

Научный журнал

Основан в марте 2006 г.

Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского

г. Калуга

Содержание номеров журнала реферируется ВИНТИ

Журнал включён в систему Российского индекса научного цитирования (<http://elibrary.ru/>)

Подписной индекс 42937 в объединенном каталоге «Пресса России»

Научные статьи и доклады

- **социальные и гуманитарные науки**
- **естественные и технические науки**
- **психолого-педагогические науки**

Университетские новости

Из истории университета

Юбилей

Научная хроника

Рецензии

Редакционная коллегия

Королев В.Б., первый проректор КГУ им. К.Э. Циолковского, канд. ист. наук
(главный редактор)

Горбачева Е.И., доктор психол. наук, профессор (заместитель главного редактора)

Воронин И.В., начальник управления науки и международной деятельности
(ответственный секретарь)

Васильев Л.Г., доктор филол. наук, профессор

Ерёмин А.Н., доктор филол. наук, профессор

Краснощеченко И.П., доктор психол. наук, профессор

Лыков И.Н., доктор биол. наук, канд. мед. наук, профессор

Маслов С.И., доктор пед. наук, профессор

Мильтман О.О., доктор техн. наук, профессор

Никифоров К.Г., доктор физ.-мат. наук, профессор

Степович М.А., доктор физ.-мат. наук, доцент

Филимонов В.Я., доктор ист. наук, профессор

Чернова Г.В., доктор биол. наук, профессор

Штрекер Н.Ю., доктор пед. наук, профессор

Редактор И.В. Воронин

Адрес редакции:

248023, г. Калуга, ул. Степана Разина, д. 26, комн. 222.

Тел.: (484 2) 57 40 81, 56 58 92

Факс: (484 2) 56 58 92

E-mail: VoroninIV@tksu.ru

Учредитель:

Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского

СОДЕРЖАНИЕ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Арпентьева М.Р.

Проблемы экологического туризма..... 5

Афанасенкова Ю.В., Гладышев Ю.А.

Об одном преобразовании обобщенных степеней берса и его использовании при решении задач математической физики..... 9

Баданова Т.А., Трунтаева Т.И., Минина В.Ю.

Математическая школа «Омега», специфика и направления работы..... 13

Гладышев Ю.А.

Об использовании полиномов П.Л. Чебышёва при построении степенных функций сопряжённых параметрических комплексных переменных..... 16

Глазкова Н.Н.

Иммуномодуляторы в лечении рака..... 18

Голубева Г.Ф.

Проектная деятельность как средство формирования исследовательских способностей и когнитивного развития дошкольников..... 29

Горбачев В.И.

Теория числовых систем в методологии теоретического типа мышления (общее представление числового пространства, теории)..... 37

Коненков Р.Б.

Использование компетентностно-ориентированных заданий по прогнозированию радиационной обстановки для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность»..... 46

Кулабухов Н.В., Кошкарёва А.С.

Применение английского языка в физике..... 56

Лыков И.Н.

Современные теории развития человеческой цивилизации. Экологические последствия..... 58

Лыков И.Н., Кулишов С.А., Логинов А.А.

Физико-химическое исследование процесса биорегенерации сточных вод и выявление основных факторов, определяющих его успех..... 68

Магомедов Р.А.

Пункционные траектории и особенности тонкоигольного пункционного доступа к «труднодоступным» очаговым образованиям поджелудочной железы..... 72

Манцкава М.М., Момцелидзе Н.Г.

Гемореология крови и сопутствующий операционному вмешательству эмоциональный стресс..... 77

Манцкава М.М., Момцелидзе Н.Г., Урдулашвили Т.А.

Влияние различных по продолжительности действия инсулинов на агрегацию эритроцитов..... 82

Нагорнов Ю.С.

Термодинамика зародышеобразования нанокристаллов карбида кремния при карбонизации пористого кремния..... 85

Павлова О.А.

Преемственность в формировании научной картины мира: традиции и новации..... 90

Стрельцов А.Б., Лыков И.Н., Константинов Е.Л., Логинов А.А.

Развитие методики биоиндикационной оценки здоровья (качества) окружающей среды..... 100

ОБ АВТОРАХ..... 105**SUMMARY..... 111**

CONTENTS

NATURAL AND ENGINEERING SCIENCES

Arpentieva M.R.

Problems of ecological tourism..... 5

Afanasenkov Y.V., Gladyshev Y.A.

A transformation of generalized Ber's exponential functions and its use in solving problems of mathematical physics..... 9

Badanova T.A., Truntayeva T.N., Mimina V.Yu.

Mathematical school "Omega", its specific character and directions of its work..... 13

Gladyshev Yu.A.

On the application of Chebyshev's polynomials in construction the power function of conjugated parametrical complex variables..... 16

Glazkova N.N.

Immunomodulators in the treatment of cancer..... 18

Golubeva G.F.

Project activity and means of research abilities formation and cognitive development of preschool children..... 29

Gorbachev V.I.

Theory of numeral system in methodology of theoretic type of thinking (learning activity projection)... 37

Konenkov R.B.

Usage of competent-oriented tasks aimed at forecast of radiation situation for students of Technosphere Security department..... 46

Kulabukhov N.V., Koshkareva A.S.

The use of the english language in physics..... 56

Lykov I.N.

Contemporary theories of human civilization development. Ecological consequences..... 58

Lykov I.N., Kulishov S.A., Loginov A.A.

Physical-chemical research of process of waste water bioregeneration and identification of basic factors necessary for its success..... 68

Magomedov R.A.

Ofparacentetic trajectory and features of fine-needle puncture access "hard to reach" focal formations of the pancreas..... 72

Mantskava M.M., Momtselidze N.G.

Blood hemorheology and accompanying surgical intervention emotional stress..... 77

Mantskava M.M., Momtselidze N.G., Urdulashvili T.A.

Effect of different of the duration of action of insulin on erythrocytes aggregation..... 82

Nagornov Yu.S.

Thermodynamics of nucleation of silicon carbide nanocrystals during carbonization of porous silicon..... 85

Pavlova O.A.

Continuity in formation of the scientific worldview: traditions and innovation..... 90

Streltsov A.B., Lykov I.N., Konstantinov E.L., Loginov A.A.

Development of the methodology of bioindicative assessment of health (quality) of environment..... 100

ABOUT AUTHORS..... 105**SUMMARY..... 111**

ВЫПУСК ПОСВЯЩЕН ЕСТЕСТВЕННЫМ И ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 502.7 (571.4)

М.Р. Арпентьева ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Статья посвящена проблемам экологического туризма и геобрендинга в экологическом туризме. Отдельное внимание уделяется феномену диверсификации, его роли в развитии экологического и иных видов туризма. Рассматривается интегративная модель геобрендинга в экологическом туризме.

Ключевые слова: туризм, агротуризм, экологический туризм, диверсификация, геобрендинг.

Введение. Одна из основных тенденций развития туризма связана с ростом интереса к эко-туризму и природо-ориентированному туризму. Потребность быть «ближе к природе» к тому, то все больше туристов стремится провести отпуск на природе. Еще одной тенденцией жизни жителей развитых стран является рост внимания, уделяемого здоровью (как физическому, так и духовному), что приводит к развитию спортивных, приключенческих и экстремальных видов природо-ориентированного туризма.

Понятие экологического туризма. Экологический туризм (экотуризм, зелёный туризм) – форма туризма, сфокусированная на посещениях относительно нетронутых антропогенным воздействием природных территорий: более или менее уникальных, экзотических, отличающихся от других [9; 10; 11]. Для каждого объекта определяют показатели «туристского потенциала» Туристско-рекреационный потенциал территории включает такие критерии оценки элементов природных и культурных ландшафтов: их происхождение и история, уникальность, сохранность, аттрактивность и различные характеристики разнообразия, включая видовое богатство флоры и фауны. Обычно экотуризм обычно развивается в специально созданных охраняемых природных территориях: заповедники, национальные и природные парки и заказники, памятники природы и т.д. в них свободное пребывание туристов обычно запрещено. Экологический туризм обычно определяют как путешествия, совершаемые с целью экологического воспитания и образования туристов. Однако сейчас цель экотуризма стала шире, он объединяет научно-познавательный (студенческие практики и ис-

следовательские экспедиции) и рекреационный виды. Рекреационный экотуризм – отдых на просторах природы. Активный рекреационный экотуризм – часть «приключенческого» туризма, включающего различные походы (лыжные, пешие, конные), восхождения на горы и спелеотуризм, а также путешествия по воде, например, сплавы на различных плавательных средствах. Рекреационный экологический туризм используется в оздоровительной, познавательной и культурно-развлекательной деятельности людей на природоохраняющих территориях.

Экологический туризм включает в себя агротуризм, сельский туризм и иные виды. Агротуризм или сельский туризм имеет множество различных названий. Его именуют также деревенским, фермерским и зеленым. Агротуризм определяется как поездки отдельных туристов и организованных групп с целью отдыха в пределах естественных или специально оборудованных сельских поселений и комплексов, приобщения к сельскому образу жизни, познания местных традиций, обычаев, системы ведения хозяйства и природопользования. «Деревенский туризм» определяется как отдых в сельской местности, часто с участием в сельских работах, приобщением к сельской жизни. «Зеленый туризм» является деятельностью, которая сопряжена с сельскохозяйственной работой (в идеале, но не обязательно), знакомством с жизнью небольших поселков, пешими экскурсиями по природным объектам, изучением флоры и фауны, занятием спортом, организацией курсов национальной кухни и дегустацией местных блюд», пишут И.И. Булыгина, М.В. Радчук [4, С. 26]. Выделяют разные типы агротуризма: арендуемые помещения с об-

служиванием непосредственно в пределах дворового хозяйства или размещение на ночлег с самообслуживанием на землях, которые принадлежат дворовому хозяйству, в том числе, в кемпингах и палатках. Агротуризм выступает здесь одной из форм сельского туризма: дворовое хозяйство (фермерское хозяйство) составляет одновременно ночлежную базу и главный предмет интереса для туриста.

Проблемы экологического туризма. Однако, несмотря на положительную динамику, немало проблем остается. Так. Городские жители, которые подвергаются постоянным стрессам и нуждаются в полноценном отдыхе, но мало информированы о рекреационных возможностях того или иного природного региона России, имеющаяся информация, в отличие, от интенсивной рекламы иностранных направлений, почти всегда общего характера и в таком виде вряд ли способна оказать на потенциальных внутренних туристов существенное воздействие. Большинство жителей, выезжающих в зарубежные туры, и не догадываются, что те же удовольствия можно получить у себя дома: красота родной природы, лечебные санатории, сельский туризм как знакомство с особенностями сельскохозяйственного природопользования, традиционным деревенским бытом.

«Первое условие экологического туризма, которое отличает его от использовавшихся ранее форм организации и проведения отдыха на природе – это осмысленная, экологически и экономически выверенная политика в использовании ресурсов рекреационных территорий, разработка и соблюдение режима «неистощительного» природопользования, который призван обеспечить не только сохранение биологического разнообразия рекреационных природных территорий, но и устойчивость самой туристской деятельности.

Для их успешного развития необходимо развитие специализированной инфраструктуры и применение технологий, включая службы оказывающих различные услуги по предоставлению информации и бытовому сервису обслуживанию», – пишет О.К. Говорова [5, С. 30]. Экологический туризм требует высокопрофессионального подхода, но на деле существует огромный дефицит квалифицированных специалистов, которые бы понимали специфику экологического туризма, суть туроператорской деятельности, ценовой политики в сфере агротуризма, важность рекламы, геомаркетинга, информационного и воспитательного сопровождения потока по-

сетителей. Это тем более важно, что, помимо сельского туризма как такового, наиболее важным звеном в развитии экологического туризма в мире являются особо охраняемые природные территории [3; 7; 8]: они находятся в наиболее живописных, привлекательных, интересных местах; обладают сложившейся системой обслуживания туристских групп, отработанной системой туристских маршрутов, опытом организации просветительской и рекреационной работы; располагают необходимой для гостиничного и туристского бизнеса инфраструктурой и подготовленным персоналом; имеют сформированное отношение местного населения к конкретному природному резервату и существующим на его территории экологическим ограничениям на хозяйственную деятельность [7, С. 34].

Объекты экологического туризма.

Природных экскурсионных объектов на Земле очень много, они дают представления о характерных чертах природы, особенностях определенной эпохи развития мира. Традиционно в роли экскурсионных объектов используются [3; 6; 8]:

- природные объекты – геологические обнажения, леса и отдельные виды деревьев, грибов, луга и степи, долины рек и составляющие их части, озера, водная растительность, горы и ледники, карстовые пещеры и многое другое;

- произведения архитектуры и градостроительства – гражданские здания, дворцы, замки, кремли, крепости, мавзолеи, триумфальные арки, соборы, церкви, часовни, монастыри, фонтаны, надгробные сооружения, садово-парковые ансамбли, произведения монументальной живописи и скульптуры;

- улицы и площади городов и поселков и здания и сооружения, связанные с крупнейшими историческими событиями в жизни народов России;

- скульптурные памятники, установленные в честь знаменательных событий или знаменательным людям; – экспозиции краеведческих музеев, музеев изобразительных искусств и декоративно-прикладного искусства, картинных галерей;

- археологические памятники – городища, земляные валы, дольмены, курганы, каменные бабы, древние рисунки, высеченные на скалах и т.д.

Исследования экологического туризма и практика его развития. Несмотря на многочис-

ленность имеющихся проблем (отсутствие общей национальной концепции по развитию сельского туризма; четко сформулированной государственной политики; стандартов и нормативов, применимых в сфере сельского туризма; квалифицированных кадров; знаний и опыта работы в сфере обслуживания зарубежных и отечественных туристов; нормативно-правовых актов, регулирующих деятельность в области сельского и экологического туризма; нежелание и неумение рационально использовать собственные рекреационные ресурсы), в последние несколько лет активизировались исследования и практические разработки в области экологического туризма. Важную роль в них играют исследования и работы в сфере геобрендинга. Геобрендинг как современная технология маркетинга территорий может быть прямо использован для того, чтобы работать с разными группами населения (стейкхолдерами) в направлении осмысления и поддержания достоинств (ресурсов) региона, его культурно-исторического наследия и инноваций. В мире, подвергающемся мощной унификации, сохранение и развитие самобытности регионов и их самостоятельности, сотрудничества на основе партнерства и доброй воли во многом противостоит «глобализационной» стратегии «выживания», принудительного обмена ресурсами и принудительной редистрибуции в целом [1; 2]. Брендинг территорий рассматривается как стратегия формирования и укрепления конкурентоспособности городов и иных поселений с целью завоевания новых и укрепления старых внешних и внутренних рынков, привлечения инвесторов и туристов, а также – гармонизации отношений жителей в регионе и привлечение новых жителей, в том числе – мигрантов. Главные условия продуктивности геобрендинга – его системность. Системная методология геобрендинга учитывает потребности всех заинтересованных групп (стейкхолдеров). Она предполагает также учет прошлого (истории и архетипов) и будущего (целей и форсайт-проектов) формирования и развития региона. Она опирается на идентичность региона и основные проблемы его развития, в том числе, с точки зрения включенности региона в более крупные структуры (страны), предполагает осмысление развития социального и человеческого, а также культурно-исторического капиталов, не в меньшей степени, чем капиталов финансовых и материальных, а также крауд-технологии и технологии социального партнерства и социального служе-

ния, интересубъектного, а не только моносубъектного управления. Кроме того, геобрендинг во многом отвечает задачам диверсификации, (diversification) – стратегической ориентации бизнеса, сообщества и государственных структур на разнообразие и разностороннее развитие деятельности. Диверсификация – это одновременное развитие не связанных друг с другом производств, расширение номенклатуры и ассортимента производимой продукции в рамках одного предприятия. Выделяют следующие маркетинговые стратегии диверсификации:

1) стратегия центрированной диверсификации, которая не затрагивает ключевых моментов бизнеса и не предполагает освоения новых его пространств. Ее суть – найти новые возможности для производства новых продуктов и услуг на уже имеющихся площадях и ресурсах с применением использующихся на них технологий;

2) стратегия горизонтальной диверсификации предполагает поиск возможностей роста на существующем «рынке» за счет новой продукции и услуг, которые будут производиться при помощи новой технологии, отличающейся от уже используемой. В этом случае целесообразно обратиться к выпуску технологически не связанных друг с другом продуктов и услуг, которые бы использовали уже имеющиеся возможности фирмы, и могли бы быть сопутствующими уже производимым продуктам и услугам;

3) стратегия конгломеративной диверсификации – одна из самых дорогостоящих и сложных для реализации. Ее успех зависит не только от наличия средств, необходимых для финансирования осуществления стратегии, но и от компетентности персонала, сезонности в жизни рынка и т.д. Суть стратегии состоит в том, что бизнес должен расширяться за счет производства новых технологически не связанных с уже производимыми продуктами и услуг, которые реализуются на новых рынках. В периоды интенсивных изменений диверсификация деятельности становится базовой основой для достижения нового уровня внутренней и внешней гибкости, выживания и развития.

В периоды интенсивных изменений используется диверсификация компаний, туристических объектов и территорий, иных структур становится базовой основой для достижения нового уровня внутренней и внешней гибкости и выживания. Особенно важна диверсификация при наличии «сверхресурсов», то есть неиспользованных ресурсов развития, с которыми и работает

геобрендинг, осуществляя вертикальную и горизонтальную, внешнюю и внутреннюю диверсификацию (активизацию существующих или привлечение новых ресурсов извне и изнутри территории и ее культурно-исторического и социально-экономического потенциала). Особую силу геобрендингу придает системность: учет возможно большего количества слоев и аспектов к жизнедеятельности региона, его внутренних и внешних отношений, возможностей и ограничений в синхронической и диахронической перспективах. Системная методология геобрендинга учитывает потребности всех заинтересованных групп (стейкхолдеров). Она допускает и предполагает учет прошлого (истории и архетипов) и

будущего (целей и форсайт-проектов) формирования и развития региона. Она опирается на идентичность региона и основные проблемы его развития, в том числе, с точки зрения включенности региона в более крупные структуры (страны).

Важно учитывать весь арсенал – все ресурсы территории, в том числе как рекреационной: ведение экологического туризма требует не только высокого профессионализма, но и системного взаимодействия всех задействованных в нем специалистов, сотрудничества со стейкхолдерами и руководством региона. Перспективы развития экологического туризма связана с применением технологий геобрендинга.

Список литературы

1. Арпентьева М.Р. Геобрендинг в индустрии туризма / М.Р. Арпентьева // Современные проблемы сервиса и туризма – 2015. – Т.9, №3. – С. 24-35.
2. Арпентьева М.Р. Геобрендинг в развитии территорий России // Экономика и управление предприятиями, отраслями и комплексами в условиях инновационного развития. Сб. научных трудов II Международной научно-практической конференции 10 декабря 2015 г., Тверь: в 2-х частях / Под ред. О.М. Дюжиловой, Г.Г. Скворцовой. – Тверь: ТвГТУ, 2016. – Ч.2. – С. 9-17.
3. Биржаков М.Б., Азар В.И. К вопросу об оценке туристских ресурсов // Туристские фирмы. 2000. №24. – С. 83-84.
4. Булыгина И.И., Радчук М.В. Агротуризм как перспективное направление развития туризма в саратовской области // Экологический и этнографический туризм: становление, проблемы и перспективы развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 9 октября 2009 г. г. Хабаровск / Под ред. В.Н. Завгорудько, В.А. Чернова. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2009. – 211 с. – С. 25-30.
5. Говорова О.К. Проблемы и перспективы развития экологического туризма на особо охраняемых природных территориях Приморского края // Экологический и этнографический туризм: становление, проблемы и перспективы развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции, 9 октября 2009 г. г. Хабаровск / Под ред. В.Н. Завгорудько, В.А. Чернова. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2009. – С. 30-36.
6. Долженко Г.П. Экскурсионное дело. – М., Ростов-н/Д: MapT, 2005. – 272 с.
7. Завадская А.В. Определение рекреационной емкости территории: экологические и социальные аспекты // Экологический и этнографический туризм: становление, проблемы и перспективы развития : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 9 октября 2009 г. г. Хабаровск / Под ред. В.Н. Завгорудько, В.А. Чернова. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009. –С. 53-61.
8. Калинина В.А., Мирошниченко О.В. Туристско-рекреационный потенциал региона: проблемы оценки // Вестник АмГУ. Благовещенск: типография АмГУ, 2008. №43. – С. 79-84.
9. Косолапов А.Б. Теория и практика экологического туризма: учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2005. – 240 с.
10. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
11. Сергеева Т.К. Экологический туризм. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 360 с.
12. Храбовченко В.В. Экологический туризм: учебно-методическое пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 208 с.

УДК 517.958

Ю.В. Афанасенкова, Ю.А. Гладышев

ОБ ОДНОМ ПРЕОБРАЗОВАНИИ ОБОБЩЕННЫХ СТЕПЕНЕЙ БЕРСА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Рассмотрена операция подобного преобразования функций порождающей пары в обобщенных степенях Берса [1]. Даны приложения этих результатов к решению задач теории переноса в многослойной среде.

Ключевые слова: обобщенные степени Берса, краевая задача, матричная форма.

При приложении аппарата обобщенных степеней (ОС) к задачам теории переноса [2] возникает необходимость наряду с геометрическими условиями учесть и выделить физические параметры.

Особую важность выделение физических свойств от общих для всей задачи геометрических, например, наличие осевой или центральной симметрии приобретает при решении краевых задач для многослойной среды. В этом случае многопараметричность задачи сильно затрудняет нахождение аналитического решения и разработка эффективного алгоритма весьма желательна.

Например, осесимметричный или центрально-радиальный процесс определен уравнением

$$\frac{1}{c\rho x^3} \frac{d}{dx} \left(\lambda x^s \frac{dT}{dx} \right) = \frac{\partial T}{\partial t}, \quad s = 0, 1, 2, \quad (1)$$

где λ, c, ρ – физические параметры среды, а коэффициент x^s имеет чисто геометрическое происхождение.

При многослойной среде параметры λ, c, ρ различны для каждого слоя, а коэффициенты $\alpha_1 = x, \alpha_2 = \frac{1}{x}$ определяющие геометрию одинаковых длин для всех слоев. Поэтому стандартные функции, входящие в решение краевой задачи должны иметь форму с любыми параметрами.

При решении краевых задач эффективным оказывается аппарат обобщенных степеней (ОС) [1], так как он позволяет дать одновременно решения краевых задач с различной симметрией. При $s=0$ имеем процесс в плоском слое, при $s=1$ слой имеет осевую симметрию, а $s=2$ приводит к сферическому слою.

Рассмотрим поведение ОСБ при преобразовании подобия типа

$$\alpha'_1 = k_1 \alpha_1(x), \quad \alpha'_2 = k_2 \alpha_2(x) \quad (2)$$

при заданных постоянных $k_1, k_2 > 0$. Исходя из определения ОС легко установить правила

$$\begin{cases} X^{(2n)}(x, x_1; \alpha'_1, \alpha'_2) = \frac{1}{\alpha^{2n}} X^{(2n)}(x, x_1; \alpha_1, \alpha_2), \\ X^{(2n+1)}(x, x_1; \alpha'_1, \alpha'_2) = \frac{1}{\beta \alpha^{2n+1}} X^{(2n+1)}(x, x_1; \alpha_1, \alpha_2), \\ \tilde{X}^{(2n)}(x, x_1; \alpha'_1, \alpha'_2) = \frac{1}{\alpha^{2n}} \tilde{X}^{(2n)}(x, x_1; \alpha_1, \alpha_2), \\ \tilde{X}^{(2n+1)}(x, x_1; \alpha'_1, \alpha'_2) = \frac{\beta}{\alpha^{2n+1}} \tilde{X}^{(2n+1)}(x, x_1; \alpha_1, \alpha_2), \end{cases} \quad (3)$$

$$\text{где } \alpha = \sqrt{k_1 k_2}, \quad \beta = \sqrt{\frac{k_1}{k_2}}. \quad (4)$$

Доказательство этих соотношений, например, легко провести методом индукции по n , опираясь на законы построения ОС [1].

Проведем ниже доказательства соотношений (3), используя матричную форму ОС, когда

$$D = \begin{pmatrix} 0 & D_2 \\ D_1 & 0 \end{pmatrix}, \quad I = \begin{pmatrix} 0 & I_1 \\ I_2 & 0 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} C_1 \\ C_2 \end{pmatrix}, \quad (5)$$

$$DI = 1, \quad Z^{(n)} C = n! I^n C.$$

Введем диагональные матрицы K, K^{-1}, K_n, K_n^{-1} вида

$$K = \begin{pmatrix} k_1 & 0 \\ 0 & k_2 \end{pmatrix}, \quad K_n = \begin{pmatrix} k_2 & 0 \\ 0 & k_1 \end{pmatrix}, \quad (6)$$

$$K^{-1} = \begin{pmatrix} k_1^{-1} & 0 \\ 0 & k_2^{-1} \end{pmatrix}, \quad K_n^{-1} = \begin{pmatrix} k_2^{-1} & 0 \\ 0 & k_1^{-1} \end{pmatrix},$$

которые обладают свойствами

$$KK^{-1} = K_n K_n^{-1} = E = 1, \quad K^{-1} K_n^{-1} = \frac{1}{k_1 k_2} E. \quad (7)$$

и числа k_1, k_2 определены в (4).

Операторы D, I , а также степени при выборе функций порождающей пары по (5) снабдим штрихами, например

$$D' = \begin{pmatrix} 0 & D_2' \\ D_1' & 0 \end{pmatrix}, \quad I' = \begin{pmatrix} 0 & I_1' \\ I_2' & 0 \end{pmatrix}, \quad (8)$$

$$D'I' = 1, \quad Z^{(n)}C = Z^{(n)}(x, x_1; \alpha_1', \alpha_2').$$

Легко проверить, что справедливы соотношения

$$I' = \begin{pmatrix} 0 & I_1' \\ I_2' & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k_1^{-1} & 0 \\ 0 & k_2^{-1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & I_1 \\ I_2 & 0 \end{pmatrix} = \\ = K^{-1}I = IK_n^{-1}. \quad (9)$$

В силу этого соотношения (9) и свойств (7) выполнены следующие преобразования

$$Z^{(2p)}C = (2p)!I'^{2p}C = (2p)!(K^{-1}I)^{2p}C = \\ = \frac{(2p)!}{2^{2p}}I^{2p}C = \frac{1}{\alpha^{2p}}Z^{(2p)}C, \quad (10)$$

где введена $\alpha = \sqrt{k_1 k_2}$, определенная в (3).

Для нечетной степени на основе полученного результата (10) выкладки дают

$$Z^{(2p+1)}C = (2p+1)!I'I^{2p}C = (2p+1)!K^{-1}I^{2p+1}C = \\ = \frac{(2p+1)!}{\alpha^{2p}} \begin{pmatrix} k_1^{-1} & k_2^{-1/2} \\ 0 & k_2^{-1} \end{pmatrix} I^{2p+1}C = \\ = \frac{(2p+1)!}{\alpha^{2p+1}} \begin{pmatrix} \frac{1}{\beta} & 0 \\ 0 & \beta \end{pmatrix} I^{2p+1}C = \\ = \begin{pmatrix} \frac{1}{\beta} & 0 \\ 0 & \beta \end{pmatrix} \frac{1}{\alpha^{2p+1}} Z^{(2p+1)}C = \frac{1}{\alpha^{2p+1}} BZ^{(2p+1)}C. \quad (11)$$

Здесь матрица B определена как

$$B = \begin{pmatrix} \beta^{-1} & 0 \\ 0 & \beta \end{pmatrix} \quad (12)$$

при β заданном в (4).

Результаты (10), (11) совпадают с (3).

Введение величин α, β целесообразно с точки зрения приложений.

Используем соотношения (3) для выяснения законов преобразования основных функций $\text{ch} \lambda X(x, x_1), \quad \text{sh} \lambda X(x, x_1), \quad \cos \lambda X(x, x_1), \quad \sin \lambda X(x, x_1)$ при совершении перехода (2). Используя их представление в виде ряда и соотношения (3). Подставив преобразованные по (3)

ОС в ряд для $\cos \lambda X$, убеждаемся в справедливости соотношения

$$\cos \lambda X(x, x_1; \alpha_1', \alpha_2') = \cos \frac{\lambda}{\alpha} X(x, x_1; \alpha_1, \alpha_2). \quad (14)$$

В случае нечетных степеней очевидно можно вынести общий множитель β^{-1} после чего обнаружим

$$\sin \lambda X(x, x_1; \alpha_1', \alpha_2') = \beta^{-1} \sin \frac{\lambda}{\alpha} X(x, x_1; \alpha_1, \alpha_2). \quad (15)$$

Действуя аналогичным образом для присоединенных функций запишем

$$\cos \lambda \tilde{X}(x, x_1; \alpha_1', \alpha_2') = \cos \frac{\lambda}{\alpha} X(x, x_1; \alpha_1, \alpha_2), \quad (16)$$

$$\sin \lambda \tilde{X}(x, x_1; \alpha_1', \alpha_2') = \beta \sin \frac{\lambda}{\alpha} X(x, x_1; \alpha_1, \alpha_2). \quad (17)$$

Подобные результаты получим для любых четных или нечетных по номеру степеней рядов. Если известно разложение в ряд некоторой функции $f(x)$ по степеням $X(x, x_1; \alpha_1, \alpha_2)$ вида

$$f(x) = \sum C_{2n} X^{(2n)}(x, x_1) + \sum C_{2n+1} X^{(2n+1)}(x, x_1), \quad (18)$$

то ее разложение по степеням с преобразованной порождающей пары согласно (3) имеет вид

$$f(x) = \sum C_{2n} \alpha^{2n} X^{(2n)}(x, x_1; \alpha_1', \alpha_2') + \\ + \sum C_{2n+1} \frac{\alpha^{2n+1}}{\beta} (k_1, k_2)^n. \quad (19)$$

В матричной форме (14,15) запишем

$$\cos \lambda Z' = \cos \frac{\lambda}{\alpha} Z, \quad (20)$$

$$\sin \lambda Z' = B \sin \frac{\lambda}{\alpha} Z, \quad (21)$$

где матрица B определена ранее а (12)

Для преобразования экспоненциальной функции на основе результатов (15,16) найдем

$$e^{\lambda Z'} = \frac{1}{4} \left[(1+B)e^{\frac{\lambda}{\alpha} Z} + (1-B)e^{-\frac{\lambda}{\alpha} Z} \right]. \quad (22)$$

Следует обратить внимание на отличие этого результата от (14,15). Если рассматривать функции $\cos \lambda Z, \sin \lambda Z$ как базисные, то формулы (15,26) не “поворачивают” базис, в то время как (22) входит линейная комбинация базисных функций.

Перейдем к конкретным примерам.

Прежде всего, если степени построены для случая $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$, то для постоянных $a'_1 = k_1$, $a'_2 = k_2$

$$\begin{cases} \cos \lambda X(x, x_1) = \cos \frac{\lambda}{\alpha}(x - x_1), \\ \sin \lambda X(x, x_1) = \beta^{-1} \sin \frac{\lambda}{\alpha}(x - x_1) \end{cases} \quad (23)$$

получаем элементарный результат.

Например, для функции $\cos \lambda(x - x_1)$, $\sin \lambda(x - x_1)$ для среды с параметрами теплопроводности λ, c, ρ следует взять

$$a_1 = \lambda, \quad a_2 = \frac{1}{c\rho}, \quad (24)$$

$$\text{то есть } k_1 = \lambda, \quad k_2 = \frac{1}{c\rho}. \quad (25)$$

Для осесимметричных задач операторы D_1, D_2 имеют вид

$$D_1 = x \frac{d}{dx}, \quad D_2 = \frac{1}{x} \frac{d}{dx}, \quad (26)$$

а основные функции приведены в таблице 1. Например, возьмем $\cos \lambda X$ и проведем подстановку, получим

$$\begin{aligned} \cos \lambda X(x, x_1; a'_1, a'_2) &= \frac{\pi \lambda x_1}{2\alpha} \left[J_1 \left(\frac{\lambda x_1}{\alpha} \right) N_0 \left(\frac{\lambda x}{\alpha} \right) - \right. \\ &\quad \left. - N_1 \left(\frac{\lambda x_1}{\alpha} \right) J_0 \left(\frac{\lambda x}{\alpha} \right) \right], \end{aligned} \quad (27)$$

Для функций $\sin \lambda X(x, x_1)$ найдем

$$\begin{aligned} \sin \lambda X(x, x_1; k_1 x, \frac{k_2}{x}) &= \frac{\pi \lambda}{2\alpha \beta} \left[J_0 \left(\frac{\lambda x'_1}{\alpha} \right) N_0 \left(\frac{\lambda x}{\alpha} \right) - \right. \\ &\quad \left. - N_0 \left(\frac{\lambda x_1}{\alpha} \right) J_0 \left(\frac{\lambda x}{\alpha} \right) \right]. \end{aligned} \quad (28)$$

Соответственно для присоединенных функций

$$\begin{aligned} \cos \lambda \tilde{X}(x, x_1; a'_1, a'_2) &= \frac{\pi \lambda x}{2\alpha} \left[J_1 \left(\frac{\lambda x}{\alpha} \right) N_0 \left(\frac{\lambda x_1}{\alpha} \right) - \right. \\ &\quad \left. - N_1 \left(\frac{\lambda x}{\alpha} \right) J_0 \left(\frac{\lambda x_1}{\alpha} \right) \right], \\ \sin \lambda \tilde{X}(x, x_1; k_1 x, \frac{k_2}{x}) &= \frac{\pi \lambda x x_1 \beta}{2\alpha} \left[J_1 \left(\frac{\lambda x_1}{\alpha} \right) N_1 \left(\frac{\lambda x}{\alpha} \right) - \right. \\ &\quad \left. - N_1 \left(\frac{\lambda x_1}{\alpha} \right) J_1 \left(\frac{\lambda x}{\alpha} \right) \right]. \end{aligned}$$

Решение краевых задач при наличии централь-

ной симметрии требует функции определенных операторами

$$D_1 = x^2 \frac{d}{dx}, \quad D_2 = x^{-2} \frac{d}{dx}. \quad (29)$$

Основные функции собраны в таблице 2. Поэтому для среды с параметрами α, β

$$\begin{aligned} \cos \lambda X(x, x_1; a'_1, a'_2) &= \frac{1}{x} \left[x_1 \cos \frac{\lambda}{\alpha}(x - x_1) + \right. \\ &\quad \left. + \frac{\alpha}{\lambda} \sin \frac{\lambda}{\alpha}(x - x_1) \right], \end{aligned}$$

$$\sin \lambda X(x, x_1; a'_1, a'_2) = \frac{1}{x_1 x} \sin \frac{\lambda}{\alpha}(x - x_1),$$

$$\begin{aligned} \cos \lambda \tilde{X}(x, x_1; a'_1, a'_2) &= \frac{1}{x_1} \left[x \cos \frac{\lambda}{\alpha}(x - x_1) + \right. \\ &\quad \left. + \frac{\alpha}{\lambda} \sin \frac{\lambda}{\alpha}(x - x_1) \right], \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sin \lambda \tilde{X}(x, x_1; a'_1, a'_2) &= \beta \left[\left(x x_1 + \frac{\alpha^2}{\lambda^2} \right) \sin \frac{\lambda}{\alpha}(x - x_1) - \right. \\ &\quad \left. - \frac{\alpha}{\lambda} \cos \frac{\lambda}{\alpha}(x - x_1) \right]. \end{aligned}$$

Таблица 1

Основные функции для осесимметричных операторов

$$\begin{aligned} D_1 &= x \frac{d}{dx}, \quad D_2 = \frac{1}{x} \frac{d}{dx}, \\ \cos \lambda X(x, x_1) &= \frac{\pi \lambda x_1}{2} [J_1(\lambda x_1) N_0(\lambda x) - N_1(\lambda x_1) J_0(\lambda x)], \\ \sin \lambda X(x, x_1) &= \frac{\pi \lambda}{2} [-N_0(\lambda x_1) J_0(\lambda x) + J_0(\lambda x_1) N_0(\lambda x)], \\ \cos \lambda \tilde{X}(x, x_1) &= \frac{\pi \lambda x}{2} [N_0(\lambda x_1) J_1(\lambda x) - J_0(\lambda x_1) N_1(\lambda x)], \\ \sin \lambda \tilde{X}(x, x_1) &= \frac{\pi \lambda x_1 x}{2} [J_1(\lambda x_1) N_1(\lambda x) - N_1(\lambda x_1) J_1(\lambda x)]. \end{aligned}$$

Таблица 2

Основные функции для центрально
симметричных операторов

$$D_1 = x^2 \frac{d}{dx}, D_2 = x^{-2} \frac{d}{dx}.$$

$$\sin \lambda X(x, x_1) = \frac{\sin \lambda(x - x_1)}{x_1 x},$$

$$\cos \lambda X(x, x_1) = \frac{1}{x} \left[x_1 \cos \lambda(x - x_1) + \frac{1}{\lambda} \sin \lambda(x - x_1) \right],$$

$$\sin \lambda \tilde{X}(x, x_1) = \left(x x_1 + \frac{1}{\lambda^2} \right) \sin \lambda(x - x_1) -$$

$$-\frac{1}{\lambda} (x - x_1) \cos \lambda(x - x_1),$$

$$\cos \lambda \tilde{X}(x, x_1) = \frac{1}{x_1} \left[x \cos \lambda(x - x_1) + \frac{1}{\lambda} \sin \lambda(x - x_1) \right].$$

Список литературы

1. Bers L., Gelbart A., On a class of differential equations in mechanics of continua. Quart. Appl. Mart. 1. 1943. – С. 168-189.
2. Гладышев Ю.А. Метод обобщенных степеней Берса и его приложения в математической физике. – Калуга, 2011.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

УДК 37

Т.А. Баданова, Т.И. Трунтаева, В.Ю. Минина
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ШКОЛА «ОМЕГА»,
СПЕЦИФИКА И НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ

В статье рассматриваются цели и задачи открытия математической школы «Омега» на базе КГУ им К.Э. Циолковского, направления и специфика работы с учащимися различных классов, особенности отбора и конструирования учебного материала, описаны виды деятельности по решению задач конкурсной математики.

Ключевые слова: математическое образование, математическая школа, организация учебного процесса, задачи конкурсной математики, задачи как средство обучения.

Проблема повышения уровня математической культуры и подготовки на разных ступенях обучения в настоящее время является одной из приоритетных задач системы образования РФ. В первую очередь, это связано с необходимостью повышения конкурентноспособности страны во всех отраслях экономической и производственной деятельности. Для решения обозначенной проблемы распоряжением Правительства России от 24 декабря 2013 года №2506-р была утверждена Концепция развития математического образования в Российской Федерации. Реализация данной концепции должна осуществляться как в сфере основного общего образования, начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования в процессе изучения математических дисциплин, так и в сфере дополнительного математического образования: физико-математические школы, кружки, факультативные занятия и т.д.

В феврале 2016 на базе Физико-технологического института Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского произошло возрождение математической школы (МШ) «Омега», которая в настоящее время носит имя П.П. Коровкина профессора, доктора физико-математических наук, возглавлявшего кафедру математического анализа Калужского государственного педагогического института в 1970-1985г. Школа предназначена для работы с учащимися 5-11 классов, а также разрешается посещение занятий студентами, получающими педагогическое образование по профилю «Математическое образование».

Основной целью работы математической школы является повышение уровня математического образования школьников и студентов.

При проектировании учебного процесса по математике ставятся следующие учебные задачи:

- формирование математической культуры и подготовки обучающихся;
- формирование познавательной активности;
- формирование навыков аналитико-синтетической деятельности;
- формирование навыков исследовательской деятельности;
- формирование умений анализировать, структурировать, систематизировать и обобщать информацию, а также переводить ее на язык математики;
- развитие таких качеств мышления как гибкость, критичность, глубина и широта;
- развитие таких качеств личности, как самостоятельность, способность к самоанализу и самооценке;
- закрепление базовых математических навыков на уровне автоматического их применения при решении задач, в том числе практико-ориентированных;
- изучение задач конкурсной математики, особенностей поиска способов их решения;
- подготовка к итоговым испытаниям по математике (ОГЭ и ЕГЭ).

Содержание основных разделов математики, изучаемых в МШ «ОМЕГА», формируется в тесной связи со школьным курсом математики по направлениям углубления и расширения содержания последнего. Углубление связано с проведением работы, нацеленной на более глубокое понимание и осознанное применение математического аппарата. Результатом этой работы является демонстрация устойчивых базовых математических навыков как составляющей математической культуры учащихся. Так-

же проводится обучение приемам поиска решений задач со многими внутренними связями, с подбором подходящего способа решения, со сложной логической структурой решения, с теоретической основой решения, выяснение которой создает условия для глубокого понимания и прочного усвоения материала школьного курса математики. Расширение содержания школьного курса математики, обеспечивается за счет включения в изучаемые разделы материала, традиционно отсутствующего в школьном курсе математики. Изучение такого материала расширяет математический кругозор обучающихся и дает знания, необходимые для решения задач конкурсной математики (олимпиадных задач), а именно задач, предполагающих применение нестандартных способов решения, а также теоретических знаний, выходящих за рамки школьной программы по математике.

Далее в статье охарактеризуем приоритетные направления работы по математике в каждом классе.

В 5-6 классах основным направлением работы является развитие и закрепление базовых математических навыков, связанных с формализацией условий сюжетных задач, с выбором способа записи условия (схема, таблица), составлением и преобразованием числовых и буквенных выражений как результата выполнения этапа формализации решения сюжетных задач, в том числе по решению задач на проценты. А также применение элементов теории делимости, изучаемых в курсе математики за 6 класс средней школы, в решении задач конкурсной математики (олимпиадные задачи), и знакомство с такими задачами конкурсной математики как математические игры с парными стратегиями, задачами на исследование операций с применением соображений чередования, инварианта операции, сюжетные логические задачи на установление соответствий.

В 7-8 классах основное внимание уделяется решению олимпиадных задач и подготовке к олимпиадам разного уровня. Поэтому программа математической школы содержит следующие разделы:

- покрытия, замощения, раскраска;
- принцип Дирихле;
- конструкция;
- делимость, уравнения в целых числах;
- исследование операций (чередование, разбиение на пары, инвариант преобразования);

- математические игры (парные и комбинированные стратегии);
- графы, сети и утверждений о них;
- логические операций, традиционные в математике формулировки предложений с математическими логическими операциями, решение сюжетных логических задач;
- сюжетные задачи, сводящиеся к составлению числовых и буквенных выражений, уравнений, неравенств и их систем;
- алгебраические задачи;
- геометрические задачи, в том числе практико-ориентированные.

Ряд тем, которые изучались в 5-6 классах, на данной ступени обучения дополняются новым теоретическим материалом по этим темам и решением более сложных задач, то есть реализуется концентрическая структура содержания обучения.

Также с учащимися 7-8 классов проводится работа, нацеленная на расширение области применения и закрепление школьных навыков по применению алгебраического аппарата в решении математических и сюжетных задач.

В 9 и 11 классах продолжается работа по формированию знаний умений и навыков применять обобщенные способы действия по поиску решения разнообразных задач, в том числе конкурсной математики. Вместе с этим основной акцент делается на подготовке в 9 классе к сдаче ОГЭ и в 11 классе профильного ЕГЭ по математике. Курс математики МШ «Омега» для 9 и для 11 классов включают в себя весь необходимый задачный материал для повторения школьного курса математики в первом случае – основной школы (5-9 классы), во втором случае – полный курс (5-11 классы). На занятиях проводится работа по повторению, систематизации и обобщению знаний учащихся по школьному курсу математики за указанные периоды.

Содержание курса математики МШ «Омега» для 10 класса отражает, главным образом, всю олимпиадную тематику и включает в себя задачи с олимпиад высокого уровня, систематизированные по применяемой теории, методам решения, приемам поиска решения. Эти задачи, в том числе, охватывают ряд тем, наиболее сложных для восприятия и понимания. Как правило, это задачи на доказательство, в частности, применения специфических методов доказательства, таких как введение преобразования и нахождение полуинварианта этого преобразования, метод от противного, метод сведения к абсурду,

метод упорядоченного перебора, метод математической индукции. Также учащимся 10 класса предлагаются и другие задачи по традиционным темам олимпиад, рассмотренным в курсах МШ «Омега» для 7-8 классов, но более сложных по условию и логической структуре решения по сравнению с задачами для 7-9 классов. Переход к этим задачам для 10 класса предполагает проведение подготовительной работы в течение достаточно длительного периода, которая и запланирована на более ранние ступени обучения.

Содержание обучения конструируется согласно концентрической системе организации учебного материала, благодаря которой один и тот же материал (теория, способы решения задач, приемы поиска решения, способы формализации условий сюжетной задачи) повторяется многократно и каждый следующий раз так или иначе дополняется и усложняется. Кроме того учебный материал, в частности задачный материал, разрабатывается и структурируется таким образом, что содержательно-методические линии математических курсов школы проходят сквозь все ступени обучения. Этим обеспечивается взаимосвязь тем и выполнение традиционных дидактических принципов доступности, последовательности и систематичности обучения.

Кроме обозначенных принципов в процессе разработки заданий и организации учебной деятельности реализуются принципы развивающего обучения, которые направлены на достижение общего развития школьников, и тем самым одновременно обеспечивающие и успешность результатов обучения. К таким принципам относятся следующие:

- обучение на высоком уровне трудности;

- включение изучаемых дидактических единиц в многообразие функциональных связей;

- сочетание чувственного и рационального познания;

- осознание школьниками процесса учения.

Основным средством обучения в математической школе являются задачи, в процессе решения которых осуществляются следующие виды деятельности, связанные с реализацией основных этапов методики работы над задачей, в том числе и сюжетной:

- анализ условия и формализация задачи и выбор наиболее целесообразной формы записи ее условия;

- овладение приемами поиска решения, анализа найденных способов, выбор и реализация оптимального, понимание логики решения;

- понимание и целесообразное использование математического языка, в том числе и символического при записи решения задачи;

- умение анализировать и интерпретировать полученные результаты решения, устанавливать связи, делать выводы, узнавать в задаче известные элементы и подзадачи.

Кроме того, следует отметить, что обучение в математической школе не фокусируется на усвоении учащимися теоретического материала школьного курса математики. Усвоение содержания школьного курса является необходимым условием для успешного и результативного обучения в школе «Омега». При организации занятий основной акцент делается на создание благоприятных условий для формирования обобщенных способов действия свободно и творчески применять математический аппарат для анализа и поиска решения нестандартных задач.

Список литературы

1. Демидова Л.Д., Кириллов А.К. Одна из важнейших задач Сибирского отделения (из истории создания Новосибирской физматшколы). – Вестник НГУ. Серия: Педагогика, 2013. – Т. 14. Вып. 1. – С. 5-20.
2. Шамфарова О. К вопросу о создании физико-математической научной школы в Германии. Гамбургский научно-технический семинар. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nts-hamburg.de/vortraginfo.php?v=147>. Дата обращения 8.06.2016.
3. Вавилов В.В. Школа им. академика А.Н.Колмогорова Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова. СУНЦ МГУ Школа им. А. Н. Колмогорова. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://internat.msu.ru/about/istoriya/stati/shkola-im-akademika-a-n-kolmogorova-moskovskogo-gosudarstvennogo-universiteta-im-m-v-lomonosova>. Дата обращения 9.06.2016.

УДК 517.53/55

Ю.А. Гладышев

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОЛИНОМОВ П.Л. ЧЕБЫШЁВА ПРИ ПОСТРОЕНИИ СТЕПЕННЫХ ФУНКЦИЙ СОПРЯЖЁННЫХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

В статье рассмотрены степенные функции двух сопряжённых параметрических комплексных переменных. Показано, что в их конструкции существенную роль играют многочлены П.Л. Чебышёва. На основе этого результата изучены различные формы представления степенных функций сопряжённых параметрических комплексных переменных.

Ключевые слова: полиномы Чебышёва, функции параметрических комплексных переменных.

В сообщении рассмотрены степенные функции обобщённых комплексных переменных

$$z_1 = x + j_1 y, \quad z_2 = x + j_2 y, \quad (1)$$

где единицы j_1, j_2 определены правилами

$$j_i^2 + \alpha_1 j_1 + \alpha_2, \quad i=1, 2, \quad \alpha_1, \alpha_2 \in R^0, \quad (2)$$

$$j_1 + j_2 = -\alpha_1, \quad j_1 j_2 = \alpha_2 = j_2 j_1. \quad (3)$$

Здесь x, y так же, как и α_1, α_2 , принимают действительные значения. Числа α_1, α_2 далее будем называть параметрами, а числа z_1, z_2 – двухпараметрическими комплексными сопряжёнными переменными.

Основная задача работы – найти удобную для вычислений алгебраическую структуру степеней

$$f(x, y) = z_1^n z_2^m c, \quad (4)$$

где n, m – целые числа, а c – постоянное двухпараметрическое число

$$c = c_1 + j_1 c_2. \quad (5)$$

Покажем, что в расчётной формуле для (4) существенное значение имеют многочлены Чебышёва. Начнём с рассмотрения степени z_1^n и применим формулу бинома

$$z_1^n = \sum_{k=0}^n C_n^k x^{n-k} (j_1 y)^k \quad (6)$$

Таким образом, необходимо получить выражение для степени j_1^k в виде

$$j_1^k = a_k j_1 + b_k. \quad (7)$$

Умножив это соотношение на j_1^k , найдём следующие рекуррентные соотношения для a_k, b_k

$$\begin{cases} a_{k+1} = -\alpha_1 a_k + b_k, \\ b_{k+1} = -\alpha_2 a_k. \end{cases} \quad (8)$$

Обратим внимание, что, как это легко видеть, следует принять

$$a_0 = 0, \quad b_0 = 1, \quad a_1 = 1, \quad b_1 = 0. \quad (9)$$

Используя условие (9), по (8) найдём, для примера, $a_2 = -\alpha_1, \quad b_2 = -\alpha_2$, что совпадает с определением (2).

Из соотношений (9) следует

$$a_{k+1} = -\alpha_1 a_k - \alpha_2 a_k. \quad (10)$$

Введём параметр t как отношение

$$t = -\frac{\alpha_1}{2\sqrt{\alpha_2}}. \quad (11)$$

Тогда соотношение (10) удовлетворено, если предположить

$$a_k = \alpha_2^{\frac{k-1}{2}} u_{k-1}(t), \quad b_k = -\alpha_2^{\frac{k}{2}} u_k(t), \quad (12)$$

где $u_k(t)$ – некоторая функция от t .

Согласно (10), функция $u_n(t)$ удовлетворяет рекуррентному выражению вида

$$u_k(t) = 2t \cdot u_{k-1}(t) - u_{k-2}(t), \quad k=2, 3, \dots \quad (13)$$

Эта рекуррентная зависимость совпадает с соотношениями для полиномов Чебышёва [1] второго рода. Чтобы соотношение (13) выполнялось при любом $k \geq 0$, положим дополнительно

$$u_{-1} = 0, \quad u_{-2} = -1. \quad (14)$$

Таким образом, показано, что последовательность $u_k(t)$ совпадает с последовательностью многочленов Чебышёва.

Вернёмся к формуле (6) для z_1^n . Используя биномиальную формулу и полученные соотношения (7) и (12), запишем явное выражение для степени

$$\begin{aligned} z_1^n &= (x + j_1 y)^n = \sum_{i=0}^n x^{n-i} y^i b_i + j_1 \sum_{i=0}^n x^{n-1-i} y^{i+1} a_i = \\ &= \sum_{i=0}^n x^{n-i} y^i \alpha_2^{\frac{i}{2}} u_{i-1}(t) + j_1 \sum_{i=0}^n x^{n-1-i} y^{i+1} \alpha_2^{\frac{i-1}{2}} u_i(t). \end{aligned} \quad (15)$$

Выражение степени содержит две действительные функции от x, y – Φ_n, Ψ_n , т.е.

$$z_1^n = \Phi_n + j_1 \Psi_n. \quad (16)$$

Если $\alpha_1 = 0$, $\alpha_2 = 1$, то, как легко видеть, возвращаемся к обычным комплексным числам. Действительно, при $\alpha_1 = 0$ чётные полиномы u_{2k} равны $(-1)^k$, а нечётные обращаются в нуль. Это свойство многочленов Чебышёва и определяет совпадение (15) со степенью обычного комплексного переменного. Поскольку u_k существуют стандартные программы вычисления, можно найти Φ_n , Ψ_n в любой точке, а также построить кривые $\Phi_n = c_1$, $\Psi_n = c_2$ [2].

Для примера, примем $\alpha_1 = 1$, $\alpha_2 = 2$ и найдём

$$\begin{aligned} z_1^2 &= (x + j_1 y)^2 = x^2 + 2xj_1 y + j_1^2 y^2 = \\ &= (x^2 - 2y^2) + j_1(-y^2 + 2xy) \end{aligned}$$

Вполне понятно, что аналогичные соображения можно высказать о степенях $(x + j_2 y)^n$, причём

$$f(x, y) = (x + j_1 y)^n + (x + j_2 y)^n \quad (17)$$

является действительной функцией так же, как и

$$f(x, y) = (x + j_1 y)^n \cdot (x + j_2 y)^n. \quad (18)$$

Это следует из свойств (2), (3) единиц j_1, j_2 .

Обратимся к степени вида

$$z_1^n z_2^m c. \quad (19)$$

Вычисление бинарных степеней (19), очевидно, сводится к предыдущей задаче, но по (18), при $n > m$

$$z_1^n z_2^m = z_1^{n-m} z_1^m z_2^m = z_1^{n-m} (x^2 + \alpha_1 xy + y^2)^m \quad (20)$$

При решении краевых задач целесообразно иметь выражение z_1^n через тригонометрические функции кратного аргумента. С этой целью перейдём к обычным сопряжённым комплексным переменным

$$w = x + iy, \quad \bar{w} = x - iy. \quad (21)$$

Следовательно, получим

Список литературы

1. Гончаров В.Л. Теория интерполирования и приближения функций. – М.: Гос. изд. технико-теорет. лит., 1954. – 327 с.
2. Миронович И.С. Алгебраические методы при решении некоторых классов дифференциальных уравнений. Дипломная работа, 2005.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

$$x = \frac{1}{2}(w + \bar{w}), y = \frac{1}{2i}(w - \bar{w}). \quad (22)$$

Поэтому запишем выражение

$$z_1^n = \frac{1}{2^n} (1 - ij_1)w + (1 + ij_1)\bar{w}^n. \quad (23)$$

Раскрывая по формуле бинома, найдём

$$z_1^n = \frac{1}{2^n} \sum_{k=0}^n C_n^k (1 - ij)^{n-k} (1 + ij)^k w^{n-k} \bar{w}^k. \quad (24)$$

Возникает необходимость найти выражения для произведений

$$(1 - ij_1)^{n-k} (1 + ij_1)^k = S^{(n-k,i)} = S_1^{(n-k,i)} + j_1 S_2^{(n-k,i)},$$

где $S_1^{(n-k,k)}$, $S_2^{(n-k,k)}$ – вообще говоря, комплексные числа. Для их вычисления используем ранее полученные результаты (15).

Подставим в выражение (15) для степени z_1^n значения $x = 1$, $y = i$. Поэтому следует записать

$$(1 + ij_1)^n = \sum_{k=0}^n C_n^k (i)^k b_k + j_1 \sum_{k=0}^n C_n^k (i)^k a_k. \quad (26)$$

Каждая сумма может быть разложена на действительную и мнимую часть

$$(1 + ij_1)^n = g_1^{(n)} + ig_2^{(n)} + j_1 h_1^{(n)} + ih_2^{(n)}. \quad (27)$$

Здесь $g_1^{(n)}, g_2^{(n)}, h_1^{(n)}, h_2^{(n)}$ – действительные числа, определённые через многочлены Чебышёва как функции параметров α_1, α_2 . Поскольку выражение $(1 - ij_1)^m$ отличается от $(1 + ij_1)^m$ только комплексным сопряжением, то имеем

$$(1 - ij_1)^m = g_1^{(m)} - ig_2^{(m)} + j_1 h_1^{(m)} - ih_2^{(m)}. \quad (28)$$

Следовательно, остаётся перемножить эти результаты.

Переход к полярной системе координат даёт решение поставленной задачи.

УДК 616-006+576.8+632.938

Н.Н. Глазкова**ИММУНОМОДУЛЯТОРЫ В ЛЕЧЕНИИ РАКА**

Статья посвящена обобщению опыта лечения онкологических заболеваний на материале бесед, отчетов и самоотчетов больных, ученых – онкологов и врачей, трудов ученых-иммунологов, в том числе открывшими препараты тималин, Т-активин, ронколейкин, миелопид – полипептидные белки тимуса и костного мозга, побеждающие иммунодефицит, рак и лейкоз. Анализируются вопросы теории паразитарной природы рака Т. Свищевой, а также исследования в сфере ошибочной идентификации клеток крови, принятой в официальной медицине. Показано, почему сеансы химиотерапии и рентгеновое облучение разрушают красные кровяные тельца эритроциты и резко подавляют иммунитет больного: трихомонады (бластные клетки) в его крови при этом резко прогрессируют и распространяются по всему организму, формируя свои новые колонии – метастазы рака.

Ключевые слова: рак, онкология, паразитология, микробиология, химия, открытия, тималин, витурид, ронколейкин, тимус, лимфа, кровь, лимфоциты, трихомонада, грибки, вирусы.

Главный истинный защитник организма – трехъядерный лейкоцит-эозинофил и подковообразный нейтрофил. При последних стадиях рака они полностью исчезают из организма. Лимфоциты – не человеческие клетки, а цистоподобные трихомонады (мелкие при нормальном иммунитете), и крупные амёбовидные трихомонады при раке, когда иммунитета нет. Это открытие сделано химиком Т. Свищевой в ее экспериментах в 80х годах XX века. Т. Свищева помещала лимфоциты в питательную среду в термошкаф, перед этим «выморив» их двое суток в пепсине и трипсине, эти клетки превратились в жгутиковые трихомонады. Она убрала сыворотку в ходе эксперимента, на дне осталась лишь питательная среда с опухолевыми клетками, она добавила туда пепсин, потом трипсин, то есть ферменты, не способные разрушить живую клетку, в том числе и трихомонаду, так как ее оболочка имеет не белковую природу и может резко уменьшать свою проницаемость в агрессивной для нее среде. И увидела невероятное! Сначала разуплотнилась протоплазма и появились зерна хроматина, то есть поменялась ДНК клеток, а потом вместо опухолевых клеток появились гигантские амёбовидные безъядерные трихомонады! Все человеческие клетки крови в этом растворе были разрушены. Чуть позже эти амёбы перешли в знакомую жгутиковую форму трихомонад. Трихомонада выделяет фермент фибронектин, который похож на человеческую ткань, так она защищает себя от иммунитета человека. Она подстраивается под аминокислоты организма, берет их и берет даже гормоны щитовидной железы, мутирует [1; 2; 3; 4; 5].

Тимус продуцирует истинные трехъядерные лейкоциты – эозинофилы. Тимус до 4хлетнего возраста развивается очень активно. До 24х лет развивается. Потом его функция затухает. Считалось, что с возрастом, тимус совершенно атрофируется, превращаясь в жировую ткань. Однако Е.С. Скобельщина с этим не согласна и уверена, что отдельные участки тимуса продолжают функционировать всю жизнь, но с разной интенсивностью. Именно снижением активности тимуса объясняется то, что онкология чаще проявляется с возрастом. Именно в снижении активности тимуса современные учёные видят основную причину онкопатологии. Косвенно она может быть и в функции костного мозга, который в силу разных причин (лучевой болезни и других) производит мало зародышевых клеток, и тимусу просто не из чего вырабатывать Т-лимфоциты. Вирусная и паразитарная нагрузка также отвлекает возможности тимуса от борьбы с онкологией. Например, разработанный Е.С. Скобельщиной тимоптин, который производили в Москве и Каунасе, активировал костный мозг и тимус, устранялась причина рака, а лечение скальпелем, вытравливание химией или выжигание облучением еще больше усугубляет причину. Однако, сейчас тимоптин запрещен, найдены другие препараты тимуса – Т-активин и тималин, и полипептидные иммуномодуляторы – ронколейкин и украинский лаферон.

При раке идет прогрессирование мутантов: лимфоциты – это нераспознанные трихомонады, – суть открытия Т.Я. Свищевой. Трихомонады-лимфоциты в крови онкобольных и опухолях выделяют ядовитые ферменты гистоли-

зины, телакогены, вызывающие разрастание ткани организма. Они выделяют и ферменты гиалуронидазу и гексокиназу, которые растворяют межклеточное вещество тканей. «Трихомонады-лимфоциты» выделяют стеролы, которые приводят к гибели истинных лейкоцитов – эозинофилов и нейтрофилов. Трихомонада подстраивается под ту среду, где она находится. Высветить трихомонаду в опухолях можно иммуноферментным анализом с помощью люминисцентного микроскопа.



Фото №1. Н. Глазкова и В. Ланда во время лекций в Политехническом музее Москвы. Апрель 2000 г.

Возможно, трихомонада – «лимфоцит» нужна для поддержания иммунитета в постоянной готовности боя истинных лейкоцитов с чужеродными клетками «лимфоцитами». Как только иммунитет дает сбой при онкопатологии, чужеродные клетки «трихомонады-лимфоциты» вырастают до огромных размеров при раке, а истинные лейкоциты все погибают. И наступает смерть, которую быстро приближает химиотерапия и R-облучение онкобольных. Фотографии Т. Свищевой, сделанные через микроскоп, ясно показывают, как истинный лейкоцит – трехъядерный или четырехъядерный эозиноил – приклеивается к амёбовидной «трихомонаде-лимфоциту», парализует его белками-интерферонами, и тот распадается на мелкие гранулы, которые медицина ошибочно назвала тромбоцитами, клетками крови. Но тромбоциты имеют совершенно другой тип ДНК, это не человеческие клетки. На другом фото штамм крови здорового человека, когда истинные лейкоциты – палочко-ядерные нейтрофилы с ядром в форме подковы – разрушают трихомонад-лимфоцитов, и те распадаются на мелкие гранулы. На фото штамма крови онкобольного после нескольких курсов химиотерапии и облуче-

ния – не осталось ни одного истинного лейкоцита, то есть клеточного иммунитета нет, но есть несколько жгутиковых трихомонад. В организме без иммунитета они переходят в свою свободно живущую форму жгутиков.

Схема, созданная в 90х годах XX века медицинской наукой «Регуляторные взаимодействия между клетками раковой опухоли и иммунной системой» отражает взаимодействие клеток организма, однако, в этой схеме нигде нет лейкоцита: главный защитник организма отсутствует, а вместо него указаны Т-лимфоцит-киллер, Т-лимфоцит, макрофаг, НК-клетка-киллер. Но макрофаг и НК-клетка – это разные формы трихомонад [6].

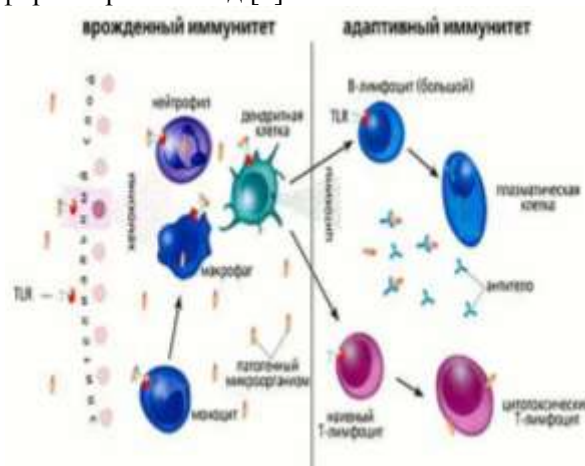


Рис. 1. Упрощенная схема иммунитета, отражающая регуляторные взаимодействия между клетками раковой опухоли и иммунной системой

Правильными в этой схеме остаются лишь цитокины, интерферон альфа, бета, гамма /a, b, g/ и интерлейкин-2, т.е. полипептидные белки-биорегуляторы, вырабатывающие антитела к трихомонадам, вирусам и другим бактериям. И единственной клеткой, которая доносит эти белки-антитела до трихомонад и разрушает их, остается лейкоцит. Но его-то медицинская наука и не заметила, вернее проигнорировала, и не оценила. В реальности эта схема выглядеть должна иначе: в центре нужно поставить лейкоцит, убрав остальные клетки. Разрушает трихомонады только лейкоцит. Т-активин, тималин, альфа и бета-интерферон восстанавливают активность, но не лимфоцитов, а лейкоцитов.

Если раскрыть описание созданных недавно иммуномодуляторов, и почти везде можно увидеть, что в основе их действия лежит «прямая активность фагоцитирующих клеток и естественных киллеров, а также стимуляция антите-

лообразования». Это написано и в памятке в полиоксидонию, препарату-иммуномодулятору Московского института иммунологии. Это хороший препарат, как и иммунофан, Т-активин, тималин, но их создатели ошибочно объяснили теоретическую часть их действия, что якобы они стимулируют Т-лимфоциты и В-лимфоциты. Однако, они стимулируют прежде всего лейкоцитов и выработку полипептидных биорегуляторных белков в тимусе и костном мозге, и именно эти белки несут лейкоциты, поражая ими трихомонад. Организм вырабатывает при этом интерфероны и интерлейкины, которые и представляют собой антитела против вирусов, бактерий и трихомонад. Препараты эти прекрасные, но их действие объяснено с ошибочной позиции. Еще Авг. Михайлова, создавшая иммуномодулятор миелопид, заметила, что микробиологи ошибочно подразделяют лимфоциты на Т-лимфоциты и В-лимфоциты, это единые клетки. Однако, она также не увидела, что миелопид стимулирует именно лейкоциты и выработку антител к трихомонадам костным мозгом, а лимфоциты здесь вообще не при чем. Это необходимо еще многократно проверить экспериментально.

В монографии В. Хавинсона и его коллег о действии тималина при различных заболеваниях говорится, что «отмечалось улучшение показателей Т-системы иммунитета, Т и В-лимфоцитов, увеличение катионных белков, что указывает на увеличение функциональной активности полиморфно-ядерных лейкоцитов». Это, пожалуй, редкое исключение когда на фоне общепринятой формулы об улучшении Т-системы упомянуты лейкоциты, наряду с Т и В-лимфоцитами. Но ведь увеличение числа лимфоцитов при выздоровлении различных больных можно объяснить переходом трихомонад в цистоподобную мелкую форму «лимфоцитов» [1; 2; 3].

Так же в описаниях ронколейкина сказано, что лекарственная форма рекомбинантного интерлейкина –2 человека, являющегося ключевым звеном в развитии иммунного ответа. Интерлейкин-2 синтезируется субпопуляцией Т-лимфоцитов, Т-хелперами-1 в ответ на антигенную стимуляцию. Он якобы обуславливает пролиферацию и активацию Т-лимфоцитов, развитие цитолитической активности натуральных киллеров, цитотоксических и опухолеинфильтрующих Т-лимфоцитов, а также созревание В-лимфоцитов. Как видим, опять ни слова

нет про лейкоциты, как будто их и нет в человеческом организме. Это целенаправленное сокрытие истины всемирным медицинским сообществом, чтобы не дать человечеству искоренить болезни, чтобы фармацевтические гагинты не потеряли свои сверхприбыли.

Все официальные медики пытаются подстроить свои открытия под однажды неверно-придуманную схему, которая была безоговорочно всеми принята, как эталон. Но тем не менее, в нескольких докладах на конференциях иммунологов, например, конференции с международным участием «Дни иммунологии в Санкт-Петербурге» в мае 2000 года прозвучали мысли о том, что ронколейкин вызывает повышение общего числа лейкоцитов в человеческой крови, и о том, что на седьмые сутки приема инъекций ронколейкина происходит повышение количества лимфоцитов и фагоцитирующих активных нейтрофилов (вид лейкоцитов), исчезают очаги хламидийной инфекции и простатита, появляются антитела к вирусу гепатита С, происходит концентрация иммуноглобулинов, нормализация сывороточных уровней интерферона-альфа и интерферона-гамма [7; 8]. И в то же время снижается уровень лимфоцитов СД-3, СД-4, СД-8, но повышается уровень лимфоцитов СД-16, и лимфоцитов HZA-DR-, несущих антигены, повышается также активность нейтрофилов и моноцитов. При прогрессировании опухоли до приема ронколейкина у онкобольных всегда наблюдается дисбаланс цитокинов и интерферонов. Думаю, что насчет моноцитов и макрофагов здесь ошибка: как тогда объяснить, что при раке огромное количество макрофагов и макроцитов, но тем не менее катастрофическое падение гамма-интерферона и цитокинов? После введения ронколейкина при инфекционных болезнях «активация Т-1-хелперного звена, продуктом которого является интерлейкин-2, фактор некроза опухоли-бета. Это говорит о паразитарно-инфекционной природе рака и лейкоза, о том, что возникновение онкозаболевания связано с нарушениями в клеточном противоопухолевом иммунитете.

У каждого здорового человека в сутки образуется от 100 до 10000 измененных клеток, способных вызвать рак. При адекватной реакции иммунной системы организма эти клетки распознаются и уничтожаются, а небольшое количество оставшихся, вероятно, организм нейтрализует, заставляет уйти их в «спячку», в форму

«лимфоцитов», т.е. цистоподобных трихомонад. Но в случае нарушения иммунного надзора происходит неконтролируемое превращение лимфоцитов в бластные клетки, т.е. переход цистоподобных трихомонад в их амёбовидную форму, которая вытесняет собою и своими токсинами лейкоциты и все структуры костного мозга.

На этой конференции иммунологов в Санкт-Петербурге также много говорилось о том, что у онкобольных после оперативных вмешательств, лучевой терапии и химиотерапии, гормональной и антигормональной терапии, применения глюкокортикоидов происходит длительная декомпенсация иммунной системы, иммунной защиты, возникают вирусные и бактериальные осложнения, возникает риск рецидива опухоли или появления новой опухоли. Вторичный иммунодефицит при онкозаболеваниях характеризуется снижением клеточного иммунитета. Нарушается продукция регуляторных иммунных медиаторов и экспрессия их рецепторов на иммунных клетках: интерлейкина-2, гамма-интерферона, интерлейкина-6, интерлейкина-4. В США 15 лет, успешно применяют метод лечения онкозаболеваний интерлейкинами. В России этот метод не дошел массово в онкоцентры.

Само название «Лейкоз» (гр. *Leukos*-белый) – рак крови, лейкоз, лейкомия – неверное [6]. При лейкозе лейкоцитов практически нет, они отсутствуют, т.к. клеточный иммунитет подавлен. Речь может идти лишь о бластных клетках и лимфоцитах, т.е. трихомонадах, перешедших из «спящей» мелкой формы в свою крупную амёбовидную форму. О лейкозе в медицинских учебниках сказано: «заболевание кроветворной системы, характеризующееся чрезмерным разрастанием кровяных элементов, сочетающихся с задержкой их созревания, изменением строения и свойств, появлением добавочных очагов кроветворения, где их обычно не бывает, увеличением числа лейкоцитов и уменьшением эритроцитов (гемоглобина) и тромбоцитов». В этом абзаце несколько заблуждений: при лейкозе не увеличивается, а катастрофически уменьшается число лейкоцитов. За моноциты, макрофаги, базофилы, миелоциты, как якобы укрупненную форму лейкоцитов обычно принимают опухолевые клетки – то есть гигантские амёбовидные трихомонады. При лейкозе наступает не «разрастание кровяных элементов», а бурное размножение амёбовидных трихомонад, кото-

рых спутали с человеческими клетками и назвали бластными клетками. Выражение «с задержкой их созревания» вносит путаницу: как же может быть «одновременное разрастание» и «задержка их созревания»? При раке и лейкозе иммунитет подавлен хронической инфекцией и неверными методами «лечения» онкоцентров и химиотерапией, создающей благоприятную среду для размножения трихомонад. Уменьшение тромбоцитов происходит при раке потому, что «тромбоцитами» ошибочно названы частицы разрушенных лейкоцитами трихомонад, а поскольку при лейкозе и раке лейкоцитов практически нет, то некому разбивать трихомонады, значит, нет и разрушающихся трихомонад, то есть нет этих самых «тромбоцитов».

На фото Т.Свищевой лимфоциты, как и лейкоциты, фагоцитируют тромбоциты. Цистоподобные, и амёбовидные трихомонады тоже фагоцитируют более мелких бактерий, и «тромбоцитов» в том числе, т.е. они фагоцитируют более мелких своих «сестер» – частиц разрушенной «сестры-соседки». Лейкоциты живут пять дней, потом погибают. При нормальном иммунитете организм вырабатывает новые лейкоциты в достаточном количестве. А при иммунодефиците и поздних стадиях рака их вырабатывается очень мало или совсем не вырабатывается.

В медицинских учебниках нигде не сказано, сколько живут лимфоциты. Ведь если они – трихомонады, то они практически бессмертны, они возрождаются, словно птица-феникс, из своих разрушенных частиц, разрушенных лейкоцитами, снова и снова. То есть начисто убрать трихомонаду из организма человека невозможно. Может быть, поэтому никто не определил возраст лимфоцитов?

Введение тималина (то есть чужих клеток иммунной системы, взятых из секрета тимуса телят) действует активно именно в течении пяти дней при анемии, ОРЗ и т.д.. После срока пяти дней (срока жизни лейкоцитов) иммунитет снова ослабевает, и надо снова вводить тималин, чтобы поддержать его в норме. Отсюда вывод: в организме человека и животных главную роль «чистильщиков организма» от бактерий и вирусов играют только лейкоциты, но не лимфоциты.

В медицинской энциклопедии есть еще одна ошибка относительно лимфоцитов, в частности: «Лимфоциты способны превращаться в клетки других типов – моноциты, макрофаги, фиброб-

ласты и другие.». Однако, не лимфоциты превращаются в эти клетки, а мелкие цистоподобные трихомонады вырастают до крупных размеров в благоприятной для них среде – организме ракового больного, где подорван иммунитет, где мало лейкоцитов, тогда разуплотняется цитоплазма цистоподобных трихомонад, и они превращаются в гигантские амебовидные клетки размером до 40 микрон. Это и выявила Т.Я. Свищева, когда поместила опухолевые клетки в питательную среду из печеночного экстракта, пептона, дрожжевого экстракта, стероидного гормона фолликулина, мальтозы. Вскоре в этой среде разуплотнилась цитоплазма опухолевых клеток, т.е. цистоподобных трихомонад, и в них появлялись зерна хроматина и продолговатые ядра, и они превратились в крупные амебовидные клетки.

Потом она отделяла сыворотку и помещала эти клетки в трипсин. Этот фермент растворяет белковую пищу в желудке, но опухолевые клетки остались живы в трипсине, он лишь переварил на их рецепторах белковые антитела, которые в свое время заставили трихомонад перейти в клеточную форму. Потом она облучала их рентгеновым облучением в 1000 рад, обрабатывала их летальной дозой антибиотиков и трипсином в течении суток. Но опять опухолевые клетки остались живы и, мало того, они начали активно размножаться и некоторые из них переходили в подвижную жгутиковую форму размером 15-18 микрон. Значит, нельзя применять R – облучение раковых больных и нельзя применять стероидные гормоны, которые провоцируют рост трихомонад и других возбудителей.

Т. Плетнева утверждала, что природа рака не только паразитарная, но смешанная: «вирус-бактериально-паразитарная хроническая инфекция, которая имеет общую компоненту», но этой общей компонентой являются не «инфицированные лимфоциты», а цистоподобные трихомонады, содержащие в себе более мелкие бактерии и вирусы. Не смогли бы человеческие клетки так долго удерживать в себе вирусы и мелкие бактерии, оградив их защитной оболочкой [1]. Обычно трихомонады отбирают у хозяина для своего питания половые гормоны, стеролы и холестерин. Поэтому так часто встречается аденома простаты у мужчин (у каждого третьего после 60 лет) и миома матки у женщин после 40 лет. Живые трихомонады выделяют массу токсинов, это, прежде всего, гис-

толизин, вызывающий нарушение целостности тканей, и тилакогены, вызывающие активное разрастание ткани хозяина в области локализации паразитов; обычно они локализуются в рубцах и спаечных процессах, оставшихся после воспаления и операций. Трихомонады выделяют клеящее вещество фибронектин, формируя, благодаря ему, «противоиммунный панцирь» в ослабленных местах организма, строя там тромбы и опухоли. При накоплении токсинов трихомонад иногда происходит разрыв опухоли или бляшки (в кардиологии «геморрагия в бляшку»), это же вероятно происходит и при инфаркте.

В Центре кандидата медицинских наук О.И. Елисеевой на окраине Москвы несколько лет успешно лечивают первую, вторую, иногда третью стадии рака по методике, которая в корне отличается от методики онкоцентров. В ее центре проводится ВРТ-диагностика, вегеторезонансное тестирование по методу, разработанному доктором технических наук из МЭИ Юр.В. Готовским, который вычислил биорезонансные частоты каждого микроорганизма и ввел их в программу компьютера; при раке в организме человека прогрессирует огромное количество грибов, бактерий, вирусов, многоклеточных паразитов, глистов и их яиц, которые при сниженном иммунитете дают массу токсинов, формируя свои колонии – раковые опухоли в самых ослабленных местах организма [9]. Компьютерная ВРТ-диагностика по Готовскому позволяет быстро выявить, какие виды паразитов и грибов локализуются в той или иной опухоли. Первый мой вопрос О. Елисеевой касался того, что она и А. Колпашова, кандидат медицинских наук впервые в России перевели работу Х. Кларк «Неизлечимых болезней нет» о паразитарной природе рака [10; 11; 12]. Согласно этой книге и мнению ученого, рак – это снижение иммунитета, обусловленное судьбоносными или генетическими предрасположенностями. Пусковым моментом являются вирусы. Ослабляя иммунную систему, они способствуют появлению генетически обусловленных паразитов в каждом организме. В одних опухолях преобладают грибы, а в других – паразиты, и на фоне ослабления организма простейшими, будут развиваться те или иные опухоли, опасные своей интоксикацией и ведущие к фатальному исходу. Но бороться легче с паразитами, чем с грибами, потому что грибы могут быть во множественных формах, они быстрее

мутируют, видоизменяются и поселяются в ослабленном жизненно-важном органе. Поэтому такой рак более труден и в диагностике, и в лечении, и быстрее приводит к фатальному исходу. Паразиты – это более организованные существа, они медленнее развиваются, не так быстро осваивают территорию. Глист эхинококк дает большие опухоли, которые прорастают в печени, в легких, в брюшине. Другие гельменты и глисты тоже обнаружены в опухолевых структурах, и что удивительно – классическая медицина не воспринимает этого и не понимает. Традиционную химиотерапию использовать нельзя: она в корне неправильна, она вредительская для всего человечества. Даже ребенку понятно, что организм сам себе не враг. Но на этой ошибочной теории основана вся химиотерапия и вся онкология. Все научные опыты, направленные на изобретение средств химиотерапии, вели к гибели собственной клетки человека. При опухоли грудной железы искали средства против клеток грудной железы, при опухоли легких искали средства против клеток легких, и этим приводили к гибели собственные клетки организма. В результате сама химиотерапия приводит человека к гибели, к интоксикации, к снижению иммунитета. И эта теория о том, что сами клетки организма начинают вдруг безудержно делиться и превращаться в раковую опухоль – она вредительская, это акция против всего человечества.

То, что видишь в практике и на вскрытиях, и по данным Всемирной организации здравоохранения – структуру раковой опухоли составляют именно микроорганизмы. Эта теория убирает все не состыковки ...

Еще в конце XX века выявлено, что колонии эхинококковых паразитов диагностируют, как рак в 90%, а при колониях шистосоматозных паразитов ставят диагноз рак в 100%, при апистархозе тоже ставят рак в 100%. То есть при глистных заболеваниях в ста процентах ставят диагноз рак, начинают облучать, применять химиотерапию и приводят человека к гибели, в то время, как его можно было просто вылечить от этих паразитов и вернуть к жизни.

Специальную статистику мы пока не проводили, потому что при первой и второй стадиях рака мы выявляем и лечим человека именно от паразитов - простейших, грибов, гельментов. Официально мы лечим их не как онкологических больных, а как паразитарное заболевание, и чтобы не иметь неприятности с официальны-

ми органами, мы пишем при первых стадиях рака – эхинококкус или аспикилез, или муко-рос, в зависимости от вида грибка. А на самом деле это раковая опухоль. Теперь об опухоли. Какими клетками она питается, такого состава она и будет. У каждого грибка свое питание, одни питаются тканями грудной железы, другие тканями лимфоузлов, и поэтому опухоли по составу и виду разные, и у онкологов поэтому разные названия этих опухолей. Почему онкологи этого не видят? Потому что основное исследование у них не морфологическое, а гистологическое. Они делают микронные срезы из опухоли, когда там нельзя получить и полностью увидеть клетки мицелия. Потому что срез слишком мал, он микронный, и в нем они видят непонятные атипичные клетки, и естественно будут попадаться клетки и из родного органа, т.е. те, чем грибок питался. Атипичные клетки разорваны, и естественно первое слово, приходящее в диагностике, будет – рак. А если бы еще они смотрели морфологию ...то выводы у них были бы иные. Субстрат, который берут у хирургов субстрат, который оперировали гайморовые пазухи, например, сажая их на питательный ростковый материал, показывает рост грибков, личинок паразитов, яйца глистов, – комплексную инфекцию.

В книгах О. Елисеевой о тайнах нераспознанных диагнозов дан большой обзор научной литературы, как отечественной, так и зарубежной, указаны конкретные ссылки на журналы и т.д.: не верить данным зарубежных ученых мы не имеем права. Я не думаю, что Всемирная организация здравоохранения будет подводить итоги, чтобы обманывать медицину, публикуя морфологические исследования раковой опухоли. Просто официальная онкология у нас не хочет этого видеть [11; 12].

Врачи зачастую не понимают, насколько сейчас изменилась экология, ось Земли уже сместилась на несколько градусов, опять меняются магнитные полюса, изменилась даже нормаль Шумана для центральной нервной системы, раньше, пять лет назад, она составляла 7-8 герц, а сейчас составляет 12-13 герц. И это изменение, вероятно, ухудшает здоровье человека, но способствует прогрессу микроорганизмов, которые усиленно мутируют, переходят из желудочно-кишечного тракта в головной мозг, и даже те заболевания, которые раньше были только в тропиках, появляются у нас благодаря москитам.

Аппарат Ю. Готовского ценен тем, что в его памяти собраны частоты микроорганизмов со всего мира, и из нашего центра человек без верного диагноза не уходит. Этими частотами, характерными для паразитов, мы их убираем, и при этом используем частоты в широком спектре [9]. Физики Ю. Готовского вычислили эти частоты, мы подводим излучение к определенному больному органу и элиминируем этот участок. И за семь дней рассасываются кисты, и за семь дней в два раза уменьшаются миомы и другие доброкачественные опухоли. Вирусы в основном уничтожаются тоже за 7 дней, а вот вирусы гепатитов А, В, С уничтожаются в течении нескольких месяцев. Вирусы ВИЧ и цитомегаловирус тоже быстро поддаются корреляции. Используются излучения средней частоты, которые не опасны даже для центральной нервной системы. А вот подборкой спектра частот, амплитудой их колебаний, мы получаем такие же удивительные результаты. Эти частоты отличны от частот R-облучения, которые проводятся в онкоцентрах, близких по частоте рентгеновскому облучению и излучению радия и стронция. То есть фактически это радиоактивные облучения, опасные для организма, но благоприятные для прогрессирования микроорганизмов. Именно поэтому после R-облучения онкобольные зачастую умирают в онкоцентрах. А здесь у нас совсем другой спектр частот, который находится в био-резонансе с живой клеткой. Грибки тоже резистентны к радиационной терапии. Мало того, когда они отрываются и уходят по лимфе, по сосудам, и где-то прикрепляются в виде метастаза, они дают и новый метастаз. И вторичную радиационную опасность, и человек при этом вскоре погибает.

Если опухоль сдавливает жизненно важные органы, то почему бы ее не прооперировать? Если киста представляет собой колонию из эхинококков, как пишется в учебниках, то не рекомендуется даже делать пункции из такой кисты, т.к. это может привести к быстрому расселению по всему организму эхинококков, приведет к генерализации процесса и к фатальному исходу. В печени иногда образуются огромные опухоли из колоний эхинококков, и после нашего облучения ВРТ почему бы не удалить такую опухоль?

Кисты бывают и шистосоматозные. Шистосомы – это такие гельменты, которые выделяют огромное количество яиц в сосуды, и тогда там появляются опухоли гемангиомы и ангиомы в

средостении, они прижимают сердечную сумку и бронхи ... и этим они опасны. Но если вы вскрыете такую кисту, яйца этих паразитов тут же с током крови разнесутся по всему организму, и может наступить быстрый фатальный исход. Но иногда такие кисты и опухоли сами сморщиваются под влиянием иммунитета или комплексной фитотерапии с помощью трав или антибиотиков, и потом исчезают. - Отечественных препаратов для их лечения, однако, практически нет. Высокоэффективные импортные препараты – вермокс, декарис, альбентазол. Можно использовать все притивогрибковые и противогельментные препараты, которые есть в России, в том числе нистатин и метранидазол. В России альбентазол продается только для животных, а ведь у раковых больных огромное количество эхинококков и в печени, и в бронхах, и в головном мозге. А не закупают его и не выпускают для людей потому, что отсутствует правильная диагностика онкобольных, т.к. официальная онкология опирается на неверные теоретические предпосылки и отрицает паразитарную природу рака. То есть к врачу приходят люди, обследованные «от» и «до», а в брюшной полости у них огромная опухоль с головку младенца – это типичные эхинококковые заражения, а у врачей и хирургов даже подозрения не возникает на эхинококки. То есть паразитология забыта и вообще игнорируется онкологами. Почему уникальные иммуномодулирующие препараты полипептиды, убирающие любую стадию рака и самые тяжелые болезни, созданные в 80х годах XX века методом генной инженерии в питерском университете в лаборатории профессора, академика М.Н. Смирнова – ронколейкин, и беталейкин, – а также полипептид тимуса тималин, созданный в Ленинградской военно-медицинской академии В. Хавинсоном и В. Морозовым – перекочевали в США, не получив по сей день признания в онкодиспансерах России? Почему ленинградские препараты, излечивающие рак, перекочевали за рубеж, не получив признания в российской онкологии? [1; 2; 13; 14; 15; 16]

Этот вопрос был поднят в беседе М. Дмитрука с доктором медицинских наук из Читы В. Гр. Патеюк [1]. В России раковая чума уносила и уносит ежегодно свыше 500 тысяч онкобольных от неверных методов лечения, порожденных неверными теоретическими установками. Есть же простая новая методика лечения рака, созданная ленинградскими учеными и В. Пате-

юк: с помощью больших доз тималина (5-10 флаконов одномоментно) в комплексе с трихополом, антибиотиками и травами. Позже в эту схему вошел препарат В.Хавинсона и В. Морозова эпителиномин вместе с препаратом М.Н. Смирнова ронколейкином, созданным методом генной инженерии в Санкт-Петербургском университете. Американский хавинсоновский тимоген излечивает иммунодефицит при раке у богатых людей как в США, так и в России в частном институте геронтологии В.Хавинсона и В.Морозова в Санкт-Петербурге. В онкологическом институте имени Герцена в 2002 году препараты на основе тимических гормонов, включая тималин, широко использовались в онкологической клинике. К настоящему времени пролечены тысячи больных» [1; 2; 3].

Открытие паразитарной природы рака химиком Т. Свищевой, сделанное ею в 80х годах XX века, не было полностью признано в России, Т.Свищева вместе с учеными ВОНЦА И. Аброниной и Б. Брондзом провели эксперименты с инфицированными лимфоцитами и бластными клетками раковых больных, начиненными множественной инфекцией. Работая в Москве, в 80х годах XX века последние стали академиками национальной академии США. С И.Аброниной работала и Т. Плетнева, в 1990 году переехавшая из Риги в Саратов [17; 18; 19; 20; 21]. В. Говалло возглавлял лабораторию иммунологии ЦИТО (Центрального института травматологии и ортопедии), фактически открыл то же самое, что открыла Т. Свищева: у раковых больных число малых лимфоцитов резко снижается и возрастает число крупных лимфоцитов. Профессора В. Говалло удивило то, что столь очевидные изменения касались только размеров лимфоцитов – у раковых больных исчезали мелкие лимфоциты, но резко возрастало количество крупных лимфоцитов. И не требуется ни рентгена, ни компьютерной томографии – лишь мазок крови покажет: есть рак или нет.

Однако, в 90х годах XX века в России практически были разгромлены лучшие российские микробиологические центры, и лучшие ученые-микробиологи остались безработными, достижения науки переданными за рубеж. Поэтому по сей день в онкоцентрах России не принята паразитарная природа рака и иммуномодуляторы ленинградских ученых. В онкоцентрах продолжают погибать дети и взрослые от неверных методов лечения, порожденных неверным и

теоретическими предпосылками. Многие онкологи в США успешно лечат своих пациентов российским тималином, ронколейкином и эпителиномин. А у нас эти препараты до сих пор не признаны, как обладающие противораковым действием. Тимоген прошел испытания в США, в ходе которых выяснилось, что он способен бороться с саркомой Капоши у больных СПИДом. Дж. Хадден из Южной Флориды описал свой метод лечения онкобольных с помощью «смеси полипептидов-цитокинов», не назвав авторов этих препаратов [22; 23; 24; 25]. Автор этой «смеси» назвала В. Патеюк, – это препараты – тималин, эпителиномин, ронколейкин и бета-лейкин созданные в Петербурге и еще киевский препарат лаферон. Российскую концепцию рака признают только за рубежом, ведь за четверть века она получила блестящее подтверждение в российских клиниках, и оттуда благополучно «утекла» на запад за «ненужностью» в России». «Ноу-хау» лечения рака В.Г. Патеюк – большими дозами тималина в сочетании с травами, трихополом, а позже с ронколейкином и эпителиномин, без традиционной химиотерапии и радиооблучения онкоцентров, все же можно найти благодаря усилиям ученых. При этом важно, что лишь большие дозы тималина дают эффект [1]. Поддержала эту методику кандидат медицинских наук из Саратова Т. П. Боровикова и ее коллеги, она давно сама этим же методом лечила рак и давно знала В.Хавинсона и В.Морозова по их совместной работе в Саратовском закрытом институте «Микроб» [2; 3]. Поддержала этот метод и М. Н. Кондрашова, доктор наук из института биологии РАН из Дубны. В лаборатории академика Ю. Лопухина успешно лечили лимфогранулематоз с помощью Т-активина в 70-90 х годах XX века С. Ярмач в лаборатории радиационной радиологии Харьковского НИИ медицинской радиологии диагностирует рак на любой стадии с 1999 года по методике доктора биологических наук Е. Скобельщиной, это единственный в мире метод, который позволяет сообщить здоровому пациенту, насколько он здоров и насколько болен, так как метод чувствует малейший дисбаланс в иммунной системе организма, связанный с онкологическим процессом [26; 27]. Анализ стадии рака по лимфоцитам крови этой лаборатории совпадает с экспериментальным анализом по лимфоцитам диагностики рака химика Т.Свищевой. В 1985 году сотрудник иммунологической лаборатории

Харьковского НИИ медицинской радиологии кандидат биологических наук Скобельцина Е. Ст. обратила внимание на то, что при онкопатологии исчезает определенный класс лейкоцитов (лимфоцитов). В 1986 году после Чернобыльской катастрофы у многих пациентов также наблюдалось исчезновение этого класса лейкоцитов (лимфоцитов), особенно у непосредственных ликвидаторов аварии, что очень заинтересовало автора, и она стала глубже изучать этот процесс. В 1994 году ее пригласили в Германию, где за три года метод был доведен до его теперешнего состояния – 100% достоверности и запатентован. В начале 90х годов XX читинский целитель А. Тулупов лечил онкобольных большими дозами тимогена вместе с магнитотерапией [1]. Но позже тимоген был снят с производства, как малоэффективная, искусственно созданная молекула – аналог тималина. Однако достать эти препараты часто сложно. Тималин более доступен, а ронколейкин – рекомбинантный дрожжевой интерлейкин-2 человека – создан в начале 80х годов XX века в лаборатории биохимической генетики Ленинградского университета М.Н. Смирнова. Он обладает и антибактериальной, и антивирусной, и иммунностимулирующей активностью и вводится через капельницу в течение нескольких часов, и быстро убирает 3ю и 4ю степени рака, если применяется с эпителином и тималином. Т-активин – аналог тималина, пептид тимуса. Т-активин был создан в 70х годах XX века в институте иммунологии РАН в лаборатории В.Я. Ариона. ООО «Биотех» является разработчиком и производителем современных рекомбинантных белковых препаратов медицинского назначения, создаваемых с использованием непатогенных штаммов дрожжей-сахаромицетов. На Украине в 80х годах был создан весьма доступный аналог ронколейкина лаферон – лекарственная форма человеческого рекомбинантного альфа 2в интерферона с использованием фагозависимой генно-инженерной биотехнологии. Лаферон содержит человеческий лейкоцитарный альфа 2в интерферон. Еще один интересный препарат – витурида, основанного на ртути, о нем много писала пресса в 90х годах XX века, Витурид, защищенный 32 патентами, полученными в России, в странах СНГ, в США, в Канаде, Европе, прошедший высшую международную экспертизу в Гааге, был отвергнут в конце XX века в России. Автор открытия – академик Т. В. Воробьева, облада-

тель этих патентов, в том числе американского и европатента на лекарственные средства и способы лечения онкологических, иммунозависимых, вирусных и кожных заболеваний, была также проигнорирована, как и исследователи иммуномодуляторов [28; 29; 30]. В витуриде ртуть в биотическом состоянии. В организме каждого человека присутствует 13 миллиграммов ртути, она играет роль дирижера в общем хоре микроэлементов. Витурид вводит ртуть в организм в том виде, в каком она там природно изначально присутствует, она повышает иммунитет и защиту от многих болезней. Она прекрасно лечит герпес, псориаз, бронхиальную астму, красную волчанку, туберкулез, артриты, полиартриты, ревматоидные артриты, сердечно-сосудистую систему, гепатиты, язву желудка, трофические язвы, простатит, иммунодефициты и все доброкачественные опухоли. Растворы сулемы (дихлорида ртути) не проводят электричество, а электрически нейтральные молекулы легко проникают сквозь клеточные мембраны в цитоплазму и ядро пораженных клеток и прекращают развитие опухоли и размножение вирусов. Витурид не дает никаких отрицательных побочных эффектов, а в США от побочных действий лекарств ежегодно погибает 250 тысяч человек. Единственное побочное действие витурида – это омоложение организма. К 50ти годам в организме человека накапливаются балласты – липофусцины, которые занимают до 70 процентов площади клетки. Эти вещества не могут быть ни усвоены организмом, ни выведены из него. Ртуть, обладая поляризующей активностью, превращает липофусцины в глюкозу, организм ее усваивает, получая дополнительную энергию и омоложение. Ни одно из известных сегодня лекарств столь уникальным побочным эффектом не обладает [36]. Сегодня витурид не только не внедрен в промышленное производство, но и запрещен Минздравом России, как препарат, якобы особо опасный для здоровья. Вместе с тем, витурид восстанавливает статус иммунной системы. Поэтому, если его внедрить в промышленное производство, он, естественным образом, практически обрушит мировой рынок лекарственных средств.

Подведем итог. Вирусы дают толчок к онкологии. Именно поэтому с 90х годов XX века размах онкозаболеваний во всем мире приобрел гигантские масштабы. Искусственно созданные штаммы вирусов и бактерий вносят в организм

гены-убийцы выборочно в зависимости от пола, возраста и антропологических признаков.

Почему ронколейкин, тималин, Т-активин и украинский лаферон не применяют онкоцентры? Как написала доктор медицинских наук член-корр РАЕН из Новосибирска Ир. Васильева, иммунная система охраняет гомеостаз. Центр иммунной системы – тимус [31]. В конце прошлого века анатомы называли этот чудесный орган по имени индийского священного растения, листья которого напоминают вилку. Отсюда – вторичное название тимуса – вилочковая железа. Второй по значимости орган – костный мозг, здесь зарождаются лейкоциты, но воспитание и обучение они получают в тимусе. Тимус выделяет в кровь особые вещества – регуляторные пептидные белки, убивающие вирусы, бактерии и других паразитов. Активность лейкоцитов и Т-лимфоцитов проявляется исключительно в начале развития опухоли, и исчезают, как только опухоль достигает определенного размера. Если усилить иммунную систему Т-активином, то лимфоциты справятся с раковыми клетками. Качество иммунитета определяют по сывороточной тимической активности. При стрессе у раковых больных активность тимоцитов опускается до нуля, у них почти всегда обнаруживаются сопутствующие

заболевания – гепатит, герпес, атеросклероз, высокий сахар, поражение горла и печени. Тимус истощается при вирусных заболеваниях, травмах и радиации, при пневмонии и бронхите. При иммунодефиците отсутствует кальцитонин, когда первой ослабевает мускулатура сердца, сосудов и кишечника, на коже возникают экземы, фурункулез, дерматит, кариес зубов, ломкие кости. Введение Т-активина восстанавливает иммунную и эндокринную системы и все системы организма...

До сих пор схемы лечения онкозаболеваний основаны на стандартах...Европейского общества медицинской онкологии (ESMO) 2008 года, которые утверждены в ряде стран Евросоюза. России применяется методика главного онколога, академика РАМН В. Чиссова, а метод В. Патеюк не применяется даже в качестве альтернативы [32]. Методы лечения рака Харьковского НИИ медицинской радиологии, как и методы института геронтологии В. Хавинсона и нескольких частных американских медицинских фирм, которые перекупили эти открытия у российских и украинских иммунологов, остаются недоступными для остального человечества. Однако, десять уколов лаферона или десять капельниц ронколейкина с повтором еще двух курсов излечивают рак.

Список литературы

1. Глазкова Н. Невостребованные открытия, побеждающие рак. – Симферополь: ВГМИК «Таврия», 2011. – 360 с.
2. Свищева Т.Я. Профилактика рака возможна! Возбудитель рака открыт? – Ростов-на-Дону: изд-во «Феникс», 1997. – 352 с.
3. Морозов В.Г., Хавинсон В.Х. Выделение, очистка и идентификация иммуномодулирующего полипептида, содержащегося в тимусе телят и человека // Биохимия. 1981. – т.46. – Вып.9. – С. 1652-1659.
4. Морозов В.Г., Хавинсон В.Х., Малинин В.В. Пептидные тимомиметики. – СПб: Наука, 2000. – 158 с.
5. Скобельцина Е.С., Столяров Т.В. и др. Противоопухолевая активность гуморального фактора тимуса. // Рига, 1982. – С. 21-28.
6. Козинец Г.И. Атлас клеток крови и костного мозга. – М.: Триада-Х, 1998. – 150 с.
7. Михайлова А. А. Миелопиды и иммунореабилитация // Inter. J. Immunorehabilitation. – 1997. – № 5. – С. 5.
8. Лихванцева В.Г. Кинетика некоторых показателей иммунного статуса пациентов с увеальной меланомой при лечении ронколейкином // Сборник тезисов «Дни иммунологии в Санкт-Петербурге». – С.-Петербург, 2000. – С. 36-39.
9. Готовский М.Ю., Перов Ю.Ф., Чернецова Л.В. Биорезонансная терапия. – М.: Центр интеллектуальных медицинских систем «Имедис», 2008. – 176 с.
10. Кларк Дж. Г. Лечение раковых заболеваний. – Смоленск: Гомеопатическая медицина, 2002. – 102 с.
11. Елисеева О. Энциклопедия нераспознанных диагнозов. Современные методы диагностики и лечения. Том 1-2. – М.: ИГ «Весь», 2015. – 530 с.

12. Елисеева О., Елисеева Е. Новые тайны нераспознанных диагнозов. – СПб.: Крылов, 2008. – 256 с.
13. Долгов Г.В. и др. Клиническая фармакология тимогена / Ред. В.С. Смирнов. – СПб.: , 2003. – 106 с.
14. Корчак Г.К. Трихомоноз крупного рогатого скота. – К.: Навука, 1974. – 120 с.
15. Михайлова А. А., Захарова Л.А., Кирилина Е.А., Сарыбаева Д.В. Механизмы снижения иммунного ответа при стрессе и его коррекция миелопидом // Стресс и иммунитет: Тез. докл. Всес. конф. «Стресс и иммунитет (психонейроиммунология). – Ростов н/Д: РГУ, 1989. – С.31-32.
16. Смирнов М.Н., Сахарова Е.Д., Островский М.В. Рекомбинантные цитокины – перспективные средства защиты от опасных инфекционных заболеваний // Грипп А птиц: проблемы и пути их решения. Материалы науч. сессии СЗНМЦ Россельхозакадемии и ВНИВИП. – СПб., Ломоносов: ВВМ, 2006. – С. 153-169.
17. Абронина И. Ф., Куприянова Т. А., Болвачева А. В., Быковская С. Н., Буачидзе Л. Н., Дронова О. М. Супрессорная активность в популяции лимфокинактивированных киллеров онкологических больных // Вестн. РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН . 1993. – №2. – С.12-16.
18. Говалло В.И. Парадоксы иммунологии. – М.: Знание, 1983 – 168 с. (Серия: «Народный университет. Естественнонаучный факультет»)
19. Кузьменко Л.Г., Лопухин Ю.М., Арион В.Я., Москвина С.Н., и др. Иммунокоррекция Тактивинном в комплексном лечении часто болеющих детей (пособие для врачей). – М.: Гэотар-Медиа, 2005. – С. 47.
20. Пригодин А.В. Иммуноterapia: Ронколейкин (ООО «Биотех») – современный подход к лечению заболеваний животных // Матер. III-а міжнародна наукова-практична ветеринарна конф. з проблем дрібних тварин. Україна, Полтава. 2004. С. 129-132.
21. Романова О.В., Крячко О.В., Синицина Е.А. Лечебно-диагностические эффекты Ронколейкина // Матер. Сиб. Междунар. вет. Конгресса «Актуальные вопросы ветеринарной медицины». Новосибирск: НГУ, 2005. – С. 225.
22. Hadden J. et al. Strategies of immune reconstitution: effects of lymphokines // Life Sci. – 1989. – Vol.44:V-XII.
23. Hadden J. et al., The characterization of immunotherapeutic agents // Immunophoron Reviews. – 1992. Vol.1. – P.1-64.
24. Hadden j. Thymic Endocrinology // Int. J. Immunopharmacol. – 1992. - Vol. 14. – P.345-352, 1992.
25. Ingersolla S.B., Patela Sh., Caballeroa L., Edwardsa S. Ah., Hollowayb R. W., Edwardsa J.R. Synergistic cytotoxicity of interferon α -2b and interleukin-2 in combination with PBMC against ovarian cancer: Development of an experimental model for cellular therapy // Gynecologic Oncology. - January 2009. – Vol.112, Issue 1. –P. 192-198.
26. Rosenberg J. Immunotherapy of cancer by systemic administration of lymphoid cells plus interleukin 2 // J. Biol. Resp. Mod. 1994. – Vol.3. –P.501 511.
27. Воробьева Т.В. Роль ртути в процессах жизнедеятельности . – М.: ООО "Витурид плюс", 1996. Режим доступа <http://demerc.chat.ru/research01.htm> (дата обращения 10.10.2012)
28. Вусик И.М., Лозинская И.Н., Козырева Т.В., Калмыкова И.Я., Скобельцына Е.С., Якимова Т.П. Тимоптин в комбинированном лечении рака эндометрия // Мед. радиология. – 1992. – 37, N2. – С. 37-39.
29. Скобельцына Е.С., Ярмук С.А. Измерение онкостатуса человека по методу Е. Скобельцыной, как реализация идеи В. Говалло в клинической практике // Материалы украинской республиканской конференции «Современная медицина». – Киев: КНУ, 2013. – С.145.
30. Ebihara T., Koyama S., Fukao K. et al. // Cancer Immunol. Immunother. – 1989. – Vol. 28. – P. 218.
31. Васильева И.А. Целитель против рака. Новосибирск, 1994, 1996. – 96 с.
32. Чиссов В.И. Онкология: национальное руководство. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 1060 с.

Международная академия энергоинформационных наук, Всероссийское общество биолокации им. Н. Сочеванова, Чита

УДК 159.9

Г.Ф. Голубева
ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ
И КОГНИТИВНОГО РАЗВИТИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ

Дан анализ проблемы формирования исследовательских способностей и когнитивного развития дошкольников на основе изучения трудов отечественных и зарубежных авторов в области педагогической и консультативной психологии. Предложены и операционализированы показатели сформированности исследовательских способностей и когнитивного развития дошкольников, такие как: любознательность, познавательная активность, наблюдательность и творческое мышление. Разработана и эмпирически апробирована программа формирования и развития исследовательских способностей и когнитивного развития детей дошкольного возраста с использованием проектных заданий. У детей экспериментальной группы подтверждена значимая динамика в уровне развития свойств и операций творческого мышления, в направлении которых велась специально организованная работа, предусмотренная рамками формирующего эксперимента в проектной деятельности.

Ключевые слова: исследовательские способности; когнитивное развитие; проектная деятельность; экспериментальная и контрольная группы.

В современной педагогической и консультативной психологии накоплен большой опыт изучения проблем, связанных с исследовательской деятельностью и когнитивным развитием детей дошкольного возраста (Л.И. Божович, Д.Б. Богоявленская, А.Н. Веракса, А.А. Мелик-Пашаев, В.С. Мухина, А.С. Обухов, А.И. Савенков и др.). Благодаря работам этих авторов выявлена сущность, структура, закономерности когнитивного развития и формирования исследовательской деятельности на различных этапах онтогенеза. Изучению факторов, структуры, возрастных закономерностей становления исследовательских способностей посвящены работы В.Н. Дружинина. Исследования М. Вертеймера, Л.С. Выготского, К.К. Платонова, Е.С. Князевой, Д.В. Ушакова и др. посвящены изучению феноменологии, структуры, условий формирования исследовательских способностей.

Эти и некоторые другие работы, проведённые в данной области, позволяют ответить на вопрос о психологической сущности исследовательской деятельности и когнитивного развития на различных этапах онтогенеза человека. Однако не существует системного изложения проблемы с точки зрения её практического решения в условиях современного дошкольного образовательного учреждения, чем определяется актуальность формирования исследователь-

ских способностей и когнитивного развития дошкольников.

Решение сложных задач в ходе исследовательской деятельности, по нашему мнению, есть многошаговая поведенческая и когнитивная активность, которая направлена на преодоление препятствия между нечёткими динамичными условиями и задачами и включает когнитивные, эмоциональные, личностные и социальные способности и знания субъекта. Иными словами, исследовательские способности формируются в русле когнитивного развития (Н.Г. Алексеев, А.В. Леонтович, А.В. Обухов, Л.Ф. Фомина, Т.Е. Чернокова и др.)

Труды указанных авторов позволяют нам в данной работе в качестве показателей исследовательских способностей рассматривать любознательность, познавательную активность, наблюдательность и творческое мышление.

Предложенные и операционализированные показатели сформированности исследовательских способностей и когнитивного развития дошкольников оценивались на основе диагностического комплекса проектных заданий, которые приведены ниже [21].

1. Оценка любознательности детей.

1 серия: подгруппе детей из 4-5 человек демонстрируются краски для рисования пальцами и рисунки, выполненные методом «пальчиковой живописи». Экспериментатор предлагает присутствующим детям бумагу и краски для

рисования. В ходе работы экспериментатор предлагает помощь тем, у кого не получается. Через 2 минуты предлагает прервать работу, не завершив её. Фиксируются ответы детей.

2 серия. Экспериментатор предлагает подгруппе детей из 4-5 человек опыты с получением растворов, смесей, взвеси. Ложкой положить сахар в стакан и размешать. «Сахар исчезнет». То же самое проделать с солью. Накапать пипеткой масло в стакан и взболтать ложкой. Масло образует капельки на поверхности воды. В четвертый стакан положить крахмал и размешать. Образуется однородный непрозрачный раствор, через некоторое время крахмал осядет на дно стакана. Соль и сахар растворяются в воде. Масло не смешивается с водой. Крахмал и вода образуют взвесь. Через 2 минуты после начала опытов, детям предлагает прервать работу, не завершив её. Фиксируются ответы детей.

3 серия. Экспериментатор предлагает детям опыт с яйцом и водой.

Опустить яйцо в банку с водой. Оно утонет. В другую банку насыпать соль (примерно 8 столовых ложек на пол-литра). Размешать. Опустить второе яйцо. Оно будет плавать. Плотность жидкости во второй банке значительно выше, а значит, увеличивается и сила, которая действует на опущенное в соленую воду яйцо. Через 3-4 минуты предлагает прерваться или рассмотреть что-то еще (ответы детей фиксируют).

На контрольном этапе исследования детям предлагается три эксперимента с водой (Костюченко М. Экспериментируем!!! Дошкольное воспитание. - №8 – 2006. – с. 27) В ходе каждого эксперимента педагог предлагает прервать опыт на начальном этапе и фиксирует поведение детей в протоколе.

Для экспериментов на контрольном этапе необходимы две стеклянные банки с водой, заполненные наполовину, шесть небольших камешков, пластина из оргстекла, поролоновая губка, лист бумаги, карандаши (на каждого ребенка).

Первый эксперимент. Послушная водичка. Дети осторожно опускают камешки в банку (предлагает прервать опыт). Что происходит? (Вода начнет подниматься вверх, т.е. увеличиваться в объеме.)

Второй эксперимент. Вода играет в прятки. Дети в банку с водой опускают поролоновую губку (предлагает прервать эксперимент), по-

том вынимают. Что происходит? (Вода впиталась в губку – и банка оказалась почти пустой.).

Третий эксперимент. Возвращение воды. Дети отжимают воду из губки в банку (предлагает прервать опыт). Еще влажную губку кладут на пластину. Что происходит? (Вода стекает.). В каждой серии поведение, речь, и эмоции детей фиксируются в протокол.

2. Исследование уровня развития наблюдательности.

Проводится с помощью традиционной методики «Найди отличия». Каждому испытуемому отдельно предлагается последовательно 3 пары сюжетных рисунков, в которых есть по 5 отличий. Задача испытуемого – найти эти отличия. Экспериментатор фиксирует время, в течение которого ребенок работает с заданием.

3. Экспертная оценка уровня познавательной активности дошкольников.

В качестве экспертов выступают: два воспитателя группы, которую посещает ребенок и родители ребенка. Эксперты оценивают ребенка, (воспитатели оценивают всех детей, а родители – только своего ребенка) по следующим показателям познавательной активности: интерес к занятиям познавательного характера (чтение, наблюдение в природе, элементарные опыты); настойчивость в преодолении трудностей; интерес к рассказам взрослых или телепередачам познавательного характера; вопросы, задаваемые взрослым; отношение ребенка к беседам на познавательные темы, рассуждениям, деловым спорам; круг познавательных интересов; наличие (отсутствие) у ребенка интереса к головоломкам, логическим задачам, кроссвордам; интерес и умение фантазировать, придумывать необычайные истории.

4. Серия методик В. Синельникова, В. Кудрявцева на выявление операций творческого мышления: «Солнце в комнате», «Складная картинка», «Как спасти зайку» и «Дощечка».

Методика «Солнце в комнате».

Назначение: оценка сформированности операции творческого мышления, проявляющейся в способности к преобразованию «нереального» в «реальное» в контексте заданной ситуации путем устранения несоответствия.

В ходе обследования психолог оценивает попытки ребенка исправить рисунок. Обработка данных осуществляется по пятибалльной системе.

Методика «Складная картинка».

Назначение: оценка сформированности операции творческого мышления, заключающейся в умении видеть общее раньше частей (сохранить целостный контекст изображения в ситуации его разрушения).

В ходе обследования ребенка психолог фиксирует общий смысл ответов при выполнении задания. Обработка данных осуществляется по трехбалльной системе

Методика «Как спасти зайку».

Назначение: оценка сформированности операции творческого мышления, выражающейся в способности к превращению задачи на выбор в задачу на преобразование в условиях переноса свойств знакомого предмета в новую ситуацию.

Методика «Дощечка».

Назначение: оценка сформированности операции творческого мышления, выражающейся в способности к экспериментированию с преобразующимися объектами.

Результаты эмпирического исследования показали, что у дошкольников наиболее сформированными являются такие компоненты познавательной активности, как интерес к занятиям познавательного характера (чтение, наблюдение в природе, элементарные опыты), а также интерес и умение фантазировать, придумывать необычайные истории. На наш взгляд, это не вполне соответствует возрастным особенностям проявления познавательной активности детей старшего дошкольного возраста и свидетельствует о невысоком уровне сформированности исследовательских способностей.

Такие компоненты познавательной активности, как настойчивость в преодолении трудностей, отношение ребенка к беседам на познавательные темы, рассуждениям, деловым спорам, а также интерес к головоломкам, логическим задачам, кроссвордам, оценены экспертами наиболее низко. Данный факт также может объясняться недостаточным развитием волевых процессов, слабой произвольностью познавательных процессов и поведения, которые не позволяют сформироваться такому качеству познавательной активности, как настойчивость в преодолении трудностей. Слабо выраженный интерес к беседам на познавательные темы, рассуждениям, деловым спорам, объясняется несовершенством речи, коммуникативных навыков, несформированностью компонентов делового общения. И, наконец, интерес к головоломкам, логическим задачам, кроссвордам, не может быть высоким при слабой развитости

логического и абстрактного мышления в дошкольном возрасте.

На первом этапе исследования проведена диагностика операций творческого мышления: способность к преобразованию объектов; умение видеть общее раньше частей; способность к преобразованию в условиях переноса и способность к экспериментированию.

С этой целью был применен цикл методик: «Солнце в комнате», «Складная картинка», «Как спасти зайку» и «Дощечка», разработанный В. Синельниковым и В. Кудрявцевым [21].

Проведенное диагностическое исследование позволило приступить к разработке и проведению программы, направленной на формирование исследовательских способностей дошкольников в процессе проектной деятельности.

Современные исследователи полагают (Н.Н. Поддьяков, Н.Г. Алексеев, А.В. Леонтович, Н.В. Матяш, А.В. Обухов, Л.Ф. Фомина и др.), что проектная деятельность, наряду с игровой деятельностью является одним из главных и естественных проявлений детской психики. Знания формируются как результат взаимодействия ребенка с той или иной информацией. Именно присвоение информации через ее изменение, дополнение, самостоятельное применение в различных ситуациях и порождает знание.

Целью формирующего эксперимента является разработка и проведение программы, направленной на формирование исследовательских способностей дошкольников в процессе проектной деятельности.

Форма реализации проектов: самостоятельная исследовательская, познавательная, игровая, творческая, продуктивная деятельность детей, в процессе которой ребенок познает себя и окружающий мир, воплощает новые знания в реальные продукты.

Задачи программы:

1. Развивать познавательный интерес к различным областям знаний.

2. Формировать способность видеть проблему, ставить задачи по ее разрешению, находить способы и варианты решения, оценивать свою деятельность и делать выводы.

3. Создавать условия для формирования умения добиваться результатов, размышлять, отстаивать свое мнение, обобщать результаты.

4. Формировать коммуникативные навыки и нравственные качества, осознание себя полноправным участником совместной творческой деятельности.

На основе результатов констатирующего эксперимента вся выборка была условно разделена на контрольную и экспериментальную группы с учетом уровня сформированности исследовательских способностей детей. В обе подгруппы вошли дети с разными показателями по констатирующему эксперименту, но так, чтобы в контрольной и экспериментальной группах первичные показатели были равными. В проектную деятельность были включены дети экспериментальной группы – 30 чел.

В ходе осуществления программы были разработаны и реализованы следующие проекты.

Групповые долгосрочные (до 2-3 мес.): «День Земли»; «Голубая капля»; «Чудесный и полезный лук»; «Интересное рядом» (о необычных свойствах привычных вещей); «Знакомые незнакомцы» (об удивительных особенностях жизнедеятельности знакомых детям животных и растений).

Групповые краткосрочные (2- 4 нед.): «Чудо-огород»; «Огонь – друг, или враг»; «Откуда стол пришел»; «Вместе с Элли в Изумрудный город».

Индивидуальные: «Мое здоровье»; «Моя семья»; «Лучший друг».

Проекты создавались в рамках данного исследования на основе разработок и рекомендаций, описанных в работах [2,3,10,12,16, 18,24 и др.].

Формирование проектных групп осуществлялось с использованием детского варианта непараметрической социометрии [24]. Вычисленные персональные и групповые социометрические индексы в детских дошкольных группах были проанализированы с учетом связи с успешностью групповой проектной деятельности. Обработка экспериментальных данных представляет интерес для отдельного научного исследования и в данной научной статье не приводится.

Анализ результативности программы формирования исследовательских способностей был осуществлен на основе данных контрольной диагностики уровня любознательности, наблюдательности, познавательной активности и творческого мышления дошкольников.

Результаты повторного исследования уровня развития любознательности у дошкольников показывают, что в экспериментальной группе проявляют интерес к предлагаемой деятельности и экспериментам 90% детей группы, и лишь 10% – игнорируют происходящее.

55% дошкольников, участвующих в проектной деятельности, проявляют положительные эмоции: интерес, удивление, восторг; 40% детей не проявляют никаких эмоций, наблюдая за ходом экспериментов, и лишь 5% дошкольников выражают негативные эмоции (робость).

Не происходит угасания интереса у 45% детей экспериментальной группы, половина дошкольников соглашаются прервать опыт, хоть внимательно и с интересом следили за ним. И лишь 5% детей теряют интерес и уходят, как только начинается эксперимент.

40% детей, вошедших в экспериментальную группу, задают глубокие интересные вопросы относительно внутренних взаимосвязей и причинно-следственных связей увиденных объектов и явлений, половина детей задают вопросы ориентировочного характера. И лишь у 10% дошкольников проводимые эксперименты не вызывали никаких вопросов.

В целом, о высоком уровне любознательности можно говорить у 46,7% дошкольников экспериментальной группы. Еще у 46,7% детей установлен средний уровень развития данного компонента потребностей в получении новой информации. Низкий уровень любознательности имеют 6,6% дошкольников экспериментальной группы.

В контрольной группе, о высоком уровне любознательности можно говорить у 33,3% дошкольников. Еще у 40% детей установлен средний уровень развития данного компонента исследовательских способностей. Низкий уровень любознательности имеют 26,7% дошкольников контрольной группы.

Следовательно, в ходе контрольного эксперимента большинство дошкольников экспериментальной группы продемонстрировали достаточно выраженную любознательность, активность и самостоятельность в экспериментальной деятельности. Они с интересом отвечали на поставленные вопросы, ориентировались в ситуациях эксперимента, при необходимости – принимали и оказывали помощь.

Повторное исследование уровня развития наблюдательности показало, что в экспериментальной группе высокие показатели установлены у 53,3% детей. Выполняя задание, они нашли от 12 до 15 отличий во всех парах рисунков, справились с заданием меньше чем за 6 минут. Практически не отвлекались от работы, проявили интерес к предлагаемой деятельности,

усидчивость, настойчивость в достижении результата.

Средний уровень наблюдательности установлен у 33,3% дошкольников экспериментальной группы. Ими найдено от 6 до 11 отличий в рисунках, меньше, чем за 9 минут. Данные дети периодически отвлекались от работы (до 4-х раз), переключали свое внимание на другие объекты, разговаривали с экспериментатором, но интерес к деятельности позволял концентрировать внимание и выполнить успешно большую часть заданий. Лишь у 13,4% детей экспериментальной группы выявлен низкий уровень наблюдательности. Они нашли меньшую часть отличий за большее время и регулярно отвлекались.

В контрольной группе высокие показатели установлены у 20% дошкольников, средние – у 46,7% детей, а низкие – зафиксированы в 33,3% случаев.

Следовательно, подавляющее большинство детей экспериментальной группы имеют высокий и средний уровень наблюдательности, а в контрольной группе доминировали средние и низкие показатели.

Экспертная оценка уровня познавательной активности дошкольников, проведенная на контрольном этапе позволила получить следующие данные.

В экспериментальной группе 50% детей интерес к занятиям познавательного характера (чтению, наблюдениям в природе, элементарным опытам) эксперты оценили высокими оценками, ещё половина детей получили средние оценки.

Настойчивость в преодолении трудностей лишь у 20% детей экспериментальной группы оценена высокими оценками, 50% дошкольников получили средние оценки, и 30% - только низкие.

Интерес к рассказам взрослых или телепередачам познавательного характера как высокий эксперты оценили только у 25% детей, 55% дошкольников имеют среднюю выраженность данного компонента познавательной активности, и 20% - низкую.

Половина детей экспериментальной группы, по мнению экспертов, задают много вопросов познавательного характера, у другой половины дошкольников группы эта характеристика получила средние оценки, т.е. дети ограничиваются, как правило, вопросами ориентировочного характера.

Ярко выраженный интерес к беседам на познавательные темы, рассуждениям и деловым спорам, по мнению экспертов, проявляют лишь 15% дошкольников экспериментальной группы, у 40% детей эти показатели на среднем уровне, а 45% младших дошкольников - практически не свойственен.

Для 25% дошкольников экспериментальной группы характерен широкий круг познавательных интересов, половина детей получили по этому параметру средние оценки, а еще 25% - низкие. Только у 15% дошкольников отмечается повышенный интерес к головоломкам, логическим задачам, кроссвордам, 40% дошкольников получили средние оценки, а 45% - низкие.

У половины дошкольников, участвующих в проектной деятельности интерес и умение фантазировать, придумывать необычайные истории, оценен высокими оценками, другая половина дошкольников получили по данному критерию средние оценки.

Общая высокая экспертная оценка познавательной активности получена у 40% дошкольников экспериментальной группы, средний уровень познавательной активности диагностируется более чем у половины данных дошкольников (53,4%); низкий уровень характерен только 6,6% испытуемых.

То есть, в целом, у дошкольников установлен в большинстве случаев высокий и средний уровень познавательной активности.

В контрольной группе общая высокая экспертная оценка познавательной активности получена у 26,7% дошкольников, средний уровень познавательной активности диагностируется почти у половины данных детей (46,6%); низкий уровень характерен для 26,7% дошкольников контрольной группы.

В экспериментальной группе сформированность операции творческого мышления, проявляющейся в способности к преобразованию «нереального» в «реальное» в контексте заданной ситуации путем устранения несоответствия сформирована на высоком уровне у 20% детей. Еще 26,7% дошкольников совершали содержательное сложное устранение, а 46,7% детей предлагали простое устранение несоответствия. Лишь 6% детей экспериментальной группы предложили формальное устранение, а отсутствия ответа на данном этапе исследования не зафиксировано. В контрольной группе при повторном обследовании наиболее часто встречалось содержательное простое устранение несо-

ответствия в рисунке (у 60%), реже – содержательное сложное устранение (20%), а конструктивные ответы фиксировались лишь в 13,4% случаев.

Исследование сформированности операции творческого мышления, заключающейся в умении сохранять целостный контекст изображения в ситуации его разрушения, показало, что ответы комбинированного типа давали 40% дошкольников экспериментальной группы. 53,4% данных дошкольников давали ответы описательного типа и лишь в 6,6% случаев у детей не получено никакого ответа. В контрольной группе в большинстве случаев фиксируются ответы описательного типа (46,7%), ответы комбинированного типа, так же как и отсутствие ответов установлено у 26,7% дошкольников.

Исследование сформированности операции творческого мышления, выражающейся в способности к превращению задачи на выбор в задачу на преобразование в условиях переноса свойств знакомого предмета в новую ситуацию, в экспериментальной группе показало следующее. В 33,3% случаев исходная задача на выбор самостоятельно превращалась дошкольниками в задачу на преобразование, что свидетельствует о надситуативном подходе к ней. 53,3% детей предлагали решение с элементами простейшего символизма, не выходя за пределы ситуации выбора. Лишь 13,4% дошкольников экспериментальной группы использовали предметы в готовом виде, механически переносили их свойства в новую ситуацию. В контрольной группе чаще других детьми применялись действия простейшего символизма (у 46,7%) и механического переноса свойств предметов в новую ситуацию (у 33,3%).

Изучение сформированности операции творческого мышления, выражающейся в способности к экспериментированию с преобразующимися объектами, показало, что в экспериментальной группе высокий уровень данной операции установлен у 46,7% детей, еще у 46,7% дошкольников выявлен средний уровень, и лишь у 6,6% детей – низкий. В контрольной группе чаще фиксировался средний уровень сформированности способности к экспериментированию (40%), реже – высокий (33,3%), а низкий – у 26,7% дошкольников.

Умение сохранить целостный контекст изображения в ситуации его разрушения, а также способность к преобразованию в условиях пе-

реноса свойств знакомого предмета в новую ситуацию, в экспериментальной группе развиты выше, чем в контрольной.

В ходе повторного обследования выявлено, что операции творческого мышления у детей экспериментальной группы характеризуются хорошо развитой способностью к преобразованию «нереального» в «реальное» в контексте заданной ситуации путем устранения несоответствия; сформированным умением сохранять целостный контекст изображения в ситуации его разрушения; выраженной способностью к экспериментированию с преобразующимися объектами. Дети оказались способны отделять несоответствующий элемент от других, сохранив его в контексте заданной ситуации, самостоятельно формулировать и решать задачи на преобразование, что свидетельствует о надситуативном подходе в мыслительных операциях.

При этом, дети контрольной группы демонстрируют в своем большинстве средние показатели сформированности способности к экспериментированию с преобразующимися объектами, применение действий простейшего символизма и механического переноса свойств предметов в новую ситуацию.

Эффективность программы формирования исследовательских способностей дошкольников в проектной деятельности, может быть доказана и в процессе анализа динамики показателей до и после формирующей работы. Так в экспериментальной группе выявлена значимая динамика показателей любознательности (до 26,6%) наблюдательности (до 40%) и познавательной активности (до 20%). При этом динамика аналогичных показателей в контрольной группе составила не более 10% (Табл.1).

Уровень сформированности операций творческого мышления до и после осуществления проектной деятельности также повысился. А именно, на 13,4% увеличилось количество применения операции преобразования путем содержательного сложного устранения, на 20% увеличилось количество комбинированных ответов при анализе изображения в ситуации его разрушения, на 20% увеличилась частота применения надситуативного подхода при преобразовании объектов.

Такая же динамика установлена в показателях высокого уровня сформированности способности к экспериментированию с преобразующимися объектами (до 26,7%). При этом уменьшение количества детей с низкими пока-

зателями общего уровня развития творческого мышления составило 20%. Количество детей, не принявших задание, дающих формальные ответы сократилось на 26,7% и составило не более 13,4%. В контрольной группе позитивная динамика уровня сформированности основных свойств, операций и общего уровня развития творческого мышления несколько ниже и составляет 6,6-13,4%.

Таким образом, после разработки и проведения проектов, предусмотренных программой, у детей экспериментальной группы появилась значимая динамика в уровне развития свойств и операций творческого мышления, в направлении которых велась специально организованная работа, предусмотренная рамками формирующего эксперимента данного исследования.

Таблица 1

Эффективность программы формирования исследовательских способностей дошкольников в проектной деятельности

Показатели исследовательских способностей	Выраженность показателей	Представленность показателей (в %)					
		До программы		После программы		Динамика	
		Эксп.	Контр.	Эксп.	Контр.	Эксп.	Контр.
Любознательность	высокий	20	23,3	46,7	33,3	26,7	10
	средний	66,7	40	46,7	40	20	0
	низкий	13,3	26,7	6,6	26,7	6,7	0
Наблюдательность	высокий	13,3	20	53,3	20	40	0
	средний	53,3	46,7	33,3	46,7	20	0
	низкий	33,4	33,4	13,4	33,3	20	0
Познавательная активность	высокий	20	20	40	26,7	20	6,7
	средний	53,4	53,3	53,4	46,6	0	6,7
	низкий	26,6	26,7	6,6	26,7	20	0

Список литературы

1. Алексеев Н.Г., Леонтович А.В., Обухов А.В., Фомина Л.Ф. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся // Исследовательская работа школьников. 2002. – № 1. – С. 24-33.
2. Арнхейм Р. Визуальное мышление. Зрительные образы: феноменология и эксперимент // Вестник Моск. ун-та. Сер. 14. Психология. 1999. – N 3. – С. 42-55.
3. Белостоцкая Д. И., Зинченко В. П., Восприятие художественного текста пожилыми людьми и дошкольниками: согласование смыслов // Культурно-историческая психология. 2012. – №3. – С. 49-59.
4. Божович Л.И. Личность и ее формирование в детском возрасте. – СПб.: Питер, 2008. – 399 с.
5. Богат В., Ньюкалов В. Развивать творческое мышление (ТРИЗ в детском саду) // Дошкольное воспитание. – 1994. – №1. – С. 17-19.
6. Богоявленская Д.Б. Психология творческих способностей. – М.: "Академия", 2002. – 320 с.
7. Веракса А.Н. Развитие символизации в детском возрасте и диалектическое мышление // Филология и культура. Philology and Culture. – 2013. – № 3. – С. 298-302.
8. Вертгеймер М. Продуктивное мышление. – М.: «Прогресс», 1997. – 336 с.
9. Выготский Л.С. Психология развития ребенка. – М.: Смысл, 2005. – 512 с.

10. Голубева Г. Ф., Спасенников В. В. Метод творческих проектов в экономической психологии управления туристическим бизнесом// Психология в экономике и управлении. – 2011. – №2. – С. 68-72.
11. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. – СПб.: Питер, 2006. – 249 с.
12. Дубровина И.В., Данилова Е.Е., Прихожан А. М. Психология. – М.: "Академия", 2012. – 464 с.
13. Зверева Т. В. Система психологических взглядов К.К. Платонова.- автореферат дис. на соиск. учен. степ. канд. психол. н.-М.: Негосударственное коммерческое учреждение "Московский гуманитарный университет". – М.: МГУ, 2012. – 20 с.
14. Кликс Ф. Пробуждающееся мышление. У истоков человеческого интеллекта Ф.Кликс. – М.: "Академия", 2001. – 320 с.
15. Князева Е.С. Развитие предпосылок познавательной рефлексии у детей дошкольного возраста//Психологическая наука и образование. – 2013. – №2. – С. 51-57.
16. Матяш Н.В., Павлова Т.А. Возрастная психология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Педагогическое общество России, 2011. – 256 с.
17. Мелик-Пашаев А.А. Проявление одаренности как норма развития//Психологическая наука и образование. 2014. – №4. – С. 15-21.
18. Методики исследования и проблемы диагностики художественно-творческого развития детей /А.А. Мелик-Пашаев, З.Н. Новлянская, А.А. Адашкина, Н.Ф. Чубук. Дубна: Феникс, 2009. – 272 с.
19. Минигалиева М.Р. Взаимопонимание в психологическом консультировании: фокусно-стратегическая модель. – Калуга: КГУ им. К.Э. Циолковского, 2012. – 347 с.
20. Обухов А.С. Исследовательская позиция и исследовательская деятельность: что и как развивать? // Исследовательская работа школьников. 2003. – №4. – С. 18-23.
21. Практическое руководство по терапии творческим самовыражением / Под общ. ред. М. Е. Бурно. – М.: Академический Проект ОПП, 2012. – 858 с.
22. Савенков А.И. Исследовательская и проектная деятельность. – М. : МГППУ, 2010. – 128 с.
23. Слободчиков В.И. Теория и диагностика развития в психологической антропологии // Психология обучения. 2014. – №1. – С. 3-34.
24. Спасенников В.В. Анализ и проектирование групповой деятельности в прикладных психологических исследованиях. – М.: ИП РАН, 1993. – 202 с.
25. Творчество: от биологических оснований к социальным и культурным феноменам/Под ред. Д.В. Ушакова. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2011. – 344 с.
26. Чернокова Т.Е. Развитие самоконтроля познавательной деятельности в дошкольном возрасте// Психологическая наука и образование. www. PSYEDU.RU. 2014. – Т.6. – №4. – С. 71-80.

Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского, Брянск

УДК 371.24+371.212

В.И. Горбачев
ТЕОРИЯ ЧИСЛОВЫХ СИСТЕМ
В МЕТОДОЛОГИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ТИПА МЫШЛЕНИЯ
(ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ
ЧИСЛОВОГО ПРОСТРАНСТВА, ТЕОРИИ)

Исследуется содержание, проектирование учебной математической деятельности при изучении теории и моделей числовых систем в методологии развивающего обучения Д.Б. Эльконина, В.В. Давыдова.

Ключевые слова: Теория развивающего обучения В.В. Давыдова, методика формирования учебной математической деятельности, теория числовых систем.

Методическая система обучения математике в концепции развивающего обучения В. В. Давыдова [1,2] – с доминированием теоретического типа мышления, в процедуре восхождения от абстрактного к конкретному, проектированием учебной математической деятельности в системе учебных задач – детально разработана лишь в математике начальных классов.

Неразработанность значимой психолого-дидактической теории в математической деятельности уровня общего образования обоснована сложностью содержательно-теоретической технологизации методологических положений теории развивающего обучения:

- процесс восхождения от абстрактного к конкретному реализуется специфическим образом в содержании каждой из адаптированных учебных математических теорий;

- содержание учебной деятельности в пространстве объектов учебной теории выступает отражением закономерностей научной теории, имеет историко-математический характер;

- формирующийся теоретический тип мышления имеет конкретную содержательную форму, обусловленную сочетанием деятельности представления и теоретико-пространственной деятельности.

Классическое изучение каждой из базовых учебных теорий общеобразовательного курса математики (числа, функций, геометрических фигур, евклидова пространства, числовых предикатов, вероятностей) осуществляется в системе общедидактических принципов, вне следования закономерностям теории развивающего обучения. Естественным результатом установившейся методической системы обучения выступает, несмотря на мощный развивающий потенциал учебных математических теорий, так называемый эмпирический тип мышления.

Задача выделения, технологизации в учебной математической деятельности положений теории развивающего обучения, выступающей по выражению В.А. Далингера «не новой методикой, а новой философией образования» [3, С. 241], является значимой и актуальной в теории и методике обучения математике. Ее последовательная реализация осуществляется не в содержательно-методическом подходе, объединяющем связанные фрагменты математических теорий, а в содержательно-теоретическом – в исследовании содержания каждой отдельной теории с последующей интеграцией целостных представлений.

Теория числовых систем. Число – основное понятие математики, сложившееся в ходе длительного исторического развития в процессе абстрагирования практической деятельности (счет, измерение), отражения внутренних потребностей математики.

В историко-математическом развитии категории числа, последовательном изменении предмета, методов исследования, целостных представлений закономерно выделяются содержательно-абстрактный, логико-содержательный и методологический этапы развития теории числовых систем.

На содержательно-абстрактном этапе потребность счета предметов привела к возникновению понятия натурального числа с его фундаментальным представлением в позиционной системе счисления, процедура измерения стала основой выделения целых, дробных, иррациональных чисел. Геометрическое представление натуральных, целых, дробных чисел на числовой прямой с фиксированным направлением отсчета, началом отсчета и выбранной единицей (геометрические модели числовых систем), систематическое представление чисел, опера-

ций на числовых множествах (арифметические модели числовых систем) вместе с попытками их философского обоснования выступают основными результатами содержательно-абстрактного этапа развития теории числа. Характерным для данного этапа представлением числа является его определение И. Ньютоном во «Всеобщей арифметике»: «Под числом мы понимаем не столько множество единиц, сколько отвлеченное отношение какой-нибудь величины того же рода, принятой за единицу. Число бывает трех видов: целое, дробное, иррациональное. Целое есть то, что измеряется единицей; дробное – кратное долей единицы; иррациональное число несоизмеримо с единицей» [4, С. 8].

Логико-содержательный этап развития теории числовых систем характеризуется расширением понятия числа до уровня комплексных чисел, гиперкомплексных систем, постановкой гипотез, доказательством теорем аналитико-синтетическим методом на содержательной основе, исследованием спектра практических задач о свойствах операций, отношений, определенных подклассов в числовых системах, ставших общекультурными достижениями математической мысли. Классические теоретико-числовые определения понятий, теоремы и методы их доказательства, представленные в логико-содержательной форме, позволили выделить математически значимую систему числовых множеств, их подклассов с фундаментальными свойствами, закономерностями – числовое пространство, востребующее как адекватную деятельность представления, воображения с пространственно-числовым типом мышления, так и логико-понятийное обоснование в форме теории числового пространства с соответствующим теоретико-числовым типом мышления, формирующее предмет общей теории числовых систем [5, 6].

Основной целью методологического этапа развития числовых множеств выступает построение теории числовых систем:

- в содержании аксиоматического метода построения математических теорий;
- на теоретико-множественной основе – в последовательности абстрактных множеств со свойством изоморфного включения [7];
- в процедуре исследования абстрактных множеств с аксиоматизируемыми операциями, отношениями – в форме алгебраических систем;

- с разделением теории каждой из числовых систем и ее базовых (геометрической, арифметической, алгебраической) моделей;

- формированием понятия доказательства, метода математической индукции, теоретико-модельного метода и метода предельного перехода в качестве фундаментальных общематематических методов доказательства;

- с исследованием, обоснованием категорий современной математики: «конечность – бесконечность», «дискретность – непрерывность», «счетность, континуальность» [7, 8].

Методологической закономерностью числовых систем выступает изначальная дифференциация, раздельное исследование с последующей интеграцией теории каждой из числовых систем и соответствующих ей моделей. В общенаучном подходе модель числовой системы – совокупность объектов вполне определенного множества, удовлетворяющая системе свойств:

- объекты выделенного множества в условиях биективного соответствия с элементами теории интерпретируются в качестве их образов;

- на множестве объектов заданы операции, отношения, выступающие образами операций, отношений теории числовой системы;

- модельные образы элементов, классов, операций, отношений удовлетворяют системе аксиом теории – в модели теоремы теории являются истинными предложениями, применимы методы доказательства теории;

- справедливость в модели свойств теории, специфика объектов модели позволяют провести полное, детальное описание модели для целей ее приложения, в системе установленных свойств модели строить гипотезы о свойствах теории;

- спектр моделей теории определяет ее математическое либо предметно-опосредованное приложение в изучении явлений, процессов реального мира.

В интеграции содержательно-абстрактного, логико-содержательного и методологического этапов каждая из числовых систем представлена в форме абстрактной алгебраической теории [5, 6]:

- в системе аксиом алгебраических структур полукольца, кольца, поля со свойством полной упорядоченности;

- в системе фундаментальных свойств конечности, счетности, континуальности, дискретности, непрерывности;

- с наследованием понятий числа, алгебраических операций, отношений и их свойств;
- в единстве со своими базовыми моделями, конструируемыми из объектов предыдущей числовой системы;
- с процедурами доказательства формально-операторных свойств в теории и их наглядной демонстрации на адекватных моделях.

В развёртывании последовательности теорий числа на методологическом этапе закономерно прослеживается [9,10]:

- система представлений числовой системы как целостности в её фундаментальных характеристиках (предмет, объект, модельные образы);
- содержательно-аксиоматическое исследование свойств операций, отношений на множестве объектов, классов объектов – абстрактная алгебраическая теория;

- система моделей (геометрическая, арифметическая, алгебраическая) теории, сконструированных из объектов предыдущей числовой системы, наследующих её свойства, определяющих прикладные аспекты теории;

- внутренняя интеграция теорий в последовательности их изоморфного включения, внешняя интеграция целостной теории числовых систем в структуре математических теорий на содержательном, модельном, либо теоретическом уровнях (Рис.1).

Историко-математическая закономерность становления теории числовых систем в интеграции содержательно-абстрактного, логико-содержательного и методологического этапов обосновывает методологию ее содержательно-дидактического адаптирования в содержании общеобразовательного курса математики (Рис. 2).

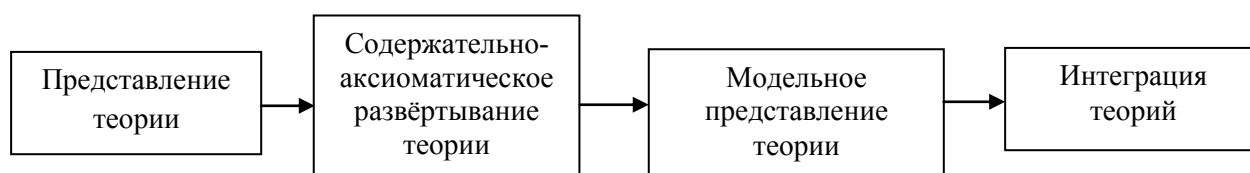


Рис. 1. Методология развития теории числовых систем

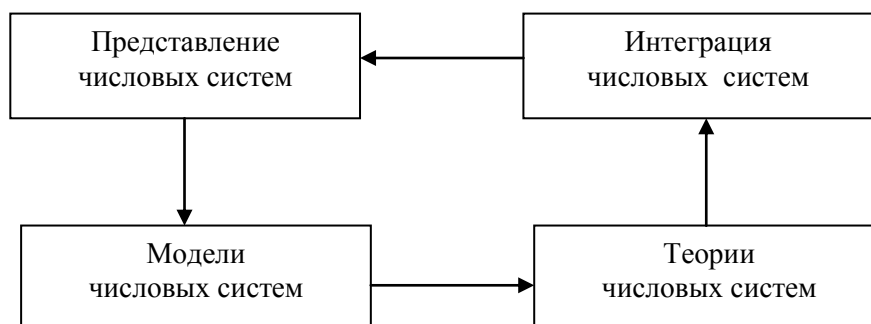


Рис. 2. Методология развития числовых систем в общеобразовательном курсе математики

Содержательно-дидактическое адаптирование теории в содержании общего образования как основа становления целостных представлений, позволяет выделить методологические принципы проектирования методической системы изучения числовых систем:

- каждая из числовых систем формируется в содержании общих представлений – в процедуре восхождения от абстрактного к конкретному, в системе своих фундаментальных характеристик;

- теория каждой из числовых систем дифференцирована от её базовых моделей с конструктивным наследованием моделей, с

разделением доказательства свойств и их наглядных образов;

- операторные действия исследуются не в целевой изолированной форме, а в качестве средства становления теории, её связи с каждой из базовых моделей;

- интеграция числовых систем на теоретическом, модельном, операторном уровнях выступает основой целостного представления категории числа, обоснования взаимосвязей математических теорий.

Отражая категориальный уровень представления числа в математике, методика обучения математике определяет числовую содержательно-методическую линию в учебной математи-

ческой деятельности уровня общего образования в качестве основной. Устоявшаяся методическая схема предполагает весьма длительное изучение числовых систем с объёмными тренинговыми действиями, с постоянным превращением понятия числа из объекта анализа в средство исследования других теорий (преобразований, функций, уравнений, фигур), с использованием контекстной формы представления теоретических фактов, методов. В классическом содержательно-методическом подходе теория числовых систем формирует на содержательно-абстрактном и логико-содержательном этапах в модельно-неразделенной форме опыт исследования операторных действий в каждой из числовых систем:

- выделения базовых (натуральные, целые, рациональные, действительные) и производных (простые и составные, делители и кратные, обыкновенные и десятичные, рациональные и иррациональные, приближенные и округленные, последовательности, промежутки, координаты) подклассов объектов в их содержательных взаимосвязях;

- введения, исследования базовых бинарных (сложения, вычитания, умножения, деления), унарных (значения степени, корня, тригонометрические, показательные, логарифмические значения) операций в системе их свойств, процедурах наследования;

- исследования отношений порядка, делимости во взаимной связи с операциями в числовых системах как алгебраических.

Наиболее значимыми достигаемыми результатами методической системы обучения выступают:

- последовательное расширение понятия числа, числовой системы с базовыми операциями, отношениями для исследования более широких классов задач, приложений в математике, других дисциплинах, практической деятельности;

- становление математического языка в системе формально-операторных преобразований в каждой из числовых систем.

При всей обоснованности, за пределами методических целей остаются и, как следствие, далеко не в полной мере формируются следующие аспекты методологического плана:

- пространственно-числовой тип мышления в деятельности представительства и теоретико-числовой тип мышления в теоретико-числовой деятельности не выделены, не проектируются;

- слитное изучение теорий числовой системы и её базовых моделей с подменой процедуры доказательства свойства «наглядными» действиями на модели характеризуют «евклидов» уровень становления теории;

- лидирующая роль операторных преобразований затушевывает, или даже исключает формирование фундаментальных свойств числовых систем (дискретность – непрерывность, конечность – счётность – континуальность) [11,12];

- фоновый характер целостного представления числовых систем в их базовых характеристиках не позволяет видеть основания и методы интеграции теории числовых систем с другими математическими теориями (Рис. 3)

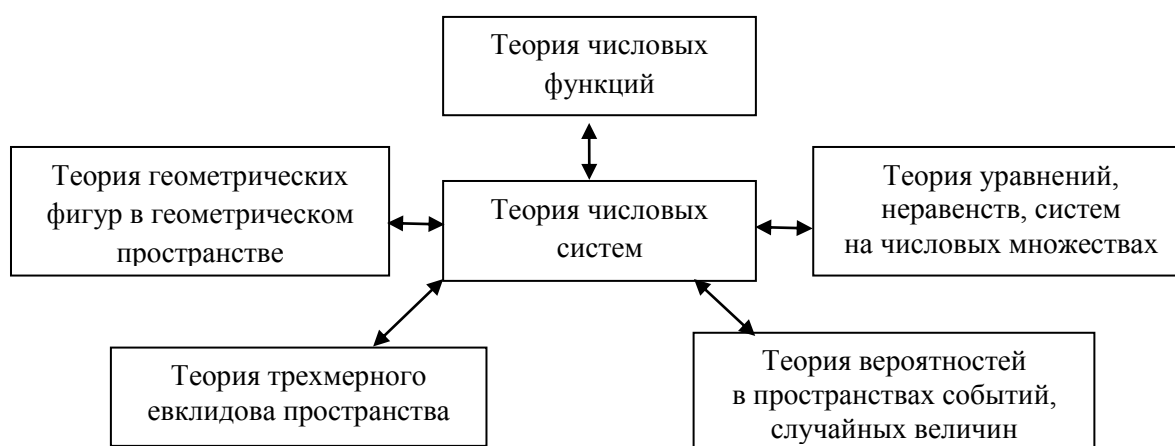


Рис. 3 Структура интеграции математических теорий

Сложившийся на содержательно-абстрактном и логико-содержательном этапах уровень сформированности операторных действий вполне характеризует интуитивные математико-мировоззренческие пространственно-числовые представления, позволяет на методологическом этапе проектировать становление системно-структурных представлений числовых систем в содержании пространственно-числового и теоретико-числового типов мышления – в каждой из числовых систем и в их целостности.

Системно-структурное представление числовых систем. Числовое пространство (пространство числовых систем) – базовая категория математической деятельности, отражающая закономерности:

- счета, как абстрактной интеллектуальной деятельности установления биективного соответствия, формирующей в системе понятий равномощности, числовых множеств фундаментальные математические понятия конечности, бесконечности, счетности, континуальности;

- измерения в форме биективного соответствия объектов реального мира отрезкам конкретной числовой системы с требованиями приближенности, точности в абстрактных математических понятиях-категориях дискретности, непрерывности;

- представления понятия числа как объекта конкретной числовой системы с соответствующими процедурами оперирования, сравнения в их взаимной связи, его расширения в последующей числовой системе;

- представления базовых множеств натуральных, целых, рациональных, действительных чисел как абстрактных алгебраических систем – с фундаментальными свойствами операций, отношений, определенных подклассов, наследуемыми в условиях расширения, изоморфного включения;

- описания каждого из базовых числовых множеств в содержании аксиоматической теории на основе абстрактной теории множеств с фундаментальными методами доказательства (индукции, модельной представленности, предельного перехода) в условиях систематизации ранее установленных понятий, фактов, представлений;

- разделения алгебраической теории каждой из числовых систем и базовых моделей (арифметической, геометрической, алгебраической) в их взаимной связи и обусловленности, абстрактных доказательств свойств в теории и их модельного представления;

- интегрального представления числовых систем в содержании алгебраических структур линейно упорядоченных полукольца, кольца, поля, исследования фундаментальных свойств конечности, бесконечности, дискретности, непрерывности, разрешения задачи полного расширения числовых систем в теориях комплексных чисел, гиперкомплексных систем;

- мировоззренческого представления приложений теории, моделей числовых систем в практической, исследовательской деятельности, мышлении, в изучении базовых математических теорий функций, геометрического пространства, уравнений, неравенств, систем, вероятностей.

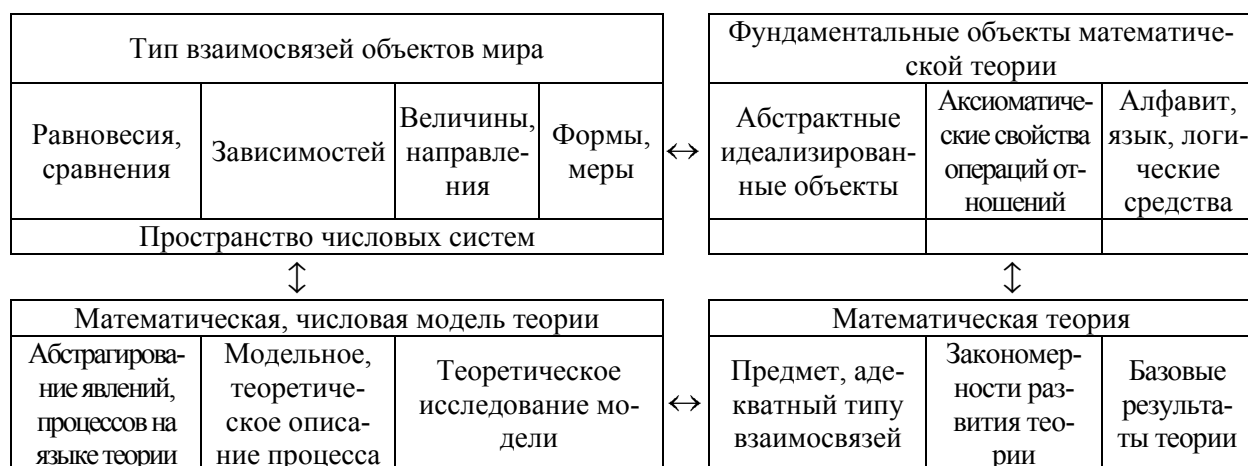


Рис. 4. Методология отражения взаимосвязей мира в математической теории

Мировоззренческое представление числового пространства в целостной математической деятельности определяется его ведущей функцией в математическом, либо опосредованно-предметном отражении закономерностей реального мира:

– в системе языковых средств, аппарата операций, отношений определенная математическая теория (функций, евклидова пространства, геометрических фигур, вероятностей, уравнений, неравенств, систем) в числовом про-

странстве создает адекватные типу взаимосвязей объектов мира математические модели, детализирующие и описывающие исследуемые связи (рис.4).

– математическая теория, выстроенная на закономерностях числового пространства, выступает языковым, аппаратным, модельным, логическим средством создания, исследования естественнонаучных, социальных (физики, химии, социологии) моделей, описывающих явления, процессы реального мира (Рис. 5).

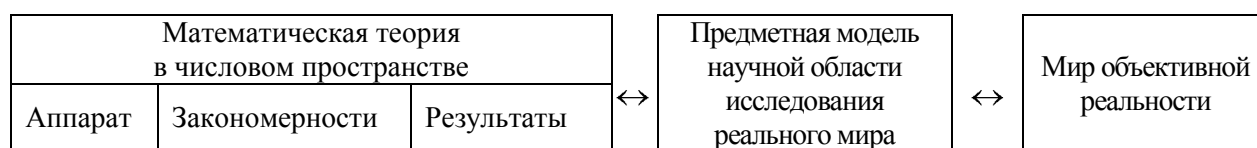


Рис. 5. Методология опосредованного отражения математической теорией научных закономерностей реального мира

В историко-математическом, общекультурном отражении этапов становления числовых систем в процессе их изучения отдельно формируются представление числового пространства и математическая теория, предметом которой выступают закономерности числового пространства.

Представление числового пространства с формируемым в адекватной деятельности представлении пространственно-числовым типом мышления структурируется:

– образом каждой из числовых систем от натуральных чисел до комплексных в содержании базовых моделей;

– последовательным разворачиванием геометрической, арифметической, алгебраической моделей в расширении числовых систем;

– понятием числа – в конкретной модели определенной числовой системы, в процедуре наследования поэтапного расширения каждой из моделей, в анализе соответствия различных образов числовых моделей;

– представлением операций, отношений, их свойств, как в совокупности моделей определенной числовой системы, так и в последовательном расширении конкретной модели;

– представлением модельных способов доказательства, исследования свойств числовой системы, ее подклассов, конкретных элементов, операций, отношений.

В спектре пространственно-числовых образов деятельности представлении на содержательно-абстрактном и логико-содержательном этапах основным выступает представление ба-

зовых моделей – как теории отдельной числовой системы, так и их последовательного расширения [7,9].

В геометрических моделях числовых систем число – точка на координатной прямой со свойством упорядоченности (больше – правее), обладающей системой специфических свойств:

а) асимметричности, дискретности (изолированные точки), бесконечности, представлением суммы и произведения и их свойств во множестве «натуральных» чисел.

б) симметричности, дискретности (изолированные точки), бесконечности, представлением суммы, разности, произведения и их свойств во множестве «целых» чисел

в) симметричности, плотности, дискретности (граничные точки), бесконечности, представлением суммы, разности, произведения, частного и их свойств во множестве «рациональных» чисел.

г) симметричности, непрерывности (внутренние точки), бесконечности, представлением арифметических операций, операции извлечения корня из положительного числа во множестве «действительных» чисел.

Система арифметических моделей числовых систем базируется на наличии систематической записи натурального числа: для всякого натурального числа m и натурального числа $q > 1$ существует и притом единственное разложение m по степеням q

$$m = a_0 \bullet q^0 + a_1 \bullet q^1 + \dots + a_n \bullet q^n + a_{n+1} \bullet q^{n+1} = a_0 a_1 \dots a_n (q).$$

В данном представлении (интерпретации) числа:

а) множество «натуральных» чисел с поразрядным сложением и умножением, лексикографическим упорядочением, обладающее свойством многозначной записи элементов по степеням основания q системы счисления, выступает арифметической моделью теории натуральных чисел.

б) множество «целых» чисел с модульным наследованием операций сложения и вычитания, умножением с учетом правила знаков, продолжением сравнения натуральных чисел на множество отрицательных целых чисел, процедурой поразрядного деления с остатком представляет арифметическую модель теории целых чисел.

в) множество «рациональных» чисел в форме q -ичных (в частности, десятичных) конечных или бесконечных (чистых и смешанных) дробей с поразрядными арифметическими операциями, сравнением чисел, обладающим условием монотонности, определяет арифметическую модель теории рациональных чисел.

г) множество «действительных» чисел в форме конечных или бесконечных (периодических и непериодических) q -ичных дробей, операции, отношения над которыми определяются через «рациональные» в условиях приближения по недостатку или избытку, представляет арифметическую модель одной из теорий действительного числа.

Алгебраические модели числовых тем конструируются в спектре определенных классов эквивалентности с операциями, отно-

шением порядка, задаваемыми на бесконечных классах с условиями изоморфного включения предыдущей числовой модели:

а) в алгебраической модели системы целых чисел его элементы – бесконечные классы эквивалентности, состоящие из упорядоченных пар натуральных чисел, суммирование, произведение элементов модели осуществляется через сумму, произведение представителей классов эквивалентности;

б) в алгебраической модели системы рациональных чисел, его элементами являются бесконечные классы эквивалентности, состоящие из упорядоченных пар целых и натуральных чисел, подчинённых «основному свойству дроби», операции сложения, умножения элементов модели рациональных чисел определяются суммой и произведением представителей классов эквивалентности;

в) Система действительных чисел в общей теории числовых систем характеризуется порядковым усложнением, связанным с фундаментальными свойствами непрерывности, континуальности. В алгебраической модели действительное число – класс всех равносильных между собой фундаментальных последовательностей рациональных чисел с соответствующими операциями, отношением порядка.

Структура моделей, описание элементов, операций, отношений в каждой из моделей, их взаимная связь позволяют выделить «модельные образы теорий числовых систем» (Рис.6)

	$\subseteq$ $\subseteq$ $\subseteq$			
I.	<i>Г е о м е т р и ч е с к и е м о д е л и</i>			
Элементы	Т о ч к и н а к о о р д и н а т н о й п р я м о й			
	изолированные	изолированные	границные	внутренние
Операции	Сложение откладывание отрезков			
	Умножение кратное откладывание отрезков			
Отношение	Больше правее			
Свойства	Асимметричность координатной прямой	Симметричность координатной прямой		
	Дискретность точек на прямой			Непрерывность точек на прямой
	Счетность точек на координатной прямой			Континуальность точек на координатной прямой
Взаимосвязь	Поглощение модели в модели		Поглощение модели в модели	Поглощение модели в модели

II. <u>Арифметические модели</u>				
Элементы	Числа в систематической записи по основанию системы счисления			
	Положительные разряды	Положительные разряды, знак	Положительные и отрицательные разряды, знак периодичность цифр (коэффициентов)	Положительные и отрицательные разряды, знак, бесконечные отрицательные разряды, непериодичность цифр (коэффициентов)
Операции	Сложение поразрядное			
	Умножение поразрядное			
Отношение	Больше – в лексикографическом упорядочении систематической записи			
Свойства	Дискретность представлений числа в систематической записи			Непрерывность чисел в систематической записи
	Счётность чисел в систематической записи			Несчётность (континуальность) чисел в систематической записи
Взаимосвязь	Включение	Включение	Включение	
III. <u>Алгебраические модели</u>				
Элементы		Классы эквивалентностей		
		Разностей натуральных чисел	Частных целых и натуральных чисел	Фундаментальных последовательностей рациональных чисел
Операции		Сумма классов по сумме представителей. Произведения классов по произведению представителей		
Отношения		Отношения порядка на классах через отношение порядка на представителях.		
Свойства		Система алгебраических свойств (кольца, поля)		
Взаимосвязь		Изоморфизм	Изоморфизм	Изоморфизм

Рис. 6. Структура базовых моделей теорий числовых систем

Пространственные представления числовых систем на содержательно-абстрактном и логико-содержательном этапах не обладают полнотой ввиду отсутствия понятия числа как абстрактного элемента аксиоматической теории – с аксиоматизируемыми операциями, отношениями, с расширением доказательств в моделях доказательствами из аксиом (индукции, аналитико-синтетическими, предельного перехода), с модельным подтверждением его универсальности. Требование полноты пространственно-числовых представлений обеспечивает теория числовой системы (натуральных, целых, рациональных, действительных чисел)[9,10]:

- абстрактная теория – структурируемая из элементов произвольной природы;
- аксиоматическая теория – с аксиоматизируемыми абстрактными элементами, операциями, отношениями в содержании алгебраических

теорий кольца, поля со свойством линейной упорядоченности;

- представленная в системе теорем – предложений об абстрактных объектах, операциях, свойствах, доказуемых из аксиом;

- использующая как универсальные (по определению, от противного, аналитико-синтетический), так и специфические (индукции, модельного представления, предельного перехода) методы доказательства;

- обладающая базовыми моделями – конкретными множествами с образами абстрактных элементов, операций, отношений и требованием истинности аксиом, теорем теории;

- наследуемая теорией последующей числовой системы в процедуре теоретического расширения;

– выстроенная в соответствии с требованиями методологии математической теории.

Абстрактная математическая теория каждой из числовых систем необходима не только с позиции строгого математического доказательства свойств числа, операций, классов, но и в плане систематизации разобщенных интуитивно-содержательных представлений. В направленной на становление теоретико-числового типа мышления теории определенной числовой системы:

– аксиоматизируются фундаментальные свойства числового пространства, выделенные в анализе базовых моделей числовой системы;

– в логико-понятийной форме строится доказательство абстрактных свойств понятий числа, операций, отношений, подклассов числовой системы, выделяются базовые методы доказательства;

– в интеграции с базовыми моделями фиксируется понятийная структура теории, числового пространства;

– в соответствии с расширением, наследованием базовых моделей исследуется процедура расширения, поглощения теорий расширяющихся числовых систем.

Список литературы

1. Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1972. – 423 с.
2. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М.: Интор, 1996. – 544 с.
3. Далингер В.А. Характеристика методической системы развивающего обучения математике Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова / В. А. Далингер // Современные проблемы физико-математического образования: Всероссийская коллективная монография; под общ. ред. проф. И.Г. Липатниковой.- Екатеринбург: УрГПУ, Издательство АМБ, 2012.– С. 230-245.
4. Ньютон И. Всеобщая арифметика или книга об арифметических синтезе и анализе / И. Ньютон.– М.: Изд-во АН СССР, 1948. – 448 с.
5. Андронов И.К. Математика действительных и комплексных чисел / И.К. Андронов.– М.: Просвещение, 1979. – 158 с.
6. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей: В 2х томах. Т. I Арифметика. Алгебра. Анализ/ Ф. Клейн. Пер. с нем. / Под ред. В.Г. Болтянского.– 4-е изд. – М.: Наука, 1987.– 432 с.
7. Дедекин Р. Непрерывность и иррациональные числа/ Р. Дедекин. Пер. с нем. / Под ред. проф. С.О. Шатуновского. Одесса, 1923.– 44 с.
8. Колмогоров А.Н. Натуральные числа/ А.Н. Колмогоров // Математика в школе, 1969, №5.– С. 8-17. Обобщение понятия числа. Неотрицательные рациональные числа // Математика в школе 1970, № 2. – С. 27-32.
9. Бескин Н.М. Аксиоматический метод / Н.М. Бескин // Математика в школе, 1993, №3. – С. 25-29, №4. – С. 48-54.
10. Горбачев, В.И. Развитие аксиоматического метода в содержании общеобразовательного курса математики / В.И. Горбачев. // Вестник Калужского университета, 2009, № 3. – С. 31-38. Развитие аксиоматического метода в содержании общеобразовательного курса математики (алгебра, теория меры) // Вестник Калужского университета, 2009, №4. – С. 59-65.
11. Маркушевич А.И. Символ бесконечности и его употребление в математике / А.И. Маркушевич // Математика в школе, 1948, №1. – С. 1-11.
12. Курдюмова Н.А. Формальное и интуитивное в процессе развития понятия числа / Н.А. Курдюмова // Математика в школе, 1994, №4. – С. 73-77.

Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского, Брянск

Р.Б. Коненков
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ
ПО ПРОГНОЗИРОВАНИЮ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
ПОДГОТОВКИ «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

В статье приводятся ряд заданий, способствующих формированию профессиональных компетенций студентов, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность». Задания разработаны в рамках дисциплины «Радиационная и химическая защита» и объединены общей тематикой – прогнозирование и оценка радиационной обстановки.

Ключевые слова: компетентностно-ориентированное задание, прогнозирование, радиационная обстановка, зона радиационного загрязнения.

В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению «Техносферная безопасность» выпускник должен обладать рядом профессиональных компетенций. Их перечень определён вышеназванным стандартом [1]. Перед преподавателями стоит задача выбора приёмов и методов, способствующих формированию компетенций.

Одним из таких методов является использование на занятиях компетентностно-ориентированных заданий (КОЗ) [4]. Эти задания, связанные с будущей профессиональной деятельностью студентов, способствуют формированию готовности к выполнению будущими бакалаврами техносферной безопасности своих функциональных обязанностей.

В рамках таких профильных дисциплин профессионального цикла как «Радиационная и химическая защита» и «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций» предусмотрены практические занятия, в ходе которых возможно выполнение КОЗ. Приведём примеры таких заданий, связанных с профессиональной деятельностью должностных лиц и специалистов ГО и РСЧС объектов экономики.

Тема: «Прогнозирование последствий ядерного взрыва».

Цель: научиться прогнозировать радиационную обстановку, сложившуюся в результате ядерного взрыва.

Оборудование: топографические карты, линейки, цветные карандаши, циркули, дидактический материал.

Задание 1:

По замыслу учений необходимо спрогнозировать радиационную обстановку, сложившуюся в результате возможного ядерного удара по станции Сухиничи Главные боеприпасом мощностью 20 килотонн. Ветер западный, скорость ветра 7 м/с. Нанести на карту зону радиационного загрязнения.

Решение:

В зависимости от степени радиоактивного заражения и возможных последствий внешнего облучения в районе ядерного взрыва и на следе радиоактивного облака выделяют зоны умеренного (зона А), сильного (зона Б), опасного (зона В) и чрезвычайно опасного (зона Г) загрязнения [5].

В зоне А уровень радиации на внешней границе зоны через 1 ч после взрыва – 8 Р/ч, в зоне Б – 80 Р/ч, в зоне В – 240 Р/ч, в зоне Г – 800 Р/ч.

Граница зоны А наносится на карту синим цветом, граница зоны Б – зеленым, граница зоны В – коричневым, граница зоны Г – чёрным.

Для вычисления размеров зон радиационного загрязнения используется таблица 1 [5].

Таблица 1.

**Размеры зон заражения на следе радиоактивного облака наземного ядерного взрыва
в зависимости от мощности взрыва и скорости ветра**

Мощность взрыва, кт	Скорость среднего ветра, км/ч	Размеры зон заражения, км							
		А		Б		В		Г	
		R	b	R	b	R	b	R	b
1	25	15	2,8	5,3	1	2,7	0,6	1,2	0,2
	50	19	2,6	5,2	0,9	2,4	0,5	1,1	0,2
	75	20	2,6	4,9	0,8	2,2	0,5	1,1	0,2
10	25	43	5,7	17	2,5	9,9	1,5	4,9	0,8
	50	54	6,4	19	2,5	9,7	1,4	4,3	0,7
	75	61	6,7	18	2,3	9,2	1,3	4,0	0,7
20	25	58	7,2	24	3,3	14	1,9	6,6	1,1
	50	74	8,3	27	3,3	14	1,9	6,5	1,0
	75	83	8,7	26	3,2	14	1,8	5,8	0,9
50	25	87	9,9	36	4,7	23	3,0	12,0	1,7
	50	111	11,0	43	4,7	23	3,0	12,0	1,7
	75	126	12,0	45	4,7	23	2,8	11,0	1,5
100	25	116	12,0	49	6,1	31	4,0	18,0	2,2
	50	150	14,0	60	6,4	35	3,9	17,0	2,0
	75	175	15,0	64	6,3	35	3,8	17,0	1,9
200	25	157	15	67	7,8	43	5,3	26	2,8
	50	200	18	83	8,4	50	5,3	26	2,7
	75	233	20	90	8,4	50	5,3	26	2,6
500	25	231	21	100	19	65	7,4	41	4,3
	50	300	25	125	12	78	7,7	42	4,3
	75	346	27	140	12	83	7,7	39	4,3
1000	25	309	26	135	13	89	9,5	55	5,7
	50	402	31	170	15	109	10	61	5,6
	75	466	34	192	16	118	10	60	5,6

Порядок решения:

1. Переводим скорость ветра в км/час.

7 м/с·3,6= 25,2 км/ч.

2. Находим по таблице 1. размеры зон заражения, соответствующие мощности взрыва 20 кт. R – глубина b – ширина.

Зона А	R	58 км
	b	7,2 км
Зона Б	R	24 км
	b	3,3 км
Зона В	R	14 км
	b	1,9 км
Зона Г	R	6,6 км
	b	1,1 км

3. На карте точкой чёрного цвета наносим место взрыва.

4. Линией чёрного цвета обозначаем ось следа облака загрязнения.

5. На оси следа штрихом отмечаем глубину зоны загрязнения.

6. Из середины следа откладываем в обе стороны перпендикулярную линию.

7. Отмечаем на ней ширину зоны.

8. Обводим границу зоны загрязнения карандашом соответствующего цвета в виде эллипса.

Таким образом обозначаются все четыре зоны. (см. рис. 1)

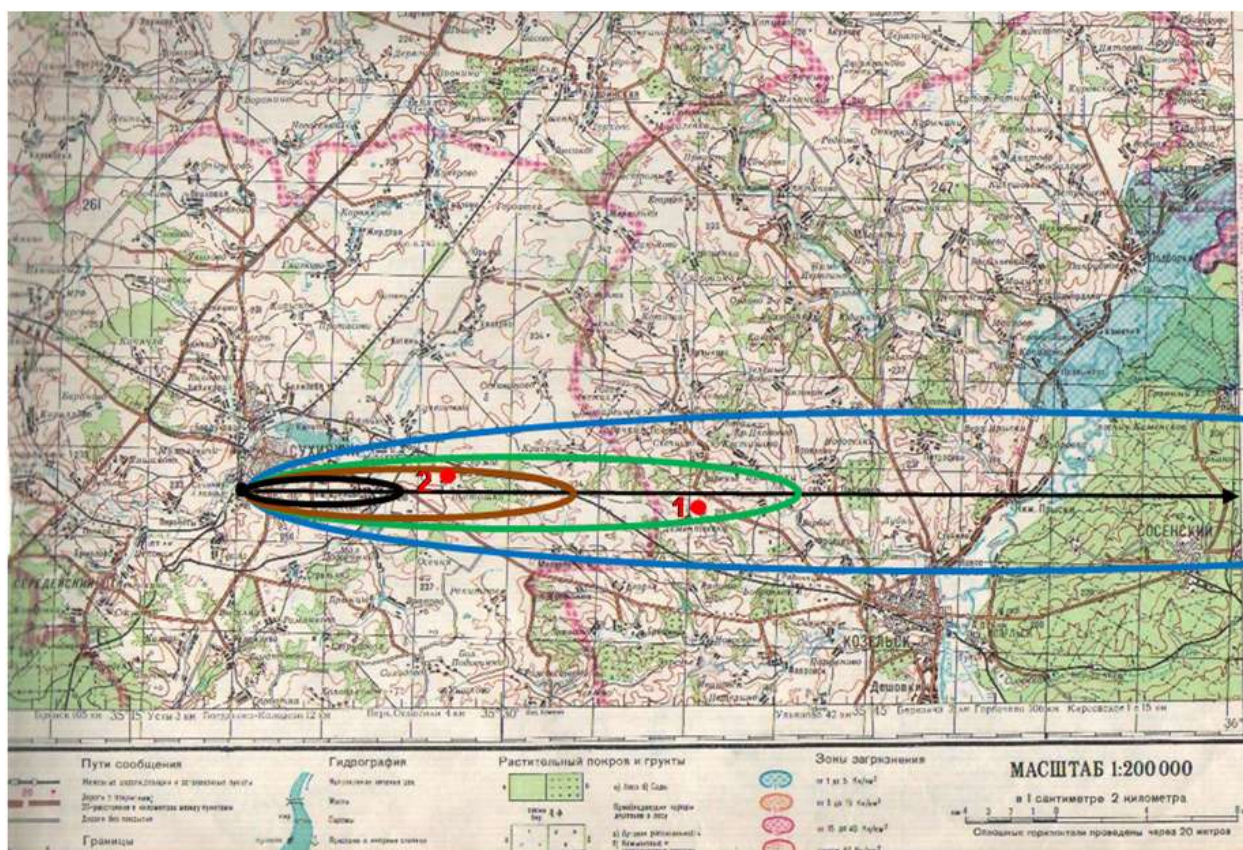


Рис. 1.

Задание позволяет развивать способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17) [1].

Задание 2.

По замыслу учений аварийно-спасательному формированию предстоит проводить работы на загрязнённой местности через 4 часа после

ядерного взрыва, рассмотренного в задании 1, в деревне Дементеевка (обозначена цифрой 1 на рис.1). Параметры взрыва – из задания 1. Какую дозу облучения получают спасатели за 3 часа работы?

Решение:

Для решения задачи используется таблица 2.

Таблица 2

Коэффициенты спада уровня радиации [5]

t, ч	K_t	t, ч	K_t	t, ч	K_t	t, ч	K_t
0,25	5,278	6,25	0,110	12,25	0,049	18,25	0,0306
0,50	2,297	6,50	0,106	12,50	0,048	18,50	0,0302
0,75	1,412	6,75	0,101	12,75	0,047	18,75	0,0297
1,0	1,0	7,0	0,097	13,0	0,046	19,0	0,0292
1,25	0,765	7,25	0,093	13,25	0,045	19,25	0,0288
1,50	0,615	7,50	0,089	13,50	0,044	19,50	0,0283
1,75	0,510	7,75	0,086	13,75	0,043	19,75	0,0279
2,0	0,435	8,0	0,082	14,0	0,042	20,0	0,0275
2,25	0,378	8,25	0,079	14,25	0,041	20,25	0,0271
2,50	0,333	8,50	0,077	14,50	0,040	20,50	0,0266
2,75	0,297	8,75	0,074	14,75	0,039	20,75	0,0263
3,0	0,268	9,0	0,071	15,0	0,0388	21,0	0,0259

3,25	0,243	9,25	0,069	15,25	0,038	21,25	0,0255
3,50	0,222	9,50	0,067	15,50	0,0372	21,50	0,0252
3,75	0,204	9,75	0,065	15,75	0,0366	21,75	0,0248
4,0	0,189	10,0	0,063	16,0	0,0359	22,0	0,0244
4,25	0,176	10,25	0,061	16,25	0,0352	22,25	0,0242
4,50	0,164	10,50	0,059	16,50	0,0346	22,50	0,0238
4,75	0,154	10,75	0,058	16,75	0,0339	22,75	0,0235
5,0	0,145	11,0	0,056	17,0	0,0334	23,0	0,0232
5,25	0,137	11,25	0,055	17,25	0,0328	23,25	0,0229
5,50	0,129	11,50	0,053	17,50	0,0322	23,50	0,0226
5,75	0,123	11,75	0,052	17,75	0,0317	23,75	0,0223
6,0	0,116	12,0	0,051	18,0	0,0312	24,0	0,022

Доза радиации, полученная за время пребывания на загрязненной местности, вычисляется по формуле [5]:

$$D = P_n \cdot t_n \cdot K_{осл.}$$

Где t_n и P_n – время начала пребывания в зоне заражения, отсчитанное с момента взрыва, и

уровень радиации на это время; t_k и P_k – время окончания пребывания в зоне заражения, отсчитанное с момента взрыва, и уровень радиации на это время; $K_{осл.}$ – коэффициент ослабления дозы гамма-излучения. Коэффициенты ослабления дозы приведены в таблице 3.

Таблица 3

Коэффициенты ослабления дозы гамма-излучения

Открытая местность	1
Открытые щели	3
Перекрытые щели	40
Автомшины и автобусы	2
Пассажирские вагоны	3
Производственные одноэтажные здания	7
Жилые каменные одноэтажные дома	15
Подвал	100
Жилые каменные пятиэтажные дома	27
1-й этаж дома	18
2-й этаж дома	27
3-й этаж дома	33
4-й этаж дома	34
5-й этаж дома	24
Подвал	400 – 500
Жилой деревянный одноэтажный дом	2
Подвал	7

Уровень радиации P на определенное время t после взрыва вычисляется по формуле [5]:

Где P_1 – уровень радиации через 1 час после взрыва, K_t – коэффициент спада уровня радиации через время t после взрыва. Для данной за-

дачи $P_1 = 80 \text{ Р/ч}$, так как Дементеевка находится на внешней границе зоны Б.

Порядок решения:

1. По формуле (2) находим уровни радиации на время начала и окончания работ:

$$P_4 = 80 \cdot 0,189, P_4 = 15,12 \text{ Р/ч}$$

$$P_7 = 80 \cdot 0,097, P_7 = 7,76 \text{ Р/ч}$$

2. По формуле (1) находим дозу, получаемую за время работы:

$$D = 30,8 \text{ Р}$$

Задание 3.

По замыслу учений другому формированию необходимо приступить к дезактивации территории в д. Пустошки через 3 часа после взрыва. Параметры взрыва – из задания 1. Допустимы ли данные работы в течение 2 часов в автомобилях и на открытой местности? Предельно допустимая однократная доза в военное время составляет 50Р.

Решение:

Так как д. Пустошки находится на внешней границе зоны В, $P_1 = 240 \text{ Р/ч}$.

1. По формуле (2) находим уровни радиации на время начала и окончания работ:

$$P_3 = 240 \cdot 0,268, P_4 = 64,32 \text{ Р/ч}$$

$$P_5 = 240 \cdot 0,145, P_7 = 34,8 \text{ Р/ч}$$

2. По формуле (1) находим дозу, получаемую за время работы на открытой местности:

$$D = 94,8 \text{ Р}$$

3. По формуле (1) находим дозу, получаемую за время работы на открытой местности:

$$D = 47,4 \text{ Р}$$

4. Сравнивая полученные результаты с предельно допустимой дозой, можно сделать

вывод, что работы допускаются только в автомобилях.

Задания 2 и 3 позволяют развивать способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15), а так же способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16) [1].

Задание 4

По замыслу учений в 11.00 по восточной окраине г. Юхнов был нанесен ядерный удар. Через 1 час после взрыва в зону предполагаемого радиационного загрязнения выдвинулась группа РХР в составе 4 звеньев. Силами группы были произведены замеры уровня радиации в 32 контрольных точках.

Определите и нанесите на карту границы зоны А по состоянию на 1 час после взрыва (8 Р/ч). По размерам зоны, приблизительно, определите мощность взорвавшегося боеприпаса, если скорость ветра на момент взрыва составляла 7 м/с. Результаты измерения уровня радиации в контрольных точках и время измерений приведены в таблице 4.

При подготовке этого задания предварительно на топографическую карту наносится сетка, в узлах которой слева направо и сверху вниз нумеруются контрольные точки (см. рис. 2).

Таблица 4

Результаты измерения уровня радиации

Время измерения	21.00	20.00	18.30	17.00	15.30	14.30	13.00	12.00
Точки (звено 1)	17	18	19	20	21	22	23	24
P_1 (Р/ч)	0,126	0,21	0,44	0,81	0,8	1,1	1,305	1
Точки (звено 2)	33	34	35	36	37	38	39	40
P_1 (Р/ч)	0,5	0,64	1,42	1,74	1,47	1,8	3	5
Точки (звено 3)	49	50	51	52	53	54	55	56
P_1 (Р/ч)	0,38	1,06	1,5	1,74	2,13	1,8	3	5
Точки (звено 4)	65	66	67	68	69	70	71	72
P_1 (Р/ч)	0,189	0,35	0,62	0,69	0,98	1,1	0,87	1

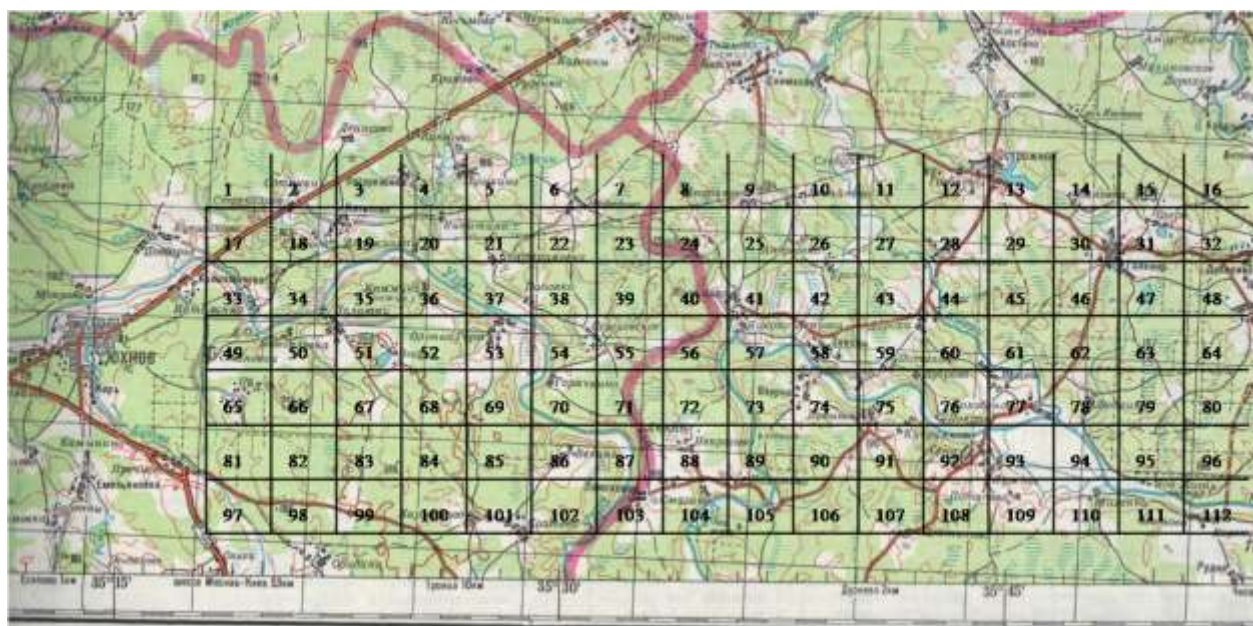


Рис. 2.

Решение:

1. Вычислить уровень радиации в контрольных точках на 1 час после взрыва по формуле [5]:

—

2. Обозначить точки, в которых значение P_1 близко к 8 Р/ч.

3. Нанести границу зоны А.

4. По глубине и ширине зоны А в соответствии с таблицей 1 определить приблизительно мощность взрыва. В данном случае глубина зоны А равна 15 км, что соответствует мощности взрыва в 1 кт (см. рис.3).

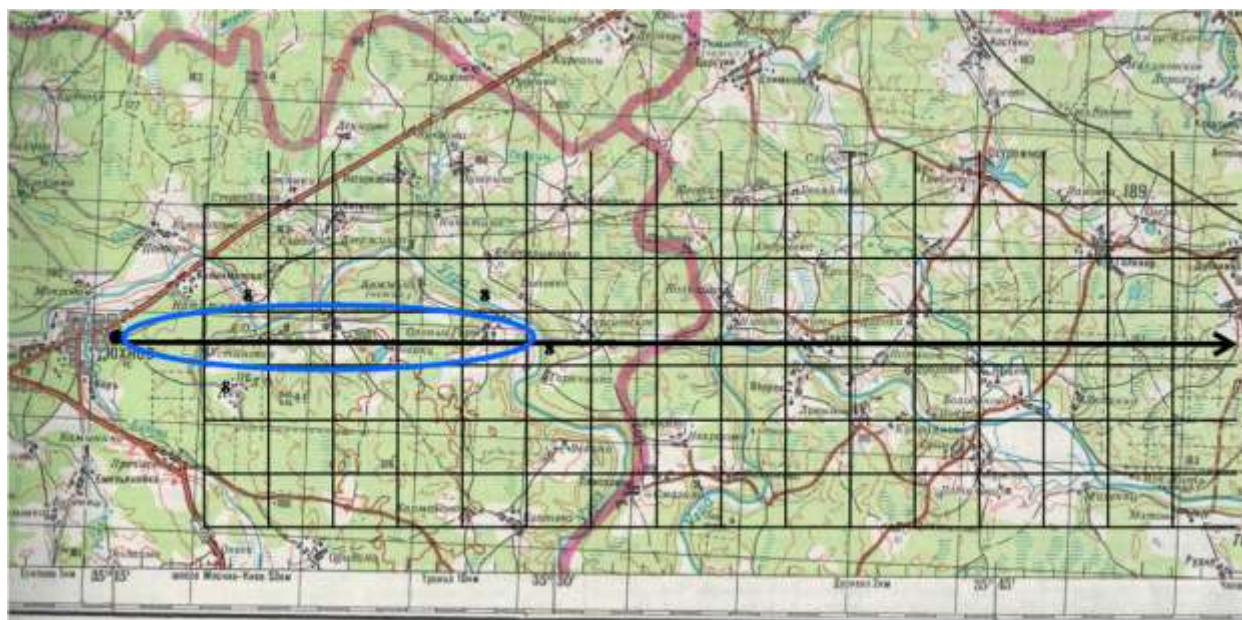


Рис. 3

Задание способствует развитию способности определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17) [1].

Тема: «Прогнозирование последствия радиационной аварии».

Цель: научиться заблаговременно оценивать обстановку, сложившуюся в результате аварии на радиационно-опасном объекте.

Оборудование: топографические карты, линейки, цветные карандаши, циркули, дидактический материал.

Задание 1:

По замыслу учений в 12⁰⁰ произошла авария на одном из реакторов типа РБМК-1000 Смоленской АЭС. В каких населенных пунктах Калужской области необходимо проведение эвакуационных мероприятий? Из каких населенных пунктов Калужской области необходимо полное отселение жителей?

Погодные условия:

Скорость ветра - $V_0 = 3$ м/с;

Ветер западный;

Состояние облачности – ясно.

Решение:

Для решения данной задачи необходимо выяснить критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде радиационной аварии и критерии для принятия решений об отселении, установленные СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» [2]. Для принятия неотложных решений приняты критерии, указанные в таблице 5.

Критерии для принятия решений об отселении указаны в таблице 6.

Таблица 5

Критерии для принятия неотложных решений в начальном периоде радиационной аварии

Защитные меры	Предотвращаемая доза за первые 1 суток, мЗв			
	Все тело		Щитовидная железа, лёгкие, кожа	
	нижний уровень	верхний уровень	нижний уровень	верхний уровень
Укрытие, защита органов дыхания и кожных покровов	5	50	50	500
Йодная профилактика:				
взрослые	-	-	250*	2500*
дети	-	-	100*	1000*
Эвакуация:	50	500	500	5000

Таблица 6

Критерии для принятия решений об отселении и ограничении потребления загрязненных пищевых продуктов

Меры защиты	Предотвращаемая эффективная доза, мЗв	
	уровень А	уровень Б
Ограничение потребления загрязненных пищевых продуктов и питьевой воды	5 за первый год	50 за первый год
	1/год в последующие годы	10/год в последующие годы
Отселение	50 за первый год	500 за первый год
	1000 за все время отселения	

В соответствии с требованиями НРБ-99/2009, если уровень облучения, предотвращаемого защитным мероприятием не превосходит уровень А, нет необходимости в выполнении мер защиты, связанных с нарушением нормальной жизнедеятельности населения, а также хозяйственного и социального функционирования территории. Если предотвращаемое защитным мероприятием облучение превосходит уровень А, но не достигает уровня Б, решение о

выполнении мер защиты принимается по принципам обоснования и оптимизации с учетом конкретной обстановки и местных условий. Если уровень облучения, предотвращаемого защитным мероприятием достигает и превосходит уровень Б, необходимо выполнение соответствующих мер защиты, даже, если они связаны с нарушением нормальной жизнедеятельности населения, хозяйственного и социального функционирования территории [2]. Следова-

тельно, для определения населенных пунктов Калужской области, в которых необходимо проведение эвакуационных мероприятий, следует найти и обозначить границы зоны, в пределах которой население может получить за 10 суток дозу $D \geq 50$ мЗв. А для определения населенных пунктов Калужской области, из которых необходимо полное отселение жителей, нужно найти и обозначить границы зоны, в пределах которой население может получить за первый год дозу $D \geq 500$ мЗв. Зоны радиоактив-

ного загрязнения представляют собой участки местности, ограниченные изолиниями доз внешнего облучения, которые может получить незащищенное население при открытом расположении на местности за промежутки времени, определяемые с момента начала выброса РВ

Порядок решения задачи:

1. По данным табл. 7. определяется степень вертикальной устойчивости атмосферы, соответствующая погодным условиям и времени суток.

Таблица 7

Определение степени вертикальной устойчивости атмосферы

Скорость ветра по прогнозу, м/с	Ночь		Утро		День		Вечер	
	ясно, перем. облач.	сплошная облач.	ясно, перем. облач.	сплошная облач.	ясно, перем. облач.	сплошная облач.	ясно, перем. облач.	сплошная облач.
2	ин	из	из(ин)	из	к(из)	из	ин	из
2-4	ин	из	из(ин)	из	к(из)	из	из(ин)	из
4	из	из	из	из	из	из	из	из

Примечание:

1. Обозначения: из – изотермия; ин – инверсия; к – конвекция; буквы в скобках – при снежном покрове.
2. «Утро» – период времени, равный 2-м часам после восхода солнца, «вечер» – равный 2-м часам после захода солнца. Промежутки времени между «утром» и «вечером» и между «вечером» и «утром» – соответственно «день» и «ночь».

2. На карте обозначается положение аварийного реактора и в соответствии с заданным направлением ветра черным цветом наносится ось следа радиоактивного облака.

3. По расчётным таблицам [3] определяется глубина прогнозируемой зоны радиоактивного

загрязнения L_x , соответствующая заданным значениям дозы внешнего облучения D_o и времени ее формирования t_{ϕ} , погодным условиям, типу реактора. Условиям задачи соответствует следующая таблица (табл.8).

Таблица 8

Глубина зоны радиоактивного загрязнения местности при разрушении РБМК-1000, км (конвекция, скорость ветра $V_o = 3$ м/с)

Доза, мЗв	Время формирования заданной дозы внешнего гамма-облучения, t_{ϕ}											
	часы					сутки				месяцы		
	1	3	6	12	24	2	5	10	30	2	3	12
5	10	20	33	48	70	110	160	200	300			
10	8	16	22	35	50	72	100	123	190	280		
50	4	7	10	13	18	24	33	40	56	80	90	160
100	3	5	6	8	11	14	20	25	34	45	50	95
250			4	5	6	7	10	12	16	22	26	47
500				3	4	5	6	8	10	13	15	26
750					3	4	5	6	7	10	11	19
1000							4	5	6	8	9	15
2000								3	4	5	6	9
3000										3	4	7

В случае отсутствия в таблице заданных значений D_o и t_f прогнозируемая глубина зоны определяется методом линейной интерполяции.

4. Максимальная ширина зоны (на середине глубины) определяется по формуле:

$$L_y = a \cdot L_x, \text{ км}, \quad (3)$$

где: a – коэффициент, зависящий от степени вертикальной устойчивости атмосферы (табл. 9).

Таблица 9

Значение коэффициента a для различных категорий вертикальной устойчивости атмосферы

Коэффициент	Конвекция	Изотермия	Инверсия
a	0,20	0,06	0,03

5. Используя найденные размеры, зоны в масштабе карты отображаются в виде правильных эллипсов черным цветом для ранней фазы аварии и синим – для средней фазы аварии.

Порядок решения:

1. Находим степень вертикальной устойчивости атмосферы по табл.7. – конвекция.
2. Отмечаем место расположения реактора (приблизительно соответствует координатам $54^{\circ}10'$ с.ш. и $33^{\circ}14'$ в.д.) и наносим ось следа.

3. Глубина зоны эвакуации $L_{x \text{ эвак.}} = 40$ км, глубина зоны, из которой необходимо полное отселение $L_{x \text{ отс.}} = 26$ км (по табл.8).

4. Ширина зоны эвакуации $L_{y \text{ эвак.}} = 40 \cdot 0,2 = 8$ км, ширина зоны, из которой необходимо полное отселение $L_{y \text{ отс.}} = 26 \cdot 0,2 = 5,2$ км.

5. Наносим в виде эллипсов границы зон, в пределах которых необходимы защитные мероприятия: синим цветом – границы территории, на которой необходимо отселение, чёрным цветом – границы зоны эвакуации. См. рис.4.

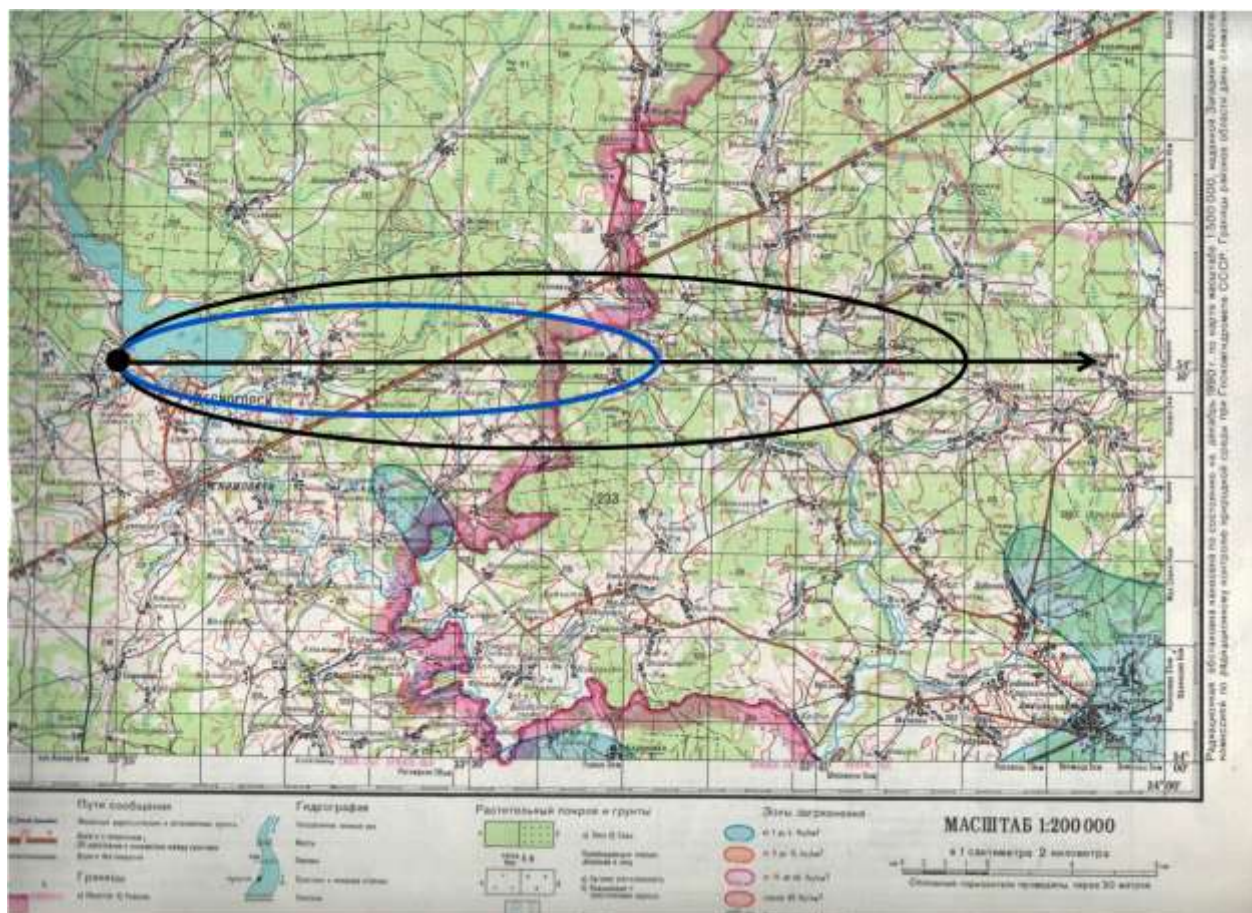


Рис. 4.

6. Указываем наименования населенных пунктов, в которых необходимы защитные мероприятия.

Вывод:

В данной обстановке необходима эвакуация населения из населенных пунктов Заболовка, Скоробовка, Ильяковка, Ивановка, Усохи, Сергеевка, Козловка, Казимировка, Новоникольское, Каширино, Жерелево, Страмиловка, Петроселье, Дяглево, Черехля, Тростен. Полное отселение жителей необходимо из населенных пунктов Заболовка и Скоробовка.

Задание способствует формированию целого ряда профессиональных компетенций студентов:

- способности ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности (ПК-9),
- способности проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15),

- способности анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов (ПК-16),

- способности определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска (ПК-17) [1].

Приведенные в данной статье задания, выполнялись студентами, обучающимися по направлению «Техносферная безопасность», с 2012 по 2015 год в рамках учебных дисциплин «Радиационная и химическая защита» и «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций». Таким образом, разрабатывается и внедряется в учебный процесс один из эффективных способов формирования профессиональных компетенций – компетентностно-ориентированные задания.

Список литературы

1. Приказ Министерства образования и науки РФ от 14 декабря 2009 г. N723 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 280700 Техносферная безопасность (квалификация (степень) «бакалавр»)».
2. СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».
3. Владимиров В.А. Радиационная и химическая безопасность населения / В.А. Владимиров, В.И. Измалков, А.В. Измалков; МЧС России. – М.: Деловой экспресс, 2005.
4. Коненков Р.Б. Использование компетентностно-ориентированных заданий в рамках дисциплины «Материально-техническое обеспечение» направления подготовки «Техносферная безопасность». // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. Серия: Естественные науки. 2015. – Калуга: Издательство КГУ имени К.Э. Циолковского, 2015.
5. Радоуцкий В.Ю. Радиационная, химическая и биологическая защита: учебное пособие / В.Ю. Радоуцкий, В.Н. Шульженко – Белгород: Издательство БГТУ, 2007.

Государственное казенное учреждение Калужской области «Государственное образовательное учреждение «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям Калужской области» (УМЦ Калужской области)

УДК 372.853

Н.В. Кулабухов, А.С. Кошкарёва
ПРИМЕНЕНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ФИЗИКЕ

В статье рассматривается значение английского языка в межпредметных связях. Представлены примеры профессий, где необходимо владение английским языком, как международным языком общения. Особое внимание уделено ученым, владеющим в совершенстве иностранным языком, а так же приведен пример практического применения, который показывает и доказывает значимость межпредметных связей.

Ключевые слова: межпредметные связи, понятие, открытие.

Интерес к проблеме межпредметных связей проявляли ещё в далеком прошлом. Этим занимались В.Ф. Одоевский, К.Д. Ушинский и другие педагоги. Они считали, что это необходимо для создания истинной картины миропонимания. Целый ряд педагогических исследований последних десятилетий подтверждает весьма низкий уровень форсированности мировоззрения школьников (равно как и взрослых), затрудняющий их развитие, социализацию, профессионализацию [1]. А уже межпредметные связи обогащают человеческие знания, способствуют осознанному пониманию в сущности новых понятий, в частности физических величин.

Как писал В.И. Ленин: «Русский язык мы портим. Иностранные слова употребляем без надобности. Употребляем их неправильно.» [2]. Поэтому при введении новых понятий, целесообразно давать первоначальное значение на языке, на котором это понятие было введено или расшифровку понятия, если оно образовано из нескольких слов или частей слов на иностранном языке и, в частности на английском. Например: кварт, лазер, радар, спиннинг. К этому числу относятся и единицы измерения: ватт, генри, джоуль, кельвин, фарад, ньютон. Хотя многие из этих слов мы употребляем в повседневной жизни, не подозревая об их происхождении. Также большое значение имеет использование исторических и биографических сведений об ученых, сделавших открытия, в частности английских ученых.

Например, создатель первой в мире научной теории был великий английский физик Исаак Ньютон, создавший классическую механику в 1687 г. в основе которой лежат 3 закона. Ньютон открыл и закон всемирного тяготения, но чтобы применить его, необходимо было знать гравитационную постоянную. Через 100 лет ею занялся другой английский физик Генри Кавен-

диш, благодаря ему можно было определить массу земли и других небесных тел.

Жизнь современного человека немыслима без радио, телевидения, телефона, интернета и т.д. Всему этому практическому использованию послужили открытия английских ученых Майкла Фарадея, открывшего явление электромагнитной индукции, и Джеймса Максвелла создавшего теорию электромагнитного поля. Благодаря этим ученым и Генри Герцу уже наш Александр Степанович Попов создал первый радиоприемник. И именно знание иностранного языка, а сейчас английского языка как наиболее распространённого во всем мире способствует наиболее быстрому ознакомлению с новой информацией и использованию ее в практических целях, как в индивидуальных, так и в научно-социальных и других.

Для сегодняшнего этапа развития науки уже привычными стали двусторонние связи физики и других естественных наук (математики, астрономии, биологии, химии). Необычным пока ещё является проникновение идей физики в сферу гуманитарного знания [3]. А именно, английский язык и физика, казалось бы, что может их связывать. Но если посмотреть на некоторые профессии, например: летчики, космонавты, переводчики научно-технической литературы, программисты, люди, работающие в технической области международного сотрудничества, инженеры и многие другие, ведь именно здесь требуется знание физики на английском языке. А все потому, что английский язык является международным языком общения. И большинство международных научных конференций проходят именно на этом языке. И именно знание английского языка позволит изучать новые иностранные открытия из первых источников. Также следует отметить, что в современном мире уже требуется обязательное знание английского, это независимо от сферы деятельности. Поэтому роль иностранного язы-

ка при обучении физике очень важна. Учащиеся обогащают словарный запас, развивают память, улучшается языковая практика перевода.

В качестве примера можно привести опыт квалифицированного преподавателя физики и английского языка, у которого появилась возможность использовать английский язык на уроке физики. Применяя знания английского языка для ознакомления учащихся с формулировками физических законов, формул, технической лексикой и т.д. Особое внимание, конечно, уделялось грамматическим конструкциям. И уже через два года учащиеся старших классов с удовольствием работали над переводом ино-

странных научных статей и применяли их в практике.

Подводя итог, хочется сказать, что с каждым периодом времени жизнь человечества постоянно прогрессирует. Без научных изобретений человечество не смогло бы бороться с тяжелыми болезнями, не покорило бы космос, не смогло бы быстро перемещаться из одного места в другое. Но особую роль в механизме прогресса играют интеллектуальные, духовные факторы. Недооценка этих факторов [...] может привести к извращению путей прогресса или даже к его прекращению, к застою. Прогресс возможен и безопасен лишь под контролем Разума.. [4].

Список литературы

1. Глазунова А.Т., Токарева Н.С. Воспитательный потенциал курса физики: новый стандарт и его реализация.//Физика в школе. – 2015. – №2. – С. 23.
2. Ленин В.И. Полн. собр. соч..т.40. – С. 49.
3. Кудрявцев В.В., Ильин В.И. Современные методы ядерной геохронологии.//Физика в школе. – 2014. – №8. – С. 3.
4. Цитаты из речи Андрея Сахарова «Мир. Прогресс. Права человека».
5. Речь при вручении А.Д. Сахарову Нобелевской премии 10 декабря 1975. The Nobel Foundation (Oslo), 1975.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

УДК 572.1/.4; 574.24

И.Н. Лыков

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРИИ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

В статье представлены результаты аналитического исследования современных теорий развития человеческой цивилизации, влияния факторов окружающей среды на формирование человека, а также влияние человека на биоразнообразие и биосферные процессы.

Ключевые слова: гоминиды, кроманьонец, питание, расселение, эволюция нервной системы, демография, синантропная фауна, экологические последствия.

Человек сравнительно молодой вид в геологическом масштабе. Историческая летопись млекопитающих намного больше и составляет около 10 млн. лет. Род *Номо* включает современных людей и их близких родственников. Нашими ближайшими родственниками на планете являются три ныне существующих вида высших приматов: горилла, обыкновенный шимпанзе и карликовый шимпанзе (известный также как *бонобо*). По распространенной гипотезе разные ветви человекообразных обезьян разделились примерно 5-8 млн. лет назад. Толчком человеческой эволюции послужил выход гоминид на открытые местности, где хождение на двух ногах давало большие преимущества.

Первые животные, отнесенные к роду *Номо* (гоминиды) появились около 2 млн. лет назад, а самые ранние известные современные люди жили только 170000 лет назад. Но подробности нашего предполагаемого происхождения от обезьяны остаются неясными и являются предметом жарких споров среди ученых.

Ископаемые находки указывают, что приматы, принадлежащие к нашей эволюционной ветви, научились прямохождению около 4 миллионов лет назад, затем, около 2,5 миллионов лет назад, у них стал увеличиваться размер тела и относительный размер мозга. Эти протолюди, известные как *австралопитек африканский* (*Australopithecus africanus*), человек умелый (*Homo habilis*) и человек прямоходящий (*Homo erectus*), по всей видимости, эволюционно сменяли друг друга именно в этой последовательности. Хотя *Homo erectus* по своим параметрам тела отличался и был близок к современным людям, но объем его мозга не превышал половины современного человека [1, 2, 3, 4].

Homo erectus мог пользоваться огнем и каменными инструментами. Около миллиона лет назад африканские популяции *Homo erectus* эволюционировали в новый вид *Homo antecessor*, представители которого были уже умелыми

охотниками и могли охотиться на крупных зверей, а затем в *Homo sapiens*. Этот эволюционный процесс длился в течение 1,5 – 2 млн. лет. На него большое влияние оказывала среда обитания и активное освоение пространства и повышенная радиация в Восточной Африке, вызывающая мутации [5, 6, 7, 8].

В конце плейстоцена (ледниковая эпоха – от 2 млн. до 10 тыс. лет назад) появились неандертальцы, которые заселяли территорию от Испании до Узбекистана. Многие ученые считают, что эволюционные линии неандертальцев, произошедших от питекантропов, и современного человека (*Homo sapiens*) разошлись [7, 8, 9, 10, 11].

Неандертальцы умели изготавливать деревянные колья с каменными наконечниками для ближнего боя и умели разводить огонь. Они питались в основном мясом и у них был распространен каннибализм. Неандертальцы хоронили умерших и украшали их могилы. Они практически не обладали речью, хотя анатомически она была возможна. Они, вероятно, были в состоянии различать произносить и некоторые слова, различать разные звуки. Анализ ДНК из костей неандертальцев указывает, что они имели ту же версию гена *FOXP2*, как и современный человек. Этот ген играет важную роль в человеческом языке [12, 13, 14, 15].

Долгое время (по крайней мере, 30000 лет) в Европе и Азии неандертальцы и *Homo sapiens* обитали в одной экологической нише. Общение с сапиенсами способствовало формированию у неандертальцев зачатков искусства. Они могли изготавливать ожерелье из медвежьих когтей и другие примитивные украшения.

В настоящее время дискутируется вопрос о возможности совместного потомства у неандертальца и *Homo sapiens*. На основании анализа митохондриальной ДНК ученые сделали вывод о том, что геномы современных людей и неандертальцев на 99,5% идентичны [16, 17, 18]. В тоже

время несмотря на генетическое сходство и сосуществование в одном географическом регионе в течение тысяч лет, некоторые ученые сомневаются в возможности скрещивания между неандертальцами и *Homo sapiens* [13, 14, 15, 16]. Другие ученые допускают возможность скрещивания между неандертальцами и *Homo sapiens*. Они утверждают, что неандертальцы и *Homo sapiens* смешались в результате половых контактов, после чего произошло вымирание неандертальцев через поглощение [19, 20, 21, 22].

Последний неандерталец был найден на Пиренеях. Его возраст составил 29 тысяч лет. Он имел внушительные физические данные: рост – около 180 см, вес – под 100 кг. Но *Homo sapiens* брали интеллектом и хитростью, а потому оказались более живучими.

Человек разумный новый (*Homo sapiens sapiens*), т.е. человек современного типа, появился около 130 тыс. (возможно, больше) лет назад. Впервые останки *Homo sapiens sapiens* найдены в гроте Кро-Маньон (Франция) в 1868 году. Этот человек был назван кроманьонцем. Кроманьонцы внешне мало отличались от людей современного типа и после кроманьонца человек более не изменялся генетически. Поэтому современного человека называют поздним кроманьонцем [23, 24, 25].

Кроманьонцы имели большой и деятельный мозг. После них остались многочисленные артефакты, которые позволяют судить о высоком развитии их культуры – пещерная живопись, миниатюрная скульптура, гравировки, украшения и т.д. [23, 24, 25].

Изменение климата на нашей планете, появление обширных открытых территорий заставило человека стать на ноги [26, 27, 28]. Это способствовало значительным морфологическим изменениям наших предков. Центр тяжести гоминоидов стал выше, тазобедренный сустав более узким, а младенцы стали рождаться с несросшимися полушариями, что позволило черепу развиваться более интенсивно и стать более работоспособным. Это привело к тому, что они значительно дольше, чем все млекопитающие, оставались беззащитными, требовали длительного ухода и воспитания [29, 30].

Человек растет и развивается относительно общего срока своей жизни неизмеримо дольше, чем любое существо на планете. У приматов при рождении мозг младенца достигает 70% мозга взрослой особи, еще 30% набираются за несколько месяцев. У человека мозг ребенка при

рождении составляет лишь 20% «взрослой величины», а процесс роста заканчивается в 23 года. В итоге самец оказался привязан к матери и ребенку [31, 32, 33]. У женщины для поддержания интереса к своей персоне появились разительные отличия в половом поведении от прочих млекопитающих, которые обнаруживают любвеобильность только ради продолжения рода [34, 35, 36].

Значительную роль в эволюции человека сыграло изменение рациона питания. Наши предки заметили, что после природных пожаров растительная и животная становится более мягкой и вкусной. Такую пищу легче жевать и усваивать. Это дало возможность разнообразить и улучшить качество пищи. Поэтому они вскоре стали питаться не только растительной, но и мясной пищей, готовя её на костре. Мясо с большим содержанием жира и калорий более эффективно обеспечивает высокие энергетические потребности мозга. Регулярное присутствие мяса в рационе эректусов возможно явилось причиной заметного увеличения объема мозга по сравнению с его предшественниками [37, 38, 39, 40].

Зависимость между качеством пищи и объемом мозга можно проследить и у других животных. Например, у обезьян, которые едят преимущественно растительную пищу, объем мозга меньше, чем у всеядных. Травоядные животные, имеют мощный желудок и малый объем мозга. Кроме того, жизнь этих животных представляет собой почти непрерывный процесс добычи пропитания. Чтобы насытиться, им необходимо поглощать огромное количество растительной пищи. Мясная пища экономит гораздо больше времени и энергии [39, 40].

Антропологи из Пенсильванского университета высказали оригинальную теорию о том, что мощные жевательные мышцы приматов, питающихся растениями, стягивали череп вниз, не давая ему развиваться.

Ученые сравнили человеческие геномы со всех концов света с геномами шимпанзе и гориллы. Оказалось, что ген MYH16 с информацией о белке челюстных мышц у человека поврежден, а у приматов находится в сохранности. Это могло оказать свое положительное действие. Другие ученые ставят под сомнение этот факт и считают, что дефект гена челюстных мышц никак не влиял на размер черепа и мозга [41, 42, 43].

Анатомические изменения и переход человека на мясную пищу способствовали интенсивному развитию головного мозга. Поэтому чело-

веческий ребенок обладает большим потенциалом развития нервной деятельности головного мозга, чем детеныш обезьяны. Но за это он расплачивается почти полной беспомощностью в первые месяцы жизни и необычайно длительным по биологическим меркам периодом взросления. Подобное обстоятельство привело к тому, что у первобытной женщины ребенок рождался раз в 3-4 года. Кроме того, увеличение размеров головы ребенка создало серьезные проблемы при родах и далеко не все первобытные женщины оказались в состоянии нормально рожать детей.

Важным фактором эволюции человека являлся огонь. Необходимость поддерживать огонь в костре требовала постоянной заботы. Чаще всего им занимались самки, привязанные к месту детьми. Со временем костер превратился в семейный очаг, куда имеет смысл возвращаться, а самка, научившись готовить, стала женщиной.

У огня, стадо превратилось в компанию, а затем – в общество. Наместились первые социальные связи. Сначала в семье, а затем в первобытном обществе.

Умение поддерживать огонь способствовало расселению человека в умеренных зонах нашей планеты. В отличие от всех других биологических видов, имеющих более или менее ограниченную среду обитания, люди расселились по всей земной поверхности, невзирая на почвенно-климатические, геологические, биологические и прочие условия. Уже поэтому степень их влияния на природу не сопоставима с влиянием любых других существ.

Обширный ареал обитания свидетельствует о достаточно высоком уровне биологической адаптивности человека. Благодаря своему интеллекту человек не столько приспособивался к природной среде, сколько приспособивал эту среду к своим потребностям.

Изменения в рационе питания древнего человека способствовало изменениям в анатомии желудочно-кишечного тракта и его функциональности. В отличие от других плотоядных животных кишечник человека стал почти вдвое длиннее относительно тела. В то же время у него сохранились рудиментарные особенности строения нервной системы, охватывающей пищевод, желудок и кишечник [40, 44].

Установлено, что в желудке и кишечнике находится около 100 миллионов нервных клеток. Они образуют разветвленную сеть нейронов и вспомогательных клеток, обменивающихся различными сигналами. В нервной системе желудка

и кишечника людей, страдающих болезнями Альцгеймера и Паркинсона, обнаружены те же повреждения тканей, что и в головном мозге [45, 46, 47, 48].

Это мнение подтверждают исследования, проведенные в Институте профилактической медицины в Копенгагене. Оказывается, пара бокалов вина в неделю вдвое уменьшает риск развития психических заболеваний, включая болезнь Альцгеймера.

Ученым пока не удалось определить, каким образом вино воздействует на ткани мозга, позволяя им сопротивляться болезни Альцгеймера. Очевидно, в вине содержатся вещества, которые всасываются в желудке и затем укрепляют клетки мозга, предотвращая появление некоторых психических симптомов [48, 49].

Главный мостик, соединяющий нервную систему желудочно-кишечного тракта и мозга, – это блуждающий нерв. От него отходят тысячи тонких волокон в нервную систему пищеварительного тракта. Некоторые ученые считают, что 90% информации о наших ощущениях идут снизу вверх и лишь 10% всех команд поступает вниз от головного мозга [50, 51, 52].

Наличие разветвленной нервной системы желудочно-кишечного тракта имеет важное значение для млекопитающих, эмбрионы которых развиваются в материнской утробе.

Эволюцию человека некоторые ученые изучают по эволюции обыкновенной вши. В определенный период своей эволюции человек лишился волосяного покрова. По этой причине многие антропологи называют человека голый обезьяной. Человеческий эмбрион между шестым и восьмым месяцами жизни в утробе матери покрыт тонкой шерстью, напоминающей нежный гусиный пух. Иногда недоношенные дети появляются на свет в волосяном покрове.

Британские ученые предложили новое объяснение эволюционно сложившемуся образу человека. По их мнению, люди утратили волосяной покров на большей части тела потому, что так легче было бороться с паразитами. Пока главенствующей точкой зрения является то, что отсутствие волос помогало нашим предкам лучше контролировать температуру тела в африканской саванне [53, 54, 55, 56].

В то же время двое ученых – Марк Паджел (Mark Pagel) и Уолтер Бодмер (Walter Bodmer) из Оксфордского университета и Университета Реддинга, предположили, что потеря волосяного покрова стала результатом естественной сообра-

зительности доисторического человека. По их мнению, для сохранения тепла люди уже могли использовать огонь, одежду и укрытие [57].

Они утверждают, что уменьшение волосяного покрова было эволюционным преимуществом, сохраняясь, таким образом, в поколениях. По мнению ученых отсутствие волос позволило людям демонстрировать меньшую подверженность паразитическим инфекциям, так что, они становились более предпочтительным объектом выбора для продолжения рода.

Ученые также отметили, что волосы на голове и растительность на лице были сохранены потому, что могли подчеркивать сексуальность. Что касается сохранения лобковых волос, эксперты пока не пришли к единому мнению. Некоторые ученые считают, что они сохранились, из-за запахов. Есть доказательства того, что лобковые волосы усиливают сигналы феромонов, которые связаны с выбором пары [57].

С помощью гено-молекулярного анализа на искомым удалось установить, что вшам от роду 70 тысяч лет, то есть они появились вскоре после того, как человек начал переселение из Африки в холодную Европу, где обзавелся одеждой.

Всего у *homo sapiens* есть три вида вшей – головные, нательные и лобковые. Особый интерес, по мнению антропологов, представляют лобковые вши. По их ДНК можно наиболее точно определить, когда наши предки лишились плотного волосяного покрова по всему телу и стали Человеком [56, 57, 58, 59].

В то время как на теле самых высокоорганизованных приматов постоянно проживают всевозможные клещи, блохи, зудни и клопы, человек этого наваждения лишен. В зоопарке можно увидеть, что значительную часть времени даже наш ближайший родственник шимпанзе тратит на то, чтобы расчесывать растительность на своем теле. Сбросив шерсть, человек получил возможность обратить взор на более высокие цели.

Кроме того, покрытые части тела были источником опасной инфекции для перешедшего на мясную пищу обезьяны-охотника. Не случайно у питающихся падалью стервятников и шакалов на шее почти нет шерсти и перьев. Обильная шерсть была опасна еще и из-за того, что человеку в руки попал огонь. Новый образ жизни, необходимость преследования жертвы и поддержания температурного режима также подталкивали к тому, что у человека развивались потовые железы, и исчезал волосяной покров.

Вопреки распространенному мнению на мощь интеллекта влияет не размер мозга, а его структура (извилины). Ученые установили, что неокортекс (часть коры головного мозга, отвечающая за коммуникации с миром, мышление, другие сложные функции сознания) непревзойденно развит у человека [60, 61, 62]. Следом за человеком идут высшие приматы, затем – лемуры [63].

По составу генома человек и мартышка совпадают на 95%. Человека от обезьян отличает активность генов, ответственных за строительство мозга. У человека эти гены в 5 раз активнее. Но остается загадкой, когда и по какой причине наши мозговые гены активизировались.

Человек и шимпанзе имеют 99% общих генов, но у шимпанзе нет способности к творчеству, а мозг человека постоянно стремится к созиданию. Особенностью мозга человека является стремление к поставленной цели, разработка планов.

Шимпанзе тоже может строить планы, но на 1-2 дня. Человек может строить планы на столетия вперед. Он может планировать несколько задач, оставляя приоритет за главной. Главное отличие мозга человека от мозга приматов – способность говорить, передавать информацию, читать. Это значит, каждое последующее поколение людей обладает все большим и большим знанием, все большим и большим опытом [64, 65].

Встает, однако, вопрос, каким образом колоссальный объем информации, накапливаемый поколениями и не сопоставимый с возможностью единичного человеческого мозга и не передаваемый генетическими механизмами, накапливается в такой биологической общности, какой является человечество?

Ответ на этот вопрос содержится в гипотезе коллективного мозга. Человечество справляется с этой трудностью только коллективно и передавая ее следующим поколениям.

Наличие разума является принципиальным отличием человека от остальных животных. С точки зрения эволюционной теории, разум возник при постепенном развитии и совершенствовании головного мозга. Поскольку все достижения человечества (искусство, политика, экономика, техника) существуют благодаря разуму, то могут рассматриваться как результат биологической эволюции [66, 67, 68].

В США и Германии сделаны попытки реконструировать ДНК древнего человека. В скелетах генетического материала для выполнения этой задачи недостаточно. Поэтому генетический

портрет воссоздавался по геному современного человека. Женское генеалогическое древо строилось по ДНК, передающейся только по женской линии, а мужское – по хромосоме Y, которая свойственна только мужскому полу. Была проведена очень скрупулезная работа. В итоге удалось восстановить генеалогическое древо женщины до периода в 150 тысяч лет назад. Мужская линия значительно короче – 80 тысяч лет. Из этого вовсе не следует, что Ева появилась на свет раньше Адама, просто женский геном более устойчив [69].

В первобытном обществе человек жил максимум 25-30 лет. Он умирал, его не хоронили и его не помнили. В конце каменного века продолжительность человеческой жизни резко увеличилась, что стало важнейшей предпосылкой возникновения цивилизации. Первобытные старики могли участвовать в воспитании внуков. Демографический сдвиг улучшил передачу опыта от поколения к поколению, что привело к росту численности племен и ускорило процесс социальной организации.

Расширение ареала обитания человека, демографический сдвиг, постоянная забота о хлебе насущном усиливали воздействие на природу. Многие виды растений и животных испытали антропогенный стресс. Истребление животных приводило к снижению ландшафтного и биологического разнообразия лесов. Это было время первого экологического кризиса в истории человечества. Многие животных того времени мы сегодня можем видеть только на наскальных рисунках [70].

Со времен пещерной жизни вокруг поселений человека начинает складываться синантропная фауна, т.е. фауна сопутствующих человеку видов. К числу древнейших синантропных видов относится постельный клоп (*Cimex lectularius*). Изначально он был паразитом летучих мышей и ласточек, которые тоже жили в пещерах. Затем клоп перешел к паразитированию на человеке и затем был пронесен через всю человеческую цивилизацию [71].

К числу древнейших синантропных видов принадлежит собака. Причем процесс перехода собаки от вольного образа жизни к синантропному произошел довольно быстро, благодаря высокому уровню развития психики у псовых. Позднее были одомашнены и другие виды животных, что привело к конкурентному вытеснению их диких предков с мест коренного проживания.

С появлением шлифованных каменных орудий, топора, глиняной посуды человек перешел от собирательства и охоты к растениеводству и животноводству. С помощью топора вырубались леса для выращивания культурных растений, в первую очередь, пшеницы. Животноводство сопровождалось сначала бессознательным, а затем и искусственным отбором.

Перейдя от охоты и собирательства к скотоводству и земледелию, человек поставил себя в принципиально новые взаимоотношения с природой. Если раньше, подобно животным, он лишь приспосабливался к экосистемам, в которых жил, то теперь вынужден заниматься все более и более масштабной их перестройкой. Эта вынужденность определила все последующие тысячелетия истории человечества [59].

Охотничьи племена стали осваивать более северные районы Европы и Северной Америки, освобождавшиеся после таяния ледников. С Ближнего Востока сельское хозяйство стало распространяться по странам Средиземноморья и югу Европы и продвигаться на восток. Возник сильнейший антропогенный пресс на пастбища и пашни.

Переход к земледелию и животноводству означал резкое увеличение пищевых ресурсов и способствовал росту численности населения планеты от нескольких миллионов до нескольких десятков миллионов особей. Одновременно резко возросла численность домашних животных. Человеку сопутствовали миллионные популяции домашних коз и овец, десятки тысяч голов крупного рогатого скота, лошадей, ослов, верблюдов. Это требовало расширения земледельческих угодий, для чего наши предки сжигали леса и разводили пашни. Из-за примитивного земледелия поля быстро теряли плодородие, что требовало новых земель, для чего снова сжигались леса. Сокращение площади лесов приводило к снижению уровня рек и грунтовых вод [70].

В течение многих тысячелетий люди почти не ощущали ограничений со стороны окружающей среды. А если и видели, что в ближайшей округе уменьшилось количество истребляемой ими дичи, истощились обрабатываемые почвы или луга для выпаса скота, то перекечевывали на новое место. И все повторялось. Природные ресурсы казались неисчерпаемыми. Однако такой сугубо потребительский подход к окружающей среде заканчивался плачевно. Например, более девяти тысяч лет назад шумеры для того, чтобы прокормить растущее население Месопотамии, ста-

ли развивать поливное земледелие. Однако созданные ими ирригационные системы со временем привели к заболачиванию и засолению почв, что и послужило основной причиной гибели шумерской цивилизации.

Цивилизация майя, процветавшая на территории современных Гватемалы, Гондураса и юго-востока Мексики, потерпела крах около 900 лет назад главным образом из-за эрозии почвы и заиливания рек.

Крупнейшей экологической катастрофой эпохи неолита стало превращение цветущей саванны в пустыню Сахару. До человека здесь обитали слоны, жирафы, бегемоты, страусы. В Сахаре процветала пышная растительность, благодаря многочисленным рекам и озерам. В результате интенсивного выпаса скота и сведения растительности пересохла реки и озера, исчезли обитатели саванны, которая превратилась в пустыню.

К настоящему времени человек приспособил для своих надобностей около половины земной суши. В результате вырубки лесов сельскохозяйственные угодья увеличились с 1700 года в шесть раз. Из доступных источников свежей пресной воды человечество использует больше половины. При этом почти половина рек планеты существенно обмелела или загрязнена, а около 60% крупнейших водных артерий перегорожены плотинами и прочими инженерными сооружениями, что привело к созданию искусственных озер, изменению экологии водоемов и устьев рек [72].

Люди ухудшили либо уничтожили места обитания множества представителей флоры и фауны. С 1600 года на Земле исчезли 484 вида животных и 654 вида растений. Сегодня более восьмой части всего количества птиц и четвертой части всех видов млекопитающих сегодня грозит исчезновение с лица Земли.

Мировой океан пострадал от человека меньше. Люди используют лишь восемь процентов его исходной продуктивности. Но уже на сегодняшний день человек выловил до предела две трети морских животных и нарушив экологию многих других обитателей моря. Только на протяжении XX века была уничтожена почти половина всех прибрежных мангровых лесов и безвозвратно разрушена десятая часть коралловых рифов.

Развитие зернового земледелия стало причиной появления новых синантропных видов, питающихся запасами зерна. Это, прежде всего,

мыши и крысы, среди которых были хранители природных очагов чумы. Хранителями чумы были суслики и сурки, с которыми встречались скотоводы.

Блохи этих грызунов переносили на человека возбудителя чумы, что приводило к пандемиям, от которых погибали миллионы людей. За историю человечества от чумы погибло не меньше людей, чем от всех войн.

Опустынивание обширных территорий стало причиной второго экологического кризиса. Для преодоления этого экологического кризиса человек стал продвигаться на север, а также осваивать долины великих южных рек – Нила, Тигра, Евфрата, Инда и Ганга, Янцзы. Именно там возникли великие древнейшие цивилизации. Для них было характерно развитие поливного земледелия, что создавало благоприятные условия для развития личинок малярийного комара и распространению малярии. До развития поливного земледелия человек лишь эпизодически соприкасался с малярийным комаром.

Скопление на реках в местах водопотребления большого количества людей и скота привело к загрязнению вод гельминтами, связанных с человеком и скотом. Перед человеком впервые встала проблема качества воды.

Активная миграция человека, развитие мореплавания способствовали заову в различные регионы новых сельскохозяйственных культур и животных. По всему миру распространились чай, фасоль, картофель, хлопчатник, пшеница, крупный рогатый скот, новые виды животных. Это способствовало сокращению численности аборигенов и уничтожению массы видов. Количество крупного рогатого скота резко возросло до сотен миллионов голов, а число мелкого рогатого скота исчислялось миллиардами. По данным ФАО сегодня на нашей планете живет более 2,5 млрд. голов крупного рогатого скота. Объем выделяемого ими метана становится глобальным экологическим фактором. Не будем забывать о том, что существует гипотеза вымирания динозавров из-за неумеренного выделения метана [72, 73, 74].

Таким образом, с момента своего появления человек стал активно осваивать и преобразовывать среду своего обитания. Это сопровождалось страшными войнами и эпидемиями, загрязнением основных сред обитания человека, снижением биоразнообразия. Возникла проблема качества среды обитания и безопасности человека.

Если раньше человек жил в природе, потребляя не им создаваемый продукт, то теперь он мог выжить, заготавливая сельскохозяйственные продукты или приумножая свое стадо. То есть место случайности заняла стабильность.

В отличие от всех других живых существ рост популяции *Homo sapiens* впервые в истории биосферы не был сбалансирован недостатком пищи или хищниками. С развитием орудий труда люди практически выпали из обычной трофической цепи и получили возможность размножаться почти беспредельно. Еще две тысячи лет назад нас было около 300 миллионов, а к 2016 году численность земного населения возросла в 24,6 раза, до 7 392 793 000 чел.

Все создаваемые людьми сообщества культурных растений (искусственные биоценозы) из-за бедности видового состава были много слабее природных. Их существование человек мог поддерживать лишь ценой постоянных и все возрастающих усилий. Перейдя к скотоводству и земледелию, человек обрек себя на войну уже не с

отдельными хищниками, а со множеством видов диких растений и животных, угрожающих его стадам и полям. При этом он просто вынужден был из-за увеличивающейся численности постоянно расширять площади возделываемых земель, рыть ирригационные каналы, выводить новые сорта растений и породы скота. Сегодня и этого мало. Чтобы прокормить себя человек стал производить генетически модифицированные и искусственные продукты питания.

С ростом наступления человека на природу возрастала интенсивность её экологических ответов. Экологические катастрофы становились вехами на пути развития человечества. И сегодня перед современным человеком, как и перед его предками, стоит, по существу, та же задача: найти решение, обеспечивающее сохранение своего вида. При этом человек не столько заботится о состоянии природной среды, сколько придумывает новые способы защиты от её ответных реакций.

Список литературы

1. Antón S.C. Natural history of *Homo erectus* // Yearbook of Physical Anthropology 2003, v. 46, p. 126–170.
2. Leonard W.R., Robertson M. L., 1997. Comparative primate energetics and hominid evolution. American Journal of Physical Anthropology 102, 265–281.
3. Early Human Evolution: *Homo ergaster* and *erectus* – Palomar College // http://anthro.palomar.edu/homo/homo_2.htm
4. Chris Organ, Charles L. Nunn, Zarin Machanda, Richard W. Wrangham Phylogenetic rate shifts in feeding time during the evolution of *Homo* // www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0610107103
5. Clark G. Neandertal archaeology—implications for our origins // American Anthropologist, 2008, v. 104, p. 50–67.
6. *Homo erectus*. Becoming Human // <http://www.becominghuman.org/node/homo-erectus-0>
7. Andrews P. The descent of man // New Scientist, 1984, v. 102, p. 24–25.
8. Brooks A. S. What's New in Human Evolution: Creation/Evolution // Newsletter, 1988, v. 8, p. 15–18
9. Lovejoy, C. Owen. The Origins of Man // Science, 1981, v. 211, p. 341–350.
10. Trinkaus E. The Neandertals and Modern Human Origins // Annual Review of Anthropology, 1986, v. 15, p. 193–218.
11. Benazzi S., Douka K., Fernai C. et al. Early dispersal of modern human in Europe and implications for Neandertals behavior // Nature, 2011, v. 479, p. 525–528
12. Wood B.A., Collard, M. The human genus // Science, 1999, v. 284, p. 65–71.
13. Ker Than Neandertals, Humans Interbred—First Solid DNA Evidence - Most of us have some Neandertal genes // National Geographic News, 2010, №8, news.nationalgeographic.com
14. James P. Noonan Neandertal genomics and the evolution of modern humans // Genome Res., 2010, v. 20(5), p. 547–553.
15. Speech gene found in Neandertals // <http://m.thespec.com/news-story/2089472-speech-gene-found-in-neandertals>
16. Humans, Neandertals Did Not Have Babies, 2012, <http://news.discovery.com/human/evolution/neandertals-humans-interbreed-120816.htm>
17. Templeton A.R. 2005. Haplotype Trees and Modern Human Origins // Yearbook of physical anthropology. V. 48. P. 33–59.

18. Green R.E., Krause J., Briggs A.W. et al. A Draft Sequence of the Neanderthal Genome // *Science*, 2010, v. 328, p. 710–722.
19. Ewen Callaway Oldest ancient-human DNA details dawn of Neanderthals // *Nature*, 2016, v. 531, p. 296–286.
20. Andrew Hill, Steven Ward (). "Origin of the Hominidae: The Record of African Large Hominoid Evolution Between 14 My and 4 My". *Yearbook of Physical Anthropology*, 1988, v. 31(59), p. 49–83.
21. Michael Slezak Thoroughly modern humans interbred with Neanderthals // <https://www.newscientist.com/article/dn26435-thoroughly-modern-humans-interbred-with-neanderthals/>
22. Neanderthals: Facts About Our Extinct Human Relatives // <http://www.livescience.com/28036-neanderthals-facts-about-our-extinct-human-relatives>.
23. Hirst, K. Kris Why Don't We Call Them Cro-Magnon Anymore? What Are 'Anatomically Modern Humans'? // *Archaeology*, 2011, http://archaeology.about.com/od/earlymansites/a/cro_magnon.htm.
24. Cro-Magnon 28,000 Years Old Had DNA Like Modern Humans // <http://www.sciencedaily.com/releases/2008/07/080715204741.htm>.
25. Europe's Ancestors: Cro-Magnon 28,000 Years Old Had DNA Like Modern Humans // *ScienceDaily*, 2008, www.sciencedaily.com/releases/2008/07/080715204741.htm
26. Jean de Heinzelin et al., Environment and Behavior of 2.5-Million-Year-Old Bouri Hominids // *Science*, 1999, v. 284, №5 (414), p. 625–629
27. Brian Villmoare et al., Early Homo at 2.8 Ma from Ledi-Geraru, Afar, Ethiopia // *Science*, 2015, v. 347, № 6, 228, p 352–355
28. Lovejoy C.O., Simpson S.W., White T.D. et al. Careful climbing in the Miocene: the forelimbs of *Ardipithecus ramidus* and humans are primitive // *Science*, 2009, v. 326, p. 701–708.
29. Marzke M.W., Marzke R.F. Evolution of the human hand: approaches to acquiring, analyzing and interpreting the anatomical evidence // *J. Anat.*, 2000, v. 197, p. 121–140.
30. Ruff C.B. Climate, body size and body shape in hominid evolution // *Journal of Human Evolution*, 1991, v. 21, p. 81–105.
31. Spoor F., Wood B., Zonneveld F. Implications of early hominid labyrinthine morphology for evolution of human bipedal locomotion // *Nature*, 1994, v. 369, p. 645–648.
32. Stern J.T. Climbing to the top: a personal memoir of *ustralopithecus afarensis*. *Evolutionary Anthropology*, 2000, №9, p. 113–133.
33. Jean-Jacques Hublin, Simon Neubauer, Philipp Gunz. Brain ontogeny and life history in Pleistocene hominids // <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/370/1663/20140062>
34. José María Bermúdez de Castro, Mario Modesto-Mata, María Martín-Torres. Brains, teeth and life histories in hominids: a review // *Journal of Anthropological Sciences*, 2015, v. 93, p. 1–22.
35. Brooks R. Sexual selection, sexual conflict and the evolution of ageing and life span // *Funct. Ecol.* 2008, № 22, p. 443–453.
36. Bruner E. Geometrics morphometrics and paleoneurology: brain shape evolution in the genus *Homo* // *J. Hum. Evol.*, 2004, № 47, p. 279–303.
37. Susan L. Andersen. Trajectories of brain development: point of vulnerability or window of opportunity? // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2003, №27, p. 3–18
38. Aiello L. C., P. Wheeler. The expensive-tissue hypothesis: The brain and digestive system in human and primate evolution // *Current Anthropology*, 1995, №36, p.199–221.
39. Briana Pobiner. Meat-Eating Among the Earliest Humans // 2016, <http://www.americanscientist.org/issues/pub/2016/3/meat-eating-among-the-earliest-humans>.
40. Juan Manuel Jiménez-Arenas, Juan Antonio Pérez-Claros, Juan Carlos Aledo, Paul Palmqvist. On the Relationships of Postcanine Tooth Size with Dietary Quality and Brain Volume in Primates: Implications for Hominid Evolution // *BioMed Research International*, 2014, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/406507>
41. Katharine Milton. A Hypothesis to Explain the Role of Meat-Eating in Human Evolution // *Evolutionary Anthropology*, <https://nature.berkeley.edu/miltonlab/pdfs/meateating.pdf>
42. David A. DeWitt. Did a jaw muscle protein mutation lead to increased cranial capacity in man?

43. Stedman H.H., Kozyak B.W., Nelson A. et al. Myosin gene mutation correlates with anatomical changes in the human lineage // *Nature*, 2004, v. 428, p. 415–418.
44. Perry G.H., Verrelli B.C., Stone A.C., Comparative analysis reveals a complex history of molecular evolution for human MYH16 // *Mol Biol Evol.*, 2005, №22 (3), p. 379-382.
45. F. Luca, G.H. Perry, A. Di Rienzo. Evolutionary Adaptations to Dietary Changes // *Annu Rev Nutr.*, 2010, v. 30, p 291–314.
46. The enteric nervous system and gastrointestinal innervation: integrated local and central control // *Adv Exp Med Biol.*, 2014, v. 817, p. 39-71.
47. M. Costa, S.J.H. Brookes, G.W. Hennig. Anatomy and physiology of the enteric nervous system // *Gut*, 2000, v. 47, p. 15-19.
48. Эккерман Дж. Краткая история человеческого тела. – СПб.: ООО «Торгово-издательский дом «Амфора», 2015. – 350 с.
49. Эндерс Дж. Очаровательный кишечник. Как самый могущественный орган управляет нами. – М.: Изд-во «Э», 2016. – 336 с.
50. Goyal R.K, Hirano I. The enteric nervous system // *N Engl. J. Med.*, 1996. v. 334(17), p. 1106-1115.
51. Furness JB. Enteric nervous system // *Scholarpedia*. 2007. v. 2(10), p. 4064. http://www.scholarpedia.org/article/Enteric_nervous_system
52. Bielefeldt K. Overview: Neuromuscular Physiology of the. Gastrointestinal Tract. [http://www.mpoullis.net/bsosc/Overview20of%20Neuromuscular%20Physiology%20in%20GI%20 notes.doc](http://www.mpoullis.net/bsosc/Overview20of%20Neuromuscular%20Physiology%20in%20GI%20notes.doc).
53. Prins A, The brain-gut interaction: the conversation and the implications // *S. Afr J. Clin. Nutr.*, 2011, v. 24(3), p 8-14.
54. What is the latest theory of why humans lost their body hair? Why are we the only hairless primate? 2007, <http://www.scientificamerican.com/article/latest-theory-human-body-hair>
55. Jerry Bergman Why Mammal Body Hair Is an Evolutionary Enigma // http://www.creationresearch.org/crsq/articles/40/40_4/Bergman.htm
56. Schwartz, G.G., L.A. Rosenblum. Allometry of primate hair density and the evolution of human hairlessness // *American Journal of Physical Anthropology*, 1981, v. 55(1), p. 9-12.
57. Даймонд Дж. Ружья, микробы и сталь. Судьбы человеческих обществ. – М.: АСТ: АСТ МОСКВА. – 2010. – 720 с.
58. Mark Pagel, Walter Bodmer. The evolution of human hairlessness. Cultural adaptations and the ectoparasites hypothesis // 2004, [https://books.google.ru/books=The + evolution+of+human+hairlessness+cultural+adaptations+and+the+ectoparasites+hypothesis](https://books.google.ru/books=The+evolution+of+human+hairlessness+cultural+adaptations+and+the+ectoparasites+hypothesis)
59. Robin A Weiss. Apes, lice and prehistory // *J Biol.* 2009, v. 8(2), p. 20
60. Reed D.L, Light J.E, Allen J.M, Kirchman J.J. Pair of lice lost or parasites regained: the evolutionary history of anthropoid primate lice // *BMC Biol.*, 2007, №5, p. 7.
61. Roberto Colom, Sherif Karama, Rex E. Jung, Richard J. Haier Human intelligence and brain networks // *Dialogues Clin Neurosci.*, 2010 v. 12(4), p. 489–501.
62. Colom R, Jung R, Haier RJ. Distributed brain sites for the g-factor of intelligence // *Neuroimage*, 2006, v. 31, p. 1359–1365.
63. Song M, Zhou Y, Li J, et al. // Brain spontaneous functional connectivity and intelligence. *NeuroImage*, 2008 v. 41, p. 1168–1176.
64. How do human brains differ from those of other primates // <http://www.brainfacts.org/Neuroscience/Ask-an-Expert/Articles/2014/How-does-the-human-brain-differ-from-that-of-other-primates>
65. Suzanne Sadedin, What is the difference between humans and the other animals? (2014). <https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-humans-and-the-other-animals>
66. How do animals think? Is it different than humans? (2014) <https://www.quora.com/unanswered/How-do-animals-think-Is-it-different-than-humans>
67. Bailey D.H., Geary D.C. Hominid brain evolution // *Human Nature*, 2009, v. 20, p. 67-79.
68. Sergey Gavrilets. Collective action and the collaborative brain (2014). <http://dx.doi.org/10.1101/009746>
69. Michael Muthukrishna, Joseph Henrich. Innovation in the collective Brain. http://michael.muthukrishna.com/wp-content/uploads/2015/11/Collective_Brain_Innovation.pdf.

70. Genetic 'Adam' and 'Eve' uncovered <http://www.foxnews.com/science/2013/08/02/genetic-adam-and-eve-uncovered.html>.
71. Problem: Extinction of Plant and Animal Species // <http://www.webofcreation.org/Earth%20Problems/species.htm>.
72. The History of Bed Bugs // <http://www.bedbugs.org/the-history-of-bed-bugs/>
73. Лыков И.Н., Шестакова Г.А. Техногенные системы и экологический риск. – М.: ИПЦ «Глобус», 2005. – 262 с.
74. Лыков И.Н. Сафронова С.А., Морозенко М.И., Ефремов Г.В. Метаногенез и глобальные климатические процессы // Природа, №8, 2009, с. 40-44.
75. Growing greenhouse gas emissions due to meat production // http://www.unep.org/pdf/unep-geas_oct_2012.pdf

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

УДК 579.695

И.Н. Лыков, С.А. Кулишов, А.А. Логинов
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
ПРОЦЕССА БИОРЕГЕНЕРАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД И ВЫЯВЛЕНИЕ
ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЕГО УСПЕХ

В статье представлены результаты физико-химического исследования процесса очистки сточных вод с использованием биопленки, формирующейся на полимерной конструкции сложной конфигурации фирмы «СОТЭЛ». Использование полимерных модулей с прикрепленной биопленкой сочетает в себе аэробные и анаэробные процессы. После окончания цикла очистки сточной воды, наблюдаемые значения контролируемых показателей снижались на 90,8 – 99,9%. Оценка предотвращенного экологического ущерба от загрязнения водных ресурсов показала высокую экономическую эффективность компактных очистных сооружений с использованием биопленок в полимерных модулях.

Ключевые слова: биodeградация, иммобилизованная микрофлора, нитрификация, денитрификация, дефосфотация, ХПК, БПК 5.

Деятельность малых и средних предприятий по переработке пищевой продукции сопровождается образованием нежелательных побочных продуктов, в том числе сточных вод, которые негативно влияют на состояние окружающей среды. Ущерб от загрязнения окружающей среды сточными водами в России оценивается более чем в 200 млрд. долларов США в год. В настоящий момент прогнозируется дефицит в размере 30-40 млрд. м³ устойчивых водных ресурсов для удовлетворения потребностей экономики к 2030 году. При этом многие станции очистки сточных вод испытывают повышенные нагрузки и требуют модернизации. Повышение эффективности их работы возможно благодаря использованию биопленок в уже существующих объемах [1, 2, 3].

В связи с этим возникла необходимость изучить особенности формирования биопленок в локальных очистных модулях системы «СОТЕЛ», выполнить физико-химическое исследование процесса биорегенерации сточных вод и выявить основные факторы, определяющих его успех в процессе очистки хозяйственно-бытовых сточных вод и сточных вод предприятий пищевой промышленности. Для этих целей в рамках проекта была разработана принципиальная технологическая схема биологической очистки сточных вод и изготовлена опытно-промышленная установка (рис. 1).

Основная задача наших исследований заключается в уменьшении биологической и химической потребности сточных вод в кислороде (БПК и ХПК) до приемлемых уровней, прежде чем они поступят в канализацию и водные ре-

сурсы, снижение содержания фосфатом и аммонийного азота.

БПК определяет скорость, с которой микроорганизмы используют кислород в воде или сточных водах. Высокие значения БПК в водных ресурсах способствуют размножению патогенных видов бактерий, угнетают гидробионтов из-за недостаточного содержания кислорода в воде, вызывают неприятные запахи и другие неблагоприятные изменения. Высокие значения ХПК сточных вод угнетают природную популяцию водной среды, нарушая тем самым пищевую цепочку. Таким образом, высокие значения этих показателей крайне неблагоприятно сказываются на всех формах жизни.

Сточные воды, образующиеся на предприятиях пищевой промышленности, как правило, не токсичны, но имеют высокие концентрации БПК, ХПК и взвешенных твердых частиц. Они имеют сложный, нестабильный состав, и характеризуется постоянным изменением концентраций БПК и pH в стоках. В них могут присутствовать значительное количество жиров, белков, углеводов, взвешенных веществ, ароматизаторов, красящих веществ, кислот или щелочей, поверхностно-активных веществ [4, 5].

Все это требует эффективных способов очистки стоков, чтобы предотвратить или минимизировать экологический ущерб. Обычные аэробные методы очистки таких вод требуют введения большого количества воздуха для развития биомассы, что приводит к большим эксплуатационным затратам. Анаэробные системы не требуют введения кислорода, но запуск и стабильная работа этих систем требует высокой

квалификации персонала и может быть дорогостоящей. Использование полимерных модулей «СОТЕЛ» с прикрепленной биопленкой сочетает в себе аэробные и анаэробные процессы.

Исследование физико-химических параметров эффективности биотехнологии очистки хозяйственно-бытовых сточных вод с использованием полимерных модулей «СОТЕЛ» проводились для сточной воды, поступающей на биологическую очистку и обладающей следующими характеристиками.

- БПК₅ = 230 – 350 мгО₂/л;
- ХПК = 80 – 100 мг/л;
- концентрация взвешенных веществ = 100 – 110 мг/л;

- концентрация аммонийного азота = 30 – 50 мг/л;
- концентрация фосфатов = 7 – 10 мг/л;
- температура = 15 – 20 °С.

После окончания цикла очистки сточной воды, наблюдаемые значения контролируемых показателей значительно снижались (табл. 1). Коэффициент нитрификации Кн (равен отношению суммарного количества продуктов окисления (нитритного и нитратного азота к общему количеству потребленного аммонийного азота) составил $0,2 \pm 0,05$. Концентрация аммонийного азота на выходе из локального очистного модуля системы «СОТЕЛ» находилась на уровне $0,5 \pm 0,3$ мг/л (рис. 2).

Таблица 1

Результаты физико-химического исследования сточной воды до и после очистки с использованием модульных биопленок

Показатели	Ед. изм.	Значение показателя		Эффективность очистки, %
		до очистки	после очистки	
БПК ₅	мгО ₂ /л	290 ± 60	$4,0 \pm 1,1$	98,6
ХПК	мг/л	90 ± 10	$9,0 \pm 1,3$	91,9
Взвешенные вещества	мг/л	100 ± 5	$9,2 \pm 2,7$	90,8
Азот аммонийный	мг/л	40 ± 10	$0,5 \pm 0,3$	99,8
Азот нитратный	мг/л	20 ± 3	$0,04 \pm 0,001$	99,9
Фосфаты	мг/л	$8,5 \pm 1,5$	$0,1 \pm 0,05$	99,9

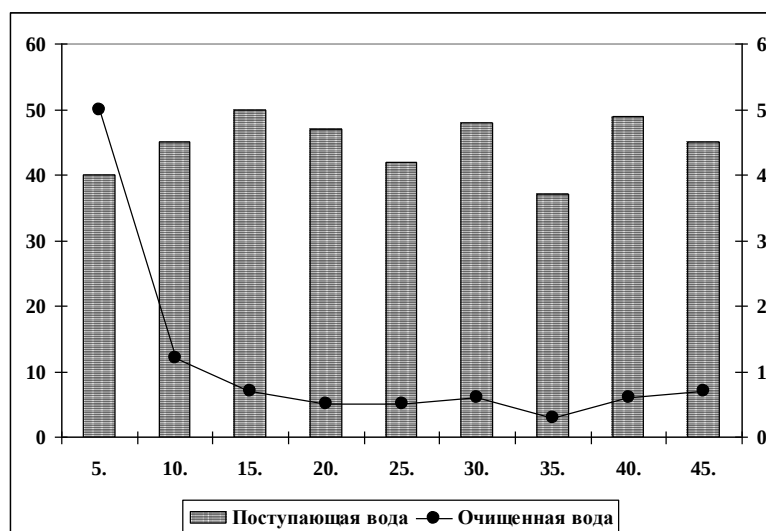


Рис. 2. Динамика удаления аммонийного азота из поступающей сточной воды

Одним из ключевых преимуществ процессов очистки сточных вод на основе модульных биопленок является потенциально высокая объемная скорость реакции, что достигается за счет

высокой удельной концентрации биомассы [6, 7].

Предварительные исследования показывают, что технология очистки сточных вод с использованием биопленок в модулях системы «СО-

ТЕЛ» позволяет сократить объемы очистных сооружений в 4-5 раз, занимаемую ими площадь в 5-7 раз. При этом эффективность снижения ХПК достигает 91,9%, БПК – 98,6, почти полностью удаляются аммонийный азот и фосфаты.

Полученные результаты явились основой для оценки предотвращенного экологического ущерба от загрязнения водных ресурсов. Кроме того, были использованы региональные показатели удельного ущерба, представляющие собой удельные стоимостные оценки ущерба на единицу (1 условную тонну) приведенной массы загрязняющих веществ.

Величину эколого-экономического ущерба можно представить в виде суммы разнообразных видов издержек, затрат, убытков в виде следующей суммы:

$$U = \sum_i U_i = \sum_i x_i p_i,$$

где U_i – экономический ущерб, вызванный натуральными изменениями i -го фактора; x_i – натуральное изменение i -го фактора; p_i – денежная оценка i -го фактора.

Общую величину предотвращенного экологического ущерба определяли по формуле:

$$U_{пр} = U_{уд} \cdot M \cdot K_z,$$

где $U_{пр}$ – оценка в денежной форме общей величины предотвращенного экологического

ущерба на территории Калужской области, тыс. руб.;

$U_{уд}$ – удельный ущерб (цена загрязнения) водным ресурсам, наносимый единицей (условная тонна) приведенной массы загрязняющих веществ. Для Калужской области $U_{уд} = 7051,7$ руб./усл. тонну.

M – приведенная масса загрязняющих веществ, не поступивших (не допущенных к сбросу) в водный источник, усл. тонн;

K_z – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния водных объектов Калужской области = 1,16 -1,17.

Приведенная масса загрязняющих веществ рассчитывалась по формуле:

$$M = m \cdot K_o,$$

где m – фактическая масса снимаемого (не допущенного к попаданию в водный источник) загрязняющего вещества в водный объект до (m_1) и после (m_2) строительства очистных сооружений. Определяется объемом очищаемых сточных вод и концентрацией загрязняющих веществ.

$$m_1 = S_{вход} \cdot Q; m_2 = S_{выход} \cdot Q$$

K_o – коэффициент относительной эколого-экономической опасности загрязняющих веществ, сбрасываемых в водные объекты.

Объем очищаемых сточных вод составляет $Q = 6000$ м³/год.

Расчет величины предотвращенного экологического ущерба по контролируемым показателям приведен в таблице 2.

Таблица 2

Расчет величины предотвращенного экологического ущерба по контролируемым показателям

Наименование веществ	K_o	Концентрация, г/м ³	m	m_1	m_2
Взвешенные вещества	0,15	100,0	10,0	1,2	0,07
БПК ₅	0,3	290,0	29,0	1,74	0,1
ХПК	0,2	90,0	9,0	0,54	0,03
Азот аммонийный	1,0	40,0	4,0	0,24	0,01
Фосфаты	1,0	8,5	0,85	0,051	0,003
Итого				3,771	

Величина предотвращенного экологического ущерба:

$$U_{пр} = 7051,7 \cdot 3,8 \times 1,17 = 31351,9 \text{ тыс. руб.}$$

С учетом коэффициента инфляции 2,45 (за негативное воздействие на окружающую среду, установленным постановлением Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344)

$$U_{пр} = 2,45 \times 31351,9 = 76812,2 \text{ тыс. руб. в год}$$

Таким образом, величина предотвращенного экологического ущерба при использовании биопленок в модулях системы «СОТЕЛ» составляет 76812,2 тыс. руб. в год.

Учитывая большое количество поступающих в водные объекты видов загрязняющих веществ

величина предотвращенного экологического ущерба при использовании биопленок в модулях системы «СОТЕЛ» может быть значительно выше. Исследования в этой области с учетом новых видов загрязняющих веществ продолжаются.

Кроме того, в случае отсутствия очистного оборудования на предприятии данной мощности налагается штраф санитарно-эпидемиологическим надзором, соответствующий: 1 месяц – 10 минимальных окладов = 680 руб., 2 месяц –

50 минимальных окладов, 3 месяц и т.д. – 500 минимальных. Данные расходы в несколько раз превышают капитальные затраты на предлагаемое оборудование.

Метод использования иммобилизованных биопленок является наиболее перспективным на сегодняшний день. Подбор технологического режима для данного метода позволит модернизировать существующие очистные сооружения (табл. 3).

Таблица 3

Технико-экономические показатели различных методов очистки сточной воды

Методы очистки производственных сточных вод	Технико-экономические показатели (M_{cp}), руб.		
	Удельные капитальные затраты на 1 м3 годового стока	Себестоимость очистки 1 м3 сточных вод	Приведенные затраты
Традиционная биологическая очистка	0,58	0,09	0,11
Биологическая очистка с использованием биопленок в модулях системы «СОТЕЛ»	0,48	0,07	0,13
Электрохимическая очистка	1,94–5,56	0,41–2,53	0,64–3,6

Список литературы

1. Воронцов А.И., Николаевская Н.Г. Вопросы экологии и охраны водной среды. – М.: Инфра-М, 2011. – 98 с.
2. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. – М.: Прогресс-Традиция, 2010. – 233 с.
3. Brown RR, Farrelly MA Delivering sustainable urban water management – a review of the hurdles we face // Water Science and Technology – WST. 2009, V. 59. P. 839-846.
4. Corcoran E, Nellesmann C, Baker E, Bos R, Osborn D, Savelli H (eds) Sick Water? The central role of wastewater management in sustainable development. A Rapid Response Assessment. UNEP/UNHABITAT. 2010 http://www.unwater.org/downloads/sickwater_unep_unh.pdf
5. Rawlings D.E., Johnson D.B. The microbiology of biomining: development and optimization of mineral-oxidizing microbial consortia // Microbiology. 2007. V. 153. P. 315-324.
6. Weber S.D., Ludwig W., Schleifer K.-H., Fried J. Microbial composition of aerobic granular sewage biofilm // Appl. Environ. Microbiol. 2007. V. 73. P. 6233-6240.
7. Wuertz S., Okabe S., Hausner M. Microbial communities and their interactions in biofilm systems: an overview // Water Sci. Technol. 2004. V. 49. P. 327-336.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 14-06-00274

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

УДК 616.34-007.272.-07-08

Р.А. Магомедов
ПУНКЦИОННЫЕ ТРАЕКТОРИИ И ОСОБЕННОСТИ
ТОНКОИГОЛЬНОГО ПУНКЦИОННОГО ДОСТУПА
К «ТРУДНОДОСТУПНЫМ» ОЧАГОВЫМ ОБРАЗОВАНИЯМ
ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

При расположении даже небольшого по размеру опухолевидного образования, расположенного по передней поверхности тела поджелудочной железы, или образования хвостовой части органа, как правило, не связаны с какими-либо техническими трудностями, опасностью повреждения магистральных сосудов и может быть выполнено по данным, полученным при двухмерной ультразвукографии и под ее непосредственным контролем. Во всех остальных случаях аспирационная биопсия образований поджелудочной железы связана с затруднением точного позиционирования пункционной иглы из-за плохой эходоступности или сопряжена с риском повреждения крупного сосудистого ствола.

Ключевые слова: тонкоигольный пункционный доступ, очаговые образования поджелудочной железы, ультразвуковая анатомия, цитологический материал.

Пункция опухолевидного образования поджелудочной железы, прилежащего к передней поверхности нижней полой вены или аорты выполнена нами у 14 больных. Условия тонкоигольной пункционной аспирационной биопсии образований поджелудочной железы являются чрезвычайно разнообразными и зависят как от расположения пунктируемого образования в самой поджелудочной железе, так и от целого ряда индивидуальных топографо-анатомических особенностей.

В случаях расположения даже небольшого по размеру опухолевидного образования, расположенного по передней поверхности тела поджелудочной железы, или образования хвостовой части органа, имеющего размеры более 4 - 5 см, пункционные исследования, как правило, не связаны с какими-либо техническими трудностями, опасностью повреждения магистральных сосудов и может быть выполнено по данным, полученным при двухмерной ультразвукографии и под ее непосредственным контролем.

Практически во всех остальных случаях аспирационная биопсия образований поджелудочной железы связана с затруднением точного позиционирования пункционной иглы из-за плохой эходоступности и/или сопряжена с риском повреждения крупного сосудистого ствола.

Из многочисленных магистральных сосудов, прилежащих практически ко всем краям и поверхностям частей поджелудочной железы при ее тонкоигольной биопсии наибольшему риску повреждения подвержена селезеночная вена,

верхняя брыжеечная вена, а также ветви чревного ствола.

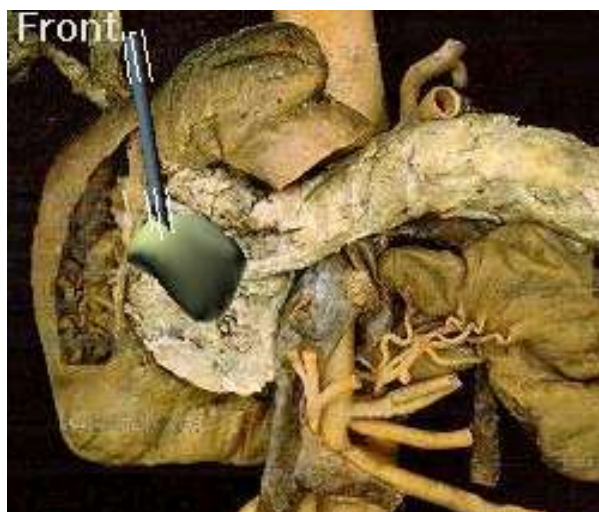
Наибольшие трудности возникают при необходимости проведения пункционного исследования опухолевидных образований, локализирующихся в головке поджелудочной железы и, в особенности, в ее крючковидном отростке (Рис. № 1).



Рис. 1. Ультразвуковая анатомия зоны крючковидного отростка поджелудочной железы (обведен линией белого цвета), СВ – селезеночная вена, НПВ – нижняя полая вена, А – аорта.

Исходя из данных трехмерной ультразвуковой анатомии области головки поджелудочной железы нами был использован ряд пункционных доступов к опухолевидным образованиям этого «труднодоступного» отдела поджелудочной железы.

Трехмерный ультразвунографический вид гепатопанкреато-дуоденальной зоны явственно свидетельствует, что наиболее безопасным пункционным доступом к опухолевидным образованиям, расположенным как в крючковидном отростке поджелудочной железы, так и в ее головке является траектория, при которой пункционная игла проходит спереди от верхней части двенадцатиперстной кишки под углом к ней в 10 - 15 и под этим же углом подходит к передней поверхности головки поджелудочной железы (Рис. № 2).



а



б

Рис. 2. Варианты относительно безопасного тонкоигольного доступа к опухолевидным образованиям головки поджелудочной железы

При определенных топографо-анатомических условиях следует считать допустимым проведение пункционной иглы через двенадцатиперстную кишку, что не только не приводит к каким-либо осложнениям, но и обеспечивает эластичную фиксацию иглы, создавая условия ее точного позиционирования.

Такой пункционный доступ практически исключает повреждение нижней полой вены, верхней брыжеечной вены, т. к. пункционная игла движется в стороне от них - латеральнее на 1,5 - 2,0 см. Доступ особенно эффективен при расположении опухолевидного образования по латеральному краю головки поджелудочной железы (Рис. № 3).



Рис. 3. Схема пункционного тонкоигольного доступа к опухолевидному образованию головки поджелудочной железы (О – опухоль, ГПЖ – головка поджелудочной железы, А – аорта, СВ – селезеночная вена).

У 7 больных с опухолевидным образованием головки поджелудочной железы, описанным выше пункционным доступом нам удалось получить полноценный цитологический материал, используя одноразовые иглы длиной 70 мм с толщиной просвета от 0,7 до 0,9 мм. При этом, проведения местной анестезии, как правило ухудшающей условия эходоступности не требовалось, а больные легко и практически безболезненно переносили эту процедуру.

При расположении опухолевидного образования ближе к задней поверхности головки поджелудочной железы и к ее медиальному краю, когда оно прилежит к медиальной стенке нижней полой вены, для обеспечения большей безопасности пункции точка ввода иглы должна

быть смещена на 1,0 – 1,5 см медиальнее, а дальнейшее ее движение, сохраняя 10 – 15° наклон к фронтальной оси тела, проводится с таким же угловым смещением от сагиттальной плоскости (Рис. № 4).

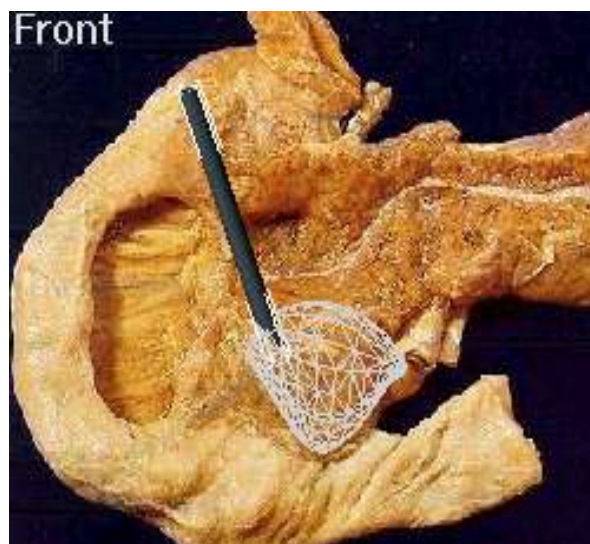


Рис. 4. Схема пункционного тонкоигольного доступа при расположении опухолевидного образования в головке поджелудочной железы в непосредственной близости от нижней полой вены

Таким образом, пункционная игла, пройдя кожные покровы в месте проекции нижней полой вены на переднюю брюшную стенку, при дальнейшем своем движении смещается в сторону от нее, стремясь проникнуть в латеральную часть опухолевидного образования, медиальный край которого прилежит к нижней полой вене. Относительным недостатком такого пункционного доступа является возможность

продвижения иглы выше или латеральнее опухолевидного образования, чего в подавляющем числе случаев можно избежать, выполнив тщательное планирование пункционной траектории по индивидуальным трехмерным ультразвунографическим данным.

При необходимости пункционного доступа к опухолевидным образованиям поджелудочной железы, располагающимся ближе к задней поверхности части ее тела, прилежащей к нижней полой вене или к аорте, планирование траектории продвижения иглы может вызвать значительные трудности, т.к. даже небольшая неточность в ее позиционировании может привести к пункции этих магистральных сосудов. В таких случаях использование традиционной пункционной траектории с направлением иглы под углом к передней брюшной стенке и передней поверхности поджелудочной железы, близким к прямому, не позволяет выполнить веерообразные движения пункционной иглой, необходимые для аспирации полноценного клеточного материала из солидного образования.

Модифицированный нами пункционный доступ, успешно апробированный у 5 больных, основывается на принципе выбора такой пункционной траектории, которая практически исключает возможность повреждения нижней полой вены или аорты и, в то же время, позволяет аспирировать материал из разных зон опухоли благодаря безопасному движению иглы в солидном образовании и даже за его пределами.

Планирование пункционной траектории на основе трехмерных ультразвунографических данных при локализации опухоли по задней поверхности тела поджелудочной железы основано на следующих принципах. Начальная точка пункционной траектории располагается не над местом проекции опухолевидного образования на переднюю брюшную стенку, а на 2,0 – 3,0 см правее или левее его. Игла движется под углом, близким к 90° относительно продольных осей нижней полой вены и аорты и под углом 30- 40 – относительно фронтальной плоскости тела поджелудочной железы, стремясь пройти через зону опухолевидного образования, ближайшую к передней брюшной стенке (Рис. № 5).



Рис. 5. Схема пункционного тонкоигольного доступа при расположении опухолевидного образования по задней поверхности тела поджелудочной железы.

Движение иглы справа налево или слева направо выбирается в зависимости от близости опухолевидного образования к нижней полой вене или к аорте. Так, при расположении опухолевого узла непосредственно над аортой начальная точка пункционной траектории располагается на 2,0 – 3,0 см левее проекции опухоли, что при правильном позиционировании иглы и соблюдении запланированной глубины пункции практически исключает возможность повреждения магистральных сосудов, так как игла проходит достаточно высоко над аортой, а до передней стенки нижней полой вены не доходит не менее 2,5 – 3,0 см.

При уменьшении угла между линией движения пункционной иглы и передней поверхностью поджелудочной железы безопасность этой манипуляции еще более возрастает, однако, в этом случае игла может пройти выше передней поверхности опухолевидного образования.

Нужно отметить, что в тех случаях, когда для планирования пункционной траектории требуется расчет нескольких углов (между иглой и крупными сосудами, поверхностью или краем органа, участком опухоли) трехмерные ультрасонографические данные практически во всех случаях могут представить исчерпывающую диагностическую информацию.

Пункция опухолевидного образования поджелудочной железы, прилежащего к передней поверхности нижней полой вены или аорты выполнена нами у 7-х больных, у 3-х из них образование оказалось кистозной полостью, у 4-х – раковой опухолью. Только в одном случае конец пункционной иглы оказался в 12 мм от передней стенки нижней полой вены. Во всех остальных случаях эта дистанция была более 15 мм.

При пункциях небольших по размеру опухолевидных образований, расположенных в проекции хвоста поджелудочной железы, «технические» проблемы этой манипуляции заключаются уже не столько в профилактике повреждения крупных сосудов, сколько в выборе такого доступа, который бы при своей безопасности мог бы быть обеспечен полноценным ультрасонографическим контролем за движением иглы.

Список литературы

1. Крылов Н.Л., Вязицкий П.О., Селезнев Ю.К. Использование компьютерной томографии и эхографии в диагностике и при лечении абсцессов органов брюшной полости и забрюшинного пространства // Вест. хирургии. – 1987. – № 39. – С. 41-6.
2. Кузин М.И., Волынский Ю.Д., Тодуа Ф.И., Нуднов Н.В. Диагностические и лечебные пункции внутренних органов под контролем компьютерной томографии // Хирургия. – 1985. – № 8. – С. 113-5.
3. Кузнецов Н.А., Харитонов С.В., Бронтвейн А.Т., Плоткин Д.В. Применение малоинвазивных вмешательств под контролем ультразвукового исследования в лечении больных с острым деструктивным панкреатитом // Материалы Российской научно-практической конференции "Миниинвазивная хирургия в клинике и эксперименте". – Пермь, 2003. – С. 84-85.
4. Кузнецов Н.А., Харитонов С.В., Бронтвейн А.Т., Плоткин Д.В., Поварихина О.А. Сравнительная оценка информативности ультразвукового исследования и компьютерной томографии в диагностике острого деструктивного панкреатита // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология, 2004. – № 1. – С. 204-205.
5. Кузнецов Н.А., Бронтвейн А.Т., Аронов Л.С., Харитонов С.В., Акуратова Ю.А. Роль динамической гепатобилисцинтиграфии в комплексной оценке состояния желчных протоков у больных с острым холециститом // Российский медицинский журнал. – 2003. – № 6. – С. 15-19.

6. Кузнецов Н.А., Бронтвейн А.Т., Харитонов С.В., Плоткин Д.В. Информативность компьютерной томографии и ультразвукового исследования органов брюшной полости в диагностике острого панкреатита // Сборник научных материалов международного форума «Медицина в мегаполисе». – М., 2004. – С. 101-102.
7. Лемешко З.А. Методическое ультразвуковое исследование брюшной полости // Клиническая медицина. – 1987. – № 2. – С. 134-41.
8. Люшицкий М.А.; Савич В.Л. Опыт диагностики и хирургического лечения неорганных забрюшинных опухолей // Вест. хирургии. – 1988. – № 8. – С. 125-8.
9. Майер Е.О. Чрескожная чреспеченочная пункция желчевыводящих путей. Автореф. дисс.... к.м.н. – Новосибирск. 1995. – 17 с.
10. Медвецкий Е.Б., Тумасова Е.П., Хильченко Е.А. О цитологической диагностике рака печени // Врач. дело, 1991, № 3. – С. 74-77.
11. Мирошников Б.И., Балабушкин И.А., Светловидов В.В. Чрескожная пункция желчного пузыря и микрохолецистостомия под контролем эхографии при остром холецистите // Вестн. хир. им. И.И. Грекова. – 1993. – № 3-4. – С. 18-21.
12. Мирошников Б.М., Балабушкин И.А. Возможности ультразвукового исследования в диагностике заболеваний внепеченочных желчных путей // Хирургия. – 1992. – № 1. – С. 27-32.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

УДК 616-059, 612.15

М.М. Манцкава, Н.Г. Момцелидзе
ГЕМОРЕОЛОГИЯ КРОВИ И
СОПУТСТВУЮЩИЙ ОПЕРАЦИОННОМУ ВМЕШАТЕЛЬСТВУ
ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТРЕСС

Возникновение и распространение стрессовых реакций обеспечивается адекватностью кровообращения, что в свою очередь зависит от гемореологических и коагуляционных механизмов и с ними согласованных явлений. В статье изложена качественная и количественная оценка адаптационного ресурса посредством изменения параметров реологии крови. Нами предложен метод исследования текучести крови путем измерения показателя агрегируемости эритроцитов. Нами обследован показатель агрегируемости у больных, которым назначена операция в день первичного обращения к ангиохирургу, а также за день до первичного осмотра. Оказалось, что при терапевтическом осмотре (предыдущий день) и при назначении операции гемореологический статус крови резко менялся. При терапевтическом осмотре $ПАЭ=34,0\pm 2,7$; до операции $ПАЭ=42,2 \pm 4,5$. Нормой для этого возраста считается $ПАЭ=22,5\pm 3,7$. Следовательно, пациент претерпевает стресс, не только связанный с болезнью и предстоящей операцией, с анестезией, но и с эмоциональным настроением.

Ключевые слова: стресс, гемореология крови, агрегация эритроцитов, реологический статус крови.

Стресс являясь частью человеческого существования, может быть вызван самыми разными факторами. Стрессоры встречаются в повседневной жизни в самых разнообразных проявлениях. Если нельзя избежать стрессовой ситуации, то нужно правильно научиться преодолевать и управлять процессом. Среди физиологов и психологов нет разногласий, что способность приспосабливаться к изменяющимся условиям среды одно из основополагающих свойств живых организмов, но механизмы психической адаптации изучены недостаточно. Основы психического развития и здоровья личности В.М.Бехтерев видел «как в природе организма, его генетических предпосылках и соматических особенностях, так и в природной и социальной среде его обитания [1]. В своих работах он остро ставил вопрос о необходимости создания благоприятных социально-экономических и гигиенических условий как факторов развития личности человека. Последние десятилетия изучение проблемы стресса заняло одно из лидирующих мест среди биомедицинских, социологических, маркетинговых исследований. Но особая заинтересованность этой проблемой легла на плечи физиологии, патфизиологии и психологии. С ростом значимости и распространения стрессологии, как отрасли психологии, случилось изменение мировоззрения врача и пациента, появление новых этических форм общения. Стрессология внесла свои коррективы

в изучение стресса, как физиологического и патофизиологического явления. Каким бы ни был стресс, эмоциональным или физическим, независимо от классификации стрессора, стресс проявляется всегда однотипно и характеризуется в друг друга переходящими стадиями, в основе чего лежат нервно-эндокринные изменения. отождествление стресса с нервным напряжением некорректно. Стресс – это универсальная физиологическая реакция, проходящая стадию активации, плато и истощения, а тревожные расстройства расцениваются как хронические заболевания, которые обычно прогрессируют. Проблемы, связанные со стрессом, могут объясняться различными областями знаний (разными научными дисциплинами). Широта подходов необходима для понимания и успешного решения многих острых проблем, обусловленных стрессом. Использование и анализ междисциплинарных научных материалов дает возможность исследователям взглянуть на разные аспекты стресса по-новому. Результаты многочисленных научных наблюдений и экспериментальные данные об эмоциях и поведенческих реакциях (нормальных и болезненных) при кратком и продолжительном стрессе, при разных экстремальных воздействиях, вегетативные проявления стресса (с одной стороны, физиологические реакции при психологическом стрессе и, с другой стороны, влияние этих реакций на психику), анализ «соматических (телесных) бо-

лезней стресса», пути их профилактики и лечения, изменения интеллектуальных способностей в экстремальных ситуациях, когнитивные, перцептивные, мнемонические и другие реакции при стрессе, причины и динамика возникновения неврозов как «психических болезней стресса», а также основные принципы их профилактики и лечения, психосоциальные (социально-психологические) проявления стресса, динамика изменения общения людей, внезапно оказавшихся или долго живущих в экстремальной обстановке дает возможность рассматривать стресс как некий особенный процесс с большим количеством неизвестных переменных. Несмотря на этиологию и патогенез стресса, наряду с изменениями нервной системы нарушается гомеостаз. Возникновение и распространение стрессовых реакций обеспечивается системой кровообращения, т.е. адекватностью кровообращения, что в свою очередь зависит от гемореологических и коагуляционных механизмов и с ними согласованных явлений. Изменчивость гемореологии и коагуляционной системы является основой возрастания стадий стресса. Гемореология крови значимая величина для характеристики кровотока. В крупных сосудах эритроциты придерживаются аксиального потока и принимают торпедовидную форму. В капиллярах эритроцит принимает форму шляпки островерхого гриба с вершиной, обращенной в направлении потока. Такая форма повторяет параболический контур векторов сдвига разноточных потоков. Ундулирующее движение мембраны эритроцитов продвигает эритроциты по капиллярам. Потеря гибкости эритроцита вызывает замедление потока крови и, следовательно, изменению микроциркуляции. Причиной ухудшения микроциркуляции могут стать склеенные агрегаты – «монетные столбики». Состояние эритроцитов играет главенствующую роль во всех разделах микроциркуляторного русла, однако особенно важная роль отводится эритроцитам в церебральной и кардиальной микроциркуляции, поскольку концентрация эритроцитов в крови, протекающей через головной мозг, на 20-35% выше, чем в периферической крови. Даже сравнительно малое увеличение числа эритроцитов вызывает заметное снижение мозгового кровотока. Адекватное сопряжение локального кровотока и функциональной активности мозга приписывают нервному механизму регуляции. Основное звено этого механизма, по-видимому, располагается

«на подходе» к системе микроциркуляции. Для коры головного мозга – это пиллярные артерии, сфинктеры в их разветвлениях и межартериальные микроанастомозы в крайне малых участках коры. Гемодинамическую функцию выполняют и капилляры. Фибринообразование и фибринолиз – две функции единой свертывающей – противосвертывающей системы. Фибринолиз, подерживая жидкое состояние крови, является важным регулятором ее реологических свойств. Повышение активности коагулирующих факторов ухудшает текучесть крови. В кровообращении работает два механизма, которые обеспечивают нормальный ток крови. Это реологические свойства крови и коагуляционные особенности. Реологический статус крови определяется совокупностью гемореологических свойств. Это агрегируемость эритроцитов, деформируемость эритроцитов, вязкость плазмы крови, местный гематокрит. В системе микроциркуляции эффективность кровотока и сосудистое сопротивление в значительной мере зависят от агрегации эритроцитов. Данный процесс реализуется в основном в венозном отделе микрососудистого русла и создает до 60% сопротивления в этом сосудистом сегменте. При многих патологических состояниях негативно изменяется весь комплекс реологических характеристик крови, что ухудшает ее транспортный потенциал. Одним из компонентов этих нарушений является агрегация эритроцитов. Процесс объединения эритроцитов в «монетные столбики» и более крупные агрегаты происходит в условиях кровотока, при которых сдвиговые силы ниже критического уровня. Это свойство эритроцитов является одним из главных детерминант вязкости крови. Положительный эффект агрегации эритроцитов заключается в пользе для микрососудистой перфузии: происходит облегчение прохождения агрегатов по микрососудистому руслу, минимизируя затраты энергии. Повышенная агрегация эритроцитов приводит к окклюзии прекапилляров и капилляров эритроцитарными агрегатами, медленному прохождению эритроцитов в узких участках русла, общему замедлению скорости периферического кровотока. Всякое изменение и движение с точки зрения биофизических реакций идет с затратой или аккумуляцией энергии. В случае стресса – эта адаптационная энергия, которая характеризуется сложным структурно-функциональным распределением. Например, при перераспределении ресурса сопротивляемость к одним факто-

ром увеличивается, и в то же время сопротивляемость ослабляется по отношению к другим. Опираясь на эмпирические данные в купе с хрестоматийными познаниями, мы предлагаем качественную и количественную оценку адаптационного ресурса посредством изменения параметров реологии крови. С точки зрения нашей исследовательской группы в сложных медико-социальных условиях необходимо принимать профилактические меры в сохранении психического и психологического здоровья пациента, которому предстоит анестезирующие мероприятия. Мониторинг реологии крови необходим для доказательства и описания реологического статуса, улучшение которого благоприятно повлияет на кровообращение и обогащение кислородом органов и тканей. Гемореологический статус крови отвечает за адекватную микроциркуляцию при физиологических процессах. Значимость микроциркуляции возрастает при патфизиологических процессах. Количество эритроцитов, как агрегируемых, так и свободных, их деформация в потоке крови с учетом вязкостных свойств характеризуют реологию крови в целом [2]. В наших ранних работах мы исследовали агрегацию, деформацию, вязкость крови и гематокрит. Обсуждая результаты клинических и экспериментальных данных, полученных нашей исследовательской группой за последние 15 лет, оказалось, что главенствующую роль имеет разработка мониторинга реологических параметров, опираясь на индекс агрегируемости эритроцитов, который и является детерминантом реологического статуса крови [3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]. **Материалы и методы.** Нами предложен метод исследования текучести крови путем измерения показателя агрегируемости эритроцитов. Показатель агрегируемости эритроцитов (ПАЭ) рассчитывался при помощи аппарата текстурного анализа (Tasplus, Leitz), как отношение агрегируемых эритроцитов к их общему числу [15]. Ознакомившись большим количеством методов исследования реологических свойств, в частности, агрегации эритроцитов [16,17], мы при помощи специальных методов оценки эффективности биологических измерений выбрали "Georgian technique" - самый прямой, количественный и точный [15,18,19,20,21]. Из локтевой вены бралась кровь в количестве 4 мл. Для подсчета эритроцитов кровь помещали в стандартный меланжер. С целью отделения плазмы крови и форменных элементов друг от друга оставшуюся

ся кровь центрифугировали в течение 10 минут (3000 об/мин). В соотношении 200:1 плазмой разбавляли заранее помещенную в меланжер до 0.5-ой отметки кровь. Для хорошего перемешивания крови и плазмы меланжер взбалтывали в специальным устройством в течение трех минут. Исследуемую каплю крови вводили в плоскую четырехугольную камеру (15мм×15мм×0.2 мм), изготовленную из высококачественного покровного стекла, накрывали покровным стеклом и заделывали парафином. Все покровные стекла обрабатывались 5% лимоннокислым натрием или силиконом. Для исследования агрегации эритроцитов в пробах крови мы пользовались системой текстурного анализа фирмы "Leitz" которая включала в себе микроскоп "Ortoplan" ×630 и телевизионную камеру. Для обработки данных мы использовали компьютер PD P-II, дисплей PT II SJ. Компьютерная обработка данных производилась при помощи существующих в машине стандартных подпрограмм обработки изображения [15]. Нами обследован показатель агрегируемости у больных, которым назначена операция в день первичного обращения к ангиохирургу, а также за день до первичного осмотра. Детальный дизайн: пациенты проходили плановое терапевтическое обследование, оценивался гемореологический статус крови. Терапевт по сбору анамнеза и визуальному наблюдению нижних конечностей, направлял некоторых пациентов к ангиологу. По симптоматике ангиолог прописал срочную операцию (венектомию) (n=12, средний возраст – $56 \pm 4,2$ лет). Дизайн осуществлялся в соответствии с Хельсинской декларацией [22]. **Результаты.** Оказалось, что при терапевтическом осмотре (предыдущий день) и при назначении операции гемореологический статус крови резко менялся. При терапевтическом осмотре $ПАЭ=34,0 \pm 2,7$; до операции $ПАЭ=42,2 \pm 4,5$. Нормой для этого возраста считается $ПАЭ=22,5 \pm 3,7$. Следовательно, в данном случае эмоциональный стресс является мощнее стресса болезни, а также чем стресс, вызванный анестезией. **Обсуждение.** При планировании нашего исследования, мы задались целью обратить внимание на эмоциональный стресс, как сопутствующий фактор при операционных вмешательствах и применить мониторинг реологических свойств. Сопутствующий операционному вмешательству эмоциональный стресс, как обычно, и другие более или менее распространенные ситуации, складываются из нескольких

составляющих. В нашем исследовании – это стресс, вызванный болезнью (здоровому человеку операции не прописывают), из анестезирующих мероприятий, из других социальных факторов. В повседневной действительности стрессовые кризисы развиваются на фоне стрессов фазы плато. К такой композиции относится стресс системы врач-пациент. Рассмотрим на примере, когда пациенту назначено оперативное вмешательство. Кроме психической составляющей здесь идет расход адаптационных возможностей в связи с анестезией. Именно сигма различных стрессов влечет за собой растрату внутренних сил организма, что первым образом отражается на сбое гемореологической системы организма. Проблема заключается в том, что медики опираются в основном на методы субъективного наблюдения проявления психических и психологических нарушений. На сегодняшний день в фундаментальной анестезиологии и стрессологии, а также в прикладной биомедицине методам оценки стресса не отводится должное внимание и не рассматриваются как параметры доказательной медицины. Концепция Г.Селье об общем адаптивном синдроме

позволила рассматривать стресс, как комплекс психо-нервно-соматических реакций на любые внешние воздействия. Все функциональные структуры организма в той или иной мере участвуют в стрессорной реакции. Результат воздействия стресса на организм зависит от его соматических и психических адаптационных резервов, изменения адаптационной возможности [23]. При назначении пациентам любого вида инвазивного хирургического вмешательства, необходима местная или общая анестезия. Как выше упоминалось, при этом пациент претерпевает стресс, не только связанный с болезнью и предстоящей операцией, с анестезией, но и с эмоциональным настроением. Опираясь на наши данные, мы рекомендуем при сборе предоперационного стандарта анализов, определить реологический статус крови, а также кроме превентивных антикоагуляционных назначений, назначать препараты регулирования реологического статуса крови.

Благодарность.

Доктору скорой помощи

**Теиммуразу Давидовичу Мchedlishvili,
«МедиклабДжорджия», Тбилиси, Грузия**

Список литературы

1. Бехтерев В. М. Избранные работы по социальной психологии. – Москва: НАУКА, 1994. – 400 с.
2. Каро К., Педли Т., Шротер Р., Сид У. Механика кровообращения. Москва: Мир, 1981. – 606 с.
3. Mantskava M.M., Momtselidze N.G., Davlianidze L.Sh. Реологические свойства крови при кровопотере (экспериментальное исследование). //Общая реаниматология 2014. Т.10, №5. – С.27-32. <http://dx.doi.org/10.15360/1813-9779-2014-5-27-32>
4. Mantskava M., Momtselidze N., Davlianidze L. Blood Cell Deformation after Blood Loss. //J. of Biological Physics and Chemistry. 2015. v.15, pp. 9-11.
5. Mantskava M.M., Momtselidze N.G., Davlianidze L.Sh., Mitagvaria N.P. Hemorrhagic Shock and stress - Cause and Consequence of Hemorheology Disturbances on the Example of the Changes in Erythrocyte aggregation. //J. of Stress Physiology and Biochemistry. 2014. v. 10. № 2, pp. 238-246.
6. Mantskava M., Momtselidze N., Mchedlishvili G. Hemorheological disorders during ischemic brain infarcts in patients with and without diabetes mellitus. //Clinical Hemorheology and Microcirculation. 2006. v. 35, № 1-2, pp. 261-265.
7. Mantskava M., Momtselidze N., Mchedlishvili G., Pargalava N. Comparative significance of the principal factors responsible for microcirculatory disorders in I type diabetes mellitus. //Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. A, 2003. v. 29, № 5-6. pp. 653-657.
8. Mantskava M.M., Momtselidze N.G., Pargalava N.S. The Role of Various Stressors in the Trigger Mechanism of Raynaud's Disease (Hemorheological and Vascular Reactions). //J. of Stress Physiology and Biochemistry. 2014. v. 10. № 2, pp. 328-335.
9. Mantskava M., Momtselidze N., Pargalava N., Varazasvili M. Effect of Insulin Preparation in Erythrocyte Aggregability during Brain infarct. (in vitro). //J. of Medical Scientific Research. 2005. v.1, № 1. pp. 45-47.
10. Mantskava M., Pargalava N., Mchedlishvili G. Direct beneficial effect of insulin on blood rheological disorders in the microcirculation. //Clinical Hemorheology and Microcirculation. 2004. v. 30, pp. 431-433.

11. Mchedlishvili G . Basic factors determining the hemorheological disorders in the microcirculation. //Clinical Hemorheology and Microcirculation. 2004. v. 30, pp.179-180.
12. Mchedlishvili G., Mantskava M. and Pargalava N. Arteriolar resistance and hemorheological disorders related to Raynaud's phenomenon. //Microvascular Research. 2001. 62, pp.190-195.
13. Mchedlishvili G., Mantskava M., Urdulashvili T. Appraisal of functional state of the human resistance arteries. //Russian Journal of Biomechanics. 2004. v. 8:1, pp. 55-59
14. Urdulashvili T., Momtselidze N., Mantskava M., Narsia N., Mchedlishvili G. Hemorheological disorders and arteriolar resistance during ischemic heart disease. Clinical Hemorheology and Microcirculation. 2004. v. 30, pp. 399-401.
15. Mchedlishvili, G., Beritashvili N., Lominadze D., and Tsinamdzhvishvili B. Technique for Direct and Quantitative-Evaluation of Erythrocyte Aggregability in Blood Samples. //Biorheology. 1993. 30, pp. 153-161.
16. Петленко В.П. Основные методологические проблемы теории медицины. – Д.: Медицина. 1982. – 256 с.
17. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности. – М., 1989. - 607 с.
18. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. – М., 1982. – 488 с
19. Берталанфи Л. Фон. Общая теория систем критический обзор. // Исследования по общей теории систем. – М. 1969. – С. 23-82.
20. Лакин Г. Ф. Корреляционный анализ. //В кн.: Биометрия. М., Высшая школа. 1980. с. 142-146.
21. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA2000; 2843:3043-3045. http://www.ub.edu/recerca/Bioetica/doc/Declaracio_Helsinki_2013.pdf
22. Селье Г.Стресс без дистресса. – М.: Прогресс, 1982.

Центр Экспериментальной Биомедицины им. Бериташвили

УДК 615.035.1

М.М. Манцкава¹, Н.Г. Момцелидзе¹, Т.А. Урдулашвили²
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПО ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
ДЕЙСТВИЯ ИНСУЛИНОВ НА АГРЕГАЦИЮ ЭРИТРОЦИТОВ

В современной фармакологии представлены инсулины различных сроков действия: сверхбыстрого действия, короткого действия, средней продолжительности действия, длительного действия и смешанные инсулины. Благодаря этому возможно конструировать различные схемы применения инсулина для лечения обоих типов сахарного диабета. Целью нашей работы было исследовать агрегацию эритроцитов в крови пациентов с СД I и II типов, и определить влияние различных по длительности действия типов инсулина на агрегацию эритроцитов *ин витро*. Исследования проводились в две сессии. Нами исследовались пробы крови двух групп пациентов: 1-ая группа – пробы крови пациентов с СД I типа (средний возраст 45 ± 12 лет ($n=25$)) и 2-ая группа – пробы крови пациентов с СД II типа (средний возраст – 58 ± 14 лет ($n=55$)). Для контроля нами были подобраны здоровые субъекты без факторов риска наследственности диабета в возрасте 50 ± 8 лет ($n=20$) и исследовались пробы с их кровью. Для определения эффективности различных по длительности действия препаратов инсулина мы исследовали пробы крови пациентов с СД I и II типов. Обработка клинических данных показала, что агрегируемость при СД I и II типов возрастала по сравнению с контролем на 110% и 130% соответственно. При добавлении различных инсулиновых препаратов в пробы крови пациентов с СД I и II типа оказалось, что агрегация всегда уменьшалась по сравнению с контролем. В работе показано, что инсулин (разный по длительности действия) является мощным деагрегантом, эффективность различных по длительности действия инсулинов с точки зрения улучшения деагрегационной способности при СД I и СД II типа различна.

Ключевые слова: инсулин, сахарный диабет, агрегация эритроцитов.

Сахарный диабет является хроническим заболеванием. Число заболевших с каждым годом растет и каждые 10-15 лет удваивается. Эти статистические данные обязывают продолжить изучение этиологии и патогенеза сахарного диабета и совершенствовать существующую тактику лечения. При обоих видах диабета необходима сахаропонижающая терапия. Лечение СД I типа предусматривает лечение инсулином. Однако при СД II типа помимо сахаропонижающих препаратов дополнительно назначаются инъекции инсулина. Ввод экзoинсулина в алгоритм лечения сахарного диабета привело к уменьшению летальности и инвалидизации популяции [1]. В современной фармакологии представлены инсулины различных сроков действия: сверхбыстрого действия, короткого действия, средней продолжительности действия, длительного действия и смешанные инсулины. Благодаря этому возможно конструировать различные схемы применения инсулина для лечения обоих типов сахарного диабета. Микроциркуляторные поражения являются основными осложнениями сахарного диабета [2]. При сахарном диабете нарушена гемореология крови, и как следствие, изменена эритроцитарная агрегация. Поэтому важно контролировать геморео-

логические свойства крови при сахарном диабете и направить лечение на нормализацию гемореологических параметров [3,4,5]. Целью нашей работы было исследовать агрегацию эритроцитов в крови пациентов с СД I и II типов, и определить влияние различных по длительности действия типов инсулина на агрегацию эритроцитов *ин витро*.

Методы исследования. Исследования проводились в две сессии. Нами исследовались пробы крови двух групп пациентов: 1-ая группа – пробы крови пациентов с СД I типа (средний возраст 45 ± 12 лет ($n=25$)) и 2-ая группа – пробы крови пациентов с СД II типа (средний возраст – 58 ± 14 лет ($n=55$)). Для контроля нами были подобраны здоровые субъекты без факторов риска наследственности диабета в возрасте 50 ± 8 лет ($n=20$) и исследовались пробы с их кровью. Протокол проведения исследований соответствовал Хельсинской декларации [6]. Информированное согласие на исследование проб с кровью пациентов было подписано всеми пациентами.

Для исследований *ин витро* были использованы рекомбинантные инсулины человека: сверхбыстрого действия, короткого действия, средней продолжительности действия, длитель-

ного действия, смешанный инсулин; вода для инъекций (Дарница, Украина). Торговые названия инсулинов, производители, страны производителей не указываются во избежание рекламы фармацевтических заводов и фирм.

Для определения эффективности различных по длительности действия препаратов инсулина мы исследовали пробы крови пациентов с СД I и II типов. Сессия 1. В пробы крови пациентов с СД I типа добавляли разные по длительности действия инсулины. Во всех группах исследовали показатель агрегации эритроцитов. Сессия 2. Аналогично сессии 1: в пробы крови пациентов с СД II добавляли разные по длительности действия инсулины. Во всех группах исследовали показатель агрегации эритроцитов. Показатель агрегируемости эритроцитов (ПАЭ) – процентное соотношение площади агрегированных эритроцитов к общей площади эритроцитов, рассчитывали при помощи “Georgian technique” [7]. Анализ данных проводили с помощью статистических программ Origin 4.1. (Microcat. Software. Inc) и Microsoft Excel. По каждому показателю проводили сравнение среднего арифметического значения для изучаемых групп. Значимость различий средних арифметических ранжированных критериев при нормальном распределении оценивали с помощью критериев Стьюдента и Пирсона.

Результаты и их обсуждение. Обработка клинических данных показала, что агрегируемость при СД I и II типов возрастала по сравнению с контролем на 110 % и 130% соответственно. [Таблица 1]. Сессия 1. При добавлении различных инсулиновых препаратов в пробы крови пациентов с СД I типа оказалось, что агрегация всегда уменьшалась по сравнению с контролем ($p < 0,001$). Сессия 2. При добавлении различных инсулиновых препаратов в пробы крови пациентов с СД II типа, оказалось, что ПАЭ при добавлении различного инсулина также как и в предыдущей сессии изменялось ($p < 0,001$). Оказалось, что один и тот же инсулин в пробах крови пациентов с СД I и II типов влияет на агрегацию по-разному, однако инсулин длительного действия в обоих случаях уменьшает агрегацию одинаково интенсивно ($p = 0,00030$ и $p = 0,00035$). Инсулин короткого действия уменьшает агрегацию при СД II типа сильнее ($p = 0,0002$), чем при СД I типа ($p = 0,0005$), причем при более возросшей агрегации. При СД I типа инсулин быстрого, среднего действия и смешанный инсулин высту-

пают одинаковыми по силе дезагрегантами. Инсулины короткого и длительного действия при СД I типа также понижают агрегацию эритроцитов, однако это понижение менее выражено по сравнению с воздействием инсулинов быстрого действия, среднего действия и смешанного инсулина, являясь сильным дезагрегантом, понижает интенсивно агрегируемость по сравнению с контролем ($p = 0,0002$). При СД II типа инсулин средней продолжительности, являясь сильным дезагрегантом, интенсивно понижает агрегируемость по сравнению с контролем ($p = 0,0002$). Опираясь на полученные данные можно заключить, что при возросшей агрегируемости эритроцитов инсулин, независимо от его типа вызывает заметное понижение агрегируемости и тем самым вероятно улучшает реологию крови. Хорошо изучено влияние экзо- и эндоинсулина на агрегационную/ дезагрегационную способность тромбоцитов [8,9,10], однако влияние инсулина на реологические свойства крови, конкретно на агрегируемость эритроцитов посвящено небольшое количество научных работ. В рамках наших исследований было проведено исследование агрегации эритроцитов у пациентов с СД I и II типа, а также нами впервые были проведены *in vitro* опыты, демонстрирующие способность инсулина расщеплять агрегаты эритроцитов. В нашей работе были представлены данные, где наряду с исследованием дезагрегационной способности инсулина выяснилась эффективность различных инсулинов с точки зрения улучшения реологических свойств крови. Лечение больных, страдающих сахарным диабетом, имеет свои особенности [9]. Существуют общие и индивидуальные схемы лечения, а также огромный выбор препаратов последнего поколения, которые позволяют быстро нормализовать уровень сахара и повлиять на выработку инсулина. Для высокой эффективности лечения необходимо исследовать агрегационную способность эритроцитов. Так как, именно микроциркуляторные нарушения, вызванные возросшей агрегацией эритроцитов при сахарном диабете приводят к проявлениям и осложнениям сахарного диабета (микроангиопатии, нефропатии, ретинопатии, инсульта). Полученные нами клинические и экспериментальные данные и продолжение работы в этом направлении прольют свет на ранее неизвестные свойства инсулина, что внесет неоспоримый вклад в решении фунда-

ментальных и прикладных вопросов лечения сахарного диабета.

Обобщив, можно заключить, что

– при диабете агрегируемость эритроцитов увеличена, причем при СД II типа больше ($p=0,0002$), чем при СД I типа ($p=0,0008$). То, что это связано с влиянием дезагрегационной способности экзоинсулина проиллюстрировано ин витро опытами;

– Инсулин (разный по длительности действия) является мощным деагрегантом

– Эффективность различных по длительности действия инсулинов с точки зрения улуч-

шения дезагрегационной способности при СД I и СД II типа различна.

Таблица 1

Средний показатель агрегации эритроцитов (ПАЭ, %) у пациентов с СД I и II типа и в контрольной группе

Группы	n	Средний возраст, лет	ПАЭ, %
СД I типа	25	45,0±12	52,0±3,0**
СД II типа	55	58,0±14	58,3±3,6**
Контроль	20	50,0±8	25,0±2,5**

**

$p<0,001$

Список литературы

1. Гинзбург М.М., Крюков Н.Н. Влияние на развитие метаболического синдрома / Профилактика и лечение. – Москва 2002.
2. Балаболкин М.И. Эндокринология / Универсум паблишинг. – Москва, 1998.
3. Mantskava M., Momtselidze N., Pargalava N., Mchedlishvili G. Hemorheological disorders during the 1st and 2st types of diabetes mellitus in patients with foot gangrenes/ Clinical Hemorheology and Microcirculation 2006. – Vol. 35, № 1-2. – P. 307-311
4. Mantskava M., Momtselidze N., Pargalava N., Varazashvili M. Effect of exogenous insulin in hemorheological disorders of patient with IDDM and NIDDM / J. of Medical Scientific Research. 2007. – Vol. 3, № 1. – P. 98-100.
4. Mantskava M., Momtselidze N., Pargalava N. Hemorheological disorders in microangiopathy during I type diabetes mellitus / J. of Medical Scientific Research. 2007. – Vol. 3, № 1. – P. 27-32.
5. http://www.ub.edu/reserca/Bioetica/doc/Declaratio_Helsinki_2013.pdf.
6. Mchedlishvili G., Beritashvili N., Lominadze D. Tsinamdzhvishvili B. Technique for direct and quantitative evaluation of erythrocyte aggregability in blood samples / Biorheology. 1993. – Vol. 30. № 2. – P. 153-161.
7. Dode-Boger S.M., Boger R.H., Galland A., Frolich J.C. / Pharmacology. 1998. – Vol.357, № 4. – P. 143-150.
8. Trovati M., Anfossi G., Cavalot F. / Diabetes 2001. – Vol. 37, № 6. – P. 780-786.
9. Udvardy M., Pfliegler G., Rak K. P Experiential. 2000. – Vol. 41, № 1. – P. 422-423.

¹Центр Экспериментальной Биомедицины им. Бериташвили

²Лечебный Центр “Медисони”

УДК 538.911

Ю.С. Нагорнов
ТЕРМОДИНАМИКА ЗАРОДЫШЕОБРАЗОВАНИЯ
НАНОКРИСТАЛЛОВ КАРБИДА КРЕМНИЯ
ПРИ КАРБЕНИЗАЦИИ ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ

Предлагается термодинамическая модель для описания процесса формирования нанокристаллов SiC кубической модификации в процессе высокотемпературной карбенизации пористого кремния. Показано, что поверхностная энергия наночастиц и квантовых нитей кремния в процессе отжига и карбенизации освобождается. Моделирование методом Монте-Карло показало, что освобожденная энергия позволяет преодолеть барьер зародышеобразования и сформировать нанокристаллы SiC.

Ключевые слова: фазовый переход, пористый кремний, поверхностная энергия, наночастицы карбида кремния, зародышеобразование.

Термодинамика фазового перехода в многокомпонентных средах или средах с развитой открытой поверхностью представляет собой важную фундаментальную задачу современной физики [1-3]. В недавних работах по гетерогенному плавлению [1,3] была рассмотрена модель динамики плавления тонких металлических пленок на кремнии и оксиде кремния, которая рассматривает поверхность как тонкий слой переохлажденного расплава или адсорбционный слой, снижающий поверхностную энергию кристаллической фазы. В классической термодинамике температурой перехода из твердого в жидкое состояние T_0 принимается температура, при которой наблюдается равенство потенциала Гиббса жидкой и твердой фаз. При этом на поверхности процесс плавления наблюдается при температурах существенно меньше, чем температура фазового перехода объемного материала, что обуславливает плавление нанокристаллов и квантовых нитей [1-4]. В результате на поверхности возникает термодинамически устойчивое состояние – жидкий переохлажденный слой, для которого из выражения равенства потенциала Гиббса с учетом поверхностной энергии и предположения, что энтропия фазового перехода для поверхности и объема равны bulk [5-6].

Рассмотрение термодинамики плавления поверхностных пленок позволило описать экспериментальные исследования по динамике сворачивания и плавления металлических пленок на инертных поверхностях, плавление металлических наночастиц в микроканальных структурах, уточнить механизм гетероэпитаксиального роста и роста углеродных нанотрубок [3, 7-9].

Представляет фундаментальный и прикладной интерес применить этот термодинамический

подход к пористым средам с развитой поверхностью. Одним из наиболее изученных пористых материалов является пористый кремний (por-Si), для которого накоплено достаточно много экспериментальных данных по фотолюминесценции, структурным исследованиям, хорошо изучен механизм электрохимического травления и формирования нанокристаллов кремния [10-13].

В работах [13,14] указывалось на формирование гетероструктур нанокристалл SiC – нанокристалл Si при карбенизации por-Si, при этом механизм этого явления не был выяснен. Целью настоящей работы является применение предложенного термодинамического подхода к объяснению процесса зародышеобразования наночастиц карбида кремния в пористом кремнии в процессе высокотемпературной карбенизации.

В процессе высокотемпературной карбенизации пористого кремния поверхностная энергия наночастиц кремния может выступать в качестве источника энергии для преодоления барьера зародышеобразования при формировании нанокристаллов карбида кремния [6]. В соответствии с теорией зародышеобразования [15], которая рассматривает фазовый переход при условиях, близких к равновесным, изменение свободной энергии Гиббса ΔG зародыша новой фазы при конечной температуре T составит:

(1)

где V – объем зародыша, S – площадь поверхности соответствующей грани, σ – поверхностная энергия соответствующей грани, Δg – удельное изменение энергии Гиббса на единицу объема без учета поверхностной энергии, определяемое степенью переохлаждения системы, ε_V – удельная упругая энергия.

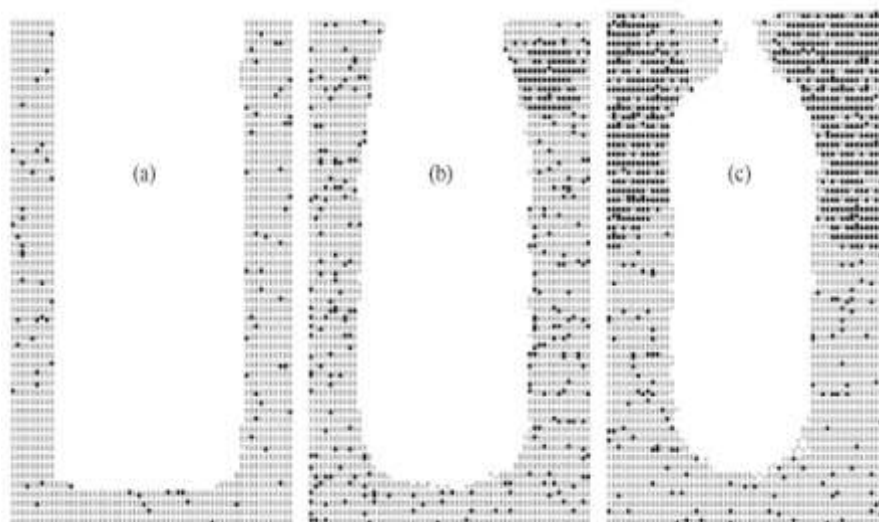


Рис. 1. Результаты моделирования методом Монте-Карло динамики карбонизации пористого кремния при температуре 1273 К и времени $t = 1$ с (а), $t = 7$ с (б), $t = 14$ с (с); глубина пористого слоя равна 15 нм, толщина – 4.5 нм. Светлые точки – атомы кремния, темные – атомы углерода [6, 16].

Поверхностная энергия для зародыша сферической формы переписывается в виде произведения σS , где σ – средняя величина по различным направлениям. Известно [15], что функция ΔG имеет максимум в точке r_c – критического радиуса зародыша. Используя известные справочные данные [26] энтальпий образования для кристаллов кремния и карбида кремния кубической модификации, равные $\Delta H(c\text{-Si}) = -45,5$ кДж/моль и $\Delta H(3C\text{-SiC}) = -62,7$ кДж/моль, и учитывая, что переход осуществляется из кристаллического состояния кремния в кристаллическое состояние кубического карбида кремния при конечной температуре, можно найти энтальпию преобразования. При этом температура будет задавать темп реакции фазового перехода, а энергия перехода будет определяться только разницей энтальпий. В рассматриваемом случае карбонизация происходит при температурах, когда нити кремния в por-Si находятся в жидком состоянии [17], поэтому в модели можно не учитывать упругую энергию ε_V в выражении (3). Таким образом, для расчета критического радиуса необходимо знать среднюю величину поверхностной энергии кристалла $3C\text{-SiC}$. Для определенности воспользуемся значением поверхностной энергии, полученной экспериментально [6, 18] и равной $2,18$ аДж/нм².

В работе [6] определены критический радиус и энергия зародышеобразования для различных параметров поверхностной энергии и температуры карбонизации. При этом критический ра-

диус зародыша и энергия барьера меняются не существенно с ростом температуры от 1073 до 1573 К, а свободная энергия барьера меняется от 550 до 976 еВ, критический радиус зародыша – с 3.1 до 4.1 нм. Понятно, что для создания зародыша карбида кремния кубической модификации системе необходимо преодолеть энергетический барьер, а также создать приток атомов углерода к поверхности зародыша, чтобы осуществить его рост.

Результаты моделирования методом Монте-Карло по алгоритму, описанному в работах [9–21], динамики зародышеобразования карбида кремния в процессе карбонизации por-Si [6, 16] представлены на рис. 1 и 2. Численное моделирование показало несколько интересных особенностей формирования нанокристаллов карбида кремния. Во-первых, нанокристаллы формируются только в квантовых нитях кремния и не формируются в монокристаллической подложке, что также совпало с результатами экспериментальных данных [6, 17, 22]. Во-вторых, коэффициент стехиометричности k_{SiC} зависит от температуры карбонизации, так при 1273 К коэффициент $k_{\text{SiC}} = 0,8$, а при 1173 К $k_{\text{SiC}} = 0,6\text{--}0,7$ [16, 22]. Более того при значительном снижении температуры (1073 К и ниже) формирование нанокристаллов карбида кремния не происходит вовсе. В-третьих, формирование нанокристаллов карбида кремния происходит за времена на порядки меньшие, чем процесс оплавливания пор и квантовых нитей в процессе от-

жига [23]. Как показали расчеты, формирование нанокристаллов происходит за времена порядка 5-15 секунд.

В численном эксперименте скорость осаждения составляла 1-2 атомных слоя в секунду, что соответствует режиму эпитаксиального роста кристалла. В случае неглубоких пор (до 45 nm) формирование нанокристалла в квантовой нити происходит около вершин пор и квантовых нитей [6,16] (рис.1). При этом динамика формирования кластеров карбида кремния внутри квантовой нити состоит из нескольких шагов [22]: осаждение атомов углерода, поверхностная диффузия вдоль стенок пор и квантовых нитей, объемная диффузия внутрь квантовых нитей (рис.1, 1 s), формирование кластера карбида кремния в центре квантовой нити (рис.1, 7 s) и ее дальнейший рост, закрытие пор в процессе отжига и оплавление квантовых нитей (рис.1, 14 s).

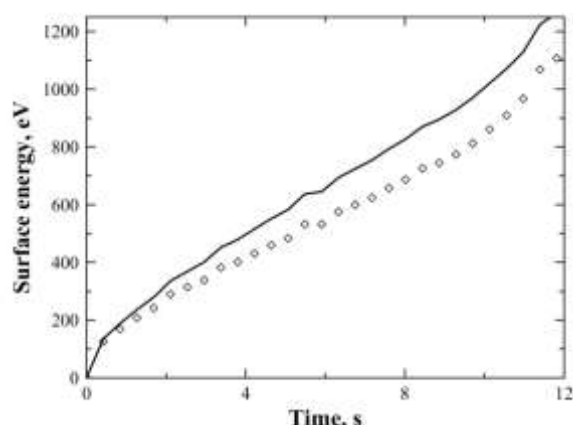


Рис. 2. Динамика изменения освободившейся поверхностной энергии одной поры в процессе карбонизации при температуре 1273 К с шириной поры 4.5 nm и глубиной 15 nm. Точки – расчет без учета изменения структуры поверхности, линия – расчет с учетом изменения структуры поверхности по плоскости {111}.

В процессе численного эксперимента для оценки роли поверхностной энергии был проведен расчет величины поверхностной энергии и разницы между ее начальной энергией и текущим значением, т.е. величины освободившейся поверхностной энергии (рис.2). Как показали расчеты [6,16], в начальный период времени (до 4 с) поверхностная диффузия примерно в 80-100 раз превосходит поток в объем пористого кремния. Затем (с 4 до 12 с) происходит

несколько процессов одновременно: вершины пор перекрываются из-за оплывания квантовых нитей кремния, общая площадь сокращается до 50% от начальной [16] по двум причинам – во-первых, уменьшение площади квантовых нитей кремния за счет их оплывания, во-вторых, за счет осаждения атомов углерода на вершины квантовых нитей, что приводит к увеличению объема квантовых нитей кремния, перекрыванию и заполнению пор. Именно в начальный период карбонизации происходит формирование нанокристаллов карбида кремния (рис.1) и преодоление барьера зародышеобразования за счет изменения поверхностной энергии [6].

На рис.2 для проведения численной оценки изменения поверхностной энергии квантовых нитей взято два крайних случая. В первом считалось, что структура поверхности не меняется, меняется только ее абсолютная величина. Во втором случае считалось, что структура поверхности меняется резко в сторону направления {111}, так что к 12 s моделирования ее доля составляет 50%, для определенности изменения принимались линейными. Соответственно значение поверхностной энергии в процессе карбонизации лежит между этими крайними случаями.

Как показали расчеты [6], при температуре 1273 К энергия барьера зародышеобразования освобождается за интервал времени 7-9 секунд (рис.2). На рис.1 видно, что в тот же момент происходит формирование нанокристалла карбида кремния, что косвенно подтверждает использование поверхностной энергии для преодоления барьера зародышеобразования [6,23]. Учитывая диффузионные процессы в системе монокремний – атомы углерода можно объяснить, почему при низких температурах не формируются нанокристаллы карбида кремния. В процессе высокотемпературной карбонизации пористого кремния дополнительная энергия берется только за счет уменьшения поверхностной энергии пор. В результате термодинамическая система атомов углерода и кремния получает необходимую энергию для образования зародыша. Если освобождение поверхностной энергии при температуре 1273 К происходит за 7-8 s, то освобождение энергии такой же величины при более низких температурах будет происходить на порядки медленнее [22,24]. Учитывая, что при температурах 1073 К и выше коэффициент диффузии углерода выше, чем у кремния [24], в этом диапазоне темпера-

тур, атомы углерода будут успевать проникнуть в объем квантовой нити кремния и использовать освобождающуюся поверхностную энергию для формирования зародыша. Наоборот, при температурах ниже 1073 К атомы углерода не успевают создать пересыщение внутри квантовой нити кремния и не используют поверхностную энергию пор. Именно поэтому при снижении температуры карбонизации наблюдается уменьшение коэффициента стехиометричности k_{SiC} , который зависит от температуры карбонизации [16,22].

Другой причиной является тот факт, что с уменьшением температуры динамика преобразования поверхности пор уменьшается на порядки по экспоненциальному закону, как и скорость формирования зародышей, в то время как рассеяние энергии зависит только от градиента температур и меняться будет линейно. В результате часть освобождающейся энергии поверхности будет рассеивается в окружающую среду, и чем меньше температура карбонизации и отжига, тем большая часть энергии будет рассеиваться.

В работе в рамках модели поверхностного гетерогенного плавления выполнен анализ формирования нанокристаллов карбида кремния в процессе высокотемпературной карбонизации por-Si . Получено распределение поперечных размеров частиц для исходного пористого кремния и после высокотемпературной обработки. Показано, что происходит поверхностное плавление наночастиц с размерами менее 70 нм при температуре 1573 К, в которых формируются нанокристаллы карбида кремния кубической модификации. Моделирование методом Монте-Карло показало, что частицы карбида кремния имеют не совершенную структуру и состоят из нескольких нанокристаллов. Динамика изменения освободившейся поверхностной энергии в процессе карбонизации показала, что в момент формирования нанокристалла 3C-SiC освободившаяся энергия соответствует барьеру зародышеобразования для термодинамической системы кремний-карбид кремния кубической модификации.

Список литературы

1. Tartaglino U. Melting and nonmelting of solid surfaces and nanosystems / Tartaglino U., Zykova-Timan T., Ercolessi F., Tosatti E. // *Physics Report*. – 2005. – V. 411. – N 5. – P. 291-321.
2. Muller P. Surface melting of nanoscopic epitaxial films / Muller P., Kern R. // *Surface Science*. – 2003. – V. 529. – P. 59-94.
3. Gromov D.G. Manifestation of the heterogeneous mechanism upon melting of lowdimensional systems / Gromov D.G., Gavrilov S.A. // *Physics Solid State*. – 2009. – V. 51. – N 10. – P. 2135-2144.
4. Yang C.C. Effect of pressure on melting temperature of silicon / Yang C.C., Li G., Jiang Q. // *Journal of Physics: Condensed Matter*. – 2003. – V. 15. – N 29. – P. 4961-4968.
5. Nagornov Yu.S. Thermodynamics of Annealing of Nanoporous Silicon / Nagornov Yu.S. // *Technical Physics Letter*. – 2015. – V. 41. N 6. – P. 532-536.
6. Nagornov Yu.S. Thermodynamics of silicon carbide nucleation during the carbonization of nanoporous silicon / Nagornov Yu.S. // *Technical Physics*. – 2015. – V. 60. – N 5. – P. 700-709.
7. Gromov D.G. Kinetics of the melting-dispersion process in copper thin films / Gromov D.G., Gavrilov S.A., Redichev E.N., Ammosov R.M. // *Physics Solid State*. – 2007. V. 49. – N 1. – P. 178-184.
8. Buzdugan A.A. A phenomenological description of the process dispersion into droplets of silicon thin film thickness of 8-60 nm on an inert surface of Al_2O_3 / Buzdugan A.A., Gavrilov S.A., Gromov D.G., Redichev E.N., Chulkov I.S. // *Izvestiya Vysshih Uchebnyh Zavedeniy. Elektronika*. – 2007. – N 2. P. 21-28.
9. Wautelet M. Phase diagrams of small particles of binary systems: a theoretical approach / Wautelet M., Dauchot J.P., Hecq M. // *Nanotechnology*. – 2000. – V. 11. – N 1. – P. 6-9.
10. Agafonova E.A. Effect of thermal oxidation on charge carrier transport in nanostructured silicon / Agafonova E.A., Martyshov M.N., Forsh P.A., Timoshenko V.Yu., Kashkarov P.K. // *Semiconductors*. – 2010. – V. 44. – N 3. – P. 350-353.
11. Zhigunov D.M. Photoluminescence study of the structural evolution of amorphous and crystalline silicon nanoclusters during the thermal annealing of silicon suboxide films with different stoichiome-

- try / Zhigunov D.M., Shvydun N.V., Emel'yanov A.V., Timoshenko V.Yu., Kashkarov P.K., Seminogov V.N. // *Semiconductors*. – 2012. – V. 46. – N 3. – P. 354-359.
12. Kostishko B.M. / Kostishko B.M., Zolotov A.V., Nagornov Yu.S. // in *Abstracts of Papers of the Conference "Silicon, School-2001"*. – 2001. Chernogolovka, Moscow oblast, Russia, – p. 50.
 13. Kostishko B.M. Heterogeneous effect in carbonized porous silicon / Kostishko B.M., Atazhanov Sh.R., Puzov I.P., Solomatin S.Ya., Nagornov Yu.S. // *Technical Physics Letter*. – 2000. – V. 26. – N 3. – P.199-201.
 14. Kostishko B.M. The interface mechanism of photoluminescence in carbonized porous silicon / Kostishko B.M., Nagornov Yu.S., Salomatin S.Ya., Atazhanov Sh.R. // *Technocal Physics Letter*. – 2004. – V. 30. – N 2. P. 88-90.
 15. West A.R. *Solid State Chemistry and Its Applications* / Wiley. New York, – 1987. (Mir, Moscow, – 1988), Part 1. – 254 p.
 16. Zolotov A. V. *Candidate's Dissertation in Mathematical Physics* / Ulyanovsk State University. - 2007. Ulyanovsk. - 154 p.
 17. Nagornov Yu.S. Formation of silicon carbide nanocrystals by high-temperature carbonization of porous silicon / Nagornov Yu.S., Kostishko B.M., Mikov S.N., Atazhanov Sh.R., Zolotov A.V. // *Technical Physics*. – 2007. – V. 52. – N 8. – P. 1093-1097.
 18. Oshcherin B.N. On surface energies of ANB8-N semiconducting compounds / Oshcherin B.N. // *Physica Status Solidi (a)*. – 1976. – V. 34. – P. K181-K186.
 19. Kersulis S. Molecular beam epitaxial growth of Si(001): a Monte Carlo study / Kersulis S., Mitin V. // *Semiconductor Science and Technology*. – 1995. – V 10. – N 5. – P. 653-659.
 20. Zverev A.V. The simulation of epitaxy, sublimation, and annealing processes in a 3D silicon surface layer / Zverev A.V., Neizvestnyi I.G., Shvarts N.L., Yanovitskaya Z.Sh. // *Semiconductors*. – 2001. – V. 35. – N 9. – P. 1022-1029.
 21. Ott N. Structural changes in porous silicon during annealing / Ott N., Nerding M., Muller G., // *Physica Status Solidi (a)*. – 2003. – V. 197. – N 1. – P. 93-97.
 22. Нагорнов Ю.С. К подходу моделирования формирования нанокристаллов при карбонизации пористого кремния / Нагорнов Ю.С., Мельников Б.Ф., Золотов А.В. // *Вектор науки Тольяттинского госуниверситета*. – 2012. – N 4(22). – С. 89-93.
 23. Kostishko B.M. Simulation of degradation of the profile of nanoporous silicon in the course of annealing in an inhomogeneous temperature field / Kostishko B.M., Zolotov A.V., Nagornov Yu.S. // *Semiconductors*. – 2009. – V. 43. – N 3. – P. 355-358.
 24. *Справочник физических величин* / Под ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мельникова / Энергоатомиздат. – 1991. Москва. – 2549 с.

Institute of Microstructure Technology, Karlsruhe Institute of Technology, Eggenstein-Leopoldshafen, Germany

УДК 372.850+378.147+373

О.А. Павлова**ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ В ФОРМИРОВАНИИ
НАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА: ТРАДИЦИИ И НОВАЦИИ**

В статье рассмотрены ресурсы, которыми обладают разные уровни системы образования от дошкольного до профессионального, с точки зрения формирования у учащихся целостной научной картины мира. Обозначены ключевые моменты, которые становились предметом обсуждения по данной проблеме в разные периоды. Выделены имеющиеся в настоящее время возможности для формирования научного мировоззрения и препятствия, возникающие на этом пути. Описан опыт использования интерактивных форм обучения в рамках преподавания интегрированного курса естественнонаучной направленности.

Ключевые слова: естественнонаучная картина мира, формирование научной картины мира, интеграция учебных предметов, интерактивные формы обучения, кино- и видеоресурсы и методика их демонстрации.

В современном мире все больше активизируются процессы иммиграции и как следствие интеграции различных культур, что накладывает на образование новые обязательства по формированию толерантной личности, способной жить в поликультурном обществе. Проблемы, возникающие в рамках совместного проживания людей разных культур, обусловлены тем, что у представителей этих культур в процессе их исторического и личного развития сформировались абсолютно разные представления об окружающем их мире.

Философы, социологи, педагоги, психологи и представители других наук наглядные представления человека о мире и о своём месте в нем, о взаимоотношениях человека с действительностью (природой, обществом и другим человеком) объединяют в такое понятие как картина мира. Более того в последнее время понятия «картина мира» и «культура» рассматриваются как взаимозаменяемые.

В целом понятие «картина мира» является сложным, многогранным и многоаспектным. Единственно правильной и универсальной картины мира, к формированию которой следовало бы стремиться, выделить невозможно, так как данное понятие имеет как исторический (зависит от исторической эпохи), этнический (зависит от этноса носителей картины мира), так и личностный (зависит от ближайшего окружения человека) контекст. Главными компонентами картины мира выступают мировосприятие (чувственно-образный компонент), мировоззрение (концептуальная часть) и мироощущение (эмоциональная составляющая). То есть, что я вижу вокруг себя, как я это объясняю и как к этому отношусь.

Развитие отдельного человека и человечества в целом сопровождается постепенной трансформацией и усложнением индивидуальных и групповых картин мира. Важную роль в формировании картины мира индивидуума играет окружающий конкретного человека социум и система образования, в которую он включен.

При этом тот компонент картины мира, который опирается на доступные, на данный момент, естественнонаучные знания и складывается в понятие научной (естественнонаучной) картины мира, может выступить в качестве объединяющего и фундирующего при закладывании и формировании картины мира воспитуемых в рамках образовательного процесса. В результате фундамент в виде единой научной картины мира, общей для представителей разных культур, может и должен послужить сближению картин мира представителей разных культур.

Рассмотрим, как происходит формирование научной картины мира в динамике.

Мировосприятие начинает осуществляться с момента рождения человека. Роль родителей при этом состоит в предоставлении возможностей для обогащения чувственно-образного опыта ребенка через погружение в мир красок, звуков, ощущений. В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом дошкольного образования формирование картины мира на уровне мировосприятия осуществляется практически во всех образовательных областях.

Так социально-коммуникативное развитие направлено на усвоение норм и ценностей, принятых в обществе, включая моральные и нравственные ценности. Речевое развитие включает владение речью как средством общения и культуры. Художественно-эстетическое развитие

предполагает уже не только опыт мировосприятия (восприятие произведений искусства и мира природы), но и опыт мироощущения (становление эстетического отношения к окружающему миру, стимулирование сопереживания персонажам художественных произведений) [4].

Предпосылки формирования мировоззрения, как концептуальной части картины мира, представленной общими категориями пространства, времени, движения и т. п. начинают закладываться в рамках образовательной области «Познавательное развитие».

На данном уровне обучения дети только учатся наблюдать, формируются первичные представления о себе и об объектах окружающей действительности, появляется опыт

- наблюдений и их описаний (за поведением насекомых, развитием растений, сменой времён года);
- сравнения и классификации (по размеру, форме, цвету, количеству и другим признакам);

– формулировки вопросов, гипотез и выводов («птица летит, потому что у неё есть крылья»);

– осуществления экспериментальной деятельности (плавучесть тел; растворение веществ в воде; свойства соленой и пресной воды; что произойдет, если воду оставить в мороз на улице; почему горит свеча; имеет ли воздух вес; свойства магнита; смешивание красок; свойства мыльной пены; для чего нужны зубы, глаза, язык и т.д.).

Важное место в формировании мировоззрения дошкольников, а также младших школьников занимают детские телевизионные передачи, мультфильмы и компьютерные игры. И если качество телевизионных передач и мультфильмов в какой-то степени контролируется и более того создаются научно-популярные продукты, способствующие формированию научной картины мира (табл.1), то на рынке компьютерных игр очень много продуктов, которые в большей степени способны исказить, а не сформировать реальную картину мира.

Таблица 1

Примеры мультфильмов, направленных на формирование мировоззрения

Продукт	Производитель	Цель продукта
Фиксики	Студия Аэроплан продюсерской компании "Аэроплан"	Ответить на максимальное количество «почему?», которые родители слышат от детей, рассказать об окружающих вещах в игровой форме.
Смешарики Пин-код	СКА «Петербург» при участии компании «Мастер Фильм»	Пробудить в детях от 4 до 14 лет интерес к науке, изобретательству и технике; реализовать возможность совершить путешествие в мир информационных, а также, нано- и биотехнологий; рассказать «просто о сложном».

Каждая из выделяемых на ступени начального общего образования предметных областей вносит свой вклад в «систему основополагающих элементов научного знания, лежащих в основе современной научной картины мира» [5, С. 7]. Однако наибольшая роль в формировании научного мировоззрения принадлежит предметной области «Обществознание и естествознание». Именно в её рамках расширяются знания и представления детей о природе, обществе, человеке и технологии, направленные на «осознание ценности, целостности и многообразия окружающего мира» [5, С. 23].

Так на занятиях по предмету «Окружающий мир» в УМК «Школа России» ребенок учится видеть мир глазами астронома, географа, историка, эколога. Такие виды деятельности как наблюдение и экспериментирование, которые на

предыдущей ступени выполнялись под руководством взрослого, на данной ступени ребенок учится осуществлять самостоятельно: начиная с формулировки цели деятельности, её планирования и организации и заканчивая подготовкой отчета о проделанной работе и последующего выступления с отчетом.

Свой вклад в формирование научной картины мира призвана внести и внеурочная деятельность по общеинтеллектуальному направлению, осуществляемая в форме экскурсий, кружков, секций, конференций, диспутов, школьных научных обществ, поисковых и научных исследований [5]. Особенности организации исследовательской деятельности, осуществляемой младшими школьниками, и проблема формулировки тем исследований обсуждалась нами в статье «Науч-

но-исследовательская деятельность – когда и с чего начинать» [2].

Особенность следующей образовательной ступени по отношению к проблеме формирования картины мира состоит в дифференциации научного знания и выделении нескольких учебных предметов, каждый из которых позволяет формировать *свой отдельный компонент* научной картины мира (географическую, биологическую, физическую, химическую, астрономическую картины мира). Такой подход сложился исторически и направлен на более глубоко овладение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами, специфическими для каждой предметной области. При этом формирование *единой* картины мира проблематично, так как с 2008 года такой учебный предмет как «Астрономия» перестал быть обязательным.

Изучение предметной области «Естественнонаучные предметы» (ООО) или «Естественные науки» (СОО), несмотря на предметный подход к обучению, по мнению разработчиков стандартов, должно обеспечить формирование *целостной* научной картины мира [6,7]. В тоже время география, несмотря на наличие в ней естественнонаучной составляющей, отнесена к «общественно-научным предметам» и создается впечатление, что вклад географии в формирование научной картины мира недооценен.

В рамках прочих дисциплин помимо их одностороннего вклада в формирование научной картины мира важное место отводится экологическим аспектам и роли каждой из рассматриваемых наук в сохранении экологической безопасности нашей планеты. Каким образом можно сформировать цельную научную картину мира без обращения к опыту развития астрономии и современным астрономическим концепциям и теориям не ясно.

В тоже время заявлено, что при изучении физики следует показать её системообразующую роль для развития других естественных наук. При изучении химии – роль химических превращений как основы многих явлений живой и неживой природы. В рамках изучения биологии – сформировать систему научных знаний о живой природе для развития современных естественнонаучных представлений о картине мира [6].

Все вышесказанное приводит к необходимости поиска путей установления и демонстрации межпредметных связей на уроках по всем выде-

ленным дисциплинам, включая обращение к астрономии как к науке, и их отражение в учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся.

В соответствии с федеральным государственным стандартом среднего общего образования на формирование целостной современной естественнонаучной картины мира направлен интегрированный курс «Естествознание», в рамках которого ученики должны получить представления о пространственно-временных масштабах Вселенной и средствах изучения мегамира (астрономический компонент картины мира). Однако отсутствие специалистов в области преподавания естествознания как интегрированного предмета и изучение данного предмета лишь в классах определенного профиля не позволяет сделать вывод о том, что у выпускников с дипломом о среднем общем образовании удастся сформировать целостную естественнонаучную картину мира.

Все вышесказанное подчеркивает важность формирования цельной научной картины мира у будущих специалистов в области дошкольного и начального образования, а также прочих образовательных ступеней, чтобы они сами были компетентны в формировании научной картины мира у своих подопечных.

Ведущую роль в этом процессе традиционно играет дисциплина "Концепции современного естествознания" (новое название – «Естественнонаучная картина мира»), введенная в стандарт вузовского образования для гуманитарных и социально-экономических специальностей. К настоящему моменту накоплен достаточно большой опыт её преподавания, хотя разные исследователи видят содержание и структуру данного учебного предмета абсолютно по-разному.

Традиционно предметом дискуссии становились следующие вопросы.

- ❖ Является ли естествознание совокупностью наук о природе или самостоятельной наукой, имеющей свой предмет изучения.
- ❖ Как правильно расставить приоритеты в глобальном содержании изучаемой дисциплины.
- ❖ Кто собственно должен преподавать эту дисциплину, являющуюся продуктом междисциплинарного синтеза: гуманитарий или специалист естественнонаучного профиля.
- ❖ Как соотносятся между собой и как влияют друг на друга гуманитарный и научный ком-

поненты культуры; и как эти взаимоотношения следует отразить в учебном процессе.

- ❖ Каково соотношение религиозных и научных взглядов (мировоззренческих позиций).
- ❖ Как осуществить такой методический подход к преподаванию дисциплины, который не вступал бы в противоречие с религиозной позицией учащихся.
- ❖ Как донести до сознания учащихся сложные и абстрактные, чаще всего не имеющие наглядных прообразов, понятия, теории и явления.
- ❖ Следует ли при изучении данной дисциплины учитывать профиль подготовки студентов.
- ❖ Не преувеличена ли роль математики в решении проблем естествознания.

Покажем, какой подход к формированию научной картины мира средствами данного предмета осуществляется в Институте педагогики в рамках подготовки будущих специалистов в области дошкольного и начального образования.

Наряду с традиционными формами проведения лекционных занятий (вводные, текущие и заключительно-обобщающие лекции) важное место отводится лекциям-визуализациям и лекциям, которые читает приглашенный специалист.

Визуализация осуществляется через демонстрацию различных структурных схем, графов, иллюстраций, анимационных моделей, реальных и постановочных видеосюжетов.

В качестве приглашенного специалиста в 2015 году с лекцией «Жизнь во Вселенной» перед студентами университета выступил микробиолог, член-корреспондент РАН В.Ф. Гальченко. Данную лекцию студенты слушали и конспектировали вместе со своими преподавателями, впоследствии содержание лекции обсуждалось в рамках семинарских занятий.

Чем полезен такой формат лекций. Обычно преподаватель излагает материал от третьего лица, то есть показывает, что уже известно и что сделано в той или иной области. В данном же случае студенты получили возможность увидеть, как проводятся научные исследования, рождаются и обосновываются новые научные идеи прямо из первых рук.

Лекция проводилась уже после того, как во время вводной лекции и последующих семинарских занятий студенты увидели, что естествознание представляет собой именно систему наук о природе. При этом в рамках лекции известно-

му ученому удалось продемонстрировать студентам, что знания из физики, химии, биологии и астрономии связаны в единое целое, когда речь идет о возможности и условиях существования жизни во Вселенной. Вопрос возникновения жизни как самый сложный ученый предложил оставить в стороне.

Интересно, что свой рассказ о научной деятельности лектор начал с воспоминаний детства и той роли, которую сыграли в его становлении, как личности и как будущего ученого, учителя. Данный аспект представляется нам очень важным, так как лекция была прочитана именно перед будущими учителями.

Исследование, в котором Валерий Фёдорович принимал непосредственное участие, направлено на разработку условий возникновения жизни во Вселенной. При этом полем исследований пока является сама Земля, которая, как и прочие космические объекты, является объектом изучения астрономии. Основным методом, который использовался учеными – это сопоставление физических и химических условий на космических телах (пока в основном Солнечной системы, но с попытками обобщения) и поиск и проведение исследований в схожих условиях на Земле (например, области очень высоких и очень низких температур разных точек Земли). Здесь речь шла о так называемых высокотемпературных (газо-гидротермальные источники на поверхности земли, гидротермы океана) и низкотемпературных (озера или лед Арктики, Антарктики, Шпицбергена) моделях.

В рамках лекции было показано, что жизнь (биологический фактор) возникает по определенным физико-химическим законам (физический и химический факторы), которые способны реализоваться в обитаемой зоне Солнечной системы (Меркурий, Венера, Земля, Марс), либо в других внесолнечных планетных системах (астрономический фактор). В тоже время студенты познакомились с технологией проведения научного исследования, методологией формулировки гипотез и их доказательства, смогли увидеть, как ученые используют имеющиеся у них ресурсы для проведения научных экспериментов и как собственно рождается новое научное знание.

Для самих исследований важную роль играет разработка нового физического оборудования, например, микроскопа с рентгеновским пучком, который позволяет по спектру определять стадию жизни бактерии (живая, засыпающая или спора) и применение математических методов

для обработки и наглядного представления результатов исследования.

В результате автору удалось привести студентов к мысли, что жизнь является закономерным этапом эволюции Вселенной, а наиболее распространенным её проявлением является

криптожизнь, то есть жизнь на уровне микроорганизмов.

Заданная лектором траектория нашла отражение в дальнейшем построении лекционных и практических занятий (таб. 2). На рассмотрение отдельных вопросов отводилось от одного до трех практических занятий.

Таблица 2

**Тематика и формы проведения практических занятий по курсу
"Естественнонаучная картина мира"**

№	Тематика занятий	Формы проведения занятий, включая интерактивные
1.	Наука среди других сфер культуры. Классификация научного знания	Пресс-конференция Аукцион Фронтальная работа (классификация наук)
2.	Критерии и опыт получения научного знания	Индивидуальная работа (раскрытие содержания термина на одном слайде: название науки, название объекта) Фронтальная работа (составление и заполнение таблицы: наука-объекты) Работа в группах (разработка аппарата новой науки)
3.	Структура естествознания	Составление глоссария Обсуждение вопросов по плану Индивидуальные сообщения
4.	Основные этапы в развитии физики	Составление глоссария Обсуждение вопросов по плану Индивидуальные сообщения
5.	Современные концепции физики: структура мега и микромира; глобальный эволюционизм; концепции пространства и времени	Составление глоссария Обсуждение вопросов по плану Заполнение таблиц Просмотр научно-популярных фильмов
6.	Жизнь во Вселенной. Проблема существования и поиска внеземных цивилизаций. Концепции происхождения и сущности жизни	Составление глоссария Обсуждение вопросов по плану с опорой на материал лекции В.Ф. Гальченко «Жизнь во Вселенной» Обсуждение вопросов по плану Заполнение таблицы
7.	Естествознание как наука	Анализ глоссария, представленного в учебнике Классификация и раскрытие содержание терминов, представленных в глоссарии Выделение основных групп, ключевых терминов в рамках групп и ведущих ученых, внесших вклад в данный раздел естествознания
8.	Человек и ноосфера	Составление глоссария Обсуждение вопросов по плану Просмотр фильмов с последующим обсуждением
9.	Итоговый контроль по курсу	Самостоятельная разработка вопросов для викторины по курсу студентами Викторина по курсу, проводимая преподавателем

Поясним содержание отдельных интерактивных форм проведения занятий.

Пресс-конференция предполагает формулировку студентами нескольких (обычно пяти во-

просов) к преподавателю, которые интересуют студентов в данный момент и в данных обстоятельствах. Разрешается задавать любые вопросы, включая личные, что позволяет стимулировать

формирование эмоционально-ценностного отношения студентов к конкретной тематике или к дисциплине вообще. Преподаватель группирует вопросы по направленности и отвечает на наиболее часто встречающиеся вопросы, действительно актуальные вопросы и вопросы, наиболее интересные с его точки зрения. В результате у студентов должно создаться первоначальное представление о предмете и перспективах его изучения.

Интересно отметить, что помимо традиционных вопросов о формах работы на занятиях, видах самостоятельных заданий, системе их оценки и возможностях получения «автоматов», студенты Института педагогики традиционно спрашивают о месте и значении данной дисциплины в рамках их подготовки к будущей профессиональной деятельности. В этой ситуации логично сделать отсылку к требованиям ФГОС разных уровней и их взаимосвязи в формировании цельной научной картины мира у учащихся. А это означает, что у самих будущих педагогов в процессе обучения в вузе должна сформироваться цельная научная картина мира.

Такая интерактивная форма как *аукцион* направлена на индивидуально-групповую актуализацию и систематизацию знаний по конкретной тематике. Студентам предлагается в течение пяти минут написать не менее 20 терминов на отдельном листочке. В рамках вводного практического занятия речь шла о названиях наук, которые известны студентам. Далее студенты зачитывают термины по очереди («по цепочке»). Дается характеристика названному термину. Далее формулируется, к какой группе наук относится данная наука, что изучает, с какими науками и как взаимосвязана. Либо в ходе дискуссии выясняется, что данный термин не является названием науки.

В дискуссии принимают участие все студенты, но всегда есть главный ответчик – тот студент, кто назвал данный термин. Соответствующее слово нужно вычеркнуть из списка. В какой-то момент термины заканчиваются вначале у отдельных студентов (они выбыли из аукциона), кто-то из студентов оказывается последним (он выиграл аукцион).

Естественным продолжением данной работы является самостоятельное построение студентами графического образа (графа, схемы), отражающего структуру научного знания. Выделяется круг наук, которые относятся к естественным (социальным, гуманитарным) наукам, и их отличительные особенности (фундаментальные науки).

Выделяются свойства оставшихся наук, и дается характеристика этой группе (прикладные науки). Выделяются науки, которые не входят ни в одну из групп (философия, математика).

Работа с глоссарием проводится практически на каждом занятии. Обычно выделяются ключевые термины для конкретной темы, например для темы «Жизнь во Вселенной» это термины: жизнь, криптожизнь, экзобиология, палеонтология, углерод, зона жизни. Студенты должны найти определения соответствующих понятий, используя различные источники информации. Обсуждаются не только сами определения с точки зрения полноты определения и его структуры, но и использованные источники на предмет их достоверности и значимости.

На примере изучения темы «Критерий и опыт получения научного знания» покажем, как соотносятся между собой разные формы работы в течение нескольких практических занятий по одной теме. В рамках первого занятия студенты обсуждают следующие вопросы (вопросы известны заранее): критерии научного знания, псевдонауки, принципы верификации и фальсификации, свойства истинной науки.

В результате обсуждения студенты приходят к мысли, что у псевдонаук есть свои положительные моменты, например, алхимия с её поисками философского камня способствовала становлению такой науки как химия; астрология способствовала развитию астрономии. И вообще любые знания по своей природе историчны (зависят от эпохи, в рамках которой существуют) и в целом только будущее покажет, как будет развиваться наука в дальнейшем.

К следующему занятию студентам предлагается выполнить индивидуальное задание, в рамках которого необходимо раскрыть содержание данного термина (название науки, либо какой-то объект) в формате слайда (визуальный образ + тезисы). Результат можно распечатать на листе формата А4. Для наук (физика, химия, биология, астрономия, философия, математика, геология) следует указать их название (заголовок слайда). Выделить, что изучает данная наука, какие направления (поднауки) выделяют (лучше в виде структурной схемы). Материал следует дополнить визуальным образом науки. Для объекта (Солнце, Земля, камень, снежинка, облако, муравейник, медуза и пр.) следует дать его определение, визуальный образ, указать какая наука его изучает, изложить в формате тезисов главные

известные научные факты или просто интересные факты.

На занятии студенты представляют свои проекты для осуждения. В дальнейшем представленные проекты могут быть скорректированы (усовершенствованы). Параллельно осуществляется заполнение таблицы (строки – названия наук, столбцы – названия предметов). Если наука и объект связаны между собой напрямую, то ставится какой-либо знак (обсуждается со студентами, например, восклицательный знак), если связи не прямые, а косвенные, то другой знак. Где-то появляются знаки вопроса в связи с тем, что не ясно, есть ли такая связь вообще. Обсуждаются возможные варианты «новых» наук, выделяются перспективные и неперспективные науки (возможно лженауки).

Например, Солнце является объектом изучения астрономии (с точки зрения места и роли Солнца во Вселенной), однако можно говорить о физических (температура, масса, плотность, скорость движения и пр.) и даже математических (возраст, размер и форма в абсолютном и относительном выражении) свойствах Солнца. Известен также химический состав Солнца (по массе 73% водорода, 25% гелия и 2% остальных элементов).

В процессе занятия очень важно иметь доступ к ресурсам Интернет в тех случаях, когда появляется какая-то гипотеза, вопрос или необходимо привлечь дополнительный материал. Например, возникает вопрос о связях в парах Солнце-философия, Солнце-биология. Оказывается, что Солнце часто становилось предметом размышлений философов и если вопрос наличия жизни на Солнце не обсуждается (ответ ясен), то вот роль Солнца в возникновении жизни на Земле неоспорима. Интересным также оказывается обсуждение вопроса о возникновении и развитии нашим соотечественником (и более того земляком) А.Л. Чижевским такой науки как гелиобиология.

Такой подход к осуждению позволяет не только осознать внутренние связи присущие естествознанию, но и получить опыт приобретения в ходе дискуссии и размышления нового персонафицированного знания, то есть знания, которое является новым для данной личности.

Очень интересные моменты всплывали при обсуждении на первый взгляд «сомнительных» пар биология-облако, биология-снежинка, математика-муравейник, астрономия-медуза, философия-камень и пр. Вначале студенты сами пы-

тались построить и назвать новую науку, соответствующую конкретной паре, формулировали какие-то гипотезы и предполагаемые направления исследований. Далее происходило обращение к Интернет-ресурсам и оказывалось, что ученые уже проводят исследования микроорганизмов, живущих в облаках; существуют микроорганизмы, которые делают снег красным, а муравейники могут иметь разную геометрическую форму и т.д.

Очень интересно, что именно медуза (*Turritopsis Nutricula*) является единственным на планете бессмертным существом, и, наверное, никакого отношения к астрономии не имеет, если только не рассуждать о форме планетарных туманностей. Например, туманность NGC 1514, обнаруженная ещё в 1790 году У. Гершелем. Тем не менее, в 1990-х годах НАСА отправило медуз в космос и наблюдало за их развитием и поведением на борту корабля. Оказалось, что рожденные на орбите медузы испытали сильное головокружение, когда вернулись на Землю, так как у них отсутствовали навыки восприятия гравитации [1].

Рассуждения вокруг пары философия-камень на первый взгляд приводят к вопросу о лженауках, включая так называемые магические свойства камней и их влияние на человека. Однако, как сообщается в Википедии, «хотя большинство людей и считает философский камень выдумкой, всё же в XX веке трансмутация была проведена – золото нередко получается из других элементов в процессе работы ядерного реактора» [8].

Важную роль при изучении естествознания выполняет *просмотр качественных научных и научно-популярных фильмов*. Соответствующие кино- или видеоресурсы достаточно широко представлены в Интернете, но зачастую они сложны для восприятия, поэтому важен именно их отбор и правильная организация просмотра фильма.

Для просмотра нами были отобраны несколько научно-популярных фильмов, в основе которых ко всему прочему лежит своя собственная, оригинальная форма подачи материала. В каждом случае просмотр фильма был организован по-разному.

Фильм «Что такое теория относительности?» (ЦентрНаучфильм, 1964, режиссер С.Л. Райтбург) студенты имели возможность посмотреть дома. На занятии студентам было предложено сформулировать, какие чувства возникали у них

при первичном просмотре данного фильма. Во время повторного просмотра студенты должны были выделять в фильме отдельные ключевые структурные элементы (фрагменты) и давать им название.

При просмотре фильма «Урок астрономии» (ЦентрНаучфильм, 1974, режиссер С. Л. Райтбурт) студентам следовало выделить в разговоре героев те моменты, которые заслужили внимание ученых: сколько звезд на небе, почему небо черное; что было бы, если бы из вселенной исчезла вся материя; как выглядит бесконечность; почему светят звезды и т.д.

Основная задача, которая нами ставилась при знакомстве студентов с «детективным» мини-сериалом «Операция Гелий» (ЦентрНаучфильм, 1992, режиссер С. Л. Райтбурт), состояла в том, чтобы посмотрев и обсудив одну из серий, стимулировать студентов к осознанному самостоятельному просмотру других частей этого фильма.

Просмотр фильма «Операция Гелий-2» предлагалось сопровождать записью встречающихся в нем научных терминов и фамилий ученых.

При просмотре фильмов «Сотворение вселенной» и «Крах атеизма» (Турция-фильм, 2001, режисер Харун Яхья) мы ставили своей задачей показать, с одной стороны, что современные научные открытия не входят в противоречие с мировоззренческой концепцией происхождения мира, как созданного Творцом или Богом. С другой стороны, важно продемонстрировать студентам на примере данных фильмов как научные факты могут становиться предметом спекуляций и формулировки неверных выводов.

Перед просмотром фильма «Рождение Солнечной системы» (National Geographic, 2008, режиссер Джобим Сэмпсон) студентам было предложено формулировать и записывать в тетрадях вопросы, на которые авторы постарались ответить в своем фильме.

Например, из чего состоит Вселенная; как и зачем изучают процесс формирования отдаленных миров; что такое гравитация; какой опыт позволил подтвердить гипотезу формирования планет из облаков пыли и т.д. После просмотра фильма студенты должны были зачитывать вопросы и формулировать ответы на них.

Во время просмотра фильма «Приключения капли воды» (BBC, 2003, режиссер Джеймс Ханниборн) студентам предлагается составить его план (отобразить его структуру) и определить роль каждой отдельной его составляющей.

Обсуждение фильма происходит по составленному плану, при этом можно попытаться определить о какой предметной области естествознания сейчас идет речь. Кометы как источник воды – астрономия, агрегатные состояния воды – физика и т.п. В тоже время важно отметить, что все эти аспекты связаны между собой в неразрывную цепь, а, следовательно, естествознание является единой изучающей природу наукой.

В рамках самостоятельной подготовки студентов к практическим занятиям помимо обязательных вопросов и заданий студентам следует предлагать *темы для сообщений по желанию*, например, открытие формулы бензола А. Кекуле; выдающийся физик современности; природа шаровой молнии; «доказательства» посещения Земли инопланетянами и др.

Такая форма работы как *анализ Глоссария*, представленного в учебнике [3], рассматривается нами одновременно как инструмент обобщения изученного материала и как инструмент выявления и коррекции неверно усвоенного материала. Все предлагаемые термины студенты должны были распределить в несколько предметных областей, которые изучались в рамках курса. Затем в каждой группе следовало выделить по 5-7 ключевых понятий, а также в рамках каждой группы назвать несколько фамилий учёных с именами которых связано развитие того или иного (каждого) раздела естествознания. Помимо этого необходимо было выделить и охарактеризовать те термины, которые не попали ни в одну из групп.

При последующей проверке выполнения задания выяснилось, что часть понятий не могут быть отнесены однозначно только в одну группу. Термины, которые не вызывали сомнений, просто относились к той или иной группе и не обсуждались. Иногда всплывали ошибки, связанные с неверным пониманием термина. В этом случае содержание понятия раскрывалось в ходе дискуссии.

В качестве дополнительно задания предлагалось найти информацию по ученым, получившим Нобелевскую премию в той или иной области естествознания с указанием времени и вклада данного ученого в науку.

На реализацию подготовки к итоговому контролю направлено *задание, связанное с разработкой вопросов для проведения викторины*. Необходимо было составить двадцать вопросов, предполагающих односложный или двухсложный ответ, по всем разделам курса и один вопрос

с ответом открытого типа, который предполагает наличие развёрнутого ответа с приведением необходимых обоснований или доказательств. Вопрос с ответом открытого типа необходимо сопровождать ответом (не менее 10 предложений).

Сам контроль проводился в форме *викторины с обратной связью*. Особенность данного инструмента контроля состоит в том, что, помимо ответа на вопрос, нужно определить предметную область в которой сформулирован вопрос и обозначить чувства, которые возникают у студента по отношению к данному вопросу (сложно, не сложно, двойственное мнение, сомнение, альтернативный ответ и т.п.).

Студентам была предложена следующая система вопросов.

1. Какого ученого сожгли за его взгляды? В чем они заключались?
2. Кто автор Теории Большого взрыва? Из какой он страны?
3. Сколько лет назад по современным оценкам произошел Большой взрыв?
4. Что является квантом электромагнитного поля?
5. Какова предельная скорость движения частиц и распространения взаимодействий?
6. Что означает слово «кварк» в переводе с немецкого языка?
7. Каков размер Солнечной системы по современным оценкам?
8. За какое время солнечный свет достигает Земли? Как называют это расстояние?
9. Какую планету Солнечной систему называют зеленой (красной, голубой)? Почему?
10. Назовите термин для обозначения формы Земли, который ввел И. Листинг в 1873 году?
11. Сколько элементов было в первой таблице Менделеева? Сколько элементов входит в таблицу в настоящее время?
12. Какой основной структурный элемент живой материи?
13. Какая наука изучает этот структурный элемент?
14. Из скольких клеток состоит тело бактерии?
15. Какова длина одной молекулы ДНК в клетке человека?
16. Что означает приставка «нано» к термину: технологии, мембраны, транзисторы, сенсоры, зеркала и т. д.?
17. Что изучает естествознание?
18. В чем основное отличие человека от животных?

19. Какой термин был введен французскими учеными и философами Э. Леруа и П. Тейяром де Шарденом?

20. Какая наука занимается изучением наследственного здоровья человека и путей его улучшения?

Обработка результатов показала, что в целом студенты продемонстрировали свою естественнонаучную интуицию, смогли правильно соотнести предметные области и задаваемые вопросы, а также в большинстве случаев давали правильные ответы (не менее 75%). Отдельные студенты не остановились на выделении одной предметной области, а посмотрели шире. Например, вопрос о форме земли большинство отнесли к астрономии (космологии), но кто-то решил добавить и математику.

С точки зрения дальнейшего совершенствования учебного процесса представляется логичным выявить именно проблемные места в ответах на вопросы. При ответе на первый вопрос у отдельных студентов наблюдается некое смешение индивидуального вклада, который внесли в развитие астрономии такие ученые как Н. Коперник, Дж. Бруно и Г. Галилей. На наш взгляд, знакомство с биографическими сведениями из жизни данных ученых позволило бы устранить выявленное затруднение.

Никто из студентов не смог дать правильный ответ на вопрос об авторе Теории Большого взрыва, так как авторство данной теории на занятиях не обсуждалось и в учебнике никак не освещалось. В тоже время содержание самой теории студенты усвоили хорошо. Например, время, когда произошел Большой взрыв, было названо верно. Данный студентами ответ показал, что в сознании студентов теория происхождения вселенной оказалась непосредственно связанной с теорией расширяющейся вселенной А.А. Фридмана. В тоже время судьба таких выдающихся ученых, друзей молодости Л.Д. Ландау и Г.А. Гамова, интересна и с точки зрения формирования научного мировоззрения, и с точки зрения воспитательного потенциала их непростой судьбы.

Неожиданной оказалась ошибка отдельных студентов, связанная с выделением структурного элемента живой материи (углерод вместо клетки) и автоматически вытекающая из неё ошибка в определении науки, которая изучает данный структурный элемент (химия вместо цитологии). Возможно, это объясняется сформированным у студентов осознанием важности углерода в об-

разовании живого вещества в биосфере, и невнимательным отношением к формулировке самого вопроса. Услышали только ключевые слова: элемент – живое, а не весь вопрос в целом. Похожая ошибка встретила при определении названия науки, занимающейся изучением наследственного здоровья человека: генетика вместо евгеники.

Как трудный студенты отметили вопрос о размерах Солнечной системы, хотя были студенты, которые ответили правильно. Трудность, на наш взгляд, заключается в том, что для измерения расстояний в космосе используются разные единицы измерения. Студенты затруднялись именно в выборе единицы измерения и последующей оценке расстояния, так как не имели до этого подобного опыта.

Изложенный опыт формирования научной картины мира мы склонны рассматривать как положительный. Однако в современной ситуации следует осознавать, что большое влияние на формирование мировоззрения учащихся помимо школы оказывают средства массовой информации. В этом мы убедились, обсуждая со студентами вопрос о посещении Земли инопланетяна-

ми. При этом достаточно часто в Интернете, по телевидению, в газетах и журналах нашему населению предъявляется информация, носящая спекулятивный характер, то есть сознательно искаженная авторами. Роль образовательных учреждений в этой ситуации заключается в том, чтобы научить отличать достоверные источники информации от недостоверных, достоверную информацию от искаженной.

В результате человек с научным мировоззрением должен рассматривать космос как дом, в котором он живёт и о котором он должен заботиться. В свою очередь систему естественных наук следует представлять в виде своеобразной лестницы (или пирамиды, как предложили студенты) каждая ступенька которой является фундаментом для следующей за ней науки, а сама она основывается на данных предшествующей ей науки. Физика с её знаниями выступает фундаментом этой величественного здания – природы. Становление новых ступеней является закономерным этапом эволюции, которая продолжается и в настоящее время и основывается на принципах усложнения и самоорганизации.

Список литературы

1. Животные, рожденные в космосе, не могут приспособиться к жизни на Земле. – URL: <http://www.infoniac.ru/news/Zhivotnye-rozhdennye-v-kosmose-ne-mogut-prisposobit-sya-k-zhizni-na-Zemle.html>
2. Павлова, О.А. Научно-исследовательская деятельность – когда и с чего начинать [Текст]/О.А. Павлова //Модернизация профессиональной подготовки студентов, учителей начальных классов и специалистов дошкольного образования к реализации ФГОС второго поколения в рамках Образовательной системы «Школа 2100». Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции /Под ред. В.Н. Зиновьевой. – Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2010. – 212 с.
3. Садохин, А.П. Концепции современного естествознания: учеб. пособие [Текст] / А.П. Садохин. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006. – 447 с.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/6261>
5. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/543>
6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/543>
7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/543>
8. Философский камень: Материал из Википедии – свободной энциклопедии [Электронный ресурс] // Википедия – свободная энциклопедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Философский_камень. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

УДК 502:613

А.Б. Стрельцов, И.Н. Лыков,
Е.Л. Константинов, А.А. Логинов

РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ БИОИНДИКАЦИОННОЙ ОЦЕНКИ ЗДОРОВЬЯ (КАЧЕСТВА) ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Проведена адаптация инновационной методики определения экологического качества среды, разработанной для средней полосы России, к специфическим биолого-экологическим условиям Крыма. Подобраны массово произрастающие в Крыму виды растений: клён, ясень, платан и робиния. Определена рабочая схема замеров параметров листовых пластин. Отбор проб листьев этих растений производился в точках с разной антропогенной нагрузкой. Для этих точек рассчитаны показатели экологического благополучия, выраженные в виде 5-балльной шкалы.

Ключевые слова: экологическое ранжирование территории, биоиндикация, здоровье среды, экологические проблемы экономики, устойчивое развитие, стоимость земель, развитие территории.

В России впервые разработана и утверждена на правительственном уровне [1] инновационная методика оценки качества среды по состоянию живых существ. Методика является надежным и удобным инструментом получения региональной экологической информации, которая может и должна закладываться в основу планирования мероприятий, направленных на:

- оздоровление и поддержание качества окружающей среды [2];
- обеспечение устойчивого развития территории [3];
- численное количественное определение экологической составляющей в стоимости земли [4];
- хозяйственно-экономическое развитие территории [5].

Методика разработана учеными РАН с активным участием сотрудников Лаборатории Биоиндикации КГУ им. К.Э. Циолковского [6]. Методика позволяет оценивать здоровье окружающей среды по «самочувствию» проживающих на обследуемой территории живых организмов. Для некоторых «индикаторных» биологических видов подобраны характерные хорошо различимые и удобно читаемые «рабочие» параметры, разработаны методы их замеров и компьютерных математических расчетов целевых экологических показателей.

Однако рабочие параметры подбирались для биологических видов, обитающих, в основном, в средней полосе России, вследствие чего Методика применима в этой части страны. Для того, чтобы иметь возможность определять качество среды в других климатических зонах России не-

обходимо (при строгом сохранении принятых в Методике принципов учета реакции биологических объектов в рамках гомеостаза, методов измерения асимметрии морфологических структур и методов статистических расчетов) расширить спектр индикаторных биологических видов с включением видов, проживающих в иных ландшафтных и климатических зонах.

В частности, с точек зрения социальной, экологической и экономической целесообразно иметь возможность оценки здоровья среды на рекреационных территориях, в деятельности которых чистота окружающей природной среды является объективным условием хозяйствования и определяющим фактором развития. На фоне того, что в текущий исторический период проблема развития собственного комплекса рекреационных услуг весьма актуальна для всей территории России в целом, особенно резко возросла стратегическая роль Крыма как одной из основных рекреационных зон России.

С целью адаптации Методики к специфическим биолого-экологическим условиям Крыма был проведен дендрологический анализ обследуемой территории, выбраны пригодные для работы местные биологические виды: Робиния ложноакациевая (*Robinia pseudoacacia*), Клён ясенелистный (*Acer negundo*), Платан клёнолистный (*Platanus acerifolia*) и Ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica*). Включение в методический арсенал нескольких местных видов позволяет, во-первых, обнаружить в любой интересующей точке хотя бы один из рабочих видов и, во-вторых, при наличии в одной точке нескольких видов – проводить интерка-

либрацию, взаимное подтверждение результатов по нескольким видам.

На оцениваемой местности в рекреационной зоне Крыма на нескольких модельных площадках (рис.1) отобраны пробы первичного материала вышеуказанных видов. Для определения количественных рабочих характеристик используемых биологических видов отбор проб производился в точках с разной экологической обстановкой: как имеющих явную антропогенную нагрузку – вблизи промышленных предприятий или оживленных автомагистралей (г. Симферополь и г. Севастополь), так и экологически чистых – вдали от источников загрязнения, хорошо вентилируемых воздушными потоками со стороны моря.



Рис. 1. Схема расположения модельных экспериментальных площадок на территории рекреационной зоны Крыма

На листовой пластине каждого из вышеуказанных видов растений выбраны рабочие параметры для проведения цифровых замеров: для Платана клёнолистного – длина первой и второй жилок левой и правой стороны листовой пластины (рис.2); для Робинии ложноакациевой, Клёна ясенелистного и Ясеня пенсильванского – ширина половинки листа и длина жилки первой пары листьев левой и правой стороны листа (рис. 3).

После инструментальных замеров рабочих параметров на листовых пластинах и компьютерной статистической обработки полученного числового массива получены значения основного показателя экологического благополучия – коэффициент флуктуирующей асимметрии (табл.1).

Однако столь многочисленный и подробный массив нелинейных(!) экологических показателей не пригоден для простой и удобной формализации.

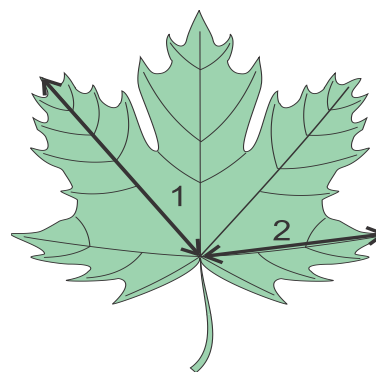


Рис. 2. Схемы рабочих замеров Платана клёнолистного

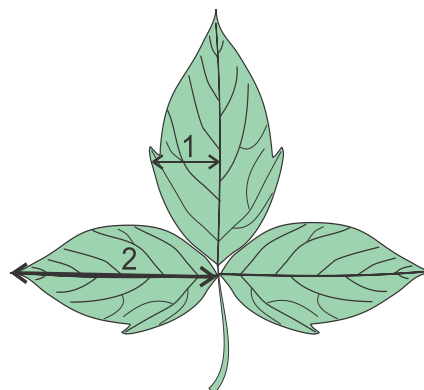


Рис. 3. Схемы рабочих замеров Робинии ложноакациевой, Клёна ясенелистного и Ясеня пенсильванского

Ряд авторов-экономистов советуют в этом случае использовать шкалу баллов, поскольку сложным природно-хозяйственным геосистемам присущи иерархичность структуры, нечеткость границ, многокритериальность управления и другие трудноформализуемые свойства. Данный принцип построения интегральной оценки качества сложных многокритериальных объектов формулируется как принцип ранжирования, который позволяет переходить к линейно упорядоченному множеству интегральных оценок этих объектов [7]. В базовой методике [1] принята линейная 5-балльная шкала, позволяющая представить результаты замеров в пригодной для сплошной площадной оценки территории и наглядной форме, удобной для принятия управленческих решений и экономических расчетов. Каждый экологический балл этой шкалы соответствует определенной характеристике экосистемы: балл 1 – благоприятная среда, экологически чистая территория; балл 2 – начальные (небольшие) отклонения от нормы; балл 3 – существенные нарушения; балл 4 – опасные нарушения; балл 5 – критическое состояние экосистемы.

Таблица 1

**Коэффициент флуктуирующей асимметрии рабочих видов растений
в каждой точке обследования**

№ точки	Коэффициент флуктуирующей асимметрии			
	Робиния	Ясень	Клён	Платан
Севастополь 01	0,0269	0,0419	0,0314	0,0526
Севастополь 02	0,0266			0,0667
Севастополь 03	0,0418			0,0566
Севастополь 04	0,0414	0,0692		
Севастополь 05		0,0330		
Севастополь 06	0,0260	0,0471	0,0701	
Севастополь 07	0,0255			0,0588
Севастополь 08	0,0236			0,0825
Севастополь 09	0,0340		0,0498	
Севастополь 10	0,0390			
Ялта 01	0,0231	0,0530		0,0691
Ялта 02	0,0271	0,0367	0,0604	
Ялта 03	0,0495	0,0399		
Ялта 04	0,0176	0,0337		
Ялта 05	0,0274	0,0527		0,0661
Ялта 06	0,0272	0,0455		0,0590
Ялта 07	0,0274	0,0456		
Ялта 08		0,0421		
Алушта 01	0,0375		0,0368	0,0579
Алушта 02	0,0373	0,0517	0,0578	0,0572
Алушта 03			0,0438	0,0493
Алушта 05	0,0335	0,0501		0,0694
Алушта 06	0,0261	0,0522		
Алушта 07		0,0302		0,0562
Алушта 08		0,0496		
Алушта 09		0,0363	0,0428	0,0686
Коктебель 01	0,0243	0,0368	0,0729	
Феодосия 01	0,0362	0,0241		
Феодосия 02	0,0263	0,0371		
Феодосия 03	0,0348	0,0366		0,0583
Феодосия 04	0,0275	0,0383		
Феодосия 05	0,0357	0,0403		
Феодосия 06	0,0313	0,0354	0,0396	
Феодосия 08	0,0341			0,0821
Феодосия 09	0,0279	0,0340	0,0464	
Феодосия 10		0,0315	0,0813	
Феодосия 11	0,0329	0,0470		0,0474
Феодосия 12			0,0696	
Феодосия 13			0,0691	
Симферополь 01				0,1085
Симферополь 02		0,0360	0,0499	
Симферополь 03	0,051	0,0341	0,0626	0,0636
Симферополь 04	0,0269	0,0414	0,0440	0,0673
Симферополь 05	0,0243		0,0447	0,0592
Симферополь 06	0,0232	0,0343	0,0519	0,0744

Поскольку разные биологические виды имеют свои характерные особенности: способность к поддержанию гомеостаза (адаптации), собственные начальные показатели асиммет-

рии, одному и тому же состоянию экосистемы соответствуют и разные значения коэффициента флуктуирующей асимметрии для разных видов (табл.1). Указанные результаты позволили для каждого привлеченного к работе вида растений определить взаимное соответствие значений коэффициента флуктуирующей асимметрии и экологических баллов (табл.2).

В немногочисленных точках отбора проб, где присутствовал хорошо отработанный рабочий вид береза повислая (*betula pendula*) [1], отбирались и пробы березы. Рассчитанные экологические баллы по вновь привлекаемым растениям находятся в хорошем соответствии с баллами на основе березы (табл.3).

Таблица 2

Соответствие значений коэффициента флуктуирующей асимметрии и экологических баллов

Балл	Коэффициент флуктуирующей асимметрии			
	Робиния	Ясень	Клён	Платан
1	менее 0,0200	менее 0,0300	менее 0,0350	менее 0,0500
2	0,0200÷0,0300	0,0300÷0,0400	0,0350÷0,0500	0,0500÷0,0650
3	0,0300÷0,0400	0,0400÷0,0500	0,0500÷0,0650	0,0650÷0,0800
4	0,0400÷0,0500	0,0500÷0,0600	0,0650÷0,0800	0,0800÷0,9500
5	выше 0,0500	выше 0,0600	выше 0,0800	выше 0,0950

Таблица 3

Сопоставление балльных оценок экологической ситуации, выполненных по всем отработанным биологическим видам

№ пробы	Экологический балл				
	Береза	Робиния	Ясень	Клён	Платан
Севастополь 01		2	3	1	2
Севастополь 02		2			3
Севастополь 03		4			2
Севастополь 04	1	4	2		
Севастополь 05	1		2		
Севастополь 06		2	3	4	
Севастополь 07	4	2			2
Севастополь 08		2			4
Севастополь 09		3		2	
Севастополь 10	2	3			
Ялта 01		2	4		3
Ялта 02		2	2	3	
Ялта 03		4	2		1
Ялта 04		1	2		
Ялта 05		2	4		3
Ялта 06		2	3		2
Ялта 07		2	3		
Ялта 08			3		
Алушта 01		3		2	2
Алушта 02		3	4	3	2
Алушта 03				2	1
Алушта 05		3	4		3
Алушта 06		2	4		
Алушта 07			2		2
Алушта 08			3		
Алушта 09			2	2	3
Феодосия 01		3	1		
Феодосия 02		2	2		

Феодосия 03		3	2		2
Феодосия 04	1	2	2		
Феодосия 05		3	3		
Феодосия 06		3	2	2	
Феодосия 08		3			4
Феодосия 09		2	2	2	
Феодосия 10			2	5	
Феодосия 11		3	3		
Феодосия 12				4	
Феодосия 13				4	
Коктебель 01		2	2	4	
Симферополь 01					5
Симферополь 02			2	2	
Симферополь 03	2	2	2	3	2
Симферополь 04		2	3	2	3
Симферополь 05	2	2		2	2
Симферополь 06		2	2	3	3

Как видно из Таблицы 3, оценки экологической ситуации с использованием вновь отработанных видов в большинстве точек совпадают или близки между собой, а также находятся в хорошем соответствии с баллами на основе березы, например, точки: Симферополь 03, Симферополь 05, Феодосия 04. Вместе с тем, необходимо отметить и существование в некоторых точках определенных расхождений, что указывает на необходимость уточнения рабочих па-

раметров и характеристик у вновь привлеченных видов.

В целом, из общих представленных результатов работы следуют выводы: а) подтверждение правильности выбора рабочих видов растений: в каждой запланированной точке обследования всегда находились по крайней мере один, а чаще – несколько видов; б) «работоспособность» подобранных биологических видов; в) необходимую и достаточную точность произведенных вычислений и оценок.

Список литературы

1. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). (Утверждены Распоряжением МПР РФ от 16.10.2003 № 460-р). – М., 2003. – 24 с.
2. Стрельцов А.Б., Логинов А.А., Лыков И.Н., Коротких Н.В. Очерк экологии города Калуги: Справочно-учебное пособие. – Калуга, 2000. – 400 с.
3. Лыков И.Н., Логинов А.А. Принципы экологизации экономики для управления устойчивым развитием и обеспечения экологической безопасности. // Проблемы региональной экологии. – 2013. – № 6. – С.162-166.
4. Алексеевский В.С., Лыков И.Н., Логинов А.А. Концепция интегрированной оценки земли как инструмента устойчивого развития. // Проблемы региональной экологии. – 2013. – № 6. – С.167-171.
5. Умывакин В.М. Интегральная эколого-хозяйственная оценка и управление земельными ресурсами в регионе (на примере Центрально-Черноземного района): Дис. ... д-ра геогр. наук: 25.00.26. – Воронеж, 2002. – 218 с.
6. Стрельцов А.Б., Логинов А.А., Шпынов А.В. Разграничение территорий по степени экологического благополучия; мониторинг здоровья среды: Свидетельство на интеллектуальный продукт. № 70990000062 ВНИИЦ 11.05.1999.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-06-00394.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

ОБ АВТОРАХ



Арпентьева (Минигалиева) Мариям Равильевна – кандидат психологических наук, доцент (социальная психология), старший научный сотрудник, кафедры психологии развития и образования Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского, специалист в области социальной психологии, консультативной психологии и психотерапии, психологии понимания. E-mail: mariam_rav@mail.ru.

Афанасенкова Юлия Вячеславовна – окончила аспирантуру Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского по специальности: математическое моделирование, численные методы, комплексы программ в 2011 году. Основное направление работы – моделирование явлений тепломассопереноса в системах контактирующих объектов. Имеет более 40 публикаций. E-mail: dvoryanchikova_y@mail.ru.



Баданова Татьяна Александровна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики. Область научных исследований и интересов: теория и методика обучения и воспитания по специальности математика, методика обучения в профильной школе, олимпиадные задачи по математике, теория вероятностей. E-mail: BadanowaTA@yandex.ru.

Гладышев Юрий Александрович – кандидат физико-математических наук, профессор кафедры общей физики Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. Отличник народного образования. Основные направления научной деятельности: метод обобщенных степеней Берса и его приложение в математической физике, формализм Бельтрами-Берса и его приложение в математической физике. E-mail: tmi0207@yandex.ru.





Глазкова Наталия Николаевна – член союза журналистов СССР (России), почетный академик Международной академии энергоинформационных наук – МАЭН, член Всероссийского общества биолокации имени Н. Сочеванова. Автор более 250 научных, научно-публицистических работ. E-mail: rusalka7ocean8@mail.ru.

Голубева Галина Федоровна – кандидат психологических наук, доцент кафедры общей и профессиональной психологии Брянского государственного университета имени академика И. Г. Петровского. Сфера научных интересов: консультативная психология, психотренинговые технологии, психолого-педагогическое консультирование, диагностика и комплектование малых групп; социальная и политическая психология; экономическая психология. E-mail: golubeva.galia2012@yandex.ru.



Горбачев Василий Иванович – кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор, Заслуженный учитель Российской Федерации – директор естественно-научного института Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского. E-mail: enibgu@mail.ru.

Коненков Родион Борисович – преподаватель высшей квалификационной категории. Основные направления научных исследований: методика обучения должностных лиц и специалистов гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в учебно-методических центрах по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям. E-mail: konenkov.rodion@yandex.ru.





Константинов Евгений Львович – доцент кафедры ботаники, экологии и микробиологии Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. Кандидат биологических наук. Направления исследований: герпетология, ботаника. E-mail: nepentes@list.ru.

Кошкарева Анастасия Сергеевна – Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского, физико-технологического институт. Направления научной деятельности: изучение нового подхода педагогической деятельности. E-mail: Anastasiya27_95@mail.ru.



Кулабухов Никита Владимирович – Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского, преподаватель кафедры лингвистики и иностранных языков. E-mail: kulabukhoff.nikita@yandex.ru.

Кулишов Сергей Андреевич – аспирант кафедры ботаники, микробиологии и экологии КГУ имени К.Э. Циолковского.
E-mail: botanxim@yandex.ru.





Логинов Александр Александрович – научный сотрудник НОЦ «Фармацевтика» Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. Кандидат химических наук. Направления исследований: устойчивое развитие, экология человека. E-mail: log53@bk.ru.

Лыков Игорь Николаевич – научный руководитель Института Естествознания Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. Доктор биологических наук, профессор. Направления исследований: микробиология, биотехнология. E-mail: linprof47@yandex.ru.



Магомедов Рабадан Арсланбекович – доктор медицинских наук, профессор кафедры социальной антропологии и сервиса Института социальных отношений Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. Автор 2 монографий и более 50 научных статей, практикующий врач высшей квалификационной категории. Сфера научных интересов абдоминальная эндоскопическая хирургия, физиология и патология человека, онкология и история медицины. E-mail: doktor1515@mail.ru.

Манцкава Майя Михайловна – Центр Экспериментальной Биомедицины имени Бериташвили, ведущий научный сотрудник, доктор биологических наук, заведующая направления по микроциркуляции и гемореологии крови, председатель общества реологов Грузии. E-mail: mantskavamaka@rambler.ru.





Минина Виктория Юрьевна – старший преподаватель кафедры информатики и информационных технологий Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. Область научных интересов – профильное обучение, элективные курсы математико-экономической направленности, экономико-математическое моделирование, информатика и информационные технологии. Автор более 35 научно-методических работ. E-mail: victoria-minina@mail.ru

Момцелидзе Нана Гогиевна – Центр Экспериментальной Биомедицины имени Бериташвили, главный научный сотрудник, доктор биологических наук, направление микроциркуляции и гемореологии крови. E-mail: nanuka11_m@yahoo.com.



Нагорнов Юрий Сергеевич – кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник НИЧ Тольяттинского государственного университета. С 2016 г. научный сотрудник объединения имени Гельмгольца. Сфера научных интересов: моделирование атомарных процессов на поверхности кристаллов, численное моделирование радиационных эффектов, нанотехнологии, нанокристаллы. E-mail: nagornov.yuri@gmail.com.

Павлова Оксана Алексеевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры дошкольного, начального и специального образования Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. Основные направления научных исследований: теория и методика преподавания дисциплин естественно-математического цикла; информационно-техническое обеспечение учебного процесса; воспитательный потенциал личности ученого. E-mail: oksanapav@yandex.ru.





Стрельцов Алексей Борисович – профессор кафедры ботаники, экологии и микробиологии Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского, доктор биологических наук. Направления исследований: устойчивое развитие, экология человека. E-mail: biomona@mail.ru.

Трунтаева Татьяна Ивановна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского.
E-mail: tatyana.kovtunova.19@mail.ru.



Урдулашвили Тамара Александровна – лечебный центр “Медисони”, научный сотрудник. E-mail: t.urdulashvili@yahoo.com.

SUMMARY**Arpentieva M.R.****Problems of ecological tourism**

The article is devoted to problems of ecological tourism and ecological tourism geopainting. Special attention is paid to the phenomenon of diversification and its role in the development of environmental and other types of tourism. It discusses integrative model of geopainting in ecological tourism.

Key words: tourism, agrotourism, eco-tourism, diversification, geopainting.

Afanasenkov Y.V., Gladyshev Y.A.**Transformation of generalized Ber's exponential functions and its use in solving problems of mathematical physics**

The operation of similar transformation of the generating pair of Ber's power is considered. The application of this operation to the problems of transfers possesses is given.

Key words: generalized Ber's exponential functions, boundary value problem, the matrix form.

Badanova T.A., Truntayeva T.N., Mimina V.Yu.**Mathematical school "Omega", its specific character and directions of its work**

In the article there are considered aims and tasks of setting up of mathematical school "Omega" at KSU named after K.E. Tsiolkovsky, directions and specific character of work with pupils of different grades, peculiarities of selection and construction of teaching material, there are described kinds of activity connected with Competitive Mathematics problem solving.

Key words: mathematical education, mathematical school, education process organization, Competitive Mathematics problems, problems as a means of education.

Gladyshev Yu.A.**On the application of Chebyshev's polynomials in construction the power function of conjugated parametrical complex variables**

In the paper the power function of conjugated parametrical complex variables is considered. It is shown that in its construction Chebyshev's polynomials have the main role. Various forms of power representation are investigated.

Key words: Chebyshev's polynomials, function of conjugated parametrical complex variables.

Glazkova N.N.**Immunomodulators in the treatment of cancer**

The article is devoted to generalization of experience of oncological diseases treatment in the interviews, reports and self-reports of patients, scientists, oncologists and doctors, scientists-immunologists, including those who discovered the drugs timalin, T-activin, Roncoleukin, myelopid – polypeptide proteins of the thymus and bone marrow, winning the immune deficiency, cancer and leukemia. It analyzes the issues of the theory of parasitic nature of cancer T. tracts, and studies the field of the erroneous identification of blood cells, accepted in official medicine. It shows why sessions of chemotherapy and x-ray irradiation destroy red blood cells and drastically suppress the immune system of the patient: Trichomonas (blasts) in blood dramatically progressed and spread throughout the body, forming their new colonies – metastasis of cancer.

Key words: immunomodulator, cancer, Oncology, Parasitology, Microbiology, chemistry, open, timalin, Viturid, Roncoleukin, thymus, lymph, blood, lymphocytes, Trichomonas, fungi, viruses.

Golubeva G.F.**Project activity and means of research abilities formation and cognitive development of preschool children**

The article analyses the problem of research abilities formation and cognitive development of preschool children by studying the works of Russian and foreign authors in the field of educational and counseling psychology. There are proposed and operationalized indicators of research abilities formation and cognitive development of preschool children, such as curiosity, cognitive activity, observation and creative thinking. There is developed and empirically tested a program of formation and development of research abilities and cognitive development of preschool children using the project tasks. In children of the experimental group there was confirmed significant dynamics in development properties and creative thinking in the direction of which there was conducted specially organized work provided by the framework of a formative experiment in project activities.

Key words: research skills; cognitive development; project activity; experimental and control groups.

Gorbachev V.I.**Theory of numeral system in methodology of theoretic type of thinking (learning activity projection)**

The content and learning of mathematic activity projection are analyzed during study of the numeral system theory and models in methodology of developmental teaching by D.B. Elkonin, V.V. Davydov.

Key words: Developmental teaching theory by V.V. Davydov, learning mathematic activity methods, theory of numeral system.

Konenkov R.B.**Usage of competent-oriented tasks aimed at forecast of radiation situation for students of Technosphere Security department**

In the article there is given a number of tasks assisting students' professional competences formation at the department of Technosphere Security. Tasks are developed for the subject "Radiation and Chemical Defense" and have general topic – forecast and assessment of radiation situation.

Key words: competent-oriented task, forecast, radiation situation, zone of radiation pollution.

Kulabukhov N.V., Koshkareva A.S.**The use of English language in physics**

The article deals with the meaning of the English language in the interdisciplinary connections. The examples of the professions, where knowledge of the English language as the language of international communication is necessary, are presented. Special attention is given to the scientists, who can perfectly speak a foreign language. There is also an example of practical use, which shows and proves the importance of interdisciplinary connections.

Key words: interdisciplinary connections, concept, discovery.

Lykov I.N.**Contemporary theories of human civilization development. Ecological consequences**

In this article presents the results of an analytical study of contemporary theories of human civilization, the influence of factors of environment on the formation of man, and the human influence on biodiversity, and biosphere processes.

Key words: hominids, Cro-Magnon, food, resettlement, the evolution of the nervous system, demography, synanthropic fauna, environmental consequences.

Lykov I.N., Kulishov S.A., Loginov A.A.

Physical-chemical research of process of waste water bioregeneration and identification of basic factors necessary for its success

The article presents the results of physico-chemical analysis of the wastewater treatment process using a biofilm formed on the polymer structure of a complex configuration of the company "SOTEL". Using polymer with an attached biofilm module combines aerobic and anaerobic processes. After the wastewater treatment cycle, the observed values of monitored indicators were down 90.8-99.9%. Evaluation of prevented environmental damage from water pollution showed a highly cost-effective compact treatment plant using biofilm in plastic modules.

Key words: bioregeneration, immobilized microflora, nitrification, de-nitrification, de-phosphotation, COD, BOD 5.

Magomedov R.A.

Paracentetic trajectory and features of fine-needle puncture access to "hard to reach" focal formations of the pancreas

When the location of even small tumor masses are located on the anterior surface of the body of the pancreas, or the formation of a tail part of the body is usually not associated with any technical difficulties, the danger of damage to major vessels can be made on the data obtained by two-dimensional ultrasonography, and under its direct control. In all other cases, aspiration biopsy of formations of the pancreas is associated with the difficulty of precise positioning of the puncture needle due to poor echodensity or presents a risk of damage to major vascular trunk.

Key words: fine-needle puncture access, focal education of the pancreas ultrasound anatomy, cytological material.

Mantskava M.M., Momtselidze N.G.

Blood hemorheology and accompanying surgical intervention emotional stress

The emergence and spread of stress reactions depends on the adequacy of circulation. Adequacy of circulation depends on hemorheological and coagulation mechanisms. The article presents qualitative and quantitative assessment of adaptive resources with method of determining blood rheological disorders. We measure the RBC aggregation (blood rheological status) in patients who are scheduled for surgery on the day primary treatment for vascular surgeon and the day before the initial examination. RBC aggregation index (EAI) was evaluated with the recently developed "Georgian technique" providing us with direct and quantitative data. It was found that the therapeutic examination (previous day) and the appointment of the operation blood rheological status changes abruptly. In therapeutic examination $EAI=34,0 \pm 2,7$; preoperative $EAI=42,2 \pm 4,5$. Control for this age: $EAI = 22,5 \pm 3,7$. Therefore, the patient undergoes stress, is not only associated with the disease and the upcoming surgery, with anesthesia, but also with the emotional mood.

Key words: stress, blood hemorheology, erythrocyte aggregation, blood rheology status

Mantskava M.M., Momtselidze N.G., Urdulashvili T.A.

Effect of different in action duration insulin on erythrocytes aggregation

In modern pharmacology insulin of different validity is presented: super-fast action, short-acting, intermediate-acting, long-acting insulin and mixed one. It makes possible to construct various circuits of insulin for treatment of both types of diabetes. Our work is aimed at investigation of aggregation of red blood cells in patients suffering from I and II types of diabetes, and in determining the effect of various types of various in action duration insulin on the aggregation of in vitro red blood cells. The studies were conducted in two sessions. We investigated blood samples of two groups of patients: the first group - the blood samples of patients with diabetes type I (average age 45 ± 12 years ($n = 25$)) and the second group - the blood samples of patients with type II diabetes (mean age – 58 ± 14 years ($n = 55$)). We chose healthy people for control, those with no risk factors of hereditary diabetes aged 50 ± 8 years ($n = 20$) and the samples of their blood were the targets of the investigation. To determine the effectiveness of different in action duration insulin preparations, we investigated blood samples of patients with diabetes type I and II. Treatment of clinical data has shown that aggregation in diabetes type I and II was increased compared with controls by 110% and 130%, respectively. By adding various insulin preparations in blood samples of patients with diabetes of type I and type II it was found that aggregation is always reduced compared to the control. It was revealed that insulin (different in duration of action) is a powerful disaggregate, the effectiveness of different long-acting insulin in terms of improving the ability of disaggregation in type I and type II diabetes is different.

Key words: insulin, diabetes, erythrocyte aggregation.

Nagornov Yu.S.

Thermodynamics of nucleation of silicon carbide nanocrystals during carbonization of porous silicon

The formation of SiC nanocrystals of the cubic modification in the process of high-temperature carbonization of porous silicon has been analyzed. It is shown that the surface energy of silicon nanoparticles and quantum filaments is released in the process of annealing and carbonization. The Monte Carlo simulation has shown that the released energy makes it possible to overcome the nucleation barrier and to form SiC nanocrystals.

Key words: thermodynamics of nucleation, SiC nanocrystals, high-temperature carbonization, porous silicon, Monte Carlo simulation.

Pavlova O.A.

Continuity in formation of the scientific worldview: traditions and innovation

The article describes the problem of a students' holistic scientific worldview formation from preschool to professional education. The key issues which became the subject of discussion in different periods are outlined. The currently available possibilities for the formation of a scientific outlook and obstacles encountered on the way are highlighted. The experience of using interactive forms of learning in teaching integrated course of natural science is described.

Key words: scientific worldview, the formation of a scientific worldview, integration of subjects, interactive forms of learning, film and video resources and methods of their demonstration.

Streletsov A.B., Lykov I.N., Konstantinov E.L., Loginov A.A.

Development of the methodology of bioindicative assessment of health (quality) of environment

There is considered adaptation of an innovative methodology for determining the environmental quality of the environment, designed for central Russia, to the specific biological and ecological conditions of the Crimea. There are picked up massively growing in the Crimea plant species: maple, ash, sycamore and robin. A working scheme of measurement parameters of leaf plates was determined. The sampling of leaves of these plants is produced in different locations with anthropogenic load. For these points there are calculated indicators of environmental well-being, expressed in the form of a 5-point scale.

Key words: environmental ranking of the territory, bioindication, environmental health, environmental problems of the economy, sustainable development, the cost of land, development of the territory.