

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 4 (128), 2024

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2024

UDC 53:51+57+93:902+330+371+61+551
LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 4 (128), 2024

The journal is founded in 2013 (September)
ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Registration Certificate: III № ФС 77 – 53534, 04 April 2013

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Teslina Olga Vladimirovna

Executive editor: Pankratova Elena Evgenievna

Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science

Dmitrieva Elizaveta Igorevna, Candidate of Philological Sciences

Valouev Anton Vadimovich, Candidate of Historical Sciences

Kislyakov Valery Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences

Rzaeva Aliye Bayram, Candidate of Chemistry

Matvienko Evgeniy Vladimirovich, Candidate of Biological Sciences

Kondrashihin Andrey Borisovich, Doctor of Economic Sciences, Candidate of Technical Sciences

Khuzhayev Muminzhon Isokhonovich, Doctor of Philological Sciences

Ibragimov Lutfullo Ziyadullaevich, Doctor of Geographic Sciences

Gorbachevskiy Yevgeniy Viktorovich, Candidate of Engineering Sciences

Madaminov Khurshidjon Mukhamedovich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences

Otazhonov Salim Madrakhimovic, Doctor of Physics and Mathematics

Karatayeva Lola Abdullayevna, Candidate of Medical Sciences

Tursunov Imomnazar Egamberdievich, PhD in Economics

Kuzmetov Abdulakhmet Raimberdievich, Doctor of Biological Sciences

Sultanov Bakhodir Fayzullayevich, Candidate of Economic Sciences

Maksumkhanova Azizakhon Mukadyrovna, Candidate of Economic Sciences

Kuvnakov Khaidar Kasimovich, Candidate of Economic Sciences

Yakubova Khurshida Muratovna, Candidate of Economic Sciences

Kusharov Zohid Keldiyorovich, Candidate of Economic Sciences

Nasriddinov Saifillo Saidovich, Doctor of Technical Sciences

Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles.

Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, ave. Metallurgov, 29

E-mail: info@scienceph.ru

Website: www.scienceph.ru

Founder and publisher: «Scientific survey» Ltd.

УДК 53:51+57+93:902+330+371+61+551
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 4 (128), 2024

Журнал основан в 2013 г. (сентябрь)
ISSN 2308-4804

Журнал выходит 12 раз в год

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77 – 53534 от 04 апреля 2013 г.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна

Ответственный редактор: Панкратова Елена Евгеньевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук
Хужаев Муминжон Isoхонович, доктор философских наук
Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, доктор географических наук
Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук
Мадаминов Хуришиджон Мухамедович, кандидат физико-математических наук
Отажонов Салим Мадрахимович, доктор физико-математических наук
Каратаева Лола Абдуллаевна, кандидат медицинских наук
Турсунов Имомназар Эгамбердиевич, PhD экономических наук
Кузметов Абдулахмет Раймбердиевич, доктор биологических наук
Султанов Баходир Файзуллаевич, кандидат экономической наук
Максумханова Азизахон Мукадыровна, кандидат экономической наук
Кувнаков Хайдар Касимович, кандидат экономической наук
Якубова Хуришида Муратовна, кандидат экономической наук
Кушаров Зохид Келдиёрович, кандидат экономической наук
Насриддинов Сайфилло Саидович, доктор технических наук

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: ООО «Научное обозрение»

CONTENTS

Physical and mathematical sciences

Korablev G.A., Solovyov S.D.
ENTROPY IN CHEMICAL PHYSICS.....6

Biological sciences

Kurachenko I.V., Martynenko A.S., Lysenko A.N.
FEATURES OF MECHANIZATION OF AN INVASIVE SPECIES OF COCCINELLIDAE IN GOMEL....13

Subbotina Yu.M.
METHODS AND TECHNOLOGICAL SCHEMES FOR TREATMENT OF LIVESTOCK EFFLUENTS....18

Historical sciences and archeology

Alimov Sh.H.
THE HISTORY OF JUDGES WHO WORKED IN THE SAMARKAND REGION
AT THE END OF THE 19TH CENTURY - THE BEGINNING OF THE 20TH CENTURY.....23

Economic sciences

Mazhanakov O.E.
EVENT SPHERE TRENDS AND HORIZONS.....26

Pedagogical sciences

Antonova N.P.
THE USE OF EFFECTIVE EDUCATIONAL
TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TEACHING ENGLISH.....28

Asankulova B.S.
ADVANTAGES OF NEW AND MODERN INNOVATIONS IN TEACHING
RUSSIAN TO STUDENTS OF NON-LINGUISTIC SPECIALTIES.....30

Barashkova A.I.
FORMATION OF LOGICAL COGNITIVE UNIVERSAL
EDUCATIONAL ACTIONS IN FRENCH LANGUAGE CLASSES.....33

Batchimeg Badamkhand, Oyunchimeg Myal, Mungunzul Mandsaikhan
THE ROLE OF TEACHER LEADERSHIP IN EDUCATIONAL INSTRUCTION.....35

Kalandarov Sh.Sh.
FUNCTIONAL DEVELOPMENT OF TOURISM FOR CHILDREN.....39

Medical sciences

Lebuzov I.I., Selpiev T.T., Nurlanov Y.N., Muhammad Ijaz
STATE OF THE DENTAL SYSTEM OF FOREIGN STUDENTS
OF THE ASIAN MEDICAL INSTITUTE NAMED AFTER S. TENTISHEV
(BY EXAMPLE OF STUDENTS FROM INDIA AND PAKISTAN).....41

Earth sciences

Baborykin Ya.M.
STUDY OF MICROPLASTICS IN THE WATERS OF THE KUBAN RIVER.....46

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

- Кораблев Г.А., Соловьев С.Д.*
ЭНТРОПИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ.....6

Биологические науки

- Кураченко И.В., Мартыненко А.С., Лысенко А.Н.*
ОСОБЕННОСТИ МЕЛАНИЗАЦИИ ИНВАЗИВНОГО ВИДА КОКЦИНЕЛЛИД Г. ГОМЕЛЯ.....13
- Субботина Ю.М.*
МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОЧИСТКИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ СТОКОВ.....18

Исторические науки и археология

- Алимов Ш.Х.*
ИСТОРИЯ СУДЕЙ, РАБОТАВШИХ В САМАРКАНДСКОМ РЕГИОНЕ В КОНЦЕ XIX ВЕКА - НАЧАЛЕ XX ВЕКА.....23

Экономические науки

- Мажанакоев О.Е.*
ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ В EVENT – СФЕРЕ.....26

Педагогические науки

- Антонова Н.П.*
ПРИМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ.....28
- Асанкулова Б.С.*
ПРЕИМУЩЕСТВА НОВЫХ И СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ РУССКОГО ЯЗЫКА ДЛЯ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.....30
- Бараишкова А.И.*
ФОРМИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФРАНЦУЗСКОМУ ЯЗЫКУ.....33
- Батчимэг Бадамханд, Оюунчимэг Мял, Мунгунзул Мэндсайхан*
РОЛЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ЛИДЕРА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....35
- Каландаров Ш.Ш.*
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА ДЛЯ ДЕТЕЙ.....39

Медицинские науки

- Лебузов И.И., Сельпиев Т.Т., Нурланов Ы.Н., Мухаммад Идгаз*
СОСТОЯНИЕ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ АЗИАТСКОГО МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. С. ТЕНТИШЕВА (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ ИЗ ИНДИИ И ПАКИСТАНА).....41

Науки о земле

- Баборыкин Я.М.*
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОПЛАСТИКА В ВОДАХ РЕКИ КУБАНЬ.....46

УДК 539.378.3

ЭНТРОПИЯ В ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ**Г.А. Кораблев¹, С.Д. Соловьев²**¹ д.х.н., профессор, ² д.т.н., старший научный сотрудник¹ Удмуртский государственный аграрный университет, ПФО, ² ФГБУН "Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения РАН" Институт механики, Россия

Аннотация. Энтропийные принципы дают базисную основу формирования функциональных связей между многими величинами химической кинетики. Равновесная сумма энтропийных составляющих универсальной газовой постоянной равна $R/2$, имеет прямую математическую связь с тангенсом геодезического угла. Аналогичное соотношение этого параметра получено по графикам Аррениуса – зависимости коэффициента скорости реакции от температуры. При движении в одном формате двух энтропийных составляющих равновесная сумма их энергий равна половине первоначальной величины энергии. Природное моделирование энтропийных принципов проявляется и в других закономерностях в химической кинетике и в физике, например, в энергии активации диффузионных процессов и в уравнении кинетической энергии. Практическое применение энтропийной методологии в научных исследованиях позволяет найти рациональное решение поставленных задач.

Ключевые слова: химическая кинетика, графики уравнений Аррениуса, энтропия, неэнтропия, газовая постоянная, энергия активации диффузии, уравнения кинетической энергии.

Введение

При научных исследованиях в различных областях химической физики можно отметить высокую самоорганизацию и связь между многими природными явлениями и процессами [7, 8]. Так, в химической кинетике успешно используется несколько постоянных и переменных величин и параметров, между которыми имеется математическая связь, но природа ее формирования остается неясной. Такая же ситуация и в других научных направлениях. Несомненно, при этом действуют определенные общие принципы и закономерности.

Аналізу глобальных процессов в живой и не живой системах посвящено много исследований. В качестве примера можно привести статью Г.Р. Иваницкого [4], в которой он в этих целях развивает метод химической кинетики.

Этот подход, конечно, может давать эффективные результаты, потому что нелинейная динамика химической кинетики находится в соответствии с принципами направленности процессов. Например, это следует из принципа Ле-Шателье: «При внешнем воздействии на систему, находящуюся в равновесии, равновесие будет сдвигаться в направлении того процесса, который противодействует данному воздействию».

Известно, что понятие энтропии, вытекающее из второго закона термодинамики, является критерием направленности процесса и степенью неупорядоченности систем. Таким образом, значительный интерес имеет и проблема многопланового проявления понятия энтропии. Поэтому, в данном исследовании делается попытка объяснения вышеуказанных проблем с позиции представлений о градиенте направленности физико-химических процессов при изменении их энтропийных составляющих.

1. Исходные принципы

Анализ характера изменения величины потенциальной энергии (ΔU) по ее знаку для различных потенциальных полей (табл.) позволил установить, что значения $-\Delta U$ и соответственно $+\delta A$ (положительная работа) соответствуют взаимодействиям, происходящим по градиенту потенциала, а $+\Delta U$ и $-\delta A$ (отрицательная работа) имеют место при взаимодействиях против градиента потенциала.

Таблица

Направленность процессов взаимодействий [12]

№	Системы	Вид потенциального поля	Процесс	U	$\frac{r_2}{r_1}$ $\left(\frac{x_2}{x_1}\right)$	$\frac{U_2}{U_1}$	Знак ΔU	Знак δA	Направление процесса в потенциальном поле
1	разноименные электрические заряды	электростатическое	притяжение	$-k \frac{q_1 q_2}{r}$	$r_2 < r_1$	$U_2 > U_1$	-	+	по градиенту
			отталкивание	$-k \frac{q_1 q_2}{r}$	$r_2 > r_1$	$U_2 < U_1$	+	-	против градиента
2	одноименные электрические заряды	электростатическое	притяжение	$k \frac{q_1 q_2}{r}$	$r_2 < r_1$	$U_2 > U_1$	+	-	против градиента
			отталкивание	$k \frac{q_1 q_2}{r}$	$r_2 > r_1$	$U_2 < U_1$	-	+	по градиенту
3	элементарные массы m_1 и m_2	гравитационное	притяжение	$-\gamma \frac{m_1 m_2}{r}$	$r_2 < r_1$	$U_2 > U_1$	-	+	по градиенту
			отталкивание	$-\gamma \frac{m_1 m_2}{r}$	$r_2 > r_1$	$U_2 < U_1$	+	-	против градиента
4	деформация пружины	поле упругих сил	сжатие	$k \frac{\Delta x^2}{2}$	$x_2 < x_1$	$U_2 > U_1$	+	-	против градиента
			растяжение	$k \frac{\Delta x^2}{2}$	$x_2 > x_1$	$U_2 > U_1$	+	-	против градиента
5	фотоэффект	электростатическое	отталкивание	$k \frac{q_1 q_2}{r}$	$r_2 > r_1$	$U_2 < U_1$	-	+	по градиенту

Поэтому, на основе анализа первого начала термодинамики было установлено [12]:

1. В системах, в которых взаимодействие идет по градиенту потенциала (положительная работа) результирующая потенциальная энергия, как и приведенная масса, находятся по принципу сложения обратных значений соответствующих величин подсистем. Это – корпускулярный процесс, теоретической концепцией которого может являться энтропия.

2. В системах, в которых взаимодействие идет против градиента потенциала (отрицательная работа) выполняется алгебраическое сложение их масс и также соответствующих энергий подсистем. Это – волновой процесс, теоретической концепцией которого может являться негэнтропия.

3. Резонансное стационарное состояние систем выполняется при условии равенства энтропийных составляющих взаимодействий. В термодинамике открытых систем продукция энтропии в стационарном состоянии полностью компенсируется потоком негэнтропии.

4. Все явления и процессы в природе и в Мире, включая человека, технику, экономику и экологию, идут только в двух энергетических направлениях. Или - по градиенту силового поля, с минимальной затратой энергии, или - против градиента, с максимальной затратой энергии. Первое направление соответствует понятию энтропия, а второе - понятию негэнтропия (отрицательная энтропия). В динамике процессов оба явления взаимосвязаны, и дополняют друг друга.

2. Энтропийные номограммы

Гейзенберг и Дирак [2] для оценки степени структурных взаимодействий предложили обменный гамильтониан, выведенный в предположении о прямом перекрывании волновых функций взаимодействующих центров:

$$\bar{H} = -I_0 S_1 S_2, \tag{1}$$

где: \bar{H} – спиновый оператор изотропного обменного взаимодействия для пары атомов, I_0 – постоянная обмена, S_1 и S_2 – интегралы перекрывания волновых функций.

Интегралы перекрывания волновых функций моделируются [12] через величину относительной разности энергетических параметров взаимодействующих центров – коэффициент α (в %). Такой параметр является прямой характеристикой степени энтропийного равновесия в системе.

В работе [12] получена номограмма зависимости степени структурных взаимодействий ($\rho, \%$) от коэффициента α (%), единая для широкого класса структур (рис. 1). В ней значения α от 0 до 5% соответствуют условиям энтропийного состояния, при котором $\rho=100\%$. Данная номограмма позволяет оценить степень и направление структурных взаимодействий процессов фазообразования, изоморфизма и растворимости в многочисленных системах, в том числе и молекулярных.

Чем меньше величина α , тем выше степень волновой составляющей взаимодействия. Увеличение значений α (рис. 1) характеризует нарастание корпускулярных и электростатических свойств в микросистемах (энтропийная кривая). Таким образом, понятие энтропии количественно моделируется через коэффициент α , а неэнтропия через величину $1/\alpha$.

В общем случае при поступательном движении системы из двух одинаковых по величине векторов (\vec{R}) с разностью фаз 90° их равнодействующая:

$$\vec{C} = \sqrt{2} \cdot \vec{R}, \text{ где для данного угла } \operatorname{tg}45^\circ=1 \quad (2)$$

Если происходит вращательное движение или движение по спиральной динамике, то вектор (\vec{C}) станет касательным вектором и образует угол вращения, для которого можно записать:

$$\operatorname{tg}\varphi = C/R = 2^{1/2}=1.414213, \quad (3)$$

где φ геодезический угол, равный 54.733° , а $\operatorname{tg}\varphi=1.4141$. Под этим углом, например, тутовый шелкопряд наматывает шелковую нить на основу.

При $\rho=50\%$ (рис. 1) система имеет равновесное энтропийное состояние, для которого выполняется условие (в линейной интерпретации):

$$\ln\left(\frac{\rho}{\alpha}\right) = \operatorname{tg} \varphi \quad (4)$$

Расчёт α по этому уравнению дает значение этого коэффициента, равное 12.1%, что соответствует приведенной номограмме (рис. 1).

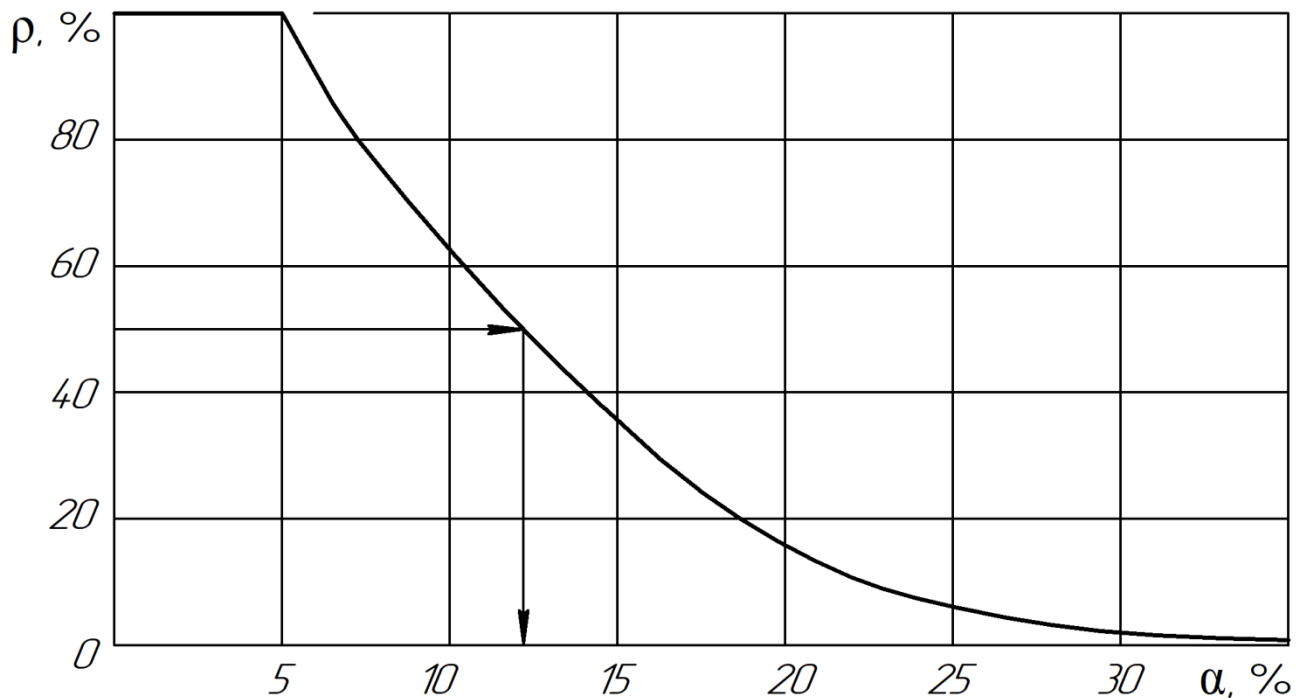


Рис. 1. Зависимость степени структурных взаимодействий (ρ) от коэффициента α

Многие явления и процессы в природе, технике и даже в экономике описываются аналогичными графиками, которые называются S-кривыми. Такие S-кривые и исходные номограммы являются графическими характеристиками неравновесной динамики изменения энтропийных составляющих пространственно-временной зависимости, например, кривая Лоренца [9].

3. Энтропия и универсальная газовая постоянная

Газовую постоянную называют универсальной по ее многоплановому применению в химической кинетике. Так по уравнению состояния газа R равна работе расширения 1 моля газа при увеличении температуры на 1°K . А в химической реакции R равна разности молекулярных теплоемкостей при постоянном давлении и постоянном объеме газа.

По уравнению Больцмана:

$$S = k \cdot \ln w \quad (5)$$

где S – энтропия, k – постоянная Больцмана, w – число доступных состояний.
Заменяя $\ln w$ на число Авогадро (A) получаем:

$$S = k \cdot A = R \quad (6)$$

Поэтому газовую постоянную R можно рассматривать как параметр, имеющий максимальное значение энтропийной составляющей.

Однако в открытой термодинамической системе для компенсации роста энтропии формируется численно равная ей неэнтропия. Их алгебраическая сумма в равновесном состоянии равна $R/2$ и находится по принципу обратного сложения. Аналогично уравнению (4) по энтропийной номограмме получаем:

$$\ln\left(\frac{R}{2}\right) \approx \text{tg } \varphi . \quad (7)$$

Для уточнения уравнения (7) введем квантовую поправку $a_0=1,00233$:

$$\ln\left(\frac{R}{2}\right) = a_0^2 \text{tg } \varphi . \quad (8)$$

Параметр $R/2$ есть равновесная энтропийная составляющая равная 50% от максимального значения R . По уравнениям (4 и 8) и по номограмме (рис. 1) получаем:

$$\ln\left(\frac{R}{2}\right) \approx \ln\left(\frac{50}{12.1}\right) \approx \text{tg } \varphi = a_0^2 \text{tg } \varphi . \quad (9)$$

В цифрах: $1,4248 \left(\frac{\text{Дж}}{\text{моль}\cdot\text{К}}\right)$; 1,4188; 1,4142, 1,4208.

Таким образом, уравнения (4 и 8) дают прямую физико-химическую и природную связь между суммарной энтропийной величиной $R/2$ и энтропийными соотношениями в динамике вращательного или спирального движения.

4. Энтропия по уравнениям графика Аррениуса

В химической кинетике нередко при исследованиях используются значения средней температуры опыта. Такая методика применяется, например, для оценки энергии активации и предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса. Можно предположить, что данный подход эквивалентен применению аналогичной величины $R/2$, определяемой по уравнению (8). Для этого рассмотрим не логарифмический вариант графика зависимости коэффициента скорости химической реакции (K_p), от температуры (T) [1].

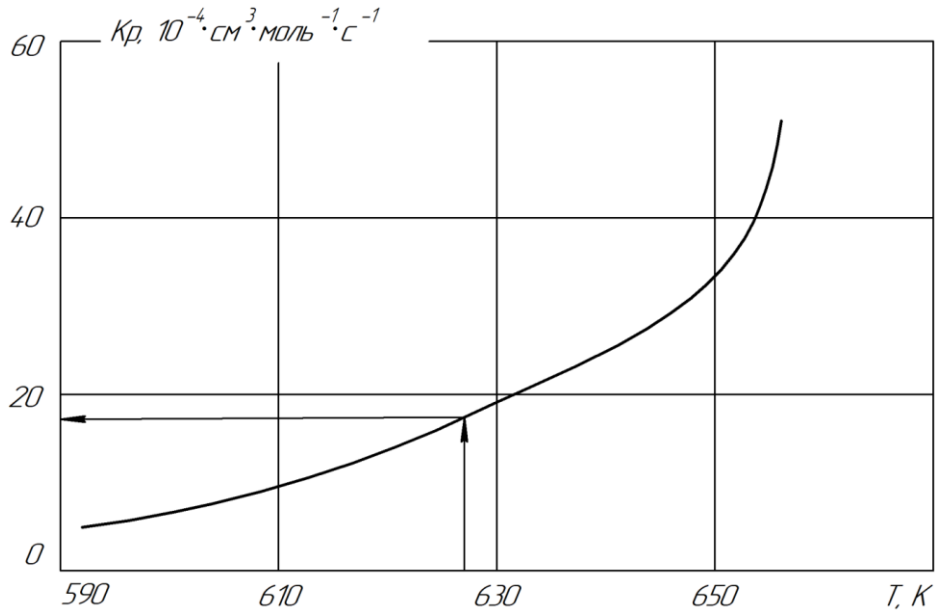


Рис. 2. График зависимости коэффициента скорости (K) от температуры (T) по [1]

Этот график аналогичен S -кривой с негэнтропией на оси абсцисс. В середине графика есть точка, по которой на оси абсцисс есть значение температуры равное примерно 628K. Она равна среднему значению температуры опыта, то есть 50% от ее максимального значения. На оси ординат ей соответствует значение $K_p = 17 \cdot 10^{-4}$.

Значение 50% можно применять в расчетах энтропийных соотношений, но только для негэнтропийной составляющей графика.

Для коэффициента скорости необходимо иметь ее значение в относительных величинах (в процентах). Для этого применим корреляцию коэффициента K_p (по рис. 2) со значением α на номограмме (рис. 1). По соотношению их максимальных значений, коэффициент корреляции равен $35/50 \approx 0.7$, поэтому: $17 \cdot 10^{-4} \cdot 0.7 \approx 11.9\alpha\%$. Получается уравнение, аналогичное уравнению (9):

$$\ln\left(\frac{50}{11.9}\right) \approx \operatorname{tg} \varphi \quad (10)$$

Таким образом, энтропийная равновесная величина $R/2$ является энергетическим параметром формирования функциональных зависимостей в химической физике, и в частности – при описании скоростей химических реакций.

5. О факторе электронной концентрации атомов

Известно, что при заданной температуре из двух конкурирующих между собой состояний системы взаимодействующих разнородных атомов устойчиво будет то, которое обладает меньшей свободной энергией [10]. Так энтропия однофазного твердого раствора компонента A в компоненте B (S_{AB}) всегда выше, чем энтропия S_{A-B} того же сплава, распавшегося на два твердых раствора A и B разной концентрации. Если при этом $U_{AB} < U_{A-B}$, то однофазное состояние раствора устойчиво при всех температурах. Если $U_{AB} > U_{A-B}$, то при высоких температурах устойчиво состояние двухфазного раствора, а при низких – однофазного. Учитывая взаимодействие между одними лишь ближайшими соседними атомами в кристаллической решетке и не принимая во внимание её упругой деформации, обусловленной различием атомных радиусов химических элементов, условие образования непрерывного ряда твердых растворов выразится [10]:

$$U_{AB} \leq (U_{AA} + U_{BB})/2, \quad (11)$$

где U_{AA} , U_{BB} и U_{AB} – энергии связи чистых компонентов и их раствора соответственно.

Если $2U_{AB} > U_{AA} + U_{BB}$, то это означает более сильное взаимодействие между собой одинаковых атомов, чем атомов A с атомами B . Очевидно это связано со строением атомов химических элементов, и в первую очередь с их электронной концентрацией (e/a) – среднее число валентных электронов (e), приходящихся на один атом (a).

Юм-Розери [11] установил, что электронная концентрация однотипных фаз одинакова у всех систем. Так, β - фазы с объемно-центрированной кубической (ОЦК) решеткой и β - фазы с примитивной решеткой (типа $CsCl$) образуются при электронной концентрации, близкой к $3/2$, фазы типа γ -латуни при $e/a \approx 21/13$, а ϵ -

фазы с гексагональной плотноупакованной решеткой (ГПУ) - при $e/a \approx 7,4$. Объяснение этих особых значений электронной концентрации было дано Джонсом [3] на основе представлений о зонах Бриллюэна. В зоне Бриллюэна имеется место лишь для определенного числа электронов при данном типе структуры. Добавочные электроны могут встроиться в решетку лишь с дополнительной затратой энергии. Вследствие этого более выгодной и более устойчивой окажется новая структура с более высокой предельной концентрацией валентных электронов.

После опубликования работ Юм-Розери и Джонса было найдено, что составы многих металлических фаз обнаруживают, по крайней мере, частичную зависимость от электронной концентрации. Но соотношения между протяженностью твердых растворов и e/a - для них не выполняются. Последнее обстоятельство говорит о том, что фактор электронной концентрации является не единственным и даже не главным фактором фазообразования металлических систем.

Данный вывод следует из энтропийных принципов, которые применимы и к атомной структуре. Изначально атом представляет собой систему двух противоположных начал единой действительности. Кинетическая энергия орбитального движения проявляется как неэнтропия, а потенциальная энергия атомного ядра – как энтропия. Энтропийно-равновесное состояние этих составляющих дает стабилизацию атомной структуре в соответствии с уравнением Планка. При этом суммарная энергия атомного центра, рассчитанная по принципу сложения обратных величин исходных составляющих, дает наиболее эффективную энергию каждого атома и может применяться при решении практических задач в материаловедении [6].

Применение энтропийной методологии в научных исследованиях позволяет найти рациональное решение поставленных задач, например по проблеме механизма гравитации [5].

6. Уравнение энергии активации диффузии и самодиффузии

С учетом исходных принципов энтропии, результирующую величину эффективной энергии парного взаимодействия атомов A и B , тождественную энергии активации процесса диффузии, получим в виде суммы обратных величин P -параметров:

$$\frac{1}{E_a} = 2 \left[\left(\frac{r_i n}{P_o} \right)_A + \left(\frac{r_i n}{P_o} \right)_B \right], \quad (12)$$

где E_a – энергия активации процесса диффузии атома B среди атомов A ; n - число всех валентных электронов, или число наиболее удаленных от ядра валентных электронов конкретного атома.

Цифра 2 в этом уравнении дает среднюю равновесную сумму по каждому атому. Здесь величина $\frac{r}{P_o} = \frac{1}{P_3}$, где P_3 - пространственно-энергетический параметр, численно равный эффективной энергии структурных взаимодействий.

P -параметр был получен в работе [6] путём применения принципов сложения энтропийных составляющих разноименно заряженных систем (принцип сложения обратных величин). В данном случае, это – энергия атомного ядра и орбитальная энергия электронов.

При диффузии атома B в однородной по составу и подобной ему среде с атомами B значение E_a приобретает смысл энергии активации самодиффузии атома B . Исходя из (12) она определяется:

$$E_{ac} = \frac{P_o}{4r_i n}. \quad (13)$$

Цифру 4 можно рассматривать как произведение двух цифр 2. Одна цифра 2 в знаменателе этого уравнения учитывает среднюю равновесную сумму для каждого атома. Другая цифра 2 - соответствует принципу сложения обратных величин двух одинаковых P -параметров.

Сопоставление результатов расчетов с экспериментальными данными показало их удовлетворительное совпадение [6].

7. Об уравнениях кинетической энергии

Интерес в плане применения энтропийных принципов представляет и уравнение кинетической энергии:

$$E = \frac{mv^2}{2}, \quad (14)$$

где m – масса тела или частицы, v – ее скорость движения.

Кинетическая энергия – это энергия движения. В классической механике каждое движение в одном формате, имеет две составляющие: одна по силовому полю, другая – инерциально часть движения. Так во вращательном движении регистрируются два вида ускорения: касательное ускорение направленное по касательной к траектории (негоэнтропия), и – центростремительное, направлено к центру движения (энтропия).

Можно предположить, что по аналогии с газовой постоянной, максимальная кинетическая энергия каждой составляющей движения равна:

$$E_3 = mv^2 . \quad (15)$$

Так, уравнение центростремительной силы не содержит коэффициента 1/2: $F = \frac{mv^2}{r}$,

где r – радиус вращения, и соответствующая ей кинетическая энергия имеет вид по формуле (15).

Аналогично для кинетической энергии с касательным ускорением выполняется уравнение (14). Но при движении в одном формате равновесная сумма энтропийных составляющих будет иметь коэффициент 1/2 по уравнению (14).

Таким образом, во всех рассмотренных примерах равновесная сумма энтропийных составляющих равна половине суммы максимальной первоначальной величины их энергий.

Выводы:

1. Энтропийные принципы дают базисную основу формирования функциональных связей между многими величинами химической кинетики.
2. Равновесная сумма энтропийных составляющих универсальной газовой постоянной, равная $R/2$, имеет прямую математическую связь с тангенсом геодезического угла.
3. Аналогичное соотношение этого параметра получено по графикам Аррениуса - зависимости коэффициента скорости реакции от температуры.
4. При движении в одном формате двух энтропийных составляющих равновесная энергия равна половине суммы их энергий от первоначальной величины.
5. Природное моделирование энтропийных принципов проявляется и в других закономерностях химической кинетике и физике, например, в энергии активации диффузионных процессов и в уравнении кинетической энергии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Википедия. Графики уравнение Аррениуса. Электронный ресурс. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. Дирак, П.А. Квантовая механика / Дирак П.А. // Лондон, Издательство Оксфордского университета, 1935.
3. Джонс, Г. Теория зон Бриллюэна и электронные состояния в кристаллах. – М.: Мир, 1968. – 264 с.
4. Иваницкий, Г.Р. «21 век: что такое жизнь с точки зрения физика?» // Успехи физических наук. – Т. 180. № 4, 2010. – С. 337-369.
5. Кораблев, Г.А. О механизмах процессов тяготения / Естественные и технические науки № 1 (139), 2020 г., Москва, Изд. «Спутник +». – С. 21-25.
6. Кораблев, Г.А., Соловьев, С.Д. Энтропийный метод расчёта максимальной и эффективной энергии атомных структур // Естественные и технические науки. Изд-во «Спутник +», Т.8. – 2023. – С. 22-33.
7. Меррисон, Дж.Б. Общая физика с биологическими примерами. – М.: Высшая школа, 1986. – С. 623.
8. Татевский, В.Н. Классическая теория строения молекул и квантовая механика – М.: Изд-во. Химия, 1973. – С. 520.
9. Тейлор, Э.Ф., Уилер, Дж.А., Физика пространства-времени. – М.: Мир, 1987. – 320 с.
10. Уманский, Я.С., Финкельштейн. Б.Н., Блантер. М.Е. и др. Физические основы металловедения. – М.: Металлургия, 1955. – 724 с.
11. Юм-Розери, В. Факторы, влияющие на стабильность металлических фаз / Устойчивость фаз в металлах и сплавах: сборник. – М.: Мир, 1970. – С. 179-199.
12. Korablev, G.A. Unity and Correlations of Entropic Components in physical and chemical regularities, Advance Research Journal of Multidisciplinary Discoveries, 30.11.2022. – Pp. 11-17.

Материал поступил в редакцию 09.04.24

ENTROPY IN CHEMICAL PHYSICS

G.A. Korablev¹, S.D. Solovyov²

¹ Doctor of Economics, Professor, ² Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher

¹ Udmurt State Agrarian University, ² Federal State Budgetary Institution "Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences" Institute of Mechanics, Russia

Abstract. Entropic principles provide the basic basis for the formation of functional connections between many quantities of chemical kinetics. The equilibrium sum of the entropy components of the universal gas constant equal to $R/2$ has a direct mathematical relationship with the tangent of the geodesic angle. A similar ratio of this parameter is obtained from Arrhenius graphs - the dependence of the reaction rate coefficient on temperature. When two entropy components move in the same format, the equilibrium sum of their energies is equal to half of the initial energy value. The established principles are also manifested in other laws of chemical kinetics and physics, for example, in the activation energy of diffusion processes and in the kinetic energy equation. The practical application of entropy methodology in scientific research makes it possible to find a rational solution to the tasks set.

Keywords: chemical kinetics, Arrhenius equation graphs, entropy, negentropy, gas constant, diffusion activation energy, kinetic energy equations.

Biological sciences
Биологические науки

УДК 595.762

ОСОБЕННОСТИ МЕЛАНИЗАЦИИ ИНВАЗИВНОГО ВИДА КОКЦИНЕЛЛИД Г. ГОМЕЛЯ**И.В. Кураченко¹, А.С. Мартыненко², А.Н. Лысенко³**^{1,3} старший преподаватель кафедры биологии биологического факультета, ² бакалавр биологических наук
¹⁻³ УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» (Гомель), Беларусь

Аннотация. Статья посвящена изучению видового состава и степени доминирования кокцинелл, собранных в летний период на стационарах и во время осенней миграции в г. Гомель. Изучены морфофенетические показатели и степень меланизации кокцинелл рода *Harmonia*. **Методы исследования:** полевые, лабораторные и статистические.

Ключевые слова: Насекомые, жесткокрылые, божья коровка, кокцинеллы, фауна, меланизация, видовое разнообразие.

Кокцинеллы благодаря внутривидовому полиморфизму являются модельными объектами для проведения популяционно-генетических и фенетических исследований. Изучены видовой состав и фенетика божьих коровок рода *Harmonia* г. Гомеля. Исследования проведены в рамках научной темы кафедры биологии биологического факультета ГБ 21–34 «Фаунистические и физиологические исследования животных и человека Гомельского региона». Объектом исследований являлись божьи коровки семейства Coccinellidae, собранные в г. Гомеле на улице Ландышева и Советская (в период миграции) и трех стационарах Ченковского лесничества: «Опушка леса», «Суходольный луг» и «Заливной луг» (в период летней практики) в 2021-2023 гг. Сбор в городской среде происходил вручную, а в условиях стационаров дополнялся кошением при помощи сачка. Насекомые, пойманные при помощи сачка, помещались в морилку с этиловым спиртом для умерщвления, впоследствии размещались в коллекции. Камеральная обработка материала проводилась с использованием бинокулярных микроскопов. Для каждого экземпляра выполняли рисунок элитр, переднеспинки, отмечали наличие элитрального гребня и асимметрии рисунка на правом и левом надкрыльях. Обработанный материал выкладывали на ватные слои и хранили в бумажных конвертах с обязательными этикетками. Идентификацию фенотипов рисунка надкрылий производили по фотографиям.

Одним из основных диагностических признаков азиатской коровки, отличающим ее от близкородственных видов (в частности, от *Harmonia quadripunctata* (Pontoppidan, 1763)), является элитральный гребень – продольная хитиновая складка на вершине надкрылий (рисунок 1).

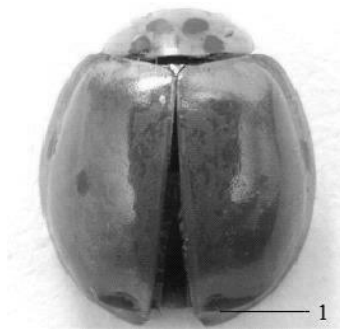


Рис. 1. Элитральный гребень (1) *Harmonia axyridis*

Частоту фенотипа рассчитывали по формуле

$$p = N_p / N \times 100 \%, (1)$$

где N_p – число особей определенного фенотипа; N – число особей в выборке.

Структуру сообществ определяли при помощи ряда индексов разнообразия (индекс Шеннона, Симпсона, выравненность по Пиелу).

Статистическая обработка полученных данных производилась с использованием программы EXEL. Доминирование в сообществе определялось по шкале Ренконена. Типология ареалов определялась нами по номенклатуре типов распространения, предложенной Городковым [1].

На исследованных открытых стационарах Гомельского района было обнаружено 18 видов кокцинеллид. Видовой состав божьих коровок на трех стационарах значительно различался, причем *Coccinella septempunctata*, *Propylaea quatuordecimpunctata* и *Coccinula quatuordecimpustulata* были доминирующими видами на всех исследуемых участках.

Для более полноценного анализа биоразнообразия божьих коровок проведен анализ «ранг-обилие». Распределение видов по типу «разломанного стержня» характерно только для одного стационара «Суходольный луг». Логнормальное распределение характерно для стационара «Заливной луг», а стационар «Опушка леса» занимает промежуточное положение. Полученный результат может свидетельствовать, что стационар «Суходольный луг» обеспечивает оптимальные условия обитания божьих коровок благодаря сочетанию таких факторов, как низкая конкуренция, благоприятные погодные условия и широкий спектр доступных ресурсов.

Одно из своих русских названий Гармония изменчивая получила благодаря полиморфному рисунку элитры (надкрылий), который определяется серией множественных аллелей одного гена, обозначаемого как S. Описано 16 различных фенотипов, которые могут проявляться в результате различных комбинаций девяти аллелей этого гена. Семь типов рисунка определяются сочетанием четырех обычных аллелей серии. Они располагаются следующим образом в порядке доминирования: *conspicua* > *spectabilis* > *axyridis* > *succinea* (*hC* > *hS* > *hX* > *hs*) [3].

Остальные девять фенотипов являются результатом проявления пяти редких аллелей. Указанные выше аллели детерминируют четыре наиболее часто встречающиеся типа рисунка, которые имеют соответствующие названия. Рецессивный аллель *s* определяет морфу *succinea*, отличающуюся широким спектром изменчивости: желтые или красные элитры с черными пятнами в количестве от 0 до 19. Остальные три фенотипа имеют черный фон надкрылий с желтыми или красными пятнами, число которых у *axyridis* – 12, у *spectabilis* – 4, у *conspicua* – 2 (рисунок 2).

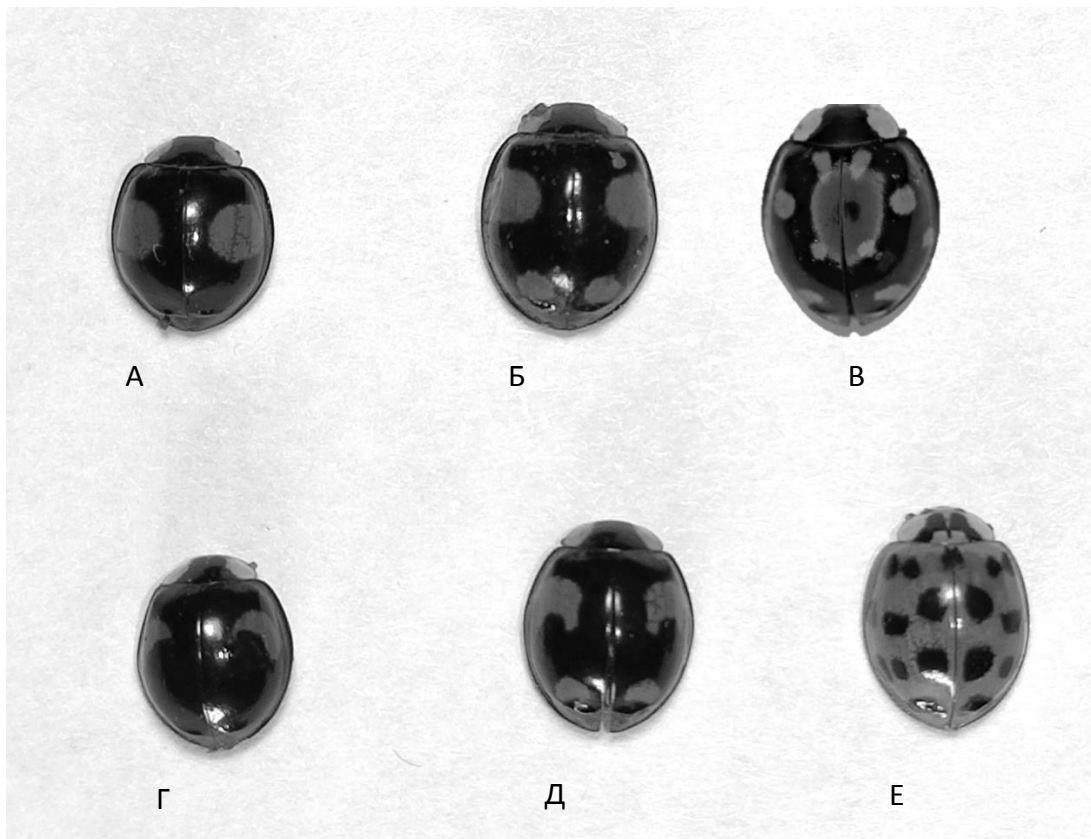


Рис. 2. Фенотипы рисунка элитры *Harmonia axyridis*
 А – *conspicua*, Б – *spectabilis*, В – *axyridis*, Г – гетерозиготный фенотип по аллелям *conspicua/succinea* (*hC/hs*), Д – гетерозиготный фенотип по аллелям *spectabilis/succinea* (*hS/hs*), Е – *succinea*

В инвазивных популяциях *H. axyridis* с высокой частотой преобладает морфа *succinea*, меланистические фенотипы с черным фоном надкрылий встречаются гораздо реже, особенно морфа *axyridis*.

Среди меланистических фенотипов чаще всего встречается *spectabilis* и гетерозиготный фенотип по аллелям *spectabilis/succinea* (h^S/h^s). Особи с фенотипом *axyridis* единичны и выявлены не во всех выборках (таблица 1).

Таблица 1

Частота фенотипов рисунка элитр *Harmonia axyridis* (%)

Участок сбора	Фенотипы					
	<i>succinea</i>	<i>spectabilis</i>	<i>conspicua</i>	<i>axyridis</i>	h ^S /h ^s	h ^C /h ^s
г. Гомель 2023	92,98	3,52	1,32	0,88	1,32	-
г. Гомель 2021	75,89	13,39	2,68	4,46	2,68	0,89
Стация 1	54,54	18,18	-	18,18	9,09	-
Стация 2	63,63	9,09	18,18	0,00	9,09	-
Стация 3	50,00	-	50,00	0,00	0,00	-

Примечание: h^S/h^s – гетерозиготы по аллелям *spectabilis/succinea*, h^C/h^s – гетерозиготы по аллелям *conspicua/succinea*

Особи с фенотипом *succinea* обладают большей экологической валентностью, хорошо адаптивны к условиям окружающей среды в изученных районах сбора и могут иметь селективное преимущество перед другими фенотипами. Низкая частота фенотипов *axyridis* и h^C/h^s указывает на то, что эти фенотипы, возможно, не очень хорошо подходят для местных условий окружающей среды. Различная частота встречаемости фенотипов в разных участках сбора предполагает, что участки имеют существенные различия в факторах окружающей среды, такие как температура, влажность или доступность кормовой базы, которые влияют на распределение и распространенность различных фенотипов.

В общем и целом, данные о частотах фенотипов рисунка надкрылий в изученных районах дают ценную информацию о морфологическом разнообразии божьих коровок вида *Harmonia axyridis* и факторах, определяющих их распространение и адаптацию в различных средах обитания. Фенотип *succinea* отличается более широким спектром варибельности рисунка переднеспинки по сравнению с формами-меланистами. Для анализа спектра изменчивости рисунка все его варианты разделили на пять групп в зависимости от степени развития элементов. В группу I входят наиболее светлые формы с разной степенью редукции пятен в связи с истощением пигмента вплоть до полного их исчезновения. Группа II включает вариации с 7–8 пятнами на каждом надкрылье. Группа III объединяет морфы, имеющие 9–10 пятен с разной интенсивностью их проявления. В группу IV входят варианты со сложными пятнами, образованными в результате полного или частичного сращения пятен-партнеров. И, наконец, группа V включает наиболее меланизированные формы рисунка. Основываясь на предоставленной выше информации, мы можем сделать следующие выводы о вариантах паттерна элитр фенотипа *succinea*.

Сборы кокцинелид в г. Гомеле в период осенней миграции (средняя температура 17 °C), в ней доминировали особи с III группой меланизации, но при этом в 2023 году увеличилось количество особей с I и II группой (таблица 2).

Таблица 2

Суммарные частоты групп вариантов рисунка элитр *Harmonia axyridis* (фенотип *succinea*), %

Участок сбора	Группа I	Группа II	Группа III	Группа IV
г. Гомель (2023)	21,32	14,69	62,08	1,89
г. Гомель (2021)	3,53	8,24	83,53	4,71
Стация 1	50,00	33,33	16,66	-
Стация 2	57,14	42,85	-	-
Стация 3	-	100,00	-	-

На всех территориях, где проводились исследования, доминирует IV группа рисунка пронотума. При этом даже в участках, где не была распространена III группа по уровню меланизации надкрылий, все равно наблюдается большое количество особей с IV группой рисунка пронотума. Из чего следует, что нет выраженной зависимости от общего уровня меланизации элитр.

Для статистического анализа фенетического разнообразия и оценки сходства сравниваемых выборок применяли показатели и формулы, предложенные Л. А. Животовским (1982) [2].

Показатель внутривидового разнообразия – μ , названный средним числом вариаций признака (морф) в популяции, вычислили по формуле

$$\mu = (\sqrt{p_1} + \sqrt{p_2} + \sqrt{p_3} + \dots + \sqrt{p_m})^2, (2)$$

где p_1, p_2, \dots, p_m – частоты морф (фенотипов, генотипов, аллелей, градаций количественного признака и т.д.), выраженные в долях от единицы ($p_1 + \dots + p_m = 1$); N – объём выборки; m – число вариаций признака (фенов, морф), выделенных в данной выборке.

Показатель внутривидового разнообразия имеет размерность «число морф». В случае, если распределение частот равномерное ($p_1 = 1/m, p_2 = 1/m, p_m = 1/m$), этот показатель принимает максимальное значение $\mu = m$. Если распределение частот неравномерное, то есть одни группы особей встречаются более часто, чем другие, величина показателя μ будет меньше m . Показатель μ позволяет оценить степень разнообразия фенотипов.

Статистическая ошибка данного показателя вычислялась по формуле

$$s_{\mu} \approx \sqrt{\frac{\mu(m-\mu)}{N}} \quad (3)$$

Другим показателем, введённым Л. А. Животовским, является показатель доли редких морф h , который рассчитывали по формуле

$$h = 1 - \mu/m, \quad (4)$$

При равномерном распределении частот $h = 0$, поскольку редкие морфы отсутствуют. При неравномерном распределении доля редких морф всегда больше 0. Показатель h даёт информацию о характере разнообразия популяции и используется для оценки его структуры.

Статистическую ошибку h находили по формуле

$$s_h \approx \sqrt{\frac{h(1-h)}{N}} \quad (5)$$

Данные по частотам фенотипов представлены в таблице 3. Для расчетов используются значения частот в долях единицы. Частоты гомозигот и гетерозигот (h^S/h^s) по аллелю *spectabilis* следует суммировать, так же, как и по аллелю *conspicua*.

Таблица 3

Фенотипический состав группировок *Harmonia axyridis* по рисунку элитр

Участок сбора	Частоты фенотипов, % (доли единицы)					
	<i>succinea</i>	<i>spectabilis</i>	<i>conspicua</i>	<i>axyridis</i>	h^S/h^s	h^C/h^s
г. Гомель (2021)	75,89 (0,76)	13,39 (0,13)	2,68 (0,03)	4,46 (0,04)	2,68 (0,03)	0,89 (0,01)
г. Гомель (2023)	92,98 (0,93)	3,52 (0,03)	1,32 (0,01)	0,88 (0,01)	1,32 (0,01)	-
Стация 1	54,54 (0,54)	18,18 (0,18)	-	18,18 (0,18)	9,09 (0,09)	-
Стация 2	63,63 (0,63)	9,09 (0,09)	18,18 (0,18)	-	9,09 (0,09)	-
Стация 3	50 (0,5)	-	50 (0,5)	-	0	-

На основании полученных значений показателя μ , сходных в анализируемых выборках, можно сделать заключение, что степень внутривидового разнообразия невысока (значения μ почти в 2 раза ниже числа морф m) в связи с существенным доминированием фенотипа *succinea*. Значения доли редких морф h также практически равны и далеки от 1, что свидетельствует о неравномерном распределении частот фенотипов.

Показателем, специально разработанным и применяемым для сравнения фенотипов популяций, является показатель сходства популяций r , который определяется по формуле

$$r = \sqrt{p_1 q_1} + \sqrt{p_2 q_2} + \sqrt{p_n q_n} \quad (6)$$

где $p_1, p_2 \dots p_n$ – частоты морф в первой популяции (выборке) (в долях единицы); $q_1, q_2 \dots q_n$ – частоты соответствующих морф второй популяции (выборке) (в долях единицы).

При идентичности популяций по частотам вариаций $r = 1$. Если же сравниваемые выборки не имеют ни одной общей морфы, показатель сходства равен 0. Таким образом, чем ближе значение r к 1, тем большим сходством обладают выборки по сравниваемым признакам. Полученное значение показателя $r = 0,9607$ очень близко к 1, что свидетельствует о высокой степени сходства фенотипов сравниваемых популяций.

Таким образом, инвазивный вид *Harmonia axyridis* встречается редко и в небольшом количестве относительно других видов в естественных биоценозах Ченковского лесничества. На период осенних миграций в черте г. Гомеля доминирует инвазивный вид *Harmonia axyridis* с фенотипом *succinea*. Особи с данным фенотипом легко адаптируются к температурно-влажностным погодным условиям. Высокая конкурентоспособность вида способна привести к снижению популяций таких представителей как: *Coccinella septempunctata*, *Adalia bipunctata* и других нативных видов Беларуси.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Городков, К.Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон Европейской части СССР / Ареалы насекомых Европейской части СССР. Атлас. Карты 179-221. – Л: Наука, 1984. – С. 14-23.
2. Животовский, Л.А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам / Л. А. 2. Животовский // Фенетика популяций. – М.: Наука, 1982. – С. 38-44.
3. Osawa, N. Population field studies on the aphidophagous ladybird beetle *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae): resource tracking and population characteristics / N. Osawa // Population Ecology. – 2000. – V. 42, I. 2. – Pp. 115-127.

Материал поступил в редакцию 09.04.24

FEATURES OF MECHANIZATION OF AN INVASIVE SPECIES OF COCCINELLIDAE IN GOMEL

I.V. Kurachenko¹, A.S. Martynenko², A.N. Lysenko³

^{1,3} Senior lecturer of the Department of Biology, Faculty of Biology, ² Bachelor of Biological Sciences

¹⁻³ Educational institution "Gomel State University named after Francysk Skaryna" (Gomel), Belarus

Abstract. The article is devoted to the study of the composition and the degree of dominance of coccinellids collected in summer at hospitals and during the autumn migration to Gomel. Morphogenetic parameters and the degree of melanization of coccinellidae of the genus *Harmonia* have been studied. **Research methods:** field, laboratory and statistical.

Keywords: insects, coleoptera, ladybug, coccinellidae, fauna, melanization, species diversity.

УДК 628.3

МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ОЧИСТКИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ СТОКОВ

Ю.М. Субботина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Российский биотехнологический университет «РОСБИОТЕХ», Россия

Аннотация. В статье рассматриваются технологии и методы очистки животноводческих стоков, в зависимости от мощности свиного комплекса. Рассматриваются перспективные технологии очистки сточных вод путем утилизации навоза с помощью различных видов червей, микробного синтеза белка, выращивания грибов, а также метанового брожения с получением биогаза. Перспективным многие собственники считают выращивание красного калифорнийского червя, который перерабатывает на каждом квадратном метре культиватора до 3000 кг подстилочного навоза, превращая его в гумусное удобрение. Не менее перспективным считается использование метатенков и получения, а в дальнейшем использование биогаза, выращивание рыбопосадочного материала различного трофического уровня.

Ключевые слова: твердая и жидкая фракции, гидросмыв, поля фильтрации, аэротенк, каскад рыбоводно-биологических прудов, метатенк, вермикомпост.

Для свиноводческих предприятий различной мощности предусматривается несколько технологических схем очистки животноводческих стоков. Суть этих технологий схем сводится к процессу разделения стоков на твердую и жидкую фракции:

– твердая фракция компостируется или подвергается термической обработке и вывозится на поля;

– жидкая фракция накапливается в прудах-накопителях, где стоки выдерживаются в течение полугода, а затем, после соответствующей подготовки вносится на поля орошения – это так называемая двухступенчатая система подготовки; трехступенчатая система подготовки включает дополнительную очистку жидкой фракции в аэротенках и циркуляционных каналах. С последующим окислением в водорослевых прудах и внесением на поля утилизации и, наконец, очищенная в водорослевых прудах сточная жидкость не вносится на поля орошения, а поступает в рачковые, а затем и рыбоводные пруды, где и происходит выращивание рыбопосадочного материала (рис. 1) [Субботина Ю.М., 2022].

Цель исследования: оценить методы и технологические схемы очистки животноводческих сточных вод

Технология производства свинины в 60-80 гг предусматривала концентрацию больших групп животных на ограниченной площади и, как правило, их бесподстилочное содержание, где широко применяется гидросмыв, при котором получается огромный выход жидкого навоза.

Объем навозных стоков на некоторых свиноводческих комплексах достигал 3-5 тыс. м³/сут. Так, в Поволжье, с вводом в действие 120 животноводческих комплексов ежегодно образовывалось более 25 млн. т. навозной жижи [Фокина В.Д., 1984; Субботина Ю.М., 2022].

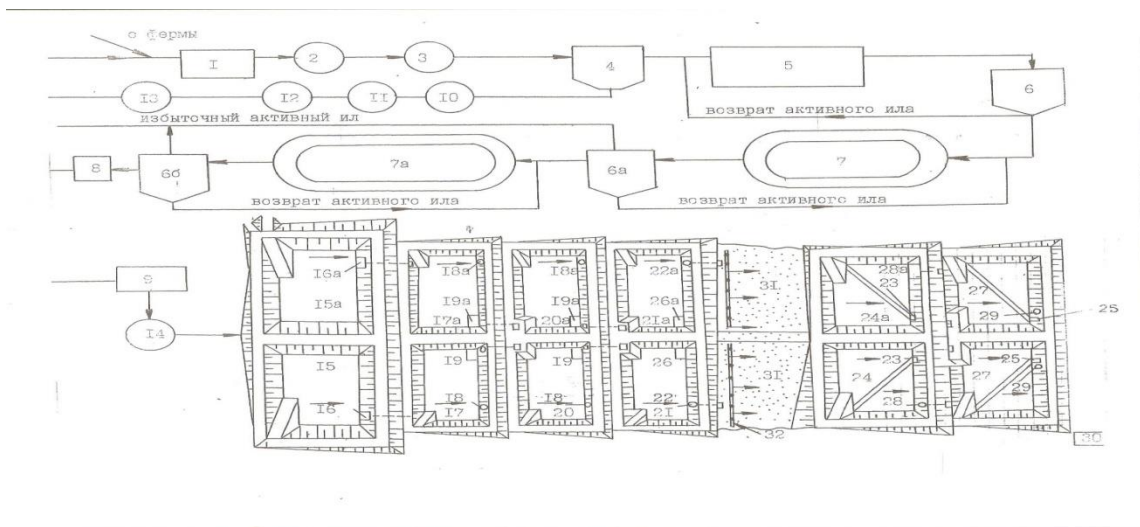


Рисунок 1. Проектная схема очистки свиноводческих стоков в «Кленово-Чегодаево»

Образование больших объемов высококонцентрированных сточных вод создавало и создает проблемы их утилизации.

Из общего объема животноводческих стоков в сельском хозяйстве утилизировалось примерно четвертая часть. Остальное количество накапливалось из года в год, что нередко приводило к залповому сбросу в открытые водоемы или применению на маленьких площадях, которые превращались в поля фильтрации. Это приводило к деградации почв и обострению экологической обстановки вокруг комплексов. По физическому состоянию жидкий свиной навоз представляет суспензию, где дисперсной средой является водный раствор минеральных солей и органических соединений, а дисперсной фазой – твердые частицы экскрементов, корма, минеральные включения [Субботина Ю.М., 2022].

Для свиноводческих предприятий, в зависимости от их мощности, предусматривалось 4 основных технологии:

1. Применялось и продолжает использоваться на свиноводческих предприятиях мощностью от 6 до 24 тыс. свиней в год в свинарниках-маточниках. Навоз из помещений удаляется стационарными и механическими средствами в навозоприемники, откуда насосами перекачивается в мобильные средства и транспортируется на поля под глубокую запашку или в секционные навозохранилища с последующим использованием на поля;

2. На свиноводческих комплексах до 54 тыс. свиней используется гидравлическая система навозоудаления периодического действия. Жидкий навоз поступает в навозоприемник, где выдерживается в течение полугода затем насосами подается в горизонтальные отстойники накопители, из которых транспортируется на поля орошения;

3. Применялось и продолжает использоваться на всех свиноводческих комплексах при гидросмывной и самотечной системах навозоудаления периодического действия. Предусматривается разделение навоза на твердую и жидкую фракции. Твердая фракция после обезвоживания до 75% влажности вывозится на поля орошения под запашку. Жидкая фракция направляется в рыбоводно-биологические пруды и очищается до норм сброса в водоемы или используется в оборотной системе навозоудаления, либо на орошение;

4. Применялось и продолжает использоваться на крупных свиноводческих комплексах на 54, 108 и выше тыс. свиней в год. Технологическая схема предусматривает искусственную очистку жидкой фракции в аэротенках, циркуляционных каналах с последующим орошением сельхозугодий или направляется в каскад рыбоводно-биологических прудов для доочистки. Твердая фракция использовалась для приготовления компоста с торфом и минеральными добавками [Субботина Ю.М., 2022].

Существовавшие и существующие в настоящее время системы для очистки и утилизации свиноводческих стоков не являются рациональными по ряду причин: трудоемкости в эксплуатации, большой энергоемкости, и в отсутствии гарантии получения полностью очищенных и обеззараженных стоков. Проведенный литературный обзор и анализ показал, что наиболее часто применяются двух и трехступенчатые системы доочистки (рис. 2, рис. 3).



Рисунок 2. Схема системы подготовки свиноводческих стоков с использованием прудов накопителей

Многолетний опыт показал, что искусственные сооружения биологической очистки (аэротенки) функционируют недостаточно эффективно, в некоторых хозяйствах из-за отсутствия квалифицированных кадров и выхода из строя оборудования, совсем не используется.

Поля орошения требуют значительных капитальных затрат и площадей и, как показала практика, крупные свиноводческие хозяйства не заинтересованы в интенсивном использовании угодий, поэтому экономический и экологический эффект полей орошения снижается.

Поля орошения построены на многих предприятиях, практически во всех почвенно-климатических зонах. В то же время потребность в орошении сельскохозяйственных культур различна. Так в зонах избыточного увлажнения Вологодской, Ивановской, Тверской, Ленинградской областях, Приморском крае потребность орошения в последние годы весьма ограничена. Для этих хозяйств наиболее эффективным оказалось внесение неразделенного жидкого навоза на сельскохозяйственные угодья – полив при вспашке, а также очистка стоков в рыбоводно-биологических прудах.

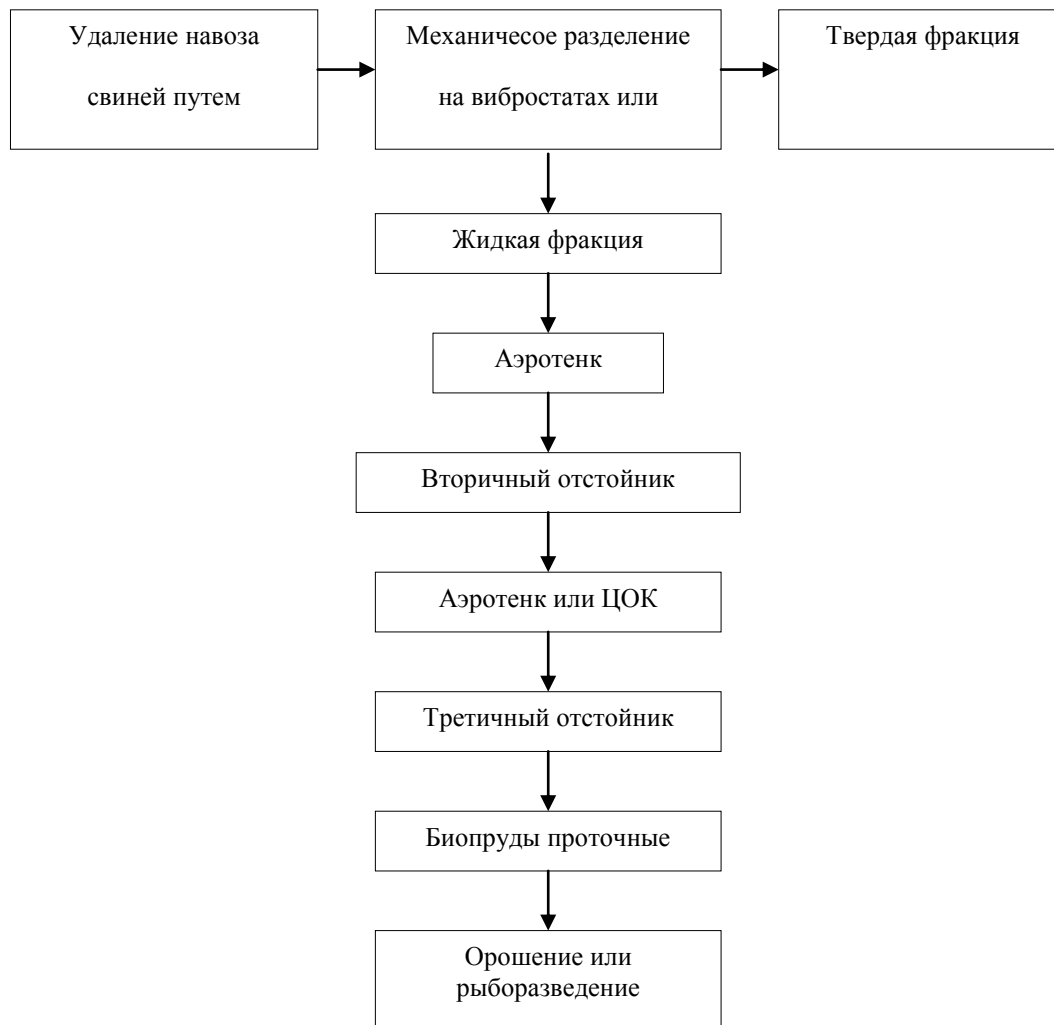


Рисунок 3. Схема трехступенчатая система биологической очистки

Значительный интерес представляют технологии утилизации навоза с помощью различных видов червей, микробного синтеза белка, выращивания грибов, а также метанового брожения с получением биогаза.

В 80-90гг за рубежом и в нашей стране на некоторых свиноводческих комплексах применялся биотехнологический процесс по выращиванию червей, созданию из навоза вермикомпоста. Твердая фракция навоза служит субстратом и источником питательных веществ. Нарастающая масса белка в виде червей используется в различных отраслях и, в первую очередь, в рыбоводстве. За один цикл длительностью два месяца популяция из 30-50 тыс. особей красного калифорнийского червя перерабатывает на каждом квадратном метре культиватора до 3000 кг подстильного навоза, превращая его в гумусное удобрение [Ветеринарно-санитарные правила..., 1996; Субботина Ю.М., 2022].

Из тел самих червей можно готовить высокобелковую муку (содержание белка 62-72%) или использовать в качестве консервированного корма для собак, кошек, пушных зверей, в живом виде скармливать рыбе.

Имеются наработки по использованию стоков в качестве белково-витаминных добавок. Свиноводческие стоки подвергаются механической, биологической и термической обработке и в дальнейшем используются в качестве питательного раствора для выращивания зеленых витаминных кормов гидропонным методом. Новая технология прошла успешное испытание в опытно-производственном цехе белково-витаминных кормов ОПХ «Свердловское» Урал НИИВХ [Технологическая линия., 1988; Субботина Ю.М., 2022].

Предлагаемая технология гарантирует охрану водных ресурсов от загрязнения за счет создания замкнутой системы водопользования, обеспечивает полную утилизацию животноводческих стоков на комплексе, решает проблему с обеспечением скота зелеными витаминными кормами в стойловый период (с 1 м² площади гидропонного устройства получают 20-25 кг зеленой массы за 10 суток), способствует повышению

плодородия почв путем использования твердой фракции навоза в качестве удобрения [Фокина В.Д. 1990; Субботина Ю.М., 2022].

Аналогичные работы по созданию комплексной утилизации отходов и очистки навозных стоков ведутся во многих странах мира. В Чехии разработана система переработки отходов свиноводства гидролизным способом при высокой температуре. Получаемая в результате гидролиза жидкая фракция содержит раствор сахаров, аминокислоты и ряд других компонентов и используется в качестве кормовых добавок или как питательный субстрат для выращивания дрожжей с целью производства протеиновых добавок [Технологические и технические решения утилизации отходов...1997. – 269 с].

Получаемая в результате гидролиза жидкая фракция содержит раствор сахаров, аминокислоты и ряд других компонентов и используется в качестве кормовых добавок или как питательный субстрат для выращивания дрожжей с целью производства протеиновых добавок. Твердый нерастворимый осадок используют как органическое удобрение, а также в качестве субстрата для разведения съедобных грибов. Из парового конденсата получают фурфурол, используемый как сырье в химической промышленности. Очищенную воду используют для уборки помещений фермы. Предлагаемая безотходная технология переработки навоза позволяет полностью предотвратить загрязнение окружающей среды отходами животноводства. Эти системы рекомендуются для применения в густонаселенных районах, пригородных зонах, на берегах водохранилищ. Затраты на установку и эксплуатацию гидролизного оборудования окупаются стоимостью полученных продуктов переработки [Tom A.P, Jayakumar J.S, Biju M., Somarajan J., Ibrahim M.A., 1921; Субботина Ю.М., 2022].

Часто в предлагаемых технологиях рекомендуют использовать сбраживание животноводческих стоков в метатенках с получением биогаза.

Специалистами Конструкторского технологического института сельскохозяйственного машиностроения (КТИСМ, г. Запорожье) разработан, изготовлен и испытан прибор для переработки навоза ферм крупного рогатого скота на 400 – 800 коров и 3000 – 6000 голов свиней. Производительность установки по перерабатываемому навозу 30 – 50 м³/сут., выход биогаза до 750 м³/сут.

Сброженный осадок из метатенков используют в качестве удобрения.

Основные факторы, влияющие на процесс метанового сбраживания. Скорость окислительно-восстановительных реакций, протекающих в процессе метанового сбраживания, определяется множеством факторов. К ним относятся: температурный режим брожения, наличие достаточного питания для микроорганизмов, значение водородного показателя, длительность процесса, интенсивность перемешивания и ряд других [Семененко И.В., Зинченко М.Г., 2012].

Расчетный экономический эффект от внедрения установки – 66 тыс. руб/год. Производимый же биогаз находит широкое применение: тут же на комплексе или ферме для обогрева помещения, получения горячей воды, для сушки помета или навоза, сена в период уборки люцерны и т.д. [Субботина Ю.М., 2022].

Следует подчеркнуть, что пока не все животноводческие предприятия готовы воплотить в жизнь названные сверхновые технологии.

Анализируя имеющийся материал и учитывая собственные наработки, думаем, что решение навозной проблемы лежит в хозяйском отношении к навозу, не как к отходу производства, а как ценному стратегическому сырью, которое необходимо рационально использовать. В первую очередь – для повышения урожайности кормовых культур, восстановления с помощью навоза плодородия почв, нарушенного человеком, и, наконец, получения белковой продукции в виде водорослей, зоопланктона, рыбы. Тем более, что положительный опыт по выращиванию рыбы на свиноводческих стоках имеется [Субботина Ю.М., Серветник Г.Е., Смирнова И.Р., Зотов В.В., 2015; Субботина Ю.М., 1922].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ветеринарно-санитарные правила использования систем естественной биологической очистки животноводческих стоков при подготовке их для орошения и рыборазведения. Утвержденные Минсельхозпрод России подготовленные во ВНИИВСГЭ В.Г. Тюрин, И.Р. Смирнова, М.В. Лохматова, ВИГ им. К.И. Скрябина А.А. Черепанов, ВНИИСИСВ Л.П. Овцов, Л.А. Музыченко, Е.И. Жирков, ВНИИ ирригационного рыбоводства Ю.М. Субботина. – М. – 1996. – С. 13-30.
2. Савичев, О.Г. Биологическая очистка сточных вод с использованием болотных биогеоценозов Савичев О.Г. // Известия ТПУ Т.312, №1, Науки о Земле. – 2008. – С. 69-74.
3. Семененко, И.В., Зинченко, М.Г. Оборудование и процессы метанового сбраживания органических отходов: монография / И.В. Семененко, М.Г. Зинченко. – Х.: НТУ «ХПИ», 2012. – 272 с.
4. Субботина, Ю.М. Методы и способы очистки сточных вод естественными компонентами–экосистемы в рыбоводно- биологических прудах очистки различной модификации: монография / Ю.М. Субботина. – М.: Изд-во, МГУПП, 2022. – 172 с.
5. Субботина, Ю.М., Серветник, Г.Е., Смирнова, И.Р., Зотов, В.В. Унифицированная технология выращивания рыбопосадочного материала различного трофического уровня в рыбоводно-биологических прудах на очищенных и обеззараженных животноводческих стоках. – М.: Изд-во МГУПП, 2015. – 42 с.
6. Технологическая линия подготовки и использования сточных вод животноводческих комплексов. – Свердловск: Урал НИИВХ, 1988. – С. 1-3.

7. Технологические и технические решения утилизации отходов птицефабрик и животноводческих комплексов. Москва, Минсельхозпрод РФ, Протокол заседания межведомственной комиссии и материалы, 1997. – 269 с.

8. Фокина, В.Д. Переработка и утилизация навозных стоков в замкнутых системах с учётом требований экологии. // Агропромышленное производство: опыт, проблемы и тенденции развития. Животноводство. Ветеринария. Кормление с/х животных № 3. – 1990. – С. 71-79.

Материал поступил в редакцию 01.04.24

METHODS AND TECHNOLOGICAL SCHEMES FOR TREATMENT OF LIVESTOCK EFFLUENTS

Yu.M. Subbotina, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
Russian Biotechnology University ROSBIOTECH, Russia

***Abstract.** The article discusses technologies and methods for treating livestock waste, depending on the capacity of the pig farm. Promising technologies for wastewater treatment by recycling manure using various types of worms, microbial protein synthesis, growing mushrooms, as well as methane fermentation to obtain biogas are considered. Many owners consider it promising to grow a red California worm, which processes up to 3000 kg of bedding manure on every square meter of the cultivator, turning it into humus fertilizer. No less promising is the use of metatanks and the production, and in the future the use of biogas, the cultivation of fish planting material of various trophic levels.*

***Keywords:** solid and liquid fractions, hydraulic washing, filtration fields, aerotank, cascade of fish-breeding and biological ponds, metatank, vermicompost.*

UDC 94

**THE HISTORY OF JUDGES WHO WORKED IN THE SAMARKAND REGION
AT THE END OF THE 19TH CENTURY - THE BEGINNING OF THE 20TH CENTURY**

Sh.H. Alimov, Head of Department
Imam Bukhari international scientific research center department head

***Abstract.** The activities of qozikhonas (place of the court session) and the judges working in them are of great importance in the provision of justice and implementation of Sharia laws in Turkestan. In the territory of Samarkand region, there were many qozikhonas, where educated and learned persons of their time worked there. As a result of their efforts, justice was ensured in the country. This article describes the information about the history of the judges who worked in the Samarkand region at the end of the 19th century and the beginning of the 20th century.*

***Keywords:** judge, justice, Islamic science, Sayyid Bahadir Khan, Jumabazar volost.*

The word qazi (muslim judge) is derived from the Arabic word “qaza”, which literally means “to cut”, “separate” and “to judge”. Courts also operated in Samarkand during this period. The influential and learned persons of that time played a major role in leading such courts and establishing their regular activities. One such person is Qazi Sayyid Bahadirkhan ibn Sayyid Ibrahimkhoja, who also did great work in this regard.

Sayyid Bahadirkhan was born in 1860 in the village of Safokhoja in the present-day Ishtikhan district. According to family tradition, this place was the historical place of Sayyid Eshonkhoja’s lineage at that time. One of his ancestors, Sayyid Karakhoja Bukhari, founded this village with his brother Sayyid Abdurahmonkhoja Bukhari and his son-in-law Muhammad Safakhoja (mudarris).

This generation was one of the ancient generations of Sayyid Khojas. In the genealogy book, 38 generations of them are listed from Prophet Muhammad (s.a.v) to the ancestors of Sayyid Bahadir Khan. He was a descendant of Salih Ato (Father) ibn Amir Hasan ibn Burkhaniddin Suleiman al-Qadiri al-Bukhari from his father’s side. Information about the genealogy of the family is preserved in the “Nasabnomai sharif” manuscript kept by the descendants of Qazi Bahadirkhan.

His father, Sayyid Ibrahimkhoja, was a craftsman, an expert in Islamic science, and a sharia teacher. He taught his son Islam from childhood. Sayyid Bahadir Khan’s grandfather and father had extensive knowledge of religion and the history of his ancestors. Various hadiths from “Sahihul Bukhari” were recited at nights in their house.

Sayyid Bahadir Khan knew the Qur’an by heart at the age of 12. He received his primary education in the village madrasa of his ancestors. He re-reads all the books in the madrasa, he studies the books written in Arabic, Persian and Turkish languages belonging to his ancestors at home. He continued his studies at Mir Arab Madrasah, a famous Central Asian madrasah in Bukhara. Here Sayyid Bahadir Khan perfectly mastered Arabic and Persian languages. He studies Islam, history, philosophy and jurisprudence, gets acquainted with the works of Aristotle and Socrates. He studies the works of sages such as Naqshbandi, Yassavi, Kubrovi, Ibn Sina, and learns their poetry.

In addition, he studies the works of Navoi, Sheroziy and many other great poets and philosophers. He studied at the Mir Arab Madrasah, which was famous at that time, and became the head teacher of mudarris. Excellent knowledge and strong scientific potential allowed Sayyid Bahadir Khan to occupy the post of judge of Ishtikhon district in 1895. At the same time, he also taught at the Mir Arab madrasa and the village madrasa located in the village of Safokhoja.

By the end of the 19th century, Eshon Bahadirkhan, a supporter of the Hanafi sect, became one of the most influential scholars in the Samarkand region. He took an active part in promoting the teaching of Islam, sharia, fiqh and naqshbandiyyah. In 1911, he built a large khanaqah¹ for his fund in the center of Ishtikhan on the east side of the city market. There were mosques, libraries and zikr rooms used for prayers, gatherings and zikr activities in khanaqah. The cells were located around the zikr room. At the moment, the central city market “Ishtikhan Dehkan Bazaar” is located in the place of the khanaqah.

Qazi Sayyid Bahadirkhan was a judge until his death in 1916. In the last years of his life, he lived in the village of Safokhoja in Ishtikhon district, where he was born and raised. After his death, he was buried in the Safokhoja cemetery.

After the Russian Empire conquered the country, it introduced its style of administration. Such works were also carried out in Samarkand. In particular, the Samarkand uezd was established here, and Jumabozor region was turned into a volost. But during this period, due to several reasons, the post of judge was preserved in the administration

of the volost. As in the whole country, the post of judge functioned in Jumabozor volost during this period. According to the information provided by M. Virsky and V. Vyatkin, the volost included such villages as Elpak, Talli ota, Boghizogan, Sari Asia, Payshanbasiyob [2], Rabat, Dargom, Uzun [3], Yastepa, Navzandak, Shokhkash, Shopulot and Adas [6]. These villages were considered the activity region of the volost courts.

When studying the history of courts operating in Samarkand region, the documents of that period are of great importance. Currently, the Central State Archive of the Republic of Uzbekistan keeps “Jumabozor judicial documents” under number F-377. These documents are an important source about the activities of judges in “Jumabozor volost”. It is compiled into 75 volumes [9].

From the time Jumabozor was established as a volost, with a short break (from the middle of 1884 to August 1887, Mullah Muhammad Vali Khoja bin Aftab Khoja was the judge) until the end of 1888, Mulla Qazikhoja ibn Qazi Mullokhoja worked as a judge. During his career, he did many things for the benefit of the people. This was important in ensuring justice among the residents of the region.

In 1888-1889, Mullah Mir Ma'sum ibn Khalifa Mohammadi, who served as a judge in this volost, continued the work in this regard. In particular, during this period, studies of complaints and objections expressed by the people and finding a fair solution to them were strictly controlled. Strict adherence to sharia guidelines was required in every case. Under the rule of the Russian Empire, doing such work for the population suffering from colonial oppression certainly required great courage.

The colonizers of the Russian Empire appointed representatives of local nationalities to the lower administrative bodies. With this, the colonialists aimed to rule the local people through representatives of the local nation. The same situation can be observed in Jumabozor volost. In particular, the volost was headed by Mullah Sultan Goipov in 1894, and Mullah Buzrug Khoja Avliya Khoja Mirakoni worked as a judge during this period [1]. In 1903-1904, Rakhmonqulibek Haydarbekov, in 1904 and 1907, Mahmud Abdujabbarov [5], in 1905, Ahmad Khudoinazarov, and others worked as the head of the volost.

As mentioned above, the position of judge was also considered important during this period, and the colonial authorities were forced to appoint representatives of the local people to this position. In particular, during this period, judges such as Mullah Mir Muqaddas ibn Mullah Mir Saidgani (1897, 1903-1908) [4] and then Mullah Mirsadiq ibn Mullah Mirma'sum (1909) [7] conducted court and judicial affairs in the position of people's judge (judge) of Jumabazar volost.

In this regard, detailed information was given in “Jumabozor judicial documents” stored in the fund of the Central State Archive of the Republic of Uzbekistan. This document contains valuable information about the ancient location, economic potential, mutual trade and ownership relations of Jumabozor, surrounding villages and towns.

At this point, it is appropriate to provide information about the above-mentioned judges, their lives and activities. In particular, Mulla Qazikhoja ibn Qazi Mullahkhoja was one of the mature scholars of his time, worked as a judge and gave fatwas related to shariat. From this information it can be understood that he was a “Mufti”. This information is confirmed not only by local residents, but also by historical documents [10]. Qazi Mulla Qazikhoja ibn Mullahkhoja Samarkandi died at the beginning of 1328 h (1909). He was buried in the famous “Imam” cemetery².

Mulla Mir Muqaddas ibn Mulla Mir Saidgani, who worked as a judge during this period, worked as a mufti along with his work as a judge. Because his seal says “Mulla Muqaddas Mufti ibn Qazi Mulla Sayid Gani Mufti”. This “seal” was stamped to several fatwa documents, which are now kept in the Samarkand museum-reserve [8]. It is clear from the above information that it is important to study the history of judges of Jumabozor volost. This, in turn, allows for a deeper study of the history of courthouses operating in Samarkand at that time.

In conclusion, in the Samarkand region, the judiciary and courthouses operated on the basis of sharia guidelines. In such courts, which were in harmony with the principles of Islam, the complaints of the people were received and appropriate judgments were issued in each case. The knowledge and scientific potential of the judges working in that court played a big role in the effectiveness of the courts and the provision of justice. Qazi Sayyid Bahadirkhan, Qazi Mulla Qazikhoja ibn Mullokhoja Samarkandi, who worked in Samarkand, and other mature judges of their time did great work in this regard and were respected by the people.

Notes

¹ Khanaqah – a house where dervishes, qalandars, as well as foreigners and poor people stay and live – qalandarkhana, dervishkhana. In Muslim countries, it is also called zawiya, takya, rabat.

² According to local residents, Qazi Mullo Qazikhoja was first buried in the Dongqishlok cemetery in the south of Jumabazar, and after a few years, for unknown reasons, his grave was moved to its current location.

REFERENCES

1. Справочная книжка Самаркандской области. Вып. I. 1893. 10 стр., Вып. II. 1894. – С. 8-9.
2. Справочная и Статистическая свединия Самаркандской област. Справочная книжка Самаркандской области. Вып. II. 1894. – С. 44-45.
3. Справочная и Статистическая свединия Самаркандской област. Справочная книжка Самаркандской области. Вып. VI. 1896. – С. 302.
4. Справочная книжка Самаркандской области. Вып. V. 1903. – С. 99-103.
5. Справочная адреса календар Самаркандской области. 1904. – С. 18.

6. Справочныя и Статистическия свединия Самаркандской област. Справочная книжка Самаркандской области. Вып. IX. 1907. – С. 50.
7. Справочная адреса календар Самаркандской области. Вып. IX. 1909. – С. 82.
8. Fund of manuscript documents, №820: КП 115/6, 558: КП 5991/281, 560: КП 5991/283, 1062: КП 1597, 937: КП 1237, 789: КП 5991/491, 896: КП 1237 see in detail the text of digital documents: A Catalogue of arabic-script documents from the Samarqand museum. Under the direction of Jurgen Paul, Shahun Mustafojev and Bahrom Abduhalimov. Samarqand-Istanbul. – 2012. – Pp. 380-381.
9. Central State Archives of the Republic of Uzbekistan, Fund-377, list-1, case - 1-75. Книги для записи решений казня Джумабзарского участка Самаркандского уезда и области. 1878-1916.
10. №820: КП 115/6, 937: КП 1237, 818: КП 115/4 documents were the first to be stamped by Mullah Qazikhoja. This once again shows the greatness of his level. See more about the text of these documents: A Catalogue of arabic-script documents from the Samarqand museum. Under the direction of Jurgen Paul, Shahun Mustafojev and Bahrom Abduhalimov. Samarqand-Istanbul. – 2012. – Pp. 380-381.

Материал поступил в редакцию 23.03.24

ИСТОРИЯ СУДЕЙ, РАБОТАВШИХ В САМАРКАНДСКОМ РЕГИОНЕ В КОНЦЕ XIX ВЕКА - НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Ш.Х. Алимов, заведующий отделом
Международный научно-исследовательский центр Имама Бухари

***Аннотация.** Большое значение в обеспечении правосудия и реализации законов шариата в Туркестане имеет деятельность *qozikhojas* (место судебного заседания) и работающих в них судей. На территории Самаркандской области было много *qozikhojas*, где работали образованные лица своего времени. В результате их усилий в стране была обеспечена справедливость. В данной статье описываются сведения об истории судей, работавших в Самаркандской области в конце XIX - начале XX века.*

***Ключевые слова:** судья, правосудие, исламская наука, Сайид Бахадир Хан, Джумабазарская волость.*

Economic sciences
Экономические науки

UDC 316

EVENT SPHERE TRENDS AND HORIZONS

O.E. Mazhanakov, Master's student of the EMBA educational program
L.N. Gumilyov Eurasian National University (Astana), Kazakhstan

Abstract. *The event industry is rapidly changing, which is why, it is essential to be flexible, dynamic and ready to provide quality service to guests. Staying on top of industry trends is crucial for event organizers, and the most prominent of them keep pace with innovations, finding new ways to use available technology to enhance the quality of their events. Many companies are already taking advantage of the latest trends to strengthen their event management business and consider how these trends may affect the future of event technology. In this industry, digital technology and social media have become key aspects that reinforce the value of engagement, discussion and networking. The amount of screen time in a day has more than doubled over the past decade, so the digital revolution has provided us with a plethora of options and solutions for marketing, organizing, planning and managing events, as well as engaging the targeted audience. Today's generation is excited about a more personalized approach and willing to be in control.*

Keywords: *Event, organizer, presence, event planning, quality, service, technology.*

The Main part

A silent conference is a headphone meeting that allows multiple speakers to give presentations in the same space, and guests can switch from one speaker to another. That's why, when creating or using event management apps or solutions, you should look at attendee data collection features that make the event more sophisticated than ever before, and design interaction tools that your guests will really enjoy. Chatbots are great for this purpose: they can immediately address attendee questions or concerns, increase engagement, and lead to ticket purchases if implemented in the pre-event phase. Real-time polling means that feedback is collected here and now, and the agenda can even be crowdsourced.

Modern venue and event management software contains advanced guest management technology so you can offer a genuinely customized experience.

To provide visitors with an experience that will resonate on both an individual and collective level, you might consider the following actions:

1. Format: a mix of offline and online;
2. Networking
3. Community
4. Collaborations

The success of an event is entirely dependent on the quality of the event content, its message, packaging and advertising [3]. A series of tests for the event industry emphasized its flexibility and readiness to change when necessary, while maintaining the key function of gathering people in a single space. In addition, the market has been effectively cleansed of underperforming organizers, and the average level of services has increased. Companies no longer need events to simply gather and entertain their employees, now they have the clearest goals and objectives that the event should solve. As for the future, it is important to understand: holding events is a basic need for business.

Events help companies to handle various tasks, which means that even in the most pessimistic scenario, business events will remain in demand. In conducting such studies, the influence of both the group on the individual and the individual on the group is explored [4]. A significant issue resides in the lack of an adequate system of indicators used to assess professional and personal attributes of event managers, which is conditioned by the absence of event activity standards and requirements for the work of event managers established by state authorities, professional unions, clients and managers of event agencies [5].

Recently, artificial intelligence tools continue to evolve and, as time goes on and their interaction with humans improves, they can play an increasingly important role in engaging event attendees. This includes answering questions, providing comprehensive product information or giving demonstrations. The basic proposition states that social being determines human consciousness [1]. Therefore, using social media can contribute to the effectiveness of an event, personalize the experience and obtain feedback afterwards. Using a series of common sense constructs, they have pre-selected and pre-interpreted this world that they perceive as the reality of everyday life [2]. When used efficiently, this not only saves time but also proves to be a cost-effective asset in event management. Current advances in event technology can be exploited to increase event engagement, collect valuable data, and reduce time and costs, making it

one of the most prominent trends in the event industry. The capabilities of virtual and augmented reality, as well as the Internet of Things, are expanding online booking of venues, application of management tools, and creation of hybrid events to address the needs of attendees, audiences, and organizers alike.

The future of the event industry depends on the stability and prosperity of our country, and at the moment the country is developing quite dynamically so I believe that there will be positive changes associated with the inflow of new companies in event organization. Accordingly, local companies will try to orient themselves to the benchmark, which will entail strengthening of this sector of the market.

REFERENCES

1. Berger P. Social Construction of Reality. A Treatise on the sociology of knowledge, translated from English by Ye. Rutkevich. – M. : Medium, 1995. – p. 323.
2. Bourdieu P. Social Space and Symbolic Power. P. Bourdieu; translated from French by V.I. Ivanov. THESIS. 1993. – Vol. 2. – Pp. 137-150.
3. Dmitry Rumyantsev, Natalia Frankel. Event-marketing. All about Organizing and Promoting Events. Peter Publishing House, 2017.
4. Myers D.: Social Psychology. 7th ed. Peter-Trade. – 2016. – p. 800.
5. Startseva Natalya Nikolayevna. Event Managers as a Professional Group: the Process of Formation in Modern Russia. Abstract from the thesis of the candidate of economic sciences: 22.00.04. – 2014. – p. 211.

Материал поступил в редакцию 08.04.24

ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ В EVENT - СФЕРЕ

О.Е. Мажанаков, магистрант образовательной программы EMBA
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева (Астана), Казахстан

***Аннотация.** Индустрия мероприятий быстро меняется и требует гибкости, динамичности и готовности предоставлять гостям качественные услуги. Для организаторов мероприятий важно быть в курсе тенденций отрасли, и самые известные из них постоянно внедряют инновации и находят новые способы использования доступных технологий для повышения качества своих мероприятий. Многие компании уже используют последние тенденции для улучшения своего бизнеса по организации мероприятий и следят за тем как эти тенденции повлияют на будущее технологий проведения мероприятий. В этой отрасли цифровые технологии и социальные сети стали ключевым фактором, повышающим ценность вовлеченности, обсуждений и сетевого взаимодействия, а поскольку за последнее десятилетие ежедневное экранное время увеличилось более чем в два раза, цифровая революция упрощает маркетинг, планирование и управление мероприятиями и предоставляет нам множество возможностей и решений для привлечения нужной аудитории. Современные клиенты ожидают более персонализированного подхода к Ивент-мероприятиям и стремятся к контролю процесса.*

***Ключевые слова:** Ивент, организатор, тенденций, мероприятия, планирования, качество, сервис, технологии.*

УДК 371.31

ПРИМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

Н.П. Антонова, учитель английского языка

Средняя общеобразовательная школа №38 с углубленным изучением отдельных предметов (г. Якутск), РФ

***Аннотация.** В данной научной статье приводятся образцы использования современных образовательных технологий на уроках английского языка. Проанализированы практические технологии обучения английскому языку, которые реализуют компетентностный и личностно-деятельностный подходы.*

***Ключевые слова:** английский язык, учебная деятельность, современные образовательные подходы, мотивация.*

В настоящее время наблюдаются существенные изменения в системе образования, охватывающие одновременно почти все аспекты педагогического уклада. Решающим моментом в процессе обучения является личная заинтересованность учащегося. Следовательно, нужно обязательно знать, на развитие каких граней личности учащегося можно повлиять с помощью изучения английского языка, какими технологиями следует руководствоваться в процессе обучения, чтобы добиться запланированного педагогом эффекта [1, 3]. По мнению автора, одним из важных направлений является совершенствование педагогического умения учителя посредством внедрения в практику работы современных технологий обучения.

Педагогическая технология – это технология конструирования образовательного процесса, повышающая результативность обучения за счет применения комплекса приемов, методов и форм с целью организации учебно-познавательной и воспитательной деятельности. В условиях современного социума учащиеся должны обладать важными когнитивными навыками, такими как способность выстраивать цепочку аргументов, формировать собственное заключение, осмысливать накопленный опыт, четко и убедительно выражать свои мысли [3].

Для того чтобы повысить эффективность образовательного процесса при проведении занятий по английскому языку, автор использует следующие образовательные технологии: технологию развития критического мышления (кластеры и кубик-блум), здоровьесберегающие технологии, сингапурская технология Inside – outside line, технология коммуникативного обучения (синквейн), информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) (QR-код).

Критическое мышление представляет собой умение задавать различные вопросы, выдвигать множество аргументов и самостоятельно принимать взвешенные, обдуманные решения. Следовательно, основная идея использования технологии заключается в том, чтобы создать атмосферу обучения, в которой ученики активно размышляют, аргументируют, подтверждают, опровергают мнения и идеи на английском языке [2].

Кластер – выделение смысловых единиц текста и графическое оформление в определенном порядке в виде грозди.

– Let’s make a cluster (Составим кластер)

Seasons

winter spring summer autumn

cold snowy rainy hot sunny warm windy cloudy

December January February March April May June July August September October November

Учитель бросает кубик-блум. Выпавшая грань укажет: какого типа вопрос следует задать. Удобнее ориентироваться по слову на грани кубика – с него и должен начинаться вопрос.

Также кубик-блум подойдет для работы с текстом.

Now you will answer some questions using the cube. The answers are in the text. You see the questions here, I will throw it to you and you will answer and pass it to your classmates.

Здоровьесберегающие технологии. Учитель должен строить урок с учетом динамики активности внимания учащихся, учитывать время на выполнение каждой задачи и чередовать типы работы. Чтобы избежать утомления, учащиеся делают зарядку.

Сингапурская методика Inside – outside line – «внутренний и внешний круг» – обучающая структура, в которой ученики формируют внутренний и внешний круги и делятся своими мнениями с разными партнерами.

A: Hi, Ann. Where are you?

B: I’m in Yakutsk.

A: What's the weather like in Yakutsk today?

B: It's very cold.

Коммуникативная технология обучения является обучением, которое происходит на базе общения. При этом процесс обучения представляет собой моделирование коммуникативного процесса [5]. Это дает возможность учащимся освоить английский язык на уровне пользователя, уверенно владеющего им в условиях иноязычной среды. Процесс обучения происходит в результате коллективной интеракции обучающегося с учителем или учащимися между собой. При этом процесс обучения может быть организован с использованием коммуникативной технологии обучения – работа в паре, в группе или в рамках проекта [6]. Немаловажным в практике работы с применением коммуникативной технологии обучения на уроках английского языка автор считает использование синквейна.

Синквейн – это методический прием, который представляет собой составление стихотворения, состоящего из 5 строк.

On the first line one word is written - it is a noun. On the second line two adjectives are written. On the third line there are three verbs. On the fourth line there is a sentence.

For example:

summer

hot ,sunny

shining , swim , relax

Summer is the hottest time of the year.

Применение **информационных технологий** на уроках английского языка способствует реализации индивидуально-ориентированного подхода к обучению, обеспечивают персонализацию процесса обучения, учитывают способности обучающихся, уровень их подготовки. Автор использует на занятиях QR-код. При помощи QR-кода можно закодировать любую информацию, например: текст, упражнение, ссылку на сайт или презентацию.

Применение перечисленных технологий в процессе обучения активизирует как умственную, так и личностную деятельность, содействует становлению компетенций, развитию когнитивных процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галиева, Р.А. Применение современных образовательных технологий на уроках английского языка / Р. А. Галиева, С. В. Кочурова // Студенческий форум. – 2020. – № 17-1(110). – С. 20-22. – EDN HFYRDU.
2. Иванова, С.А. Применение современных образовательных технологий на уроках английского языка / С. А. Иванова, Д. А. Шугалей // Развитие социально-устойчивой инновационной среды непрерывного педагогического образования : Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции, Абакан, 18–20 ноября 2021 года / Отв. редакторы Л.Х. Тургибекова, О.Е. Ефимова. – Абакан: Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, 2021. – С. 11-13. – EDN HOPODF.
3. Инновационные технологии обучения английскому языку как метапредметного условия реализации образовательных программ / А. А. Хатхе, И. А. Читао, Ф. А. Аутлева [и др.] // Современное педагогическое образование. – 2020. – № 8. – С. 141-144. – EDN QDGGUO.
4. Набиева, Р.И. Использование цифровых образовательных ресурсов и информационно - телекоммуникационных технологий на уроках иностранного (английского) языка / Р. И. Набиева // СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ МОДЕЛЕЙ НАУЧНОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА : сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Саратов, 04 февраля 2021 года. – Стерлитамак: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2021. – С. 19-23. – EDN TASOSE.
5. Тарасенко, Х.Ю. Метод проектов как современная образовательная технология: проблемы и перспективы проектной деятельности в преподавании английского языка / Х. Ю. Тарасенко, Е. А. Тарасевич // Информационно-образовательные и воспитательные стратегии в современной психологии и педагогике : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 01 мая 2021 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2021. – С. 107-109. – EDN XHHNA.
6. Тимофеева, К.А. Обучение чтению на английском языке с использованием современных образовательных технологий на средней ступени обучения / К. А. Тимофеева // Молодежь XXI века: шаг в будущее : Материалы XX региональной научно-практической конференции. В 3-х т., Благовещенск, 23 мая 2019 года. Том 1. – Благовещенск: Амурский государственный университет, 2019. – С. 89-90. – EDN XCFRMRN.

Материал поступил в редакцию 20.03.24

THE USE OF EFFECTIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TEACHING ENGLISH

N.P. Antonova, teacher of English
Secondary School №38 (Yakutsk), Russian Federation

Abstract. *In this scientific article examples of the use of modern educational technologies at English lessons are given. Practical technologies of teaching English, which realize competence and personality activity approaches, are analyzed.*

Keywords: *English language, learning activity, modern educational technologies, motivation.*

УДК 37.034:39

ПРЕИМУЩЕСТВА НОВЫХ И СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ РУССКОГО ЯЗЫКА ДЛЯ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Б.С. Асанкулова, кандидат педагогических наук, доцент
Таразский Региональный университет имени М.Х. Дулати (Тараз), Казахстан

***Аннотация.** Данная статья рассматривает преимущества современных инновации в преподавании русского языка для студентов неязыковых специальностей. Внедрение инновационных методов обучения способствует эффективной организации учебного процесса, что способствует развитию интеллектуального и творческого потенциала студентов.*

***Ключевые слова:** инновационные технологии, информационные ресурсы, интерактивная доска, мотивация, электронные учебные пособия, онлайн–курс, дифференцированный подход, повышение интереса, социальная сеть.*

Современная жизнь стала более доступной благодаря внедрению инновационных технологий, что стало возможным благодаря внедрению науки и техники. Без современных информационных и инновационных технологий прогресс и преимущества, которыми мы сегодня пользуемся, оказались бы недостижимыми. Знания и навыки в области науки и технологий играют ключевую роль в большинстве наших действий и решений.

Сегодня в преподавании практического русского языка в казахской аудитории необходимо применять инновационные методы обучения, отвечающие достижениям современных инноваций. Для развития и внедрения инновационных методов обучения важно использовать информационные ресурсы и мультимедийные технологии, которые способствуют эффективной организации учебного процесса как на занятиях, так и во время самостоятельной работы студентов.

Основные цели использования электронных средств в обучении включают в себя передачу информации, укрепление знаний, развитие навыков, стимулирование интереса к обучению, контроль усвоения материала и обобщение знаний. Современные компьютерные технологии открывают перед преподавателями новые возможности в сфере образования.

Очевидно, что использование интерактивных технологий в сфере образования обладает множеством преимуществ, которые делают их чрезвычайно популярными. Эти технологии предлагают методики и подходы, способствующие созданию более увлекательного, насыщенного и интересного занятия, обеспечивая качественное усвоение учебного материала и стимулируя мотивацию студентов.

Интерактивная доска – это новая информационная технология, которая используется в различных образовательных областях. Ее использование в учебном процессе значительно повышает качество обучения, делая преподавание любого предмета более интересным и динамичным. Кроме того, она упрощает взаимодействие с аудиторией.

Студенты лучше запоминают информацию, когда к устному объяснению добавляются изображения или видео. На каждом занятии применяются обучающие презентации, которые наглядно показывают правила и лексические конструкции, помогают студентам активно участвовать в занятии и быстро усваивать новый материал. Современное общество и новый подход к жизни влекут за собой новые требования к вузу.

Применение информационных технологий изменило подходы к созданию учебного материала по русскому языку. Обучение с использованием различных компьютерных программ позволяет полностью реализовать методические, дидактические, педагогические и психологические принципы, делая процесс обучения более увлекательным и креативным.

Использование различных методов визуализации помогает студентам казахских групп лучше формировать устные навыки и умения, укреплять понимание языковых явлений, поскольку запоминание информации зависит от эмоционального воздействия, вызванного зрительным и слуховым восприятием.

Изучение курса русского языка в вузе является эффективным способом получения научной информации на русском языке. Освоение особенностей научной речи помогает овладеть языком, необходимым для будущей профессии. Каждый специалист должен уметь извлекать информацию из учебной и справочной литературы, монографий и статей, а также уметь передавать содержание прочитанного материала, вести беседы на профессиональные темы и владеть навыками оформления различных деловых документов.

Овладение всеми этими навыками является неотъемлемой частью подготовки современного специалиста. Человек, получивший высшее образование, должен обладать как минимум базовыми знаниями научного стиля и языка своей специальности.

Авторы считают, что использование интерактивной доски с программным обеспечением Activstudio в процессе обучения русской научной речи студентов-казахов неязыковых специальностей способствует увеличению интереса к изучаемому предмету, быстрому развитию речевых навыков и умений, а также

глубокому усвоению языковых явлений.

Мы уделяем особое внимание созданию электронных учебных пособий (ЭУП) и внедрению различных онлайн курсов в учебный процесс.

Сегодня самым популярным форматом в электронном обучении являются массовые открытые онлайн-курсы. MOOK рассчитан на студенческую аудиторию казахских групп по дисциплине «Русский язык 2» для всех образовательных программ. Современные средства связи позволяют сделать подачу информации более лаконичной и удобной для восприятия.

MOOK предлагает массовое интерактивное обучение с использованием электронных технологий и доступом через Интернет. В процессе онлайн обучения используются разнообразные материалы. MOOK не ограничиваются только видеороликами, они также предоставляют ссылки на различные источники информации, такие как текстовые документы, аудиофайлы, обсуждения на форумах и в социальных сетях. Такая система не только помогает студентам лучше усваивать материал, но и развивает их способность ориентироваться в большом объеме информации и самостоятельно получать необходимые знания. Видеозаписи лекций дали возможность интерактивного общения студентов и преподавателей.

Электронные учебные пособия соответствуют требованиям типовой и учебной рабочей программы. Все разделы пособий содержат интерактивные задания, которые соответствуют специфике специальности. Использование интерактивных тестов и проверочных заданий позволяет постоянно контролировать усвоение языка, выявлять пробелы в знаниях и своевременно их устранять. Рекомендуется использовать электронное пособие как на занятиях, так и во время самостоятельной работы студентов.

ЭУП "Русский язык 2" разделено на модули, включающие теоретический и практический материал: "Текст и его структура", "Стили речи", "Научный стиль речи" и "Жанры научного стиля речи". Также включен раздел "Словарь" (с терминами и словарем делового человека) и тестирование для контроля знаний студентов.

Электронное учебное пособие (ЭУП) "Русский язык 2" помогает студентам лучше понять изучаемый материал, используя различные методы представления информации, которые воздействуют на слуховую и эмоциональную память. Оно также предоставляет возможность самопроверки на всех этапах изучения материала. Для преподавателя ЭУП позволяет проводить занятия в форме самостоятельной работы за компьютерами, быстро и эффективно контролировать знания студентов, а также индивидуализировать работу с группами студентов с разным уровнем подготовки.

М.Ю. Бухаркина отметила, что на практических занятиях по русскому языку преподаватель использует метод разноуровневого обучения, где уровень сложности материала адаптируется под каждого студента в зависимости от его языковых навыков [1].

У студентов имеются различия в способностях к изучению русского языка: для некоторых он осваивается без труда, в то время как для других – с большими усилиями.

Обучение русскому языку студентов неязыковых специальностей осуществляется с использованием дифференцированного подхода, который включает несколько направлений. В первую очередь, здесь используется индивидуальный подход к обучению. В этом случае учитываются такие факторы, как уровень владения языком, желание работать самостоятельно и индивидуальные особенности студентов. Из-за различных обстоятельств выпускники сельских школ, поступившие в вузы, обладают очень низким уровнем языковой подготовки, некоторые даже испытывают трудности с чтением.

Для эффективного обучения таких студентов необходимо провести предварительный этап подготовки. На этом этапе студенты знакомятся с фонетическими особенностями русского языка и расширяют свой лексический запас. Другое направление заключается в индивидуальном подходе к выбору языкового материала и заданий.

Студентам, обучающимся в одной группе и имеющим разный уровень языковой подготовки, рекомендуется выбирать задания, учитывающие их индивидуальный уровень знаний, умений и навыков. Например, при работе с аудиторией студентов, обучающихся по специальности "Казахская филология" и "Журналистика", по теме "Текст. Структурные компоненты текста", более продвинутым студентам предлагается отвечать на вопросы, в то время как студенты с более слабыми способностями получают индивидуальные задания для работы.

Основной целью дифференцированного подхода в обучении русскому языку является удовлетворение познавательных потребностей как сильных, так и слабых студентов, с учетом их индивидуальной подготовленности и индивидуальных качеств каждого.

И.В. Никишина в своей работе отмечает, что информационные технологии позволяют преподавателям автоматизировать процессы передачи учебной информации, контроля результатов учебной деятельности, обработки информации, управления познавательной деятельностью студентов и развития интереса к изучаемым предметам [2].

Авторами Т.В. Павловой, А.Б. Тумановой отмечено, что во время чтения и анализа текстов, а также при ответе на вопросы и выполнении заданий, студент приобретает навык извлечения необходимой информации. В процессе обучения также развивается коммуникативная компетенция – умение использовать языковые средства для решения реальных коммуникативных задач в конкретных речевых ситуациях [3].

Все практические занятия, которые приводят авторы, направлены на постановку проблемных вопросов и создание ситуаций, которые способствуют решению задач дифференцированного обучения, активизации учебной деятельности, повышению интереса к учебе и развитию критического мышления. Поэтому авторы включают все эти виды занятий в данную работу.

Из вышеизложенного следует, что инновации, возникающие в результате научных исследований и передового педагогического опыта, являются наилучшим средством для повышения эффективности образования. Они способствуют развитию творческого потенциала студентов, увеличивают их мотивацию к обучению и самостоятельности, развивают культуру учебной деятельности и обогащают эстетическое содержание учебных тем.

Применение информационных технологий значительно улучшает образовательный процесс, делая его более эффективным и результативным, а для студентов процесс усвоения знаний становится интересным и продуктивным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бухаркина, М.Ю. Технология разноуровневого обучения /М.Ю. Бухаркина // Иностранные языки в школе. – №3. – 2003 г.
2. Никишина, И.В. Инновационные педагогические технологии. Волгоград, 2006. – 220 с.
3. Павлова, Т.В., Туманова, А.Б. О применении новых технологий в обучении русскому языку студентов неязыковых вузов. // Учебник третьего тысячелетия: создание, издание, распространение. Алматы, 2003. – С. 340-345.

Материал поступил в редакцию 05.04.24

ADVANTAGES OF NEW AND MODERN INNOVATIONS IN TEACHING RUSSIAN TO STUDENTS OF NON-LINGUISTIC SPECIALTIES

B.S. Asankulova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
M.H. Dulati Taraz Regional University (Taraz), Kazakhstan

Abstract. *This article examines the advantages of modern innovations in teaching Russian to students of non-linguistic specialties. The introduction of innovative teaching methods contribute to the effective organization of the educational process, which contributes to the development of intellectual and creative potential of students.*

Keywords: *innovative technologies, information resources, interactive whiteboard, motivation, electronic textbooks, online course, differentiated approach, increased interest, social network.*

УДК 372.881.1

ФОРМИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФРАНЦУЗСКОМУ ЯЗЫКУ

А.И. Барашкова, учитель французского языка
МОБУ СОШ №38 (г. Якутск), Российская Федерация

***Аннотация.** В данной научной статье рассматриваются возможности предмета «Французский язык» в формировании логических познавательных универсальных учебных действий, таких как анализ, синтез. Разработаны методические рекомендации, направленные на формирование УУД учащихся средствами французского языка.*

***Ключевые слова:** универсальные учебные действия, логические познавательные действия, анализ, синтез.*

Формирование логических познавательных универсальных учебных действий на занятиях по французскому языку является одной из актуальных задач современной образовательной системы в контексте ФГОС. В условиях постоянно меняющегося общества и информационной среды, важно обеспечить учащимся не только способность эффективно осваивать новые знания и умения, но и гибко применять их в различных сферах жизни.

Логические познавательные универсальные учебные действия представляют собой совокупность когнитивных операций, позволяющих учащимся анализировать, сравнивать, синтезировать и обобщать информацию, применять образовавшиеся знания в практической деятельности. В контексте изучения иностранного языка эти действия приобретают особую важность, поскольку требуют высокой степени языковой компетенции и межкультурной грамотности [2].

Французский язык является одним из самых распространенных и престижных иностранных языков в мире. Его изучение помогает учащимся расширить кругозор и приобрести практические навыки в области международного общения, а также развить логическое мышление и аналитические способности.

В данной научной статье будет рассмотрено формирование логических познавательных универсальных учебных действий на занятиях по французскому языку. Особое внимание будет уделено методикам, эффективно развивающим умение анализировать и синтезировать информацию на французском языке, а также применять полученные знания в практической речевой деятельности. Исследования, проведенные в данной области, позволяют выявить оптимальные подходы к формированию логических познавательных универсальных учебных действий и способы повышения мотивации учащихся к освоению французского языка.

Цель данного исследования состоит в разработке методических рекомендаций, способствующих эффективному формированию логических познавательных универсальных учебных действий на занятиях по французскому языку. Предполагается, что качественная реализация данных методик и подходов позволит значительно повысить уровень логического мышления и языковых компетенций учащихся, а также улучшить общую успеваемость по данному предмету.

Рассмотрим универсальные логические действия, функция которых состоит в обеспечении инструментальной основы мышления и решения проблем, в том числе исследовательских, а также попытаемся определить комплекс заданий, при помощи которых может быть сформировано то или иное логическое действие на уроках французского языка.

Задание: Анализ и выделение существенных и несущественных признаков у объектов на уроках французского языка.

Цель задания: Развитие навыков анализа и критического мышления у учащихся, а также формирование у них способности выделять существенные и несущественные признаки при изучении объектов на уроках французского языка [1].

Ход выполнения задания

1. Учитель объясняет учащимся, что при изучении французского языка важно уметь выделять существенные и несущественные признаки различных объектов, например, объектов грамматических правил, лексики, культурных аспектов французской культуры и т.д.

2. Учащиеся получают задание проанализировать некоторые объекты изучаемого предмета (например, грамматические правила, текст на французском языке, французскую культуру) и выделить в них существенные и несущественные признаки.

3. Учащиеся проводят анализ каждого объекта и записывают найденные признаки в таблицу, указывая, существенный ли это признак или нет.

4. По окончании анализа, учитель проводит обсуждение результатов, помогает учащимся разобраться в том, какие признаки являются существенными и почему.

5. Для закрепления навыков анализа и выделения признаков, учащиеся могут выполнить дополнительные упражнения, состоящие в анализе и классификации объектов по их признакам.

6. В конце урока можно дать учащимся задание для самостоятельной работы над анализом и выделением признаков на следующем уроке, чтобы закрепить полученные навыки.

Ожидаемые результаты:

- Учащиеся сформируют навыки анализа и критического мышления;
- Учащиеся научатся выделять существенные и несущественные признаки объектов при изучении французского языка;
- Учащиеся научатся объяснять, почему определенный признак является существенным или несущественным;
- Учащиеся научатся применять полученные навыки анализа и выделения признаков на практике и использовать их для более глубокого изучения французского языка.

Задание для уроков французского языка: синтез и восполнение недостающих компонентов.

Цель: Учащиеся усвоят методику синтеза и восстановления недостающих компонентов французского языка, чтобы уметь составлять целые фразы из отдельных слов и фразовых оборотов [1].

Задание:

1. Группировка слов: Учащимся предлагается набор слов и фразовых оборотов на французском языке, разбросанных по алфавиту. В задании учащимся необходимо сгруппировать слова, чтобы получить грамматически и смысловые правильные фразы и предложения.

2. Достаивание предложений: Учащимся предлагается набор предложений на французском языке, где некоторые слова или фразовые обороты заменены пропусками. Учащимся необходимо использовать свои знания французского языка, чтобы правильно достроить недостающие компоненты в предложениях.

Примеры:

a) Il _____ chez moi.

b) Elle _____ du sport.

Учащимся нужно вставить правильные глаголы ("habite" и "fait"), чтобы предложения стали грамматически верными:

a) Il habite chez moi.

b) Elle fait du sport.

3. Создание собственных предложений: Учащимся предлагается набор слов и фразовых оборотов, а также тематика для создания собственных предложений на французском языке. Учащиеся должны использовать предоставленные слова и фразы, чтобы составить грамматически правильные и содержательные предложения.

Пример:

Тематика: описание семьи.

Слова и фразы: père, mère, frère, sœur, habite, Paris, moi, aime.

Учащиеся могут создать предложения, например:

– Mon père habite à Paris.

– Ma sœur aime danser.

Логические действия, сформированные на уроках французского языка на материале французского языка, могут успешно применяться и в других сферах учебной и внеучебной деятельности для решения задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кудрявцева, Т.Ю. Универсальные учебные действия обучающихся как средство реализации ФГОС по французскому языку / Т. Ю. Кудрявцева // Молодой исследователь: от идеи к проекту : Материалы II студенческой научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 25 мая 2018 года / ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»; под редакцией Д. А. Михеевой. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2018. – С. 371-372. – EDN YZYGAX.

2. Лебедева, П.С. Формирование универсальных учебных действий при помощи проектной деятельности в рамках предметной области "Иностранные языки" / П. С. Лебедева // Научно-методический электронный журнал "Концепт". – 2017. – № Т22. – С. 85-95. – EDN YLONOD.

Материал поступил в редакцию 23.03.24

FORMATION OF LOGICAL COGNITIVE UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS IN FRENCH LANGUAGE CLASSES

A.I. Barashkova, teacher of French language

MUNICIPAL SECONDARY SCHOOL NO. 38 (Yakutsk), Russian Federation

Abstract. In this scientific article the possibilities of the subject "French language" in the formation of logical cognitive universal educational actions such as analysis, synthesis are considered. Methodical recommendations aimed at the formation of students' educational universal educational actions by means of the French language are developed.

Keywords: universal educational actions, logical cognitive actions, analysis, synthesis.

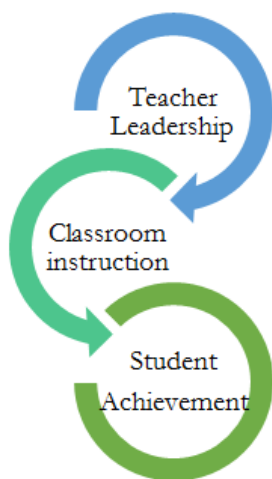
UDC 371

THE ROLE OF TEACHER LEADERSHIP IN EDUCATIONAL INSTRUCTION

Batchimeg Badamkhand¹, Oyunchimeg Myal², Mungunzul Mandsaikhan³
^{1,2,3} Mongolian University of Natural Sciences (Ulaanbaatar), Mongolia

Abstract. To be effective, teacher education programs must include professional teachers in learning. In order for teachers to assume leadership and mentoring roles in their classrooms and to collaborate with universities, it is necessary to base learning experiences on classroom practice and professional development assistance. The teachers decide the success of students in the classroom. This research aims to demonstrate the idea of teacher leadership in the classroom and how it relates to student performance. Because good teachers must act as leaders for their students. Teachers must be leaders because these abilities are essential for improving the teaching process in the classroom. Excellent classroom management abilities and a greater capacity to motivate students toward academic success are both traits of teacher leaders.

Keywords: teaching and learning process, effective educators, mentor, student achievement, motivation, positive impact.



Introduction

Nowadays, a new concept of teachers as leaders considers the core of the educational instruction process. Some educators take their devotion to teach a step further by becoming teacher leaders. Because teacher leadership has been developed to support teachers who are seeking opportunities to take on new leadership roles. In addition, teachers engage in a wide range of activities and roles that may involve leadership.

To optimize the teaching and learning process for both themselves and their pupils, all teachers need to assume the leadership role in education. They must take all necessary steps to achieve that as professionals (Badiali, B. 2018). Considering that teaching is one of the most challenging and critical professions around the world, teachers have a crucial role in facilitating learning and improving its effectiveness, and this role will only grow in the future.

One of the most powerful and motivating learning opportunities for teachers is grounded in classroom experiences. Many teachers believe classroom experiences are the only meaningful way to learn about teaching (Shen, J., 2020).

However, providing access to classrooms is insufficient to guarantee teachers will develop appropriate knowledge and skills. Due to the fact that teacher leadership is essential for school effectiveness and improvement.

The development of the teacher leadership

The term "teacher leadership" is frequently used in educational contexts (Warren, L. L. 2021). Teacher leadership significantly mediates the relationship between principal leadership and student learning, so it is critical to understand how teacher leadership relates to student learning. It is well established that school leaders have mostly indirect effects on student outcomes, but there is less clarity on what the critical mediating processes are and how they matter for student achievement (Oyunchimeg.M, 2018).

Teacher Leaders have a variety of effects on students' learning as well as they have a noticeable impact on the growth in academic achievement. See Figure 1.

There are many different approaches that principals may take to achieve their goals for school improvement and many ways in which they might foster shared leadership (Calderone, S., 2018). For most of them, the collaborative approach was more effective for educational instruction. However, teacher leadership is about creating and implementing new ideas, as well as helping others do so. Through collaboration, teachers can develop a more comprehensive approach to teaching that involves the whole community and allows students' needs to be met in socially relevant ways.

Teacher-leaders prioritize the education of their learners and try to raise requirements for achievement in their own classrooms. This should be one of the most fundamental practices of teacher leadership. Additionally, teacher-leaders collaborate with other educators to extend their own learning and advance successful school improvement efforts through professional development (Sebastian, J., 2016).

Good leaders have excellent communication skills. They have conversations and practice active listening that develops new ideas, and makes students feel valued and "heard". Practicing communication skills is an excellent way to improve leadership ability (Merideth, E. M., 2006).

The importance of teacher leadership

Teachers as leaders have an enormous impact on their students and make a significant, positive impact in their classrooms. Teacher leaders take on various roles. They collaborate, research, innovate, mentor, and advise, among numerous other responsibilities (Merideth, E. M., 2006). See Figure 2.



Figure 2. Teacher-leader

Leadership does not only involve teacher-based positions of power and authority formally but tends to affect a level of knowledge and skills (Muhammad Faisal et al., 2011). Since teaching and leading are both based on intent, teacher-leaders demonstrate integrity, honesty, and professional ethics. In addition to being effective educators, teacher leaders are also decent human beings (ASVAB Career Exploration Program 2022). Teacher leadership attributes consist of knowledge, skills and values shown by teachers who have a positive impact on student learning both official and unofficial, in the classroom or outside the classroom (Phelps, 2008).

In addition to being skilled teachers, teacher leaders also engage in the learning process as intellectuals. Educators now have a more definite function that requires teacher leadership. It means that teacher leadership functions most effectively when it is natural, when the teacher leader is respected but not feared, and when they work together and nurture rather than impose.

Research method

In this research, there are approximately 10 groups of on a Dual degree program (Foreign Language Training Classes) and ESP for academic courses including 200 students on average. We used questionnaire and observation methods in our research.

Using the REACH model in the classroom

We considered REACH model teacher leadership as a function of identifying teachers' personal and career goals, as well as educational institutes. Teachers improve the conditions within their schools and add to the professional knowledge and skills of their colleagues, they interact with and mentor other teachers. Most teachers keep getting involved in a variety of leadership positions throughout their frequently varied careers and have an impact on other educators. As teacher leader activities are realized through leadership roles and actions. See REACH model in Figure 3.

- R**isk-taking: Seeking challenges and developing innovative methods.
- E**ffectiveness: Becoming the best role model, professional growth, and kind-hearted.
- A**utonomy: Getting initiative and having independent thought, and responsibility.
- C**ollabrative: Promoting community and interactive communication skills.
- H**onor: Demonstrating integrity, honesty, and professional ethics

Figure 3. REACH model

The REACH model for teacher-leaders includes strategies for strengthening initial leadership steps for any teacher willing to REACH his or her capabilities (Merideth, E. M., 2006). The REACH model provides strategies for strengthening initial leadership steps for any teachers of their capabilities in the classroom. It helps you analyze whether your lesson will be effective for students' outcomes and organize it gradually.

Analysis result

We examined the need for an effective leadership model in our university that works for both students and teachers. The push for school reforms to improve student learning should not overlook the leadership potential of classroom teachers. In particular, in contrast to traditional forms of leadership emanating from school administrators newly recognized classroom-based teacher leadership might provide the most promising approach to meaningful improvement in any university.

We took to conduct research on teacher leadership using a variety of methods. It begins by describing how we came up with an operational definition for the "REACH teacher leadership" model, and then it goes into detail on what each of the results means in terms of the behaviors, methods, and activities of teachers (John William Triska. 2007). The 15 main results in our research are listed in Table 1, REACH Teacher Leadership. This table shows how teacher leaders carry out each lesson activity following the model. At the beginning of the lesson, the teacher has to plan each category and decide how to focus on students' motivation and efficiency.

Table 1

REACH model and Teacher Leadership

REACH model	Our Leadership Behaviors	Activities
Risk-Taking /Seeking challenges and developing innovative methods. /	<ol style="list-style-type: none"> 1. We tried modifications in our classroom to help all our students succeed. 2. We seek out the best teaching practices and strived to implement them in our classroom. 3. We formally or informally conducted research using our students in order to determine ways we could improve our teaching. 	TPR <ul style="list-style-type: none"> - Roleplay - Debate - Movie Discussion
Effectiveness /Becoming the best role model, professional growth, and kind-hearted/	<ol style="list-style-type: none"> 1. Our relationship with our students was the most important factor in their success. 2. We were responsible for the successes and failures of the students in our classroom. 3. We spent time thinking about what worked and what didn't work in our classroom and made changes to improve our teaching. 	Blended learning methods <ul style="list-style-type: none"> - Kahoot - Jamboard/Google tools/ - Edpuzzle
Autonomy /Getting initiative and having independent thought, and responsibility/	<ol style="list-style-type: none"> 1. We strived to extend the successes and relationships we had with our own students to all the students. 2. We spoke out about the needs of all students to make sure they were addressed. 3. We modeled reflection and improvement in our classroom. 	Student-centered learning methods <ul style="list-style-type: none"> - Speech Contest - Book Discussion - Movie Discussion - Vocabulary Challenge
Collaboration /Promoting community and interactive communication skills. /	<ol style="list-style-type: none"> 1. We candidly shared our ideas about teaching and learning with each other. 2. We shared teaching problems we have with other teachers in order to gain from their insights. 3. Together with other teachers, we worked to create solutions to problems. 	Co-teaching /To work together with groups of students; sharing the lesson plans, organizing the classroom, delivering knowledge, and assessing students (Nissim, Y., & Naifeld, E. 2018).
Honor /Demonstrating integrity, honesty, and professional ethics. /	<ol style="list-style-type: none"> 1. We believed each other in this classroom are respectful of our opinions and beliefs. 2. We felt supported in our work by each other. 3. We were happy to hear each other share different views from our own. 	Co-teaching / To work together with groups of students; sharing the lesson plans, organizing the classroom, delivering knowledge, and assessing students. /

By using REACH model, we have achieved the way to help students build confidence to speak in the classroom and participate in English class.

– The first is to build a supportive environment that encourages and rewards participation. This means, that students will not feel bad about making mistakes. If they make a minor vocabulary or grammar mistake, the teacher should ignore it. If we cannot understand what they are trying to say, we ask them to repeat their comment, in a way that is encouraging.

– The second strategy is to build students' confidence and make sure students know you do not expect perfect English. This means that you do not correct every mistake they make. Instead, focus on the main idea of what they are communicating. If you think a student has made a mistake that affects comprehension of meaning, then you can write that down and either talk to the student after class or make a brief mini practice on that topic in future.

Conclusion

Currently, it is possible to research the REACH model of how teachers influence others within their field of educational instructions. Our research has showed that teacher leadership is critical for student achievement.

1. Teacher leadership is related to professional development that affect the classrooms.
2. Teacher leadership can successfully develop in education sectors.
3. Leadership does not only involve teachers based positions of power and authority formally, it also requires a level of knowledge and skill.
4. The knowledge, abilities, and skills shown by teachers who positively influence students' learning in the classroom.
5. The academic achievement of students is also improved by teacher leadership.

REFERENCES

1. ASVAB Career Exploration Program. (n.d.). <https://www.asvabprogram.com/media-center-article/170>
2. Badiali, B. (2018). Teacher leadership and student learning. In J. Hunzicker, Teacher leadership in professional development schools (pp. 107-118). Bingley: Emerald Publishing Limited.
3. Calderone, S., Kent, A., & Green, A. (2018). Teacher leaders and student achievement: Can the dots be connected? Revista Eletrônica de Educação, 12 (2), 395-407
4. John William Triska. (2007) A Thesis. Measuring teacher leadership. Presented to The Faculty of Humboldt State University. In Partial Fulfillment - PDF Free Download. (n.d.). <https://docplayer.net/5683419-Measuring-teacher-leadership-john-william-triska-a-thesis-presented-to-the-faculty-of-humboldt-state-university-in-partial-fulfillment.html>
5. Merideth, E.M. (2006). Leadership Strategies for Teachers. Corwin Press.
6. Nissim, Y., & Naifeld, E. (2018). Co-Teaching in the Academy-Class Program: From Theory to Practical Experience. Journal of Education and Learning, 7(4), 79. <https://doi.org/10.5539/jel.v7>
7. Sebastian, J., Allensworth, E., & Huang, H. (2016). The Role of Teacher Leadership in How Principals Influence Classroom Instruction and Student Learning. American Journal of Education, 123(1), 69–108. <https://doi.org/10.1086/688169>
8. Shen, J., Wu, H., Reeves, P. M., Zheng, Y., Ryan, L., & Anderson, D. (2020a). The association between teacher leadership and student achievement: A meta-analysis. Educational Research Review, 31, 100357. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100357>
9. Teacher Leadership: Educators in Our Schools and Communities. (2023a, February 22). CU Online. <https://online.campbellsville.edu/education/teacher-leadership/>
10. Warren, L.L. (2021). The Importance of Teacher Leadership Skills in the Classroom. Education Journal. <https://doi.org/10.11648/j.edu.20211001.12>

Материал поступил в редакцию 10.04.24

РОЛЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ЛИДЕРА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Батчимэг Бадамханд¹, Оюунчимэг Мял², Мунгунзул Мэндсайхан³
^{1, 2, 3} Монгольский Университет Естественных Наук (Улан-Батор), Монголия

Аннотация. Чтобы программы педагогического образования были эффективными, они должны включать преподавателей в процессе обучения и преподавания в качестве профессионалов. Для того чтобы преподаватели могли выполнять лидерские и наставнические функции в своих классах и сотрудничать с университетами, необходимо включить в образовательный процесс опыт обучения, основанный на практике. Успех учащихся в классе определяется преподавателями. Цель этого исследования – продемонстрировать идею лидерства преподавателя в классе и показать то, как это связано с успеваемостью учащихся. Потому что хорошие преподаватели должны быть лидерами для своих учеников. Преподаватели должны быть лидерами, потому что эти способности необходимы для улучшения преподавания в образовательном процессе. Отличные навыки управления классом и способность мотивировать учащихся к успеху в учебе – это качества преподавателя лидера.

Ключевые слова: процесс преподавания и обучения, эффективные педагоги, достижения учащихся, мотивация, положительное влияние.

УДК 371

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ТУРИЗМА ДЛЯ ДЕТЕЙ

Ш.Ш. Каландаров, учитель ФК и Спорта
Средняя школа № 19 (г. Термез), Республика Узбекистан

***Аннотация.** Данная статья рассматривает значимость функционального развития туризма для детей. В ней рассматриваются факторы, способствующие развитию туризма среди детей, а также преимущества такого вида отдыха для их развития. Также в статье рассматриваются возможности улучшения условий и предложений для детей в отрасли туризма.*

***Ключевые слова:** туризм, функциональное развитие, дети, отдых, развлечения, образование, разнообразие предложений.*

Функциональное развитие туризма для детей является актуальной и важной темой в современном обществе. С каждым годом все больше родителей осознают, что туризм и путешествия имеют значительное значение для развития и воспитания детей. Поэтому все больше внимания уделяется созданию и развитию туристических программ, специально-ориентированных на младший возраст.

Для поддержки экономики современного общества важной сферой деятельности является туризм, ориентированный на увеличение благополучия населения, обогащение жизненного опыта и образование молодежи. Путешествия школьников под руководством инструкторов туристических агентств представляют собой возможность отдыха, развития и расширения горизонтов в возрасте от семи до семнадцати лет. Учитель из школы также может выступать в роли наставника и организатора тура, способствуя росту занятости и привлекательности страны на международной арене [1].

Инновационное направление детского туризма – квест-туризм, набирающее популярность среди школьников и молодежи в России. Каждый год это направление эволюционирует, приобретая новые формы и темы. Разработка рекомендаций по развитию детского туризма и его возможностей в России является основным объектом данного исследования. Для достижения поставленных целей использовались различные теоретические и научные методы, такие как абстракция, классификация, эксперимент и экономический анализ, основанные на анализе литературы и наблюдениях.

Россия, по мнению специалистов, обладает уникальными преимуществами в сфере туризма, которые могут привлечь как местных, так и иностранных посетителей. Эти факторы являются ключевыми для развития разнообразных туристических направлений, охватывающих различные категории путешественников. Около 60% туристических пакетов из России отправляются за границу, что создает конкуренцию для местных туристических компаний. Тем не менее, это указывает на сильный спрос, который можно перенаправить на внутренний рынок путем создания привлекательных предложений [3].

Россия занимает 10 и 4 места в мировом рейтинге по количеству объектов всемирного наследия и объектов всемирного природного наследия ЮНЕСКО соответственно, обладая 18 и 11 объектами. В «Стратегии развития туризма в России до 2035 года» отмечается, что страна сохраняет потенциал увеличить приток въездных туристов на мировом рынке. Для этого важно активно формировать новые объекты в списке всемирного наследия, а также развивать детский туризм и изучать богатую историю страны и ее регионов. По данным Всемирной туристской организации, на 100 жителей Россия в 2022 году приняла 17 въездных туристов, что уступает Соединенным Штатам Америки, Испании и Франции, которые приняли соответственно 54, 261 и 309 туристов.

В 2035 году мы предвидим значительное повышение объема туристской индустрии в России до 16 306 миллиардов рублей. Также планируется увеличить более чем в два раза количество внутренних туристических поездок на одного жителя страны. Стратегия направлена на совершенствование внутреннего и въездного туризма через создание условий для продвижения качественного туристического продукта на местных и мировых рынках. Одной из главных задач также является увеличение социальной значимости туризма и повышение доступности туристических услуг для всех жителей страны [2].

Для достижения поставленных целей к 2035 году – увеличения экспорта туристических услуг РФ с 8,9 миллиарда долларов до 28,6 миллиарда долларов и утроение инвестиций в туризм - необходимо соблюдать ряд принципов, определяющих важность развития туризма в России. В числе этих принципов - комплексный подход к развитию индустрии, учитывающий различные аспекты включая экономические, социальные, культурные и экологические, а также активизация роли туризма в формировании патриотических чувств, образовательном процессе и развитии культурно-нравственного потенциала населения регионов Российской Федерации.

Для успешного развития туризма в России необходимо учитывать межкультурное взаимодействие, межрегиональные связи и тесные отношения на международном уровне. Формирование туристического

продукта страны должно основываться на природном, культурном и этническом многообразии ее регионов. При планировании развития туризма необходимо уделять внимание минимизации отрицательного воздействия на окружающую природу, учету экологических, социокультурных рисков и обеспечению безопасности. Для решения этих задач специалисты в области туризма должны стремиться к разработке инновационных подходов в образовании и воспитании детей, что может стать ключевым фактором в развитии сферы. Один из таких инновационных подходов – детский туризм с использованием квестов и интерактивных туров [4].

Функциональное развитие туризма для детей основывается на нескольких ключевых аспектах. Во-первых, это обеспечение безопасности и комфорта детей во время путешествий. Ответственные операторы туристической индустрии обязаны создавать условия, которые отвечают высоким стандартам безопасности. Это включает в себя проверку квалификации и профессионализма персонала, использование надежного оборудования и транспорта, а также обеспечение медицинской помощи в случае необходимости.

Во-вторых, функциональное развитие туризма для детей предусматривает создание интересных и образовательных программ. Дети впитывают информацию и учатся через игру и взаимодействие с окружающим миром. Поэтому туристические маршруты и экскурсии должны быть проработаны с учетом возрастных особенностей детей и их интересов. Организаторы туристических программ должны предоставлять возможность для активного участия детей в различных мероприятиях, играх и мастер-классах, чтобы посещение новых мест стало для них интересным и запоминающимся опытом.

Кроме того, функциональное развитие туризма для детей также включает в себя развитие социальных навыков и взаимодействия. Путешествия дают детям возможность познакомиться с разными культурами, традициями и обычаями. Подобное взаимодействие с ровесниками и представителями других стран помогает детям наладить межличностные отношения, развить толерантность, понять значение толерантности и уважения к другим [5].

Таким образом, функциональное развитие туризма для детей имеет огромный потенциал для их развития и образования. Ответственные организации, работающие в этой области, должны быть готовы к предоставлению безопасных условий, интересных и образовательных программ, а также содействовать развитию социальных навыков детей. Только таким образом туризм для детей станет действительно эффективным инструментом для их полноценного развития и формирования личности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гарифуллина, Р.Г. Приоритетные направления развития детского и молодежного туризма в России. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prioritetnye-napravleniya-razvitiya-detskogo-i-molodezhnogo-turizma-v-rossii/viewer> (дата обращения: 07.03.2024).
2. Квест-туризм: путешествия как гимнастика для ума. URL: <https://www.buro247.ru/lifestyle/travel/kvest-turizm-puteshestvie-za-priklyucheniymi.html> (дата обращения: 27.02.2024).
3. Ковалева, И.Н., Самакаева, М.Д. Средство привлечения туристов – событийный туризм // Научные дискуссии в эпоху глобализации и цифровизации: отечественный и зарубежный опыт: материалы XXXVII Всероссийской научно-практической конференции. – Ростов н/Д., 2021.
4. Конобеева, А.Б. Реинжиниринг бизнес-процессов как метод повышения эффективности управления организацией // Маркетинг и логистика. – 2020. – № 3 (29).
5. Маслова, Е.В. Управление туристской фирмой: учебное пособие. – СПб., 2021.

Материал поступил в редакцию 11.03.24

FUNCTIONAL DEVELOPMENT OF TOURISM FOR CHILDREN

Sh.Sh. Kalandarov, Teacher of Physical Education and Sports
Secondary school No. 19 (Termez), Republic of Uzbekistan

Abstract. *This article examines the importance of functional tourism development for children. It examines the factors contributing to the development of tourism among children, as well as the benefits of this type of recreation for their development. The article also discusses the possibilities of improving conditions and offers for children in the tourism industry.*

Keywords: *tourism, functional development, children, recreation, entertainment, education, variety of offers.*

Medical sciences
Медицинские науки

УДК 61

**СОСТОЯНИЕ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ
АЗИАТСКОГО МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА им. С. ТЕНТИШЕВА
(НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ ИЗ ИНДИИ И ПАКИСТАНА)**

И.И. Лебузов¹, Т.Т. Сельпиев², Ы.Н. Нурланов³, Мухаммад Иджаз⁴

¹ преподаватель кафедры стоматологических дисциплин,

² доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологических дисциплин,

³ преподаватель кафедры морфологических дисциплин,

⁴ студент 3-го курса стоматологического факультета

^{1, 2, 3, 4} Азиатский Медицинский Институт им. С. Тентишева (Кант), Кыргызстан

***Аннотация.** В настоящей статье авторы рассматривают состояние органов и тканей зубочелюстной системы у студентов из дальнего зарубежья, прибывших в Кыргызскую Республику с целью получения высшего образования. Изменения состояния зубочелюстной системы могут быть как отдельной нозологией, так и быть проявлениями соматических заболеваний, что может негативно отразиться на процессе обучения и общесоматическом состоянии в будущем. Студенты для полноценного усвоения знаний и практических навыков, должны находиться в оптимальных физических и психоэмоциональных кондициях, что, в свою очередь, может быть затруднено рядом факторов: географическая отдаленность относительно предыдущего места жительства, смена климатических условий, смена часовых поясов при перелете/переезде, адаптация к местному языку и культуре поведения, изменение рациона питания и социально-бытовых условий, стрессовые ситуации и адаптация во время обучения [1].*

***Ключевые слова:** студенты, иностранцы, полость рта, стресс, гигиена полости рта, питание, кариес, гингивит, заболевания.*

Введение. На сегодняшний день Кыргызская Республика оказывает образовательные услуги иностранным студентам из ближнего и дальнего зарубежья. По данным Нацстаткома Кыргызской Республики На начало 2021/2022 учебного года в высших профессиональных учебных заведениях республики обучалось около 83 тысяч иностранных студентов, или более 35 процентов в общем числе обучающихся. Тенденция роста числа обучающихся наблюдается также среди студентов из стран вне СНГ, доля которых за истекшие пять лет увеличилась с 8 до 24 тысяч человек, или в 2,7 раза [8].

В настоящее время большинство исследователей отмечают низкий уровень гигиены полости рта у студенческой молодежи, что в свою очередь вызывает высокую распространенность и интенсивность кариеса зубов, а также выявляются признаки поражения тканей пародонта [4, 5, 9].

Как полагают специалисты, организм молодых людей чаще подвержен влиянию всевозможных экзогенных и эндогенных факторов, что приводит к повышению статистики стоматологической заболеваемости. На состояние стоматологического здоровья студентов неблагоприятным образом влияют как медицинские, так и социальные факторы: питание с высоким содержанием углеводов, низкая медицинская грамотность обучающихся, низкая посещаемость студентами медицинских осмотров, отсутствие санации полости рта, нерегулярное проведение профилактических мероприятий, незнание техники чистки зубов [2, 3].

Имеется информация о том, что нарушения стоматологического здоровья снижают качество жизни студентов. По данным некоторых авторов [6], более 40 % студентов вузов имеют стоматологические проблемы, отрицательно влияющие на качество их жизни. При дефектах зубочелюстной системы нарушаются коммуникативные возможности обучающихся, возникают дефекты речи и косметические проблемы, появляется запах изо рта, что отражается на жизненной активности и эмоциональном состоянии студентов [10, 11].

В связи с вышесказанным существует необходимость разработки комплексной системы лечебно-профилактических мер по укреплению стоматологического здоровья учащейся молодежи с учетом критериев эффективной профилактики заболеваний твердых тканей зубов [7].

Цели исследования:

1. Изучить стоматологическое здоровье студентов и показать его влияние на качество жизни обучающихся.

2. Повышение мотивации студентов к изучению стоматологической специальности

3. Развитие мануальных навыков студентов

4. Развитие клинических навыков студентов

5. Сбор статистических данных о состоянии зубочелюстной системы студентов

6. Отработка реальных клинических ситуаций в формате «доктор-пациент»

Материалы и методы. В период с 7го по 9е декабря 2023 года на кафедре стоматологических дисциплин Азиатского медицинского института был проведен мотивационный практико-клинический workshop, в ходе которого были собраны статистические данные и проведены профессиональные гигиенические процедуры, направленные на санацию полости рта. Объем выборочной совокупности составил 200 чел.

Авторами была разработана карта стоматологического больного (Рис. 2), в которой отображены жалобы пациента и такие данные как: возраст пациента, аллергологический статус, имеющиеся соматические заболевания, принимаемые препараты. Все приведенные факторы могут оказывать прямое или опосредованное влияние на состояние органов и тканей зубочелюстной системы.

В ходе исследования были получены следующие статистические данные(таб. 1):

Обследованные: 200 человек

Заболевания/проблемы:

Гингивит: 60 человек (30%)

Кариес: 70 человек (35%)

Зубные отложения: 47 человек (23.5%)

Боль: 82 человека (41%)

Кровоточивость: 59 человек (29.5%)

Неприятный запах изо рта: 59 человек (29.5%)

Другие показатели:

Здоровые: 40 человек (20%)

Выводы:

Кариес является наиболее распространенной проблемой среди обследованных (35%).

Боль (41%) и гингивит (30%) также являются достаточно распространенными.

Зубные отложения (23.5%) и неприятный запах изо рта (29.5%) встречаются slightly less frequently.

20% обследованных не имели никаких проблем с зубочелюстной системой.

Таблица 1

Количественные и качественные показатели заболеваемости полости рта обследованных студентов

Nationality (Гражданство)	Число обследованных	Gingivitis(Гингивит)	Caries(Кариес)	Calculus(зубные отложения)	Pain(Боль)	Bleeding (Кровоточивость)	Bad breath(неприятный запах изо рта)	Не имеют никаких проблем	Recommended treatment(рекомендованное лечение)
India (Индия)	120	25	40	24	42	27	27	25	Профессиональная гигиена и пломбирование
Pakistan (Пакистан)	80	35	30	23	40	32	32	15	Профессиональная гигиена и пломбирование
Total (Итого)	200	60(30%)	70(35%)	47(23.5%)	82(41%)	59(29.5%)	59(29.5%)	40(20%)	



Рис. 1. Расчёт процентов по результатам обследования

DENTAL HEALTH HISTORY

BASIC INFORMATION			
PATIENT NAME:-		AGE:-	
Address:-		CONTACT NO:-	
DENTAL HISTORY			
REASON FOR TODAY VISIT:-			
DENTIST NAME:-		CONTACT NO:-	
DATE OF LAST DENTAL CARE	DATE OF LAST DENTAL X-RAY	FLOSSING	BRUSHING
Select any of the following problems you have or have had			
<input type="checkbox"/> Bad Breath	<input type="checkbox"/> Grinding Teeth	<input type="checkbox"/> Sensitivity to Sweets	
<input type="checkbox"/> Bleeding Gums	<input type="checkbox"/> Periodontal Treatment	<input type="checkbox"/> Sensitivity when Biting	
<input type="checkbox"/> Clicking or Popping Jaw	<input type="checkbox"/> Sensitivity to Hot	<input type="checkbox"/> Sores or Growths in Your Mouth	
<input type="checkbox"/> Food Collection Between Teeth	<input type="checkbox"/> Sensitivity to Cold	<input type="checkbox"/> Loose Teeth or Broken Fillings	
LIST ANY CURRENT MEDICATION		LIST ANY ALLERGIES	
Medical history		FOR ANY PROBLEM CONTACT US:-	
Hepatitis <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No		Blood diseases <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
HIV/AIDS <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No		High blood pressure <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
Gastro-intestinal problems <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No		Heart problems <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
Diabetes <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No		Asthma <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
		DIAGNOSIS:-	
Signature of Patient:- _____		TREATMENT:-	

Рис. 2. Карта стоматологического больного

Рекомендации:

Разработать программу по профилактике стоматологических заболеваний для иностранных студентов. Реализация программы позволит повысить качество жизни иностранных студентов и улучшить их адаптацию к новым условиям жизни.

Повышение уровня осведомленности студентов о важности гигиены полости рта.

Проводить регулярные осмотры и санацию полости рта.

Дополнительные сведения:

В исследовании приняли участие 200 студентов из Индии и Пакистана.

Исследование проводилось на базе Азиатского медицинского института им. С. Тентишева.

Заключение.

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что стоматологическое здоровье студентов в целом можно оценить как удовлетворительное.

Большинство обследованных обращаются к стоматологу только в случае острой необходимости, не проявляя при этом особой тревоги за состояние своих зубов. В целом, студенты соблюдают правила гигиены полости рта. Стоит отметить, что здоровье зубов и полости рта является неотъемлемой частью общего здоровья человека.

На него влияет множество факторов, таких как:

Медико-биологические особенности.

Образ жизни.

Систематическое использование средств гигиены полости рта.

В свою очередь, эстетическое состояние зубов и отсутствие проблем с речью, обусловленных стоматологическими заболеваниями, напрямую влияют на социальное благополучие человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акматов, А.М., Люхуров, Р.Н. ВЛИЯНИЕ СМЕНЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ СТУДЕНТОК ИЗ ДАЛЬНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ (ИНДИЯ, ПАКИСТАН)/ISSN 2311-2158. The Way of Science. – 2022. – № 10 (104). – Режим доступа: http://scienceway.ru/f/the_way_of_science_no_10_104_october.pdf – 56 с.

2. Александрова, В.Б. Оценка стоматологического здоровья студентов. Здоровье и образование в XXI веке: электронный научно-образовательный вестник. – 2014; 16 (10): 18-19.

3. Гусева, О.Ю., Кердяшов, И.Н. Оценка взаимосвязи гигиенического состояния полости рта у студентов СГМУ и состояния предметов гигиены, сроков их использования. Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015; 5 (10): 1204.

4. Даурова, Ф.Ю., Кича, Д.И., Цакоева, А.А., Хабазде, З.С. Состояние полости рта и профилактика стоматологических заболеваний у студентов иностранцев. Стоматология детского возраста и профилактика. – 2008; 7 (1): 59-61.

5. Казарина, Л.Н., Вдовина, Л.В., Пурсанова, А.Е., Элларян, Л.К., Чуваркова, И.М. Оценка стоматологического статуса у студентов 2-го и 3-го курсов стоматологического факультета Нижегородской государственной медицинской академии. Стоматология детского возраста и профилактика. – 2012; 11 (2): 54-57.

6. Лунева, Н.А., Михайлова, М.А., Маслак, Е.Е. Состояние полости рта, качество жизни и отношение студентов к посещению стоматолога. Актуальные вопросы экспериментальной, клинической и профилактической стоматологии: материалы конф., посв. 70-летию Волгоградского гос. мед. ун-та и 40-летию кафедры терапевтической стоматологии. Волгоград; 2005: 69-74.

7. Михальченко, Д.В., Михальченко, А.В., Корнеева, Н.М. Критерии для разработки комплексной программы профилактики заболеваний твердых тканей зубов у студентов вузов. Современные проблемы науки и образования. – 2014; 3: 545.

8. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики / Более 35 процентов обучавшихся в высших учебных заведениях республики составили иностранные студенты. – Режим доступа: <https://www.stat.kg/ru/news/bolee-35-percentov-obuchavshih-sya-v-vysshih-uchebnyh-zavedeniyah-respubliki-sostavili-inostrannye-studenty/>

9. Опарин, А.С., Оводова, Г.Ф., Кузьмина, Л.Н., Митричева, Г.Ф., Базерашвили, В.В., Пономарева, Н.Н. Состояние полости рта студентов Северного государственного медицинского университета. Экология человека. – 2008; 4: 16-18.

10. Худякова, Л.И. Влияние нарушения стоматологического здоровья на качество жизни студентов. Российский стоматологический журнал. – 2012; 1: 54-56.

11. Худякова, Л.И., Филимонова, О.И., Котов, А.А. Сравнительный анализ качества жизни студентов, не имеющих патологии зубочелюстной системы, и студентов, имеющих нарушения стоматологического здоровья. Проблемы стоматологии. – 2011; 4: 18-22.

Материал поступил в редакцию 05.03.24

**STATE OF THE DENTAL SYSTEM OF FOREIGN STUDENTS
OF THE ASIAN MEDICAL INSTITUTE NAMED AFTER S. TENTISHEV
(BY EXAMPLE OF STUDENTS FROM INDIA AND PAKISTAN)**

I.I. Lebuzov¹, T.T. Selpiev², Y.N. Nurlanov³, Muhammad Ijaz⁴

¹ Lecturer of the Department of Dental Disciplines, ² Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Dental Disciplines, ³ Teacher of the Department of Morphological Disciplines, ⁴ 3rd year Dental Student
^{1, 2, 3, 4} S. Tentishev Asian Medical Institute (Kant), Kyrgyzstan

Abstract. *In this article, authors consider the state of organs and tissues of the dental system in students from non-CIS countries who arrived in the Kyrgyz Republic with the aim of obtaining higher education. Changes in the state of the dental system can be either a separate nosology or manifestations of somatic diseases, which may negatively affect the learning process and the general state in the future. For students to fully learn knowledge and practical skills, they must be in optimal physical and psycho-emotional conditions, which, in turn, can be hampered by a number of factors: geographical remoteness relative to the previous place of residence, change in climatic conditions, change in time zones during flight/relocation, adaptation to the local language and culture of behavior, change in diet and social conditions, stressful situations and adaptation during training [1].*

Keywords: *students, foreigners, oral cavity, stress, oral hygiene, nutrition, tooth decay, gingivitis, diseases.*

УДК 502/504

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОПЛАСТИКА В ВОДАХ РЕКИ КУБАНЬ

Я.М. Баборыкин, ученик 7 класса

Некоммерческое образовательное партнерство

Средняя общеобразовательная школа "НОВАТОР" (Краснодар), Российская Федерация

Аннотация. В статье рассмотрено исследование загрязнения микропластиком реки Кубань в зоне её протекания возле города Краснодар. Исследования выполнялись в рамках школьной проектной деятельности и частично дополняет работы по исследованию загрязнения микропластиком реки Кубань. Изучение микропластикового загрязнения является на сегодняшний день крайне актуальным и важным, поскольку микропластик признан новым опасным загрязнителем окружающей среды. Микропластик широко распространен в окружающей среде, включая воздух, воду и почву. Он присутствует в самых разных объектах, от одежды до косметики, и его количество в природе постоянно увеличивается. Попадая в окружающую среду, микропластик оказывает негативное влияние на биологические системы и экосистемы в целом. Он может накапливаться в организмах, нарушать их метаболизм и приводить к гибели. Микропластик также может проникать в организм человека через пищу, воду и воздух. Его длительное воздействие может привести к различным заболеваниям и нарушениям, включая проблемы с иммунной системой, сердечно-сосудистые заболевания и даже онкологию. Целью исследования является оценка загрязнения микропластиком реки Кубань в районе города Краснодара. Оценка производится с интерполяцией отобранных проб в прошлом году на пляже ст-цы Голубицкая недалеко от устья реки Кубань.

Задачи:

- Выбор профилей отборов проб воды и донных отложений;
- Отбор проб воды и донных отложений по профилям;
- Квартование проб донных отложений;
- Подготовка проб воды для исследований;
- Подготовка проб донных отложений для исследований;
- Поиск микропластика в подготовленных пробах воды и донных отложений под микроскопом с применением видимого света и ультрафиолета.

Ключевые слова: микропластик, экология, загрязнение окружающей среды, синтетические полимеры.

ВВЕДЕНИЕ

Пластики или пластмассы – это материалы, которые создаются из синтетических или природных высокомолекулярных соединений (полимеров). Материалы на основе синтетических полимеров стали крайне популярными и широко используемыми [8].

Название «пластики» обозначает, что эти материалы обладают способностью при нагревании и давлении принимать необходимую форму, а после охлаждения или затвердевания сохранять ее. Процесс придания формы включает переход из пластически деформируемого состояния в твердое состояние [8].

Микропластик – мелкие частицы пластика имеющие размерность, обычно, меньше пяти миллиметров [9].

Микропластик, который представляет собой не особый тип пластмассы, а различные пластиковые фрагменты длиной менее 5 миллиметров, накапливается в больших количествах в окружающей среде, особенно в водных и морских системах. Пластик разлагается очень медленно, иногда в течение сотен и тысяч лет, что увеличивает вероятность его попадания и накопления в организмах. В настоящее время еще полностью не изучены все этапы цикла микропластика в природе, однако проводятся исследования по изучению данного вопроса [1, 9].

Сегодня пластик является самым популярным материалом, используемым практически во всех отраслях промышленности, благодаря своей универсальности и невысокой стоимости. Однако, учитывая низкую степень переработки пластика по сравнению с его производством, большая часть его попадает на свалки, где происходит процесс его распада, занимающий годы. Среднее время разложения пластиковых изделий, изготовленных по разным технологиям, варьируется от 6 месяцев до 7 столетий [1, 4, 10, 11].

В результате распада пластика образуются мелкие частицы, которые затем попадают в почву, воду и воздух, продолжая негативно влиять на окружающую среду. В частности, микропластик был обнаружен в организме большинства людей, проживающих в развитых странах, что говорит о его глобальном распространении [1, 12, 13, 18-20].

Кроме того, микропластик представляет серьезную угрозу для водных организмов, включая рыб и другие виды, которые могут его проглотить. Он также может накапливаться в тканях и органах организмов, вызывая различные заболевания и нарушения в их развитии [1, 13, 18].

Для решения этой проблемы необходимо принять меры по сокращению производства и использования пластика, а также по улучшению его переработки и утилизации. Также важно проводить больше исследований по изучению воздействия микропластика на окружающую среду и здоровье человека.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Река Кубань – одна из крупнейших рек Кавказа и России, которая берет свое начало в Карачаево-Черкесии, течет через Ставропольский край, Краснодарский край и Адыгею и впадает в Азовское море. Она является одной из основных водных артерий Краснодарского края и играет важную роль в экономике региона.

Исток реки Кубань находится на склонах Эльбруса, где берут начало многочисленные горные реки и ручьи, которые затем соединяются в одну большую реку. В верховьях река протекает по горным районам Карачаево-Черкесии и Ставрополя, преодолевая множество порогов и перекатов (рис. 1).

В среднем течении река выходит на равнины Краснодарского края, где она становится более спокойной и полноводной. Здесь на ее берегах расположены крупные города, такие как Армавир, Кропоткин, Усть-Лабинск и Краснодар.

Нижнее течение Кубани проходит по территории Краснодарского края и Адыгеи. Здесь река разделяется на множество рукавов и протоков, образуя дельту. В дельте Кубани расположены многочисленные острова, болота и озера, а также множество видов птиц, насекомых и животных, обитающих в этих местах.



Рис. 1. Схема реки Кубань

Рисунок взят с сайта URL: <https://site-edu.ru/geography/reka-protoka-na-karte-mira-gde-nahoditsa.html>

Справочные данные [13]: длина: 870 км; Бассейн: 57 900 км²; расход воды: 425 м³/с (у Краснодара); исток: слияние рек: Уллукам и Учкулан – местоположение: Карачаевский район (высота: 1339 м, координаты: 43°27'40" с. ш. 42°05'46" в. д.); устье: Азовское море – местоположение: г. Темрюк (высота: 0 м, координаты: 45°20'21" с. ш. 37°24'11" в. д.). Регионы через которые протекает река Кубань: Карачаево-Черкесия, Ставропольский край, Адыгея, Краснодарский край.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ

Для исследования были выбраны три профиля, два профиля возле города Краснодар и один профиль ниже по реке Кубань, возле садового товарищества Берег Кубани (рис. 2).

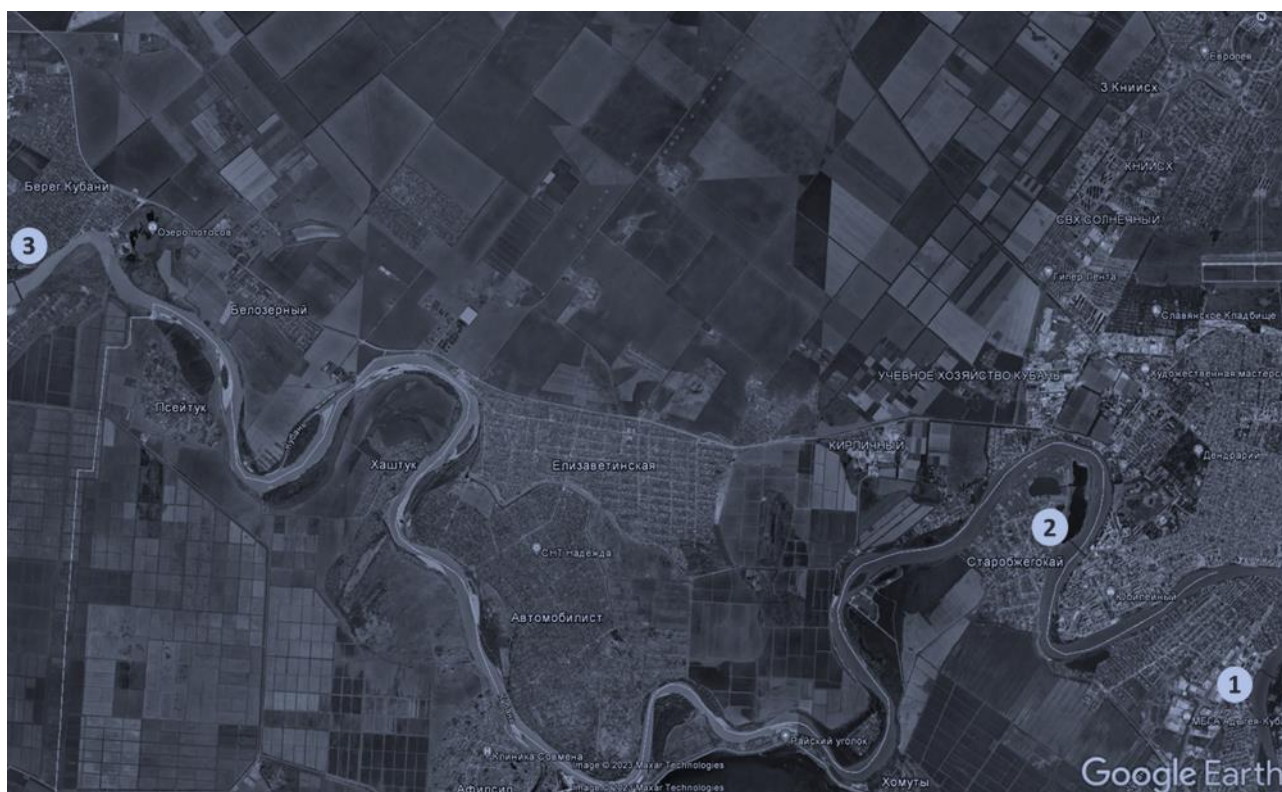


Рис. 2. Карта-схема профилей. Профиль 1 – возле парка культуры и отдыха имени 30-летия Победы, г. Краснодар; профиль 2 – возле микрорайона Юбилейный, г. Краснодар; профиль 3 – возле садового товарищества Берег Кубани, муниципальное образование Краснодар

Пробы отбирались в момент падения уровня воды в реке Кубань, когда происходит оголение части дна (август – сентябрь) возле парка культуры и отдыха имени 30-летия Победы (рис. 3), возле микрорайона Юбилейный (рис. 7) и возле садового товарищества Берег Кубани, муниципальное образование Краснодар (рис. 10).

Отбор проб был осуществлен по следующими параметрами: валовая проба цилиндрической формы - окружность 30 см с глубиной 5 см. Не большая толщина отбора обусловлена тем, что плотность пластика приблизительно равна воде, поэтому, предположительно, большая часть пластика, выброшенного на пляж при штормах будет сконцентрирована на поверхности.

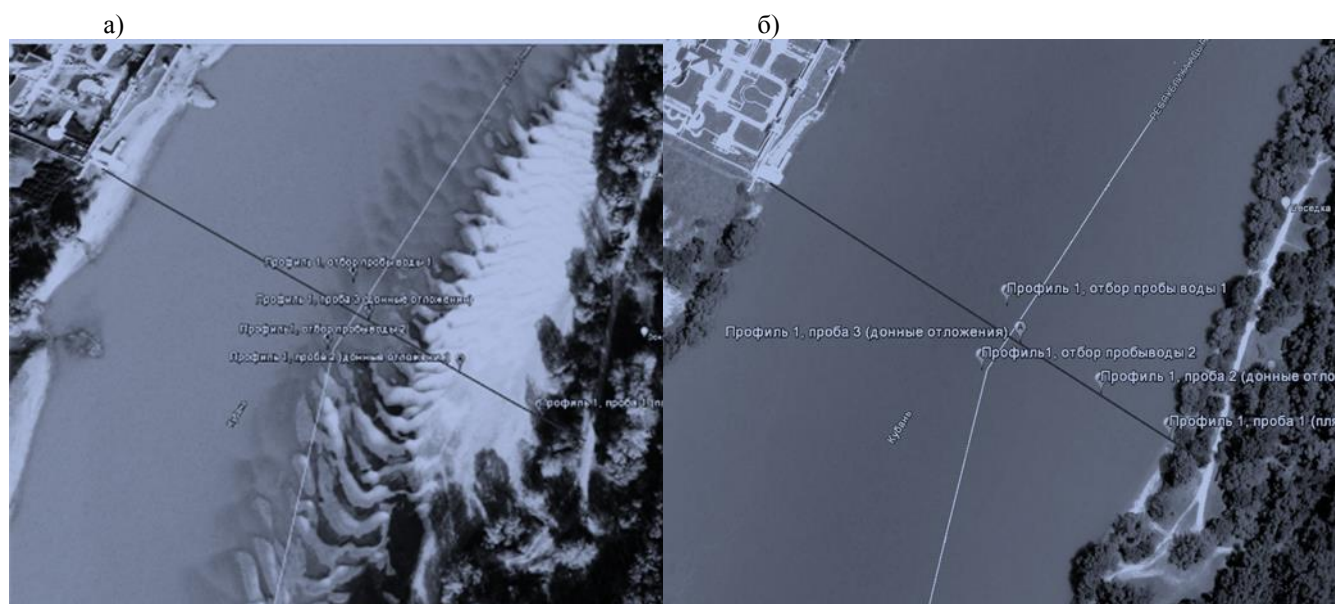


Рис. 3. Профиль 1 расположенный возле парка культуры и отдыха имени 30-летия Победы с отбором проб воды и донных отложений; а) падение уровня воды в реке Кубань, б) полноводие

Отбор проб по профилю 1 осуществлялся по визуальной линии в следующем порядке: проба № 1-1 – Профиль 1, проба 1 отобрана в зоне пляжа (рис. 4), проба № 1-2 – Профиль 1, проба 2 в зоне отступившей реки (донные отложения) (рис. 5), проба № 1-3 - Профиль 1, проба 3 (донные отложения) (рис. 6). Пробы воды производились вдоль кромки с отступлением 0,5 – 1 м от сезонного уреза воды, проба № 1-1а – Профиль 1, проба воды 1 и проба № 1-2а – Профиль 1, проба воды 2.



Рис. 4. Отбор пробы № 1-1 – Профиль 1, проба 1 отобрана в зоне пляжа возле парка культуры и отдыха имени 30-летия Победы



Рис. 5. Отбор пробы № 1-2 – Профиль 1, проба 2 в зоне отступившей реки (донные отложения)



Рис. 6. Отбор пробы № 1-3 - Профиль 1, проба 3 (донные отложения) возле парка культуры и отдыха имени 30-летия Победы

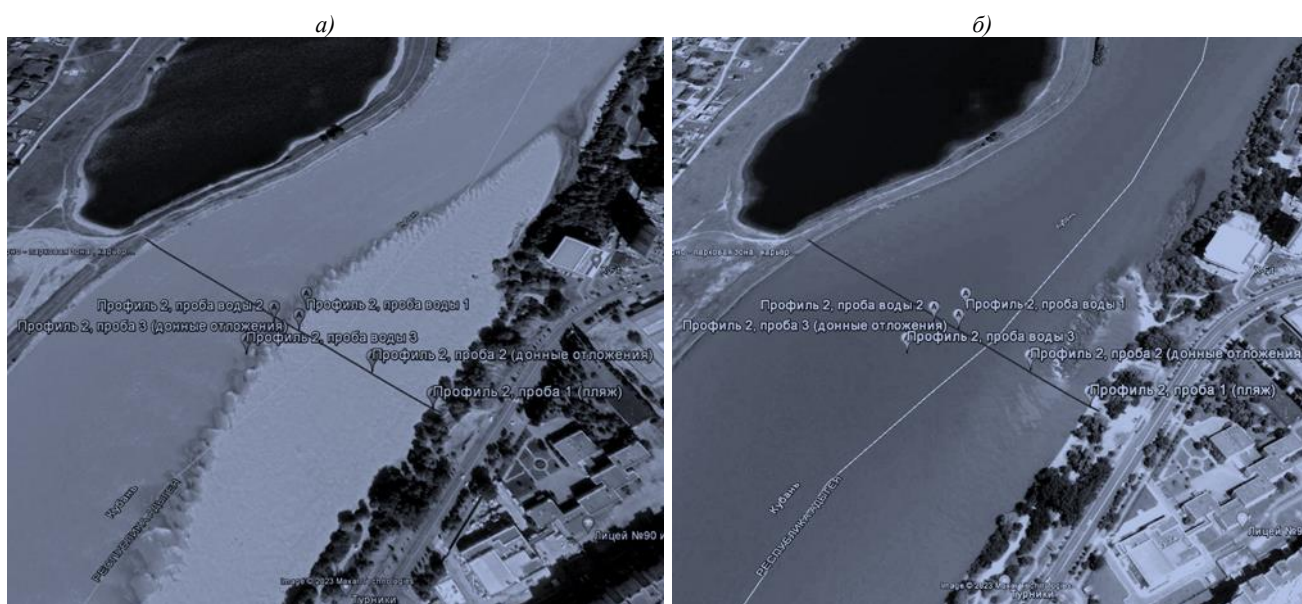


Рис. 7. Профиль 2 расположенный возле микрорайона Юбилейный с отбором проб воды и донных отложений; а) падение уровня воды в реке Кубань, б) полноводная

Отбор проб по профилю 2 осуществлялся по визуальной линии в следующем порядке: проба № 2-1 – Профиль 2, проба 1 отобрана в зоне пляжа, проба № 2-2 – Профиль 2, проба 2 в зоне отступившей реки (донные отложения) (рис. 8), проба № 2-3 – Профиль 2, проба 3 (донные отложения). Пробы воды производились вдоль кромки с отступлением 0,5 – 1 м от сезонного уреза воды, проба № 2-1а – Профиль 2, проба воды 1 (рис. 9) и проба № 2-2а – Профиль 2, проба воды 2.



Рис. 8. Упаковка пробы № 2-2 – Профиль 2, проба 2 в зоне отступившей реки (донные отложения)



Рис. 9. Забор пробы воды. Проба № 2-1а – Профиль 2, проба воды 1

а)

б)

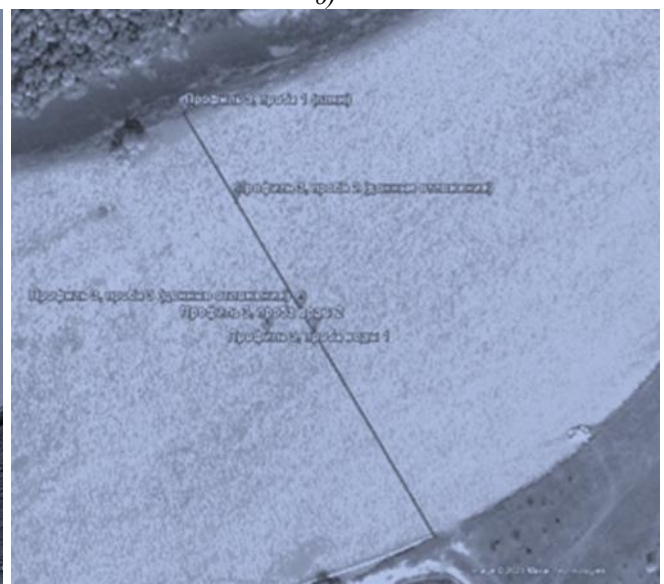
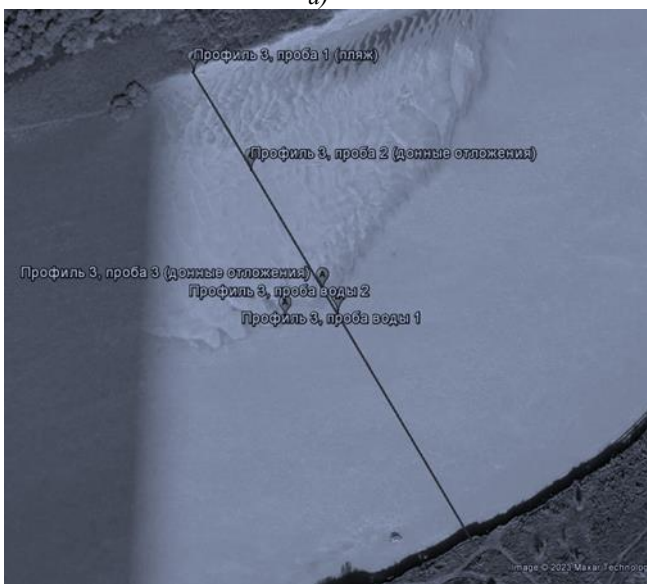


Рис. 10. Профиль 3 расположенный возле садового товарищества Берег Кубани, муниципальное образование Краснодар с отбором проб воды и донных отложений; а) падение уровня воды в реке Кубань, б) полноводная

Отбор проб по профилю 3 осуществлялся по визуальной линии в следующем порядке: проба № 3-1 – Профиль 3, проба 1 отобрана в зоне пляжа, проба № 3-2 – Профиль 3, проба 2 в зоне отступившей реки (донные отложения), проба № 3-3 - Профиль 3, проба 3 (донные отложения) (рис. 11). Пробы воды производились вдоль кромки с отступлением 0,5 – 1 м от сезонного уреза воды, проба № 3-1а – Профиль 3, проба воды 1 и проба № 3-2а – Профиль 3, проба воды 2.



Рис. 11. Место отбора пробы № 3-3 - Профиль 3, проба 3 (донные отложения) садового товарищества Берег Кубани, муниципальное образование Краснодар

Пробы отбирались методом квартования для уменьшения объема исследуемых донных отложений (рис. 12 и 13).

Объем проб уменьшался методом квартования (рис. 13) по ГОСТ Р 54228-2010.

Повторяют этот процесс несколько раз до достижения необходимого количества исследуемого материала, каждый раз формируя новый конус. Квартуют плоский навал вдоль двух диагоналей под прямым углом, заглубляя лопату вертикально в навал (для этой операции используют поперечный лист металла, если он есть в наличии). Отбрасывают одну пару противоположных четвертей [3].

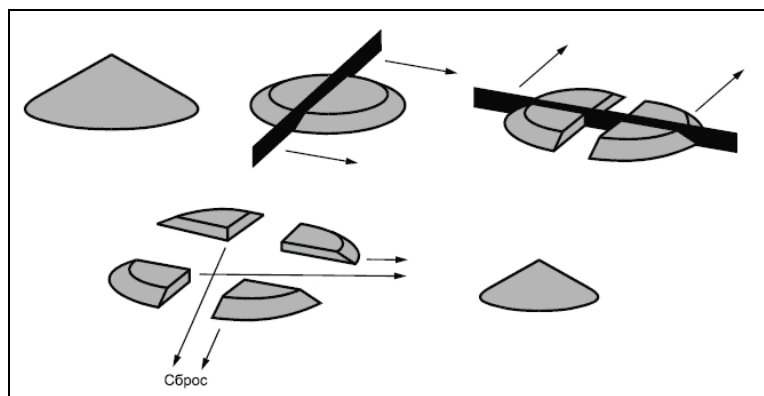


Рис. 12. Метод квартования пробы



Рис. 13. Квартование пробы. Проба № 2-2 – Профиль 2, проба 2 (донные отложения) отобрана возле микрорайона Юбилейный. а) деление на кварталы, б) удаление кварт при уменьшении объёма пробы

Так же были привлечены пробы береговых отложений прошлогоднего исследования «Загрязнение микропластиком пляжей Краснодарского края акватории Азовского моря» в районе устья реки Кубань с учетом направления выносимых осадков рекою в Азовское море (рис. 14).



Рис. 14. Обзорная карта-схема отбора пробы на пляже у ст-цы Голубицкая [3]

ИССЛЕДОВАНИЯ

Производилась подготовка проб, из проб воды получали сухой остаток для определения наличия пластика, нагрев осуществлялся при помощи батареи в отопительный сезон. Пробы донных отложений подсушивались в естественных условиях в прикрытых от пыли чашках Петри и после просушки пересыпались в пробирки (рис. 15).

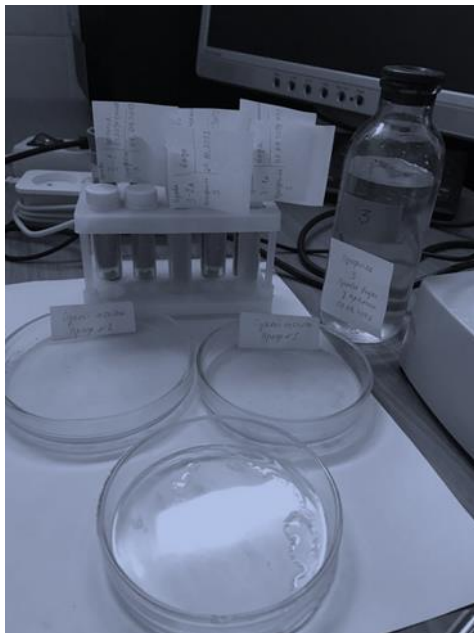


Рис. 15. Подготовленные препараты для исследований

Готовые пробы (препараты) исследуются на наличие пластика под микроскопами, представленными на рисунке 16.

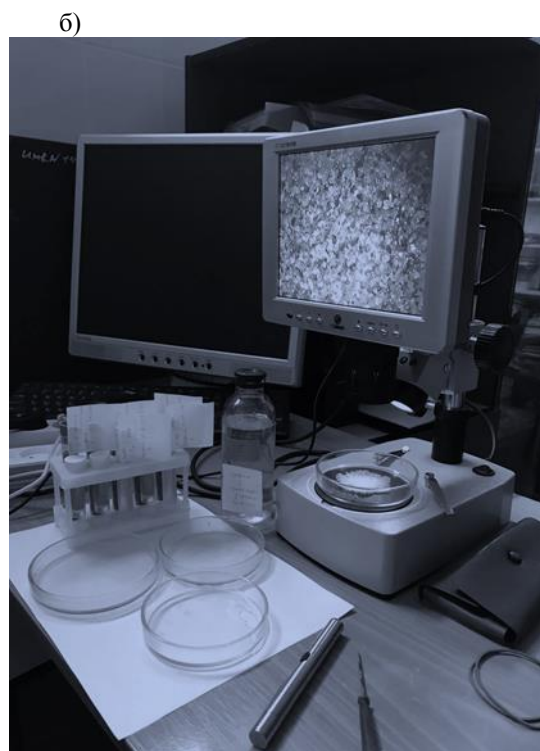


Рис. 16. Оборудование для исследования микропластика в отобранных пробах.
а) Бинокулярный микроскоп Микромед МС-2, б) видео микроскоп CN-2210USB

Препараты исследовались под стандартным освещением микроскопов и с применением фонарика, светящего ультрафиолетом (365 нм).

При исследовании препаратов видны пластиковые нити преимущественно черного и белого цвета, реже синего и зеленого цветов, а также встречаются прозрачные пластиковые микроволокна (рис. 17).

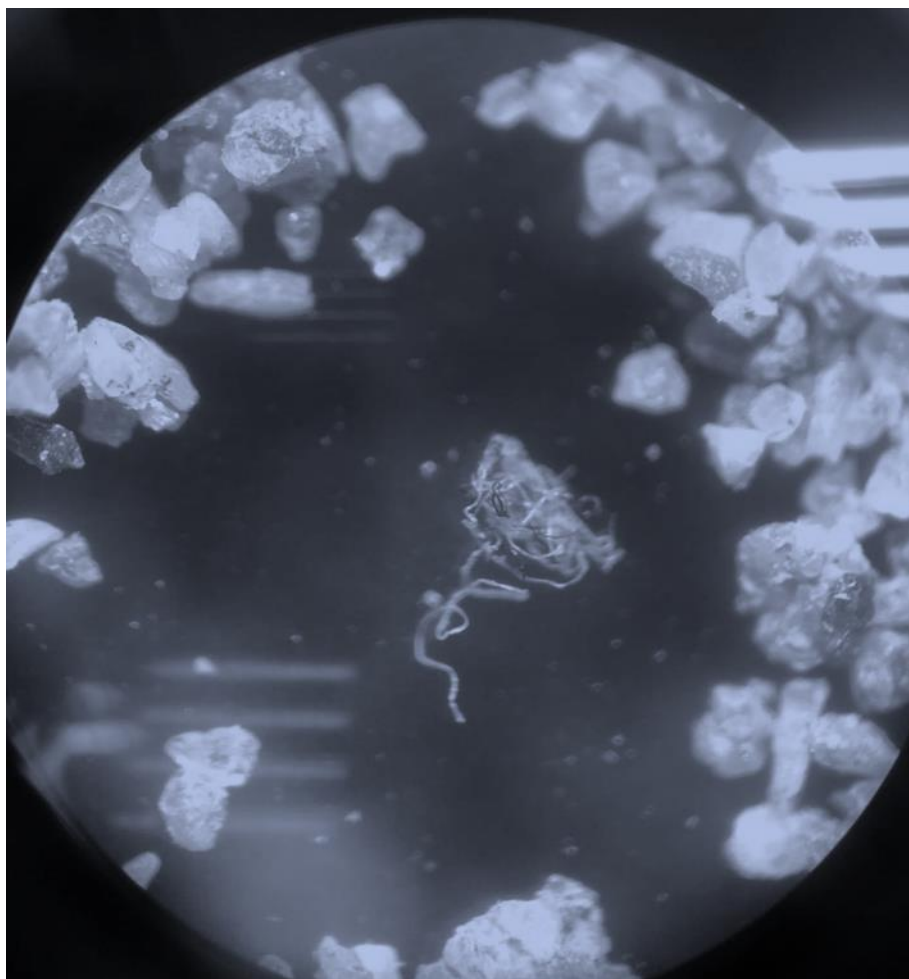


Рис. 17. На фотографии видны волокна пластика, спутанные в клубок разных цветов, (белого, зеленого, черного). Увеличение под микроскопом в 55 раз

При идентификации частиц микропластика руководствовались критериями, ранее описанными в работах учеными занимающимися данной проблемой [2, 5, 6, 15-17]. Критерии следующие:

- у частиц отсутствуют клеточная структура и другие органические формы;
- нити (волокна) не сегментированы и имеют равномерную окраску и толщину по всей длине;
- цветные фрагменты окрашены однородно;
- дополнительный параметр - светится в ультрафиолете (365 нм).

Во всех исследуемых препаратах проб грунта встречен микропластик. Длина нитей в большинстве случаев составляет около 3-5 мм, за редким исключением превышает 5 мм. Основные цвета пластика, встреченные в препаратах, белого и зеленого цветов, также в основной массе микропластика превалирует прозрачные частицы, редко встречаются частицы черного цвета. В основном пластик светится в ультрафиолете, интенсивность свечения зависит от цвета кусочков микропластика, самое яркое свечение от прозрачного микропластика и микропластика белого цвета, зеленого и синего интенсивность ниже. Пластик черного цвета, практически не светится и определяется под штатным освещением микроскопа.

Исследование проб по профилю 1.

По профилю 1 в основной массе встречен микропластик прозрачный и белого цвета, редко зеленого и синего цветов, частицы хорошо светится в ультрафиолете, часто встречающиеся размеры частиц примерно 4-6 мм в виде клубков, что немного больше по размеру, относящемуся к микропластику (рис. 18 – 20). Из пробы воды в сухом остатке встречаются частицы в основном 2-4 мм (рис. 21). В пробе воды встречены так же частицы 2-4 мм (рис. 22).

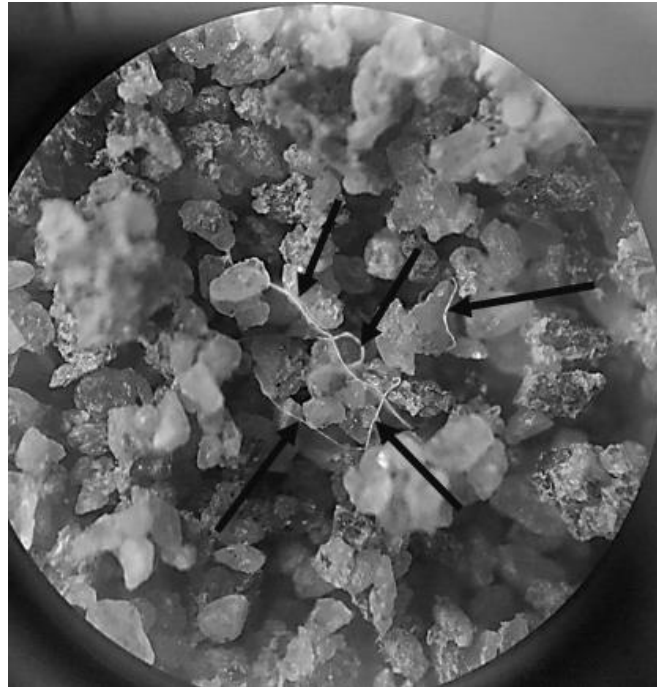


Рис. 18. Проба 1-1 – Профиль 1, проба 1 (зона пляжа). Исследование под бинокулярным микроскопом Микромед МС-2. Увеличение в 30 раз. Микропластик подсвечивается ультрафиолетовым фонариком, указан черными стрелками

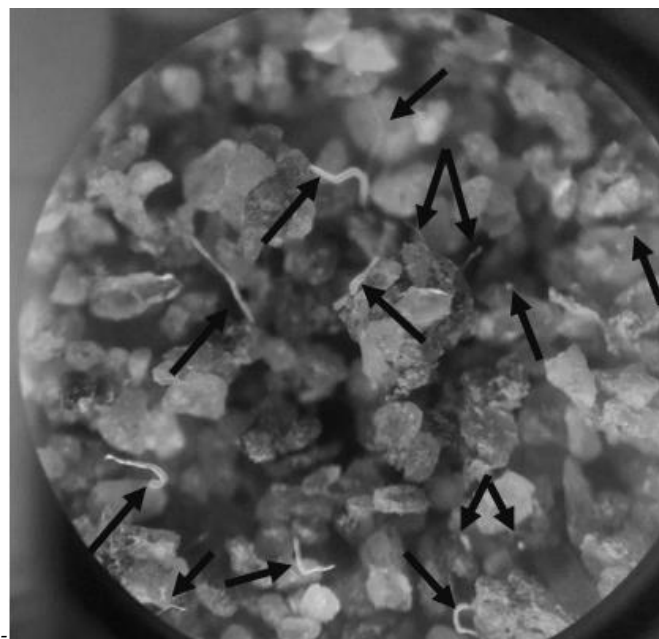


Рис. 19. Проба 1-2 – Профиль 1, проба 2 (донные отложения). Исследование под бинокулярным микроскопом Микромед МС-2. Увеличение в 30 раз. Микропластик подсвечивается ультрафиолетовым фонариком, указан черными стрелками

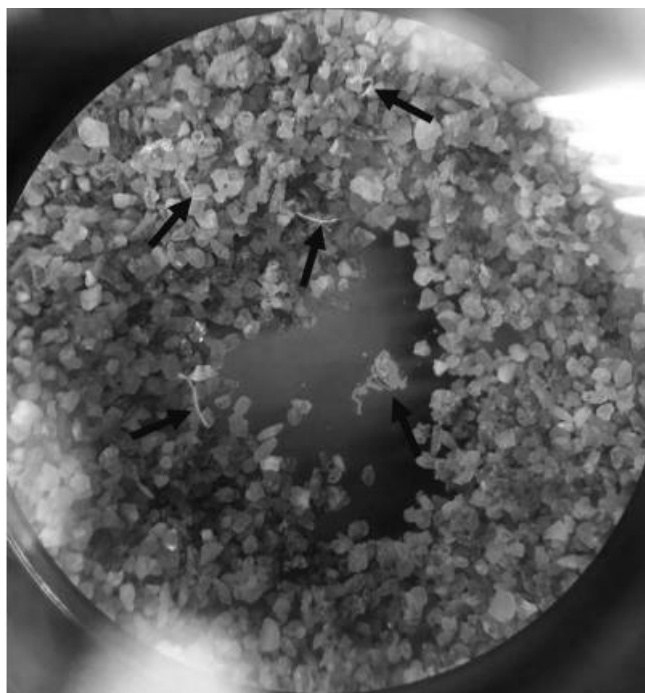


Рис. 20. Проба 1-3 – Профиль 1, проба 3 (донные отложения). Исследование под бинокулярным микроскопом Микромед МС-2. Увеличение в 20 раз. Микропластик подсвечивается ультрафиолетовым фонариком, указан черными стрелками

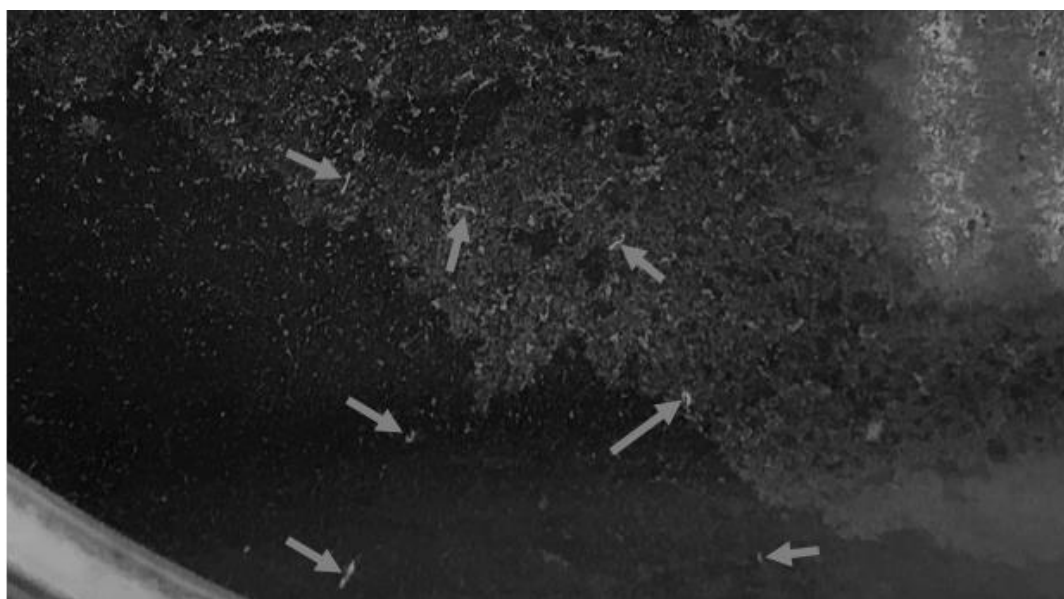


Рис. 21. Проба 1-1а – Профиль 1, проба воды 1 (сухой остаток). Исследование под видео микроскопом CN-2210USB. Увеличение в 5 раз. Микропластик подсвечивается ультрафиолетовым фонариком. Пластик светится сине-голубым цветом, указан серыми стрелками

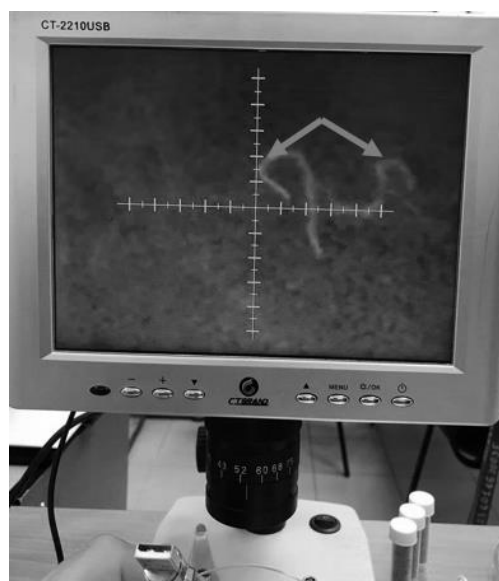


Рис. 22. Проба 1-2а – Профиль 1, проба воды 2 (вода – жидкая фаза). Исследование под видео микроскопом CN-2210USB. Увеличение в 53 раза. Микропластик подсвечивается ультрафиолетовым фонариком, указан серыми стрелками

Исследование проб по профилю 2

По профилю 2 в основной массе встречен микропластик прозрачный и белого цвета, редко темных цветов цветов, частицы хорошо светится в ультрафиолете, часто встречающиеся размеры частиц примерно 2-5 мм, очень редко до 7 мм в виде отдельных волосков. Из пробы воды в сухом остатке встречаются частицы в основном 2-4 мм в основном прозрачные частицы, белого и черного цветов. В пробе воды встречены так же частицы 1-4 мм.

Исследование проб по профилю 3

По профилю 3 в основной массе встречен микропластик прозрачный и белого цвета, редко темных цветов цветов, частицы хорошо светится в ультрафиолете, часто встречающиеся размеры частиц примерно 2-5 мм. Учитывая размеры частиц микропластика, при подсветке ультрафиолетом препарата пробы некоторые частицы видны невооруженным глазом. Из пробы воды в сухом остатке встречаются частицы в основном 2-4 мм, встречены клубки микропластика с длиной волоска около 6 мм, в основном прозрачные частицы, белого и черного цветов. В пробе воды встречены так же частицы 1-4 мм.

Привлечение для статистики и научных выводов пробы с научной работы «Загрязнение микропластиком пляжей Краснодарского края акватории Азовского моря». Проба № 4 отобран на пляже у ст-цы Голубицкая.

Контроль размерности частиц осуществляется ранее проделанной работой по исследованию микропластика на пляжах Азовского моря. Взяты данные по препарату пробы грунта пляжа возле станицы Голубицкая. Данная проба была отобрана в 2023 году, исследования представлены на XXXI Всероссийском детском конкурсе «Первые шаги в науке» и опубликованы в международном научном журнале «Наука и Мир» [1].

Преобладающие размеры частиц в препарате пробы № 4 отобранной на пляже у ст-цы Голубицкая от 0,09 до 0,01 мм., в форме волосков (нитей), прозрачные кусочки, а также белого и темных цветов.

Уменьшение размерности кусочков микропластика в Азовском море по отношению реки Кубань может быть обусловлено более интенсивным истиранием при перемещении частиц пластика по всему водотоку реки.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведенные исследования показали, что микропластик присутствует во всех пробах, отобранных с пляжей Краснодарского края акватории Азовского моря.

Произведен теоретический расчет по квартованным пробам на общий объем отобранной пробы.

Пробы после квартования полностью занимают весь объем пробирки, представленной на рисунке 15.

Пробирка имеет следующие параметры $h = 55(\text{мм})$; $r = 6.5(\text{мм})$;

В пересчете на общий объем пробы в пробирке, производится по формуле объема цилиндра через высоту и радиус:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h \quad (1)$$

Где, π – константа равная (3.14); r – радиус основания; h – высота цилиндра.

Объем пробы в пробирке составляет $V = 0.0000073(\text{м}^3)$. Количество обнаруженного микропластика в шт. указано в таблице № 1.

Таблица 1

Количество микропластика в пробах

№ п/п	Наименование	Общее кол-во в пробах грунта	Ед. изм	Общее кол-во в пробах воды в сухом остатке	Ед. изм
1	2	3	4	5	6
1	Профиль 1 расположенный возле парка культуры и отдыха имени 30-летия Победы	49	шт	7	шт
2	Профиль 2 расположенный возле микрорайона Юбилейный	52	шт	11	шт
3	Профиль 3 расположенный возле садового товарищества Берег Кубани, муниципальное образование Краснодар	51	шт	9	шт
4	Препарат из пробы № 4, ст-ца Голубицкая	8	шт	-	шт

Отобранные пробы до квартования имеют следующие параметры $h = 50(\text{мм})$; $r = 150(\text{мм})$. Расчет объёма цилиндра производится по формуле указанной выше.

Объём пробы в до квартования составляет $V = 0.0035(\text{м}^3)$.

Значит показатели по пробам в профилях будут следующие:

- Теоретические расчеты по профилю 1 приведены в таблице 2;
- Теоретические расчеты по профилю 2 приведены в таблице 3;
- Теоретические расчеты по профилю 3 приведены в таблице 4.

Таблица 2

Теоретическое количество содержания микропластика в отобранных пробах грунту и воды в сухом остатке по профилю 2, до квартования

№ п/п	Наименование	Кол-во	Ед. изм	Объём пробы	Ед. изм	Объём отобранной пробы	Ед. изм	теоретическое количество в отобранной пробе	Ед. изм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Препарат из пробы грунта № 1-1	12	шт	0.0000073	м^3	0.0035	м^3	5753	шт
2	Препарат из пробы грунта № 1-2	19	шт	0.0000073	м^3	0.0035	м^3	9110	шт
3	Препарат из пробы грунта № 1-3	18	шт	0.0000073	м^3	0.0035	м^3	8630	шт
4	Препарат из пробы воды (сухой остаток) № 1-1а	7	шт	0.0000073	м^3	0.0035	м^3	336	шт

Таблица 3

Теоретическое количество содержания микропластика в отобранных пробах грунту и воды в сухом остатке по профилю 2, до квартования

№ п/п	Наименование	Кол-во	Ед. изм	Объём пробы	Ед. изм	Объём отобранной пробы	Ед. изм	теоретическое количество в отобранной пробе	Ед. изм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Препарат из пробы грунта № 2-1	16	шт	0.0000073	м^3	0.0035	м^3	7671	шт
2	Препарат из пробы грунта № 2-2	14	шт	0.0000073	м^3	0.0035	м^3	6712	шт
3	Препарат из пробы грунта № 2-3	21	шт	0.0000073	м^3	0.0035	м^3	10068	шт
4	Препарат из пробы воды (сухой остаток) № 2-1а	11	шт	0.0000073	м^3	0.0035	м^3	527	шт

Таблица 4

Теоретическое количество содержания микропластика в отобранных пробах грунту и воды в сухом остатке по профилю 3, до квартования

№ п / п	Наименование	Кол-во	Ед. изм	Объём пробы	Ед. изм	Объём отобранной пробы	Ед. изм	теоретическое количество в отобранной пробе	Ед. изм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Препарат из пробы грунта № 3-1	12	шт	0.0000073	м^3	0.0035	м^3	5753	шт
2	Препарат из пробы грунта № 3-2	20	шт	0.0000073	м^3	0.0035	м^3	9589	шт
3	Препарат из пробы грунта № 3-3	19	шт	0.0000073	м^3	0.0035	м^3	9110	шт
4	Препарат из пробы воды (сухой остаток) № 3-1а	9	шт	0.0000073	м^3	0.0035	м^3	432	шт

Теоретические показатели наличия пластика по профилям в пробах грунта представлены в таблице 5.

Таблица 5

Сводная таблица со средне-теоретическим количеством содержания микропластика в отобранных пробах до квартования

№ п/п	Наименование	Кол-во	Ед. изм	Объём пробы	Ед. изм	Объём отобранной пробы	Ед. изм	теоретическое количество в отобранной пробе	Ед. изм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Профиль № 1, пробы грунта	49	шт	0.0000073	м ³	0.0035	м ³	7831	шт
2	Профиль № 2, пробы грунта	52	шт	0.0000073	м ³	0.0035	м ³	8311	шт
3	Профиль № 3, пробы грунта	51	шт	0.0000073	м ³	0.0035	м ³	8151	шт
4	Препарат из пробы № 4	8	шт	0.0000073	м ³	0.0035	м ³	3836	шт

Теоретическое значение в отобранных пробах в реке Кубань и контрольной пробой показывает, что в реке по отношению к морю микропластика в пробах оказалось больше как по количеству (рис. 23), так и по размерности. Долевое распределение микропластика примерно одинаковое, в некоторых случаях в зоне пляжа частиц в препаратах проб встречено меньше чем в донных грунтах (таблица 2-4).



Рис. 23. Процентное соотношение микропластика по профилям и пробе, отобранной на пляже у ст-цы Голубицкая [3]

Теоретические показатели наличия пластика по профилям в пробах воды в сухом остатке представлены в таблице 6.

Таблица 6

Сводная таблица с теоретическим количеством содержания микропластика в отобранных пробах воды в сухом остатке

№ п/п	Наименование	Кол-во	Ед. изм	Объём пробы	Ед. изм	Объём отобранной пробы	Ед. изм	теоретическое количество в отобранной пробе	Ед. изм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Препарат из пробы воды (сухой остаток) № 1-1а	7	шт	0.0000073	м ³	0.0035	м ³	336	шт
2	Препарат из пробы воды (сухой остаток) № 2-1а	11	шт	0.0000073	м ³	0.0035	м ³	527	шт
3	Препарат из пробы воды (сухой остаток) № 3-1а	9	шт	0.0000073	м ³	0.0035	м ³	432	шт

Теоретическое значение в отобранных пробах в сухом остатке так же, как и в грунтах приблизительно одинаково (рис. 24). Выявленные в воде кусочки пластика говорят о том, что водоток реки Кубань переносит водой частицы пластика разного размера, причем макропластик в большом количестве встречается в донных отложениях.



Рис. 24. Процентное соотношение микропластика по отобранным пробам воды в сухом остатке

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Загрязнение микропластиком практически характерно для всех точек отбора грунта и воды.

В препаратах из проб грунта определено количество пластика поштучно:

- Профиль 1 препараты из проб грунта расположенный возле парка культуры и отдыха имени 30-летия Победы – 49 шт.;
- Профиль 2 расположенный возле микрорайона Юбилейный – 52 шт.;
- Профиль 3 расположенный возле садового товарищества Берег Кубани, муниципальное образование Краснодар – 51 шт.

В препаратах из проб воды в сухом остатке определено количество пластика поштучно:

- Профиль 1 препараты из проб грунта расположенный возле парка культуры и отдыха имени 30-летия Победы – 7 шт.;
- Профиль 2 расположенный возле микрорайона Юбилейный – 11 шт.;
- Профиль 3 расположенный возле садового товарищества Берег Кубани, муниципальное образование Краснодар – 9 шт.

Произведен теоретический расчет возможного количества пластика поштучно в объёме отобранной пробы, которая составила $V = 0.0035(\text{м}^3)$.

- Профиль № 1, пробы грунта – 7831 шт.;
- Профиль № 2, пробы грунта – 8311 шт.;
- Профиль № 3, пробы грунта – 8151 шт.;
- В пробе № 4, ст-ца Голубицкая – 3836 шт.

Если говорить о микропластике, который был обнаружен, его размеры варьируются от 5 миллиметров до 0,01 миллиметра. Несмотря на большие теоретические значения, определенные в профилях проб, 5-миллиметровые кусочки были обнаружены в больших количествах, в форме отдельных волокон, нитей и клубков. Меньшие по размеру частицы микропластика были зафиксированы в пробах, собранных на пляжах Азовского моря, в некотором удалении от точки, где река Кубань впадает в Азовское море. Размеры пластиковых частиц в этих образцах варьировались от 0,09 мм до 0,01 мм. Такое распределение микропластика в пробах, взятых в реке Кубань и в сравнении с пробой отобранной на пляже Азовского моря у станции Голубицкая говорит об истирании, переработке, микропластика. То есть его уменьшение в размерах, что больше способствует попаданию и накоплению микропластика в организмах речной и морской фауны. Следует отметить что кусочки микропластика размером от 0,09 мм до 0,01 мм могут уже начать накапливаться у мальков рыб и иных мелких животных.

При отборе проб по профилям в донных отложениях зафиксировано большое количество макропластика.

Проведенное исследование показывает насколько сильно микропластик участвует в нашей жизни. Проводя практическую и теоретическую оценку загрязнения микропластиком реки Кубань можно проследить не только изменение размерности кусочков пластика, но и количество в сравнении выборки только по пляжам реки в отобранных пробах и пробе Азовского моря.

В препаратах из проб грунта определено количество пластика поштучно:

- Препарат из пробы 1-1 (зона пляжа) – 12 шт.;
- Препарат из пробы 2-1 (зона пляжа) – 16 шт.;
- Препарат из пробы 2-1 (зона пляжа) – 12 шт.;
- Препарат из пробы № 4, ст-ца. Голубицкая – 8 шт.

Учитывая описанный факт уборки на территории пляжа ст-цы Голубицкая в работе 2023 года «Загрязнение микропластиком пляжей Краснодарского края акватории Азовского моря» [1] фиксация микропластика незначительно ниже чем в препаратах из проб пляжей реки Кубань.

Беря во внимание протяженность реки Кубань через несколько крупных населенных пунктов, таких как Карачаевск, Черкесск, Краснодар, Темрюк и более мелких городов, например, Славянск на Кубани, Армавир и другие населенные пункты загрязнение пластиком вод реки Кубани является колоссальным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабурькин, Я.М. Загрязнение микропластиком пляжей Краснодарского края акватории Азовского моря // Наука и Мир. Международный научный журнал. – №2 (114). – 2023. – Том 1. – С. 54-63.
2. Глушков, А.Е., Беспалова, Л.А. Микропластик в пляжевых отложениях Азовского моря: морфологические и морфометрические особенности // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. – 2021. – № 1. – С. 99-110. Doi:10.22449/2413-5577-2021-1-99-110.
3. ГОСТ Р 54228-2010 (CEN/TS 15443:2006) Топливо твердое из бытовых отходов. Методы подготовки и лабораторной пробы.
4. Зобков, М.Б., Евсюкова, Е.Е. Микропластик в морской среде: обзор методов отбора, подготовки и анализа проб воды, донных отложений и береговых наносов // Океанология. – 2018. – Т. 58. – № 1. – С. 149-157.
5. Казмирук, В.Д. 2015 Микропластик в водных объектах: опасности и мониторинг // Проблемы управления водными и земельными ресурсами. Мат. межд. науч. форума. – М.: РГАУ — МСХА им. К. А. Тимирязева. – 2015. – С. 247-256.
6. Колончин, К.В., Педченко, А.П., Беляев, В.А. Исследования содержания микропластика в воде и промысловых рыбах: от научного поиска к масштабному мониторингу. Труды ВНИРО. 2023;193:162-173. <https://doi.org/10.36038/2307-3497-2023-193-162-173>.
7. Сайт Water Resources. Справочник водных ресурсов URL: <https://waterresources.ru/reki/kuban-reka/> (дата обращения: 16.02.2024).
8. Сайт wikipedia URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D1%8B> (дата обращения: 16.02.2024).
9. Сайт wikipedia URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA> (дата обращения: 16.02.2024).
10. Сайт wikipedia URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Пластиковое_загрязнение#:~:text=Среднее%20время%20разложения%20пластмассовых%20изде%25](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA) (дата обращения: 16.02.2024).
11. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments / D. K. A. Barnes [et al.] // Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. – 2009. – Vol. 364, iss. 1526. – Pp. 1985-1998. URL: <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0205> (date of access: 16.02.2024).
12. Accumulations of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks /M. A. Browne [et al.] // Environmental Science and Technology. – 2011. – Vol. 45, iss. 21. – Pp. 9175-9179. URL: <https://doi.org/10.1021/es201811s> (date of access: 16.02.2024).
13. Ashton, K., Holmes, L., Turner, A. Association of metals with plastic production pellets in the marine environment // Marine Pollution Bulletin. – 2010. – Vol. 60, iss. 11. – Pp. 2050-2055. URL: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.07.014> (date of access: 16.02.2024).
14. Gregory, M.R. Environmental implications of plastic debris in marine settings – entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions // Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. – 2009. – Vol. 364, iss. 1526. – Pp. 2013-2025. URL: <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0265> (date of access: 16.02.2024).
15. Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification / V. Hidalgo-Ruz [et al.] // Environmental Science and Technology. – 2012. – Vol. 46, iss. 6. – Pp. 3060-3075. <https://doi.org/10.1021/es2031505>.
16. Norén, F. Smallplastic particles in Coastal Swedish waters. KIMO Sweden, 2007. 11 p. (KIMO report). URL: https://www.researchgate.net/publication/284312290_Small_plastic_particles_in_Coastal_Swedish_waters/link/571203c608ae4ef74525ec38/download (date of access: 16.02.2021).
17. On some physical and dynamical properties of microplastic particles in marine environment / I. Chubarenko [et al.] // Marine Pollution Bulletin. – 2016. – Vol. 108, iss. 1–2. – Pp. 105-112. doi:10.1016/j.marpolbul.2016.04.048.
18. Quantitation of persistent organic pollutants adsorbed on plastic debris from the Northern Pacific Gyre’s “eastern garbage patch” / L. M. Rios [et al.] // Journal of Environmental Monitoring. – 2010. Iss. 12. – Pp. 2226-2236. URL: <https://doi.org/10.1039/c0em00239a> (date of access: 16.02.2024).
19. Rilling, M.C. Microplastic in terrestrial ecosystems and the soil? // Environmental Science and Technology. – 2012. – Vol. 46., iss. 12. – Pp. 6453-6454. <https://doi.org/10.1021/es302011r>.
20. Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment / Edited by P. J. Kershaw ; IMO/FAO/Unesco-IOC/WMO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection-GESAMP. WMO, 2015. 96 p. (Reports and Studies; No. 90). URL: https://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmentalstatus/descriptor0/pdf/GESAMP_microplastics%20full%20study.pdf (date of access: 16.02.2021).

Материал поступил в редакцию 11.03.24

STUDY OF MICROPLASTICS IN THE WATERS OF THE KUBAN RIVER

Ya.M. Baborykin, 7th grade student
Non-profit educational partnership
Secondary school "NOVATOR" (Krasnodar), Russian Federation

Abstract. *The article considers a study of microplastic pollution of the Kuban River in the zone of its flow near the city of Krasnodar. The research was carried out as part of school design activities and partially complements the work on the study of microplastic pollution of the Kuban River. The study of microplastic pollution is today extremely relevant and important, since microplastics are recognized as a new dangerous environmental pollutant. Microplastics are widespread in the environment, including air, water and soil. It is present in a wide variety of objects, from clothing to cosmetics, and its number in nature is constantly increasing. When released into the environment, microplastics have a negative impact on biological systems and ecosystems in general. It can accumulate in organisms, disrupt their metabolism and lead to death. Microplastics can also enter the human body through food, water and air. Its long-term effects can lead to a variety of diseases and disorders, including immune system problems, cardiovascular disease, and even oncology. The purpose of the study is to assess microplastic pollution of the Kuban River in the area of the city of Krasnodar. The assessment is carried out with interpolation of the samples taken last year on the Golubitskaya beach near the mouth of the Kuban River.*

Tasks:

- *Selection of water and bottom sediment sampling profiles;*
- *Sampling of water and bottom sediments by profiles;*
- *Quartering of bottom sediment samples;*
- *Preparation of water samples for testing;*
- *Preparation of bottom sediment samples for studies;*
- *Search for microplastics in prepared samples of water and bottom sediments under a microscope using visible light and ultraviolet light.*

Keywords: *microplastics, ecology, environmental pollution, synthetic polymers.*

Наука и Мир / Science and world

Ежемесячный научный журнал

№ 4 (128), апрель / 2024

Адрес редакции:
Россия, 400105, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр-кт Metallургов, д. 29
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Изготовлено в типографии ИП Ростова И.А.
Адрес типографии:
Россия, 400121, г. Волгоград, ул. Академика Павлова, 12

Учредитель (Издатель): ООО «Научное обозрение»
Адрес: Россия, 400094, г. Волгоград, ул. Перелазовская, 28.
E-mail: scienceph@mail.ru
<http://scienceph.ru>

ISSN 2308-4804

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Теслина Ольга Владимировна
Ответственный редактор: Панкратова Елена Евгеньевна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук
Кисляков Валерий Александрович, доктор медицинских наук
Рзаева Алия Байрам, кандидат химических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук
Хужаев Муминжон Isoхонович, доктор философских наук
Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, доктор географических наук
Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук
Мадаминов Хуршиджон Мухамедович, кандидат физико-математических наук
Отажонов Салим Мадрахимович, доктор физико-математических наук
Каратаева Лола Абдуллаевна, кандидат медицинских наук
Турсунов Имомназар Эгамбердиевич, PhD экономических наук
Кузметов Абдулахмет Раймбердиевич, доктор биологических наук
Султанов Баходир Файзуллаевич, кандидат экономических наук
Максумханова Азизахон Мукадыровна, кандидат экономических наук
Кувнаков Хайдар Касимович, кандидат экономических наук
Якубова Хуршида Муратовна, кандидат экономических наук
Кушаров Зохид Келдиёрович, кандидат экономических наук
Насриддинов Сайфилло Саидович, доктор технических наук

Подписано в печать 17.04.2024. Дата выхода в свет: 07.05.2024.
Формат 60x84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Заказ № 87. Свободная цена. Тираж 100.