery school
«Skazka»

Annotation. The purpose of investigation is teacher professional reliability models elaboration. In contemporary world exists many models of professional reliability, but by our opinion, the professional reliability may be considered basing on well known probabilistic and statistical approach. The professional reliability models and criterions elaboration is necessary condition for monitoring system elaboration, which includes the control, assessment, planning, forecasting and took solutions. The professional reliability models and criterions is orienting for teachers vocational training system. By authors opinion, the professional reliability interrelated with professional activity stability and resistance to burn out and other factors, given the negative influence to professional activity.

Keywords: professional reliability, stability, burn out, teacher, criterions, models.

Актуальность исследования. В любой сфере человеческой деятельности, в том числе и образовательной, всегда остро стоял и будет стоять вопрос кадрового обеспечения. Конкурентоспособность общества и государства, сферы человеческой деятельности, а также отдельных предприятий и организаций в решающей мере зависит от конкурентоспособности специалистов. Одним из важнейших критериев качества профессиональной деятельности педагога является надёжность этой деятельности [1–3].

Однако по-прежнему не в полной мере разработаны модели и методы диагностики профессиональной надёжности педагога. Проблема исследования — вопрос: что следует понимать под профессиональной надёжностью педагога? Цель исследования — разработка модели профессиональной надёжности педагога.

Степень разработанности проблемы. Анализ научно-методической литературы показал, что профессиональную надёжность специалиста необходимо рассматривать в контексте его конкурентоспособности. По мнению Хазовой С.А., конкурентоспособность — интегративная характеристика личности профессионала, представленная множеством структурных компонентов [3]. Модельные характеристики поведения, деятельности, общения и личности специалиста: эффективное поведение при трудоустройстве, эффективный поиск работы, профессиональный опыт; конструктивные отношения с руководством, с коллегами и потребителями профессиональных услуг, полифункциональность деятельности, готовность к повышению уровня профессиональной ответственности. Критерии интеграции структурных компонентов конкурентоспособности, согласно современным воззрениям, следующие: эффективное решение разнообразных нестандартных социальных и профессиональных задач, удовлетворенность возможностью выполнять социальные и профессиональные функции и стремление к самосовершенствованию, проявление качеств и способностей, необходимых для реализации социальных и профессиональных функций. Соответствие профессионала внешним критериям обеспечивается через потребительские свойства: функциональные (сложность, разнообразие решаемых задач; высокий уровень профессиональной ответственности; инновационность деятельности); эргономические (соответствие содержания и качества деятельности жизненным потребностям, интересам и возможностям потребителей); эстетические (соответствие внешнего вида, поведения требованиям профессиональной этики); надёжность и безопасность (устойчивая эффективность деятельности; удовлетворенность потребителей качеством деятельности); долговечность (стабильность работы, современность знаний и умений, самостоятельное совершенствование); социальные (наличие смежных специальностей); экономические (готовность к временным трудностям; активность в компенсации трудностей).

Согласно общей теории надёжности (прикладная ветвь теории вероятностей), надёжность системы — вероятность её нормального бессбойного функционирования при заданных условиях. Для технических систем критериями надёжности являются также время наработки на отказ и ожидаемое время работы (срок службы). В инженерной психологии под профессиональной надёжностью специалиста понимают безошибочное выполнение возложенных на него профессиональных обязательств в течение определённого времени при заданных условиях [1, 2].

По мнению Солтык А.А. [2], профессиональная надёжность педагога включает безошибочность, продуктивность и эффективность труда (под продуктивностью автор понимает психофизиологические затраты, под эффективностью — полезность этих затрат).

Вместе с тем, авторам не удалось найти моделей профессиональной надёжности, основанных на вероятностно-статистическом подходе.

Результаты исследования. С точки зрения авторов, в основу создания моделей профессиональной надёжности должен быть положен вероятностно-статистический подход [1]; необходимо также учитывать специфику педагогической деятельности. Более того, авторы не могут согласиться с той позицией, что профессиональная надёжность характеризуется продуктивностью и эффективностью деятельности: это — совершенно иные критерии деятельности профессионала, они отражают соответствие назначению его профессиональной деятельности. Более того, между надёжностью и продуктивностью (либо эффективностью) профессиональной деятельности нет однозначной связи. Специалист может работать с невысокой степенью продуктивности, но

демонстрирует стабильность результатов (стабильно невысокие результаты). Или, наоборот, специалист способен демонстрировать высокие результаты деятельности, но не отличаться при этом стабильностью. Например, преподаватель вуза в один календарный год может издать 20 публикаций, в следующий — лишь 3.

Важнейшим критерием профессиональной надёжности будем считать вероятность выполнения специалистом (в нашем случае — педагогом) действий на должном уровне качества. Её можно определить как относительную частоту успешного выпол-

нения действий (т.е. с заданным уровнем качества): $H = \frac{\sum_{i=1}^N a_i}{N}$, где N — число выполненных действий за статистически значимый промежуток времени, $a_i = 1$, если действие выполнено на должном уровне качества, 0 — в противном случае. С учётом того, что выполняемые действия могут различаться по степени значимости (важности),

$$H = \frac{3 \cdot \sum_{i=1}^{N_{\text{крит}}} a_i + 2 \cdot \sum_{i=1}^{N_{\text{важ}}} a_i + \sum_{i=1}^{N_{\text{рек}}} a_i}{3 \cdot N_{\text{крит}} + 2 \cdot N_{\text{важ}} + N_{\text{рек}}}. \text{ Здесь: } N_{\text{крит}}, N_{\text{важ}}, N_{\text{рек}} \text{ — соответственно число действий,}$$

имеющих критическое (принципиальное), важное (значимое, но не критическое) и рекомендательное значения. Для перевода надёжности из шкалы отношений в шкалу логитов (логарифмическая шкала интервалов) преобразуем: $h = \ln\left(\frac{H}{1-H}\right)$.

Однако педагог работает с надёжностью H в течение времени T . Но одним из критериев конкурентоспособности является долговечность профессиональной деятельности [3], поэтому оценим надёжность профессиональной деятельности в течение времени $M \cdot T$ (M — целое): $H' = H^M$. Данная формула верна в случае постоянства профессиональных характеристик педагога. Например, если в течение двух лет надёжность профессиональной деятельности педагога равна 0,995 (99,5 %), то в течение 20 лет составит $0,995^{10} = 0,951$ (95,1 %). Под долговечность работы будем понимать период времени, в течение которого надёжность не снизится ниже наперёд заданного уровня. Например, если задаться уровнем 95 %, то долговечность работы составит 20 лет.

Известно, что недостатком большинства систем реального мира является то, что при стандартных (благоприятных) условиях они работают надёжно (т.е. с высокой вероятностью бессбойной работы), а при ухудшении условий надёжность работы начинает резко снижаться. Например, компьютерная или сотовая сеть при пиковых нагрузках могут давать сбои. Человек, ввиду его психофизиологических особенностей, также является недостаточно надёжной системой. Пусть ΔU — изменение условий работы педагога (в логитах), Δh — изменение надёжности работы, тогда чувствительность профессиональной деятельности составит $\Delta h - \Delta U$. Например, у воспитателя дошкольного образовательного учреждения может увеличиться число детей в группе (ухудшение условий).

Вместе с тем, нами рассмотрена профессиональная надёжность применительно к выполнению стандартных действий (функций, задач). Однако современный динамичный мир предъявляет иные требования к специалисту и его профессиональной деятельности. Значимым критерием надёжности профессиональной деятельности будем считать вероятность успешного решения новых (для конкретного специалиста) профессиональных или социальных задач. Другим критерием будем считать время, необходимое педагогу для успешного освоения новых для него видов деятельности. Например, если воспитатель детского сада в течение года научился на должном уровне организовывать праздничные мероприятия, то это свидетельствует о высоком уровне его профессиональной надёжности.

Профессиональную надёжность педагога нельзя рассматривать без учёта риска эмоционального выгорания, под которым понимают угасание интереса к профессиональной деятельности. Авторы считают риск эмоционального выгорания (у конкретного педагога) критерием его профессиональной надёжности, т.к. угасание интереса к про-

фессиональной деятельности не может не сказаться отрицательно на ней. Общеизвестно, что компонентами синдрома эмоционального выгорания являются деперсонализация, снижение самооценки эффективности жизнедеятельности и психоэмоциональное истощение. Критериями резистентности к синдрому профессионального выгорания будем считать величины $r_{дп}^{нул}$ — вероятность отсутствия синдрома деперсонализации, $r_{дп}^{низ}$, $r_{дп}^{сред}$, $r_{дп}^{выс}$ — соответственно вероятность деперсонализации на низком, среднем и высоком уровне, $r_{сс}^{нул}$, $r_{сс}^{низ}$, $r_{сс}^{сред}$, $r_{сс}^{выс}$ — вероятность снижения самооценки на нулевом, низком, среднем и высоком уровне, $r_{пи}^{нул}$, $r_{пи}^{низ}$, $r_{пи}^{сред}$, $r_{пи}^{выс}$ — вероятность психоэмоционального истощения на нулевом, низком, среднем и высоком уровне. Очевидно, что:

$$r_{дп}^{нул} + r_{дп}^{низ} + r_{дп}^{сред} + r_{дп}^{выс} = 1,$$

$$r_{сс}^{нул} + r_{сс}^{низ} + r_{сс}^{сред} + r_{сс}^{выс} = 1,$$

$$r_{пи}^{нул} + r_{пи}^{низ} + r_{пи}^{сред} + r_{пи}^{выс} = 1.$$

Главными психологическими (внутренними) факторами-детерминантами надёжности профессиональной деятельности специалиста, как и остальных характеристик (выделены Хазовой С.А.) являются его личностно-профессиональные качества (интегральным всегда является социально-профессиональная компетентность). Для педагога (особенно в дошкольном образовательном учреждении) принципиально значимыми факторами являются толерантность, дисциплинированность, правовая, конфликтологическая, коммуникативная и психолого-педагогическая компетентность, рефлексия и умения профессиональной самоорганизации. Ещё раз напомним, что надёжность связана прежде всего с вероятностными характеристиками. Конкретные личностно-профессиональные качества напрямую детерминируют надёжность (вероятность) проявления тех или иных аспектов профессиональной деятельности педагога. Так, например, вероятность соблюдения педагогом социальных, правовых и иных норм напрямую детерминирована дисциплинированностью и правовой культурой личности (компетентности), устойчивость к трудностям профессиональной и вероятность адекватность поведения в трудных условиях и условиях (особенно ситуациях межличностного взаимодействия) — толерантностью и конфликтологической компетентностью и т.д.

Заключение. Системно организованное социально-педагогическое взаимодействие — важнейшее условие успешного решения большинства дидактических задач. Это — гуманистически направленный, личностно ориентированный способ организации учебно-воспитательного процесса, представляющий собой форму сотрудничества между его участниками.

*Работа выполнена при финансовой поддержке
Российского гуманитарного научного фонда
№ 13-06-00350 от 13.06.2013 года в рамках темы
«Мониторинг качества непрерывного образования».*

Литература:

1. Киселёва Е.С. Образовательный процесс в информационно-вероятностной интерпретации / Е.С. Киселёва, Л.Н. Караванская, М.Л. Романова, Р.В. Терюха // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – № 2 (96), 2013. – С. 72–77.
2. Солтык, А.А. Психология профессиональной надёжности преподавателя физического воспитания: стратегия и пути её реализации // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – № 1 (107), 2014. – С. 102–107.
3. Хазова С.А. Технологические основы подготовки конкурентоспособных специалистов по физической культуре и спорту // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия «Педагогика и психология». – Майкоп : Изд-во АГУ, 2011. Выпуск 1. – С. 25-30.

References:

1. E.S. Kiseleva, L.N. Karavanskaya, M.L. Romanova and R.V. Teryukha. The educational process in informational and probabilistic interpretation // Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. – 2013. – Vol. 96. – No 2. – P. 72–77.
2. A.A. Soltyk. Psychology of the professional reliability of the physical education teacher: strategies and ways of its realization // Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. – 2014. – Vol. 107. – No 1. – P. 102–107.
3. S.A. Khazova. Technological foundations of vocational of competitiveness specialists in physical culture and sport // Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2011. – Vol. 1. – P. 25–30.

УДК 378.147:378.018.43

СОВРЕМЕННЫЕ МОДЕЛИ СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

MODERN MODELS OF SOCIAL AND PEDAGOGICAL INTERACTION

Романова Марина Леонидовна

кандидат педагогических наук, доцент,
кафедра физики, доцент,
Кубанский государственный
технологический университет
телефон 8(861) 255-85-32

Гусева Дарья Николаевна

студентка,
Кубанский государственный
технологический университет

Федоренко Елена Александровна

старший воспитатель

Христюк Любовь Николаевна

воспитатель

Побежимова Ирина Анатольевна

младший воспитатель,
структурное подразделение № 146 муниципального
бюджетного дошкольного образовательного
учреждения «Детский сад «Сказка»», г. Краснодар

Аннотация. Цель исследования — разработка инновационной модели социально-педагогического взаимодействия. Известно, что на личностно-профессиональное развитие обучающихся влияет множество факторов. Поэтому для решения актуальных социально-педагогических задач необходимо сотрудничество всех субъектов образовательного процесса. Педагогическое взаимодействие — системный способ организации образовательного процесса, представляющий особую форму связи между его участниками, в ходе которого происходит взаимное обогащение их интеллектуальной, эмоциональной и деятельностной сфер. Именно педагогическое взаимодействие между участниками образовательного процесса позволяет обеспечить синергичное взаимодействие факторов личностно-профессионального развития обучающихся. На основе общеизвестного вероятностно-статистического подхода авторами разработана информационно-вероятностная модель социально-педагогического взаимодействия, направленного на решение актуальных социально-педагогических задач.

Ключевые слова: социально-педагогическое взаимодействие, образовательное учреждение, участники, педагогические задачи.

Romanova Marina Leonidovna

lecturer,
Kuban State University of Technology

Guseva Daria Nickolaevna

student,
Kuban State University of Technology

Fedorenko Elena Alexandrovna

senior teacher

Khristyuck Lyubovi Nickolaevna

teacher

Pobezhimova Irina Anatolievna

corresponding teacher,
department number 146, nursery school
«Skazka»

Annotation. The purpose of investigation is innovative socially-pedagogical interaction model elaborating. As well known, the personal and professional development determined many factors, that's why the educational process participants cooperation for actual socially-pedagogical problems solving is necessary. The pedagogical interaction is educational process method organization, representative the special participants interrelation kind, directed to mutual increasing of intelligence, emotional and activity components. Educational process participants interaction keep the students personally-professional development factors addictive interaction. Based on well known probabilistic and statistical approach, the authors elaborated the probabilistic model of social and pedagogical interaction, directed to actual socially-pedagogical problems solving.

Keywords: social and pedagogical interaction, educational establishment, participants, pedagogical aims.

Актуальность исследования. Современное динамично развивающееся общество ставит перед образовательными учреждениями (в том числе дошкольными) сложные задачи, решение которых возможно на основе системного подхода [1–4]. Сложность их решения обусловлена многофакторностью процесса личностно-профессионального развития обучающихся, взаимодействием между образовательными учреждениями и иными социальными институтами и т.д. В настоящее время специалисты признают, что решение актуальных социально-педагогических задач возможно только на основе консолидации различных социальных институтов (центральное место занимает образование), сотрудничество всех субъектов образовательного процесса. Современные исследователи [1, 4] рассматривают социально-педагогическое взаимодействие как ключевое условие решения актуальных социально-педагогических задач, таких как формирование личностно-профессиональных качеств обучающихся, создание безопасной образовательной среды (в более широком контексте — гуманизация образовательного процесса) и т.д.

Однако по-прежнему слабо разработаны модели социально-педагогического взаимодействия, направленного на гармонизацию деятельности образовательного учреждения и иных социальных институтов (семья и т.д.), на обеспечение синергичного взаимодействия факторов личностного развития обучающихся и т.д. Проблема исследования — вопрос: какими должны быть модели социально-педагогического взаимодействия между участниками образовательного процесса, чтобы они служили научной основой проектирования инновационных педагогических технологий? Цель исследования — разработка инновационной информационно-вероятностной модели социально-педагогического взаимодействия.

Степень разработанности проблемы. В работах [2, 4] представлены концептуальные и структурно-функциональные модели педагогического взаимодействия, направленного на формирование личностно-профессиональных качеств обучающихся. Романовой М.Л. предложена модель пяти сил личностно-профессионального развития обучающихся; обосновано, что именно социально-педагогическое взаимодействие между участниками образовательного процесса позволит максимально сориентировать факторы его (личностно-профессионального развития) факторы [2]. По мнению Шапошниковой Т.Л., модель социально-педагогического взаимодействия описывает целесообразную структуру деятельности с участием всех субъектов (обучающихся, педагогов, администрации, родителей, представителей общественных организаций и т.д.), представляя собой матрицу, столбцы которой — этапы деятельности, строки — структурные единицы или участники социально-педагогического взаимодействия [4]. Для решения актуальных социально-педагогических задач (формирование личностно-профессиональных качеств обучающихся, создание безопасной образовательной среды, поддержка обучающихся в личностно-профессиональном самоопределении и т.д.) необходимо обеспечение сотруднических отношений между участниками образовательного процесса.

Вместе с тем, не разработаны математические (информационно-вероятностные) модели социально-педагогического взаимодействия. Поскольку социальные (в том числе социально-педагогические) процессы являются стохастическими (вероятностными), то в основу создания таких моделей положен вероятностно-статистический подход.

Результаты исследования. С точки зрения авторов, создание моделей социально-педагогического взаимодействия должно быть основано на теории надёжности (прикладной ветви теории вероятностей). Пусть имеется социально-педагогическая задача, которую необходимо решить совместными усилиями. Рассмотрим два возможных варианта.

Первый вариант предполагает, что решение социально-педагогической задачи представляет собой цепочку действий, при этом задача может быть решённой только в том случае, если успешно выполнены все действия. Пусть N — число таких действий, p_i — вероятность успешного выполнения i -го действия, тогда вероятность успешного

решения социально-педагогической задачи $P = \prod_{i=1}^N p_i$.

Приведём пример. В конкретном ребёнке (посетителе дошкольного образовательного учреждения) необходимо развить соответствующие способности (склонности). Пусть

вероятность того, что соответствующая склонность (например, способность к танцам) будет своевременно выявлена, составляет 98 % (0,98), вероятность того, что родители сумеют подобрать соответствующих педагогов (например, в студии комплексного развития детей), составляет 92 %, вероятность того, что за определённый срок ребёнок сумеет развить свои способности (например, освоит танец или выучит песню), составит 85 %, вероятность того, что это будет продемонстрировано всем участникам социально-педагогического взаимодействия (например, с помощью Интернет-технологий), составляет 90 %, тогда вероятность решения социально-педагогической задачи (раскрытия и демонстрации способностей ребёнка) составит $0,98 \cdot 0,92 \cdot 0,85 \cdot 0,90 \approx 0,69$ (69%). Участниками социально-педагогического взаимодействия являются: ребёнок, родитель, воспитатель и педагог студии комплексного развития.

Второй вариант предполагает наличие резервирования. Это означает, что одна и та же задача либо действие может быть выполнено различными участниками социально-педагогического взаимодействия. Пусть M — число таких участников, z_i — вероятность того, что i -м участником будет успешно выполнено действие, тогда вероятность успешного выполнения действия вообще составит $Z = 1 - \prod_{i=1}^M (1 - z_i)$.

Приведём пример. Пусть вероятность того, что у конкретного ребёнка будет выявлена определённая способность (склонность) благодаря воспитателю, составляет 88 % (0,88), благодаря родителям — 80 %, благодаря младшему воспитателю — 70 %, благодаря остальным участникам социально-педагогического взаимодействия — 55 %, тогда вероятность того, что у ребёнка будет своевременно выявлена способность (например, музыкальная), составляет $1 - (1 - 0,88) \cdot (1 - 0,80) \cdot (1 - 0,70) \cdot (1 - 0,55) = 0,997$ (99,7%).

При информационно-вероятностном моделировании социально-педагогического взаимодействия целесообразно формировать матрицу размером $N \times M$, строки которой — действия, столбцы — структурные единицы или участники, пересечение i -строки и j -го столбца означает вероятность p_{ij} того, что i -е действие (или подзадача, или функция) будет успешно выполнено j -м участником (если i -й участник не может выполнить j -е действие, то такая вероятность равна нулю).

Математические модели социально-педагогического взаимодействия должны быть основаны не только на теории вероятностей, но также на теории графов, множеств и отношений. Пусть w — множество категорий участников социально-педагогического взаимодействия, тогда $W = P(w)$ — число таких категорий (P — мощность множества). Множество w зависит от типа образовательного учреждения. Так, например, для вузов обязательными элементами множества w будут работодатели выпускников, представители общественных (в том числе религиозных) организаций и т.д. Для дошкольных образовательных учреждений или их структурных подразделений категории участников: администрация, педагогические работники, медицинские работники и обслуживающий персонал, родители, дети, организации-спонсоры, привлекаемые извне специалисты и т.д. Множество участников социально-педагогического взаимодействия $q = \bigcup_{i=1}^W w_i$, где \bigcup — символ объединения множеств. Очевидно, что

$P(q) \leq \sum_{i=1}^W P(w_i)$. Последнее объясняем тем, что один и тот же участник может одновременно относиться к нескольким категориям. Так, например, педагогические работники могут быть одновременно и родителями детей.

Применение теории множеств даёт возможность построения математических моделей социально-педагогического взаимодействия. Пусть для решения некоей социально-педагогической задачи i -й участник социально-педагогического взаимодействия выполнил множество действий r_i (может быть и пустым множеством), тогда множество

выполненных действий $r = \bigcup_{i=1}^{P(q)} r_i$. Коэффициентом невыполненности назовём вели-

чину $\alpha = \frac{P(d) - P(r)}{P(d)}$, где d — множество обязательных (для решения задачи) действий (в «идеале» такой коэффициент равен нулю).

Создание моделей вероятности успешного выполнения действий участниками социально-педагогического взаимодействия — отдельная научная задача. Такая вероятность зависит от личностно-профессиональных качеств участников взаимодействия [1–3], а совокупность должных качеств — от типа образовательного учреждения и категории участников. Применительно к дошкольному образовательному учреждению это следующие качества: для всех участников — толерантность, дисциплинированность, правовая, конфликтологическая и коммуникативная компетентность; для административных работников — психолого-педагогическая и управленческая компетентность; для педагогов — психолого-педагогическая компетентность; для родителей — готовность к семейной жизни.

Типичным примером системного (налаженного) социально-педагогического взаимодействия является функционирование структурного подразделения № 146 детского сада «Сказка» (город Краснодар, улица 40-летия Победы, 29). Благодаря совместным усилиям администрации подразделения, педагогических работников и родительского комитета в подразделении создана атмосфера уюта, теплоты и добра, которая всегда окружает детей, комфортная обстановка (в целом — психологически безопасная образовательная среда); родители всегда спокойны за жизнь и здоровье детей. Коллектив Подразделения совместно с родителями стремится сделать из наших детей внимательных, честных и открытых миру людей. Большое внимание администрация подразделения, педагоги и родители уделяют всестороннему развитию детей. С сентября 2013 по июнь 2014 года дети освоили программный материал, многому научились, выучили много стихов, узнали много интересного, стали всесторонне развиты. Родители регулярно получают консультации от педагогов о воспитании и развитии детей. У детей успешно формируется первичный индивидуальный социальный опыт. В подразделении на высоком уровне проводятся праздничные мероприятия, сопровождаемые видеосъёмкой.

Заключение. Системно организованное социально-педагогическое взаимодействие — важнейшее условие успешного решения большинства дидактических задач. Это — гуманистически направленный, личностно ориентированный способ организации учебно-воспитательного процесса, представляющий собой форму сотрудничества между его участниками.

*Работа выполнена при финансовой поддержке
Российского гуманитарного научного фонда
№ 13-06-00350 от 13.06.2013 года в рамках темы
«Мониторинг качества непрерывного образования».*

Литература:

1. Романов, Д.А. Личностно-профессиональные качества как связующее звено между индивидом и социумом // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2013. – № 3. – С. 154–156.
2. Романова М.Л. Анализ факторов личностно-профессионального развития обучающихся // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2013. – № 3. – С. 150–153.
3. Хазова С.А. Технологические основы подготовки конкурентоспособных специалистов по физической культуре и спорту // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия «Педагогика и психология». – Майкоп : Изд-во АГУ, 2011. Выпуск 1. – С. 25–30.
4. Шапошникова Т.Л. Формирование толерантности студентов в условиях педагогического взаимодействия / Т.Л. Шапошникова, В.Г. Миненко, А.Е. Федюн // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2013. – № 3. – С. 137–142.

References:

1. D.A. Romanov. Personal and professional abilities as link between human and society // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2013. – № 3. – P. 154–156.
2. M.L. Romanova. Students personal and professional development factors analysis // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2013. – № 3. – P. 150–153.
3. S.A. Khazova. Technological foundations of vocational of competitiveness specialists in physical culture and sport // Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2011. – Vol. 1. – P. 25–30.
4. T.L. Shaposhnikova, V.G. Minenko, A.E. Fedyun. Students tolerance formation during pedagogical interaction // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2013. – Vol. 3. – P. 137–142.

Порядок публикации статьи

- Статья, предоставляемая для публикации в журнале, должна быть ранее неопубликованной, актуальной, обладать новизной, **тщательно вычитана**.
- Статья должна соответствовать **Правилам оформления**.
- Содержание статьи должно соответствовать тематикам рубрик журнала.
- В стоимость публикации входит один печатный экземпляр журнала, публикация в сетевой версии журнала (на сайте <http://id-yug.com>), почтовая доставка, сопровождение в системе РИНЦ.

Редакционный совет в течение 3–5 дней рассматривает предоставленную статью. В случае положительного решения о публикации редакция направляет Вам договор (оферта), счет (квитанцию) на оплату.

В случае необходимости редакция может затребовать предоставление заключения внутрифирменных служб экспортного контроля по материалам статьи.

Предоставляемая статья должна содержать следующие компоненты:

- Код УДК;
- Сведения об авторах (рус./англ.):
 - а) фамилия, имя, отчество (полностью);
 - б) ученая степень;
 - в) ученое звание;
 - г) должность, место работы (без сокращений);
 - д) контактный телефон;
 - е) контактный E-mail автора.
- Название статьи (рус./англ.);
- Аннотация (рус./англ.);
- Ключевые слова (рус./англ.);
- Основной текст статьи на русском языке (рекомендуется не менее 3-х страниц);
- Список литературы (рус./англ.).

Текст статьи должен быть набран в текстовом редакторе Word 1997–2007, шрифт Times New Roman, кегль — 14, межстрочный интервал — 1, абзацный отступ 1,25 см., все поля — 2,5 см, страницы не нумеровать, для выделений использовать *курсив*, **жирный шрифт**, а также **их сочетание**.

Таблицы набираются в текстовом редакторе Word 1997–2007, шрифт Times New Roman, кегль — 12. Таблицы нумеруются и подписываются. В тексте статьи указываются ссылки на таблицы.

Иллюстрации (рисунки, графики, диаграммы, фотографии) должны быть встроены в текст в виде картинок, в оттенках серого, разрешением 300 dpi. Иллюстрации нумеруются (нумерация сквозная арабскими цифрами) и подписываются. В тексте статьи указываются ссылки на иллюстрации.

Формулы набираются в редакторе формул Microsoft Equation 3.0. Все формулы должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номера формул оформляются в круглых скобках.

Сноски оформляются постранично.

Ссылки на литературу оформляются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 и ГОСТ 7.82-2001. Ссылки оформляются в порядке упоминания или цитирования в тексте в квадратных скобках арабскими цифрами.

Более подробную информацию можно получить на сайте <http://id-yug.com>

График выхода журнала и приема статей на 2014 г.

| № журнала | Прием статей до: | Выход журнала: |
|-----------|------------------|----------------|
| 1 | 31 марта | 15 апреля |
| 2 | 30 июня | 15 июля |
| 3 | 30 сентября | 15 октября |
| 4 | 19 декабря | 30 декабря |

**НАУЧНЫЙ
МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЖУРНАЛ**

НАУКА. ТЕХНИКА. ТЕХНОЛОГИИ
(политехнический вестник)

2014, № 2

<http://id-yug.com>

Редактор: Семенов А.С.
Оригинал-макет: Домашенко О.Д.
Дизайн обложки: Домашенко О.Д.

Сдано в набор 01.07.2014
Подписано в печать 11.07.2014
Формат 60 x 84¹/₈. Бумага «Снегурочка»
Печать riso. Уч.-изд. л. 5,28
Тираж 500 экз.

Отпечатано в ООО «Издательский Дом-Юг»
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, корп. «В», оф. В-120
Тел. 8-918-41-50-571

Заказ № 1181

e-mail: olfomenko@yandex.ru

Сайт: <http://id-yug.com>