

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 9 (85), 2020, Vol. I

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2020

UDC 53:51+54+57+67.02+631+340+61
LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 9 (85), 2020, Vol. I

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

Impact factor of the journal «Science and world» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Australia)

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Musienko Sergey Aleksandrovich

Executive editor: Malysheva Zhanna Alexandrovna

Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science

Borovik Vitaly Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences

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, Candidate of Geographic Sciences

Gorbachevskiy Yevgeniy Viktorovich, Candidate of Engineering 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: Publishing House «Scientific survey»

УДК 53:51+54+57+67.02+631+340+61
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 9 (85), 2020, Том 1

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.**

Импакт-фактор журнала «Наука и Мир» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Австралия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович
Ответственный редактор: Малышева Жанна Александровна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Боровик Виталий Витальевич, кандидат 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 Исохонович, доктор философских наук
Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, кандидат географических наук
Горбачевский Евгений Викторович, кандидат 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: Издательство «Научное обозрение»

CONTENTS

Physical and mathematical sciences

Verkhololmov V.K.
ONCE AGAIN ABOUT THE SUPERFLUIDITY OF HELIUM 8

Chemical sciences

Hasanova U.M., Amirov Sh.A., Novruzova H.X., Esgerova A.H.
THE INFLUENCE POWER OF RADIATION DOSE ON THE PROCESSES
OF RADIOLYSIS OF WATER IN CONTACT WITH STAINLESS STEEL + Zr 12

Utelbayev B.T., Suleimenov E.N., Utelbayeva A.B., Sharipov R.Kh.
TRIBOELECTRIFICATION AND "ELECTROMAGNETIC MATTER" 17

Technical sciences

Abbasov G.D.
POSITIVE EFFECT OF COMPRESSED AIR WITH BACKFILLING OF A CLOSED DRAIN 24

Kazim-zada A.K.
NORMALIZATION OF IMAGES OF FOLK ART DRAWINGS 28

Larin V.P.
ANALYSIS OF OPTIONS FOR HEAT DISSIPATION
OF ELECTRONIC MODULES OF AEROSPACE EQUIPMENT 33

Tashmenov R.S., Toxanbayeva Zh.S., Janpaizova V.M., Ashirbekova G.Sh.
STUDY OF THE DISSOLUTION KINETICS OF FITIN FROM TABLETS 36

Agricultural sciences

Dzhaysambekova R.A., Basmanov A.V.
HYDROCHEMICAL REGIME OF GROUNDWATER AND SALT REGIME OF SOIL IN OPEN
HORIZONTAL DRAINAGE AREAS OF MAKTAARAL DISTRICT OF TURKESTAN REGION 42

Dinasilov A.S., Mukhamadiev N.S., Sarsenbayeva G.B.
JUSTIFICATION OF THE TIMING OF PROTECTIVE
MEASURES ON PRODUCTION CROPS OF WINTER WHEAT FROM PESTS 47

Qodirova D.N.
THE IMPACT OF THE ENVIRONMENT ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF GINGER
(*ZINGIBER OFFICINALE*) IN THE SOIL AND CLIMATE CONDITIONS OF SURKHANDARYA 52

Jurisprudence

<i>Azizov N.P.</i> DEVELOPMENT OF JURISPRUDENCE AS A SCIENCE.....	55
<i>Akrambaev Kh.M.</i> FEATURES OF PROFESSIONAL QUALITIES FORMATION OF EMPLOYEES OF INTERNAL AFFAIRS BODIES (ON THE EXAMPLE OF CADETS AND STUDENTS OF THE ACADEMY OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS REPUBLIC OF UZBEKISTAN).....	59
<i>Kushbakov D.M.</i> ON THE ISSUE OF INSANITY IN THE CRIMINAL LAW OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN	62

Medical sciences

<i>Baitanayev O.A.</i> ANTHROPOGENIC-ECOLOGICAL TRANSFORMATION OF SQUIRREL FOCI PLAGUE OF KAZAKHSTAN	64
<i>Grigolia L.Sh., Robakidze K.T.</i> THE INFLUENCE OF HELICOBACTERIOSIS ON THE COURSE OF THE DISEASE OF THE ORAL MUCOSA	67
<i>Grigolia L.Sh., Robakidze K.T.</i> MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE ORAL CAVITY OF ORTHOPEDIC PATIENTS	70
<i>Niyozov Sh.T., Jurabekova A.T., Shomurodova D.S.</i> CLINICAL COURSE AND FEATURES OF COMPLICATIONS OF SECONDARY MENINGOCEPHALITIS IN CHILDREN	73

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

Верхолотов В.К.
ЕЩЁ РАЗ О СВЕРХТЕКУЧЕСТИ ГЕЛИЯ 8

Химические науки

Гасанова У.М., Амиров Ш.А., Новрузова Х.Х., Ескерова А.Х.
ВЛИЯНИЕ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОЦЕССЫ
РАДИОЛИЗА ВОДЫ В КОНТАКТЕ С НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛЬЮ + Zr 12

Утелбаев Б.Т., Сулейменов Э.Н., Утелбаева А.Б., Шарипов Р.Х.
ТРИБОЭЛЕКТРИЗАЦИЯ И «ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ МАТЕРИЯ» 17

Технические науки

Аббасов Г.Д.
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ СЖАТОГО ВОЗДУХА
ПРИ УПЛОТНЕНИИ ОБРАТНОЙ ЗАСЫПКОЙ ЗАКРЫТОГО ДРЕНАЖА 24

Кязим-заде А.К.
НОРМАЛИЗАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ РИСУНКОВ НАРОДНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА 28

Ларин В.П.
АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ОТВЕДЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ
ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ 33

Ташменов Р.С., Токсанбаева Ж.С., Джанпаизова В.М., Аширбекова Г.Ш.
ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ РАСТВОРЕНИЯ ФИТИНА ИЗ ТАБЛЕТОК 36

Сельскохозяйственные науки

Джайсамбекова Р.А., Басманов А.В.
ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ГРУНТОВЫХ ВОД И СОЛЕВОЙ РЕЖИМ
ПОЧВОГРУНТОВ НА УЧАСТКАХ ОТКРЫТОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО
ДРЕНАЖА МАКТААРАЛЬСКОГО РАЙОНА ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ 42

Динасилов А.С., Мухамадиев Н.С., Сарсенбаева Г.Б.
ОБОСНОВАНИЕ СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ
НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ 47

Кодирова Д.Н.
ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ИМБИРЯ
(*ZINGIBER OFFICINALE*) В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СУРХАНДАРЬИ 52

Юридические науки

<i>Азизов Н.П.</i> РАЗВИТИЕ ЮРИСПРУДЕНЦИИ КАК НАУКИ	55
<i>Акрамбаев Х.М.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ (НА ПРИМЕРЕ КУРСАНТОВ И СЛУШАТЕЛЕЙ АКАДЕМИИ МВД РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН)	59
<i>Кушбаков Д.М.</i> К ВОПРОСУ О НЕВМЕНЯЕМОСТИ В УГОЛОВНОМ ПРАВЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН	62

Медицинские науки

<i>Байтанаев О.А.</i> АНТРОПОГЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СУСЛИКОВЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ КАЗАХСТАНА.....	64
<i>Григория Л.Ш., Робакидзе К.Т.</i> ВЛИЯНИЕ ХЕЛИКОБАКТЕРИОЗА НА ТЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА.....	67
<i>Григория Л.Ш., Робакидзе К.Т.</i> МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛОСТИ РТА ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ	70
<i>Ниёзов Ш.Т., Джурабекова А.Т., Шомуродова Д.С.</i> КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ОСЛОЖНЕНИЙ ВТОРИЧНОГО МЕНИНГОЭНЦЕФАЛИТА У ДЕТЕЙ	73

УДК 532.132

ЕЩЁ РАЗ О СВЕРХТЕКУЧЕСТИ ГЕЛИЯ**В.К. Верховоломов**, кандидат технических наук
(Лыткарино), Россия

Аннотация. На основании анализа экспериментальных данных, полученных П.Л. Капицей по сверхтекучести гелия II, открыт частный случай пограничной сверхтекучести на межфазной поверхности гелия I / гелия II.

Ключевые слова: сверхтекучесть гелия II, пограничная сверхтекучесть, квантовая жидкость, смачивание, краевой угол смачивания, сила адгезии, сила когезии.

Введение

Сверхтекучестью называется способность вещества в особом состоянии (квантовой жидкости), возникающем при температурах, близких к абсолютному нулю, протекать через узкие щели и капилляры без трения [2]. Это явление впервые было открыто в 1938 г. П.Л. Капицей и Дж. Алленом. Таким образом, сверхтекучесть может проявляться только при особо низких температурах. Поскольку обладающий сверхтекучестью гелий II (He II) появляется при температурах ниже λ -точки ($T = 2,172 \text{ }^\circ\text{K}$), в настоящее время считается, что явление сверхтекучести возникает только вблизи абсолютного нуля температуры. При температурах $T > 2,172 \text{ }^\circ\text{K}$ гелий существует только в виде нормальной однородной жидкости гелия I (He I), которая обладает обычными свойствами, присущими жидкостям, в частности вязкостью. Течение He I в каналах сопровождается возникновением сил трения на стенках, а, следовательно, потерями кинетической энергии его струи. Но при температурах ниже λ -точки ($T = 2,172 \text{ }^\circ\text{K}$) гелий I переходит в гелий II (He II). На самом деле ниже λ -точки гелий представляет смесь двух жидкостей: нормальной жидкости He I и квантовой жидкости He II, которой присущи необычные теплофизические свойства. Это, во-первых, свойство оставаться в жидком состоянии вплоть до абсолютного нуля температуры. Это, во-вторых, свойство сверхтеплопроводности (коэффициент теплопроводности у He II более чем в 200 раз выше, чем у такого теплопроводного вещества, как медь). И это, в-третьих, свойство сверхтекучести, т. е. протекать без трения через узкие щели и капилляры [3].

Поскольку переход He I в He II при температурах ниже λ -точки является фазовым переходом II рода, то по мере снижения абсолютной температуры концентрация в смеси He II возрастает, а концентрация He I уменьшается. Таким образом, из имеющихся материалов следует, что явление сверхтекучести возникает, во-первых, при температурах, близких к абсолютному нулю температур, и, во-вторых, не у любой жидкости, а только у квантовой. Поскольку сверхтекучесть имеет большое научное значение, попытаемся еще раз рассмотреть и проанализировать эксперименты П.Л. Капицы по сверхтекучести He II.

Целями настоящей работы был углубленный анализ известных экспериментов П.Л. Капицы по сверхтекучести He II.

Анализ экспериментов П.Л. Капицы по сверхтекучести

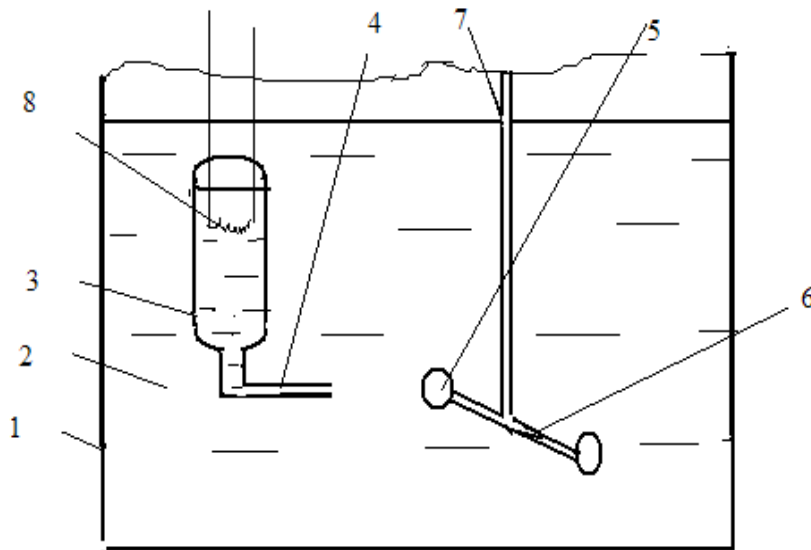


Рис. 1. Схема лабораторной установки П.Л. Капицы: 1 – сосуд Дьюара; 2 – жидкий He II; 3 – колбочка; 4 – Г-образный капилляр; 5 – лепесток; 6 – коромысло; 7 – стеклянная палочка; 8 – нить накаливания

Из всех экспериментов П.Л. Капицы по сверхтекучести подробно остановимся на эксперименте с колбочкой (бульбочкой, как ее называл Капица). На рис. 1 приведена принципиальная схема лабораторной установки (подробное описание дано в [2]). В сосуд Дьюара (1) наливается жидкий He II (2). В жидкости размещается стеклянная колбочка (3), соединенная внизу с Г-образным капилляром (4), горизонтальный выход из которого имел форму узкой щели. Напротив этой щели по ее оси располагался лепесток (5), размещенный на конце горизонтального коромысла (6). К коромыслу была припаяна стеклянная вертикальная палочка (7), которая подвешивалась на кварцевой нити. В колбочке (3) размещалась нить накаливания (8). При подаче питания на нить накаливания (8) из капиллярной щели вытекала струя, которая ударялась в лепесток (5). Сила давления на лепесток определялась по углу закручивания кварцевой нити. Парадокс опыта заключался в том, что, во-первых, уровень жидкого гелия в колбочке (3) при истечении струи оставался неизменным. А, во-вторых, даже на разных удалениях лепестка (5) от выхода щели капилляра (4) сила давления струи на лепесток не изменялась.

Этот и другие эксперименты, которые подробно описаны в [2], позволили Капице создать двухжидкостную модель течения гелия в опыте. Уровень жидкого гелия в колбочке сохранялся постоянным. И причина этого явления заключалась в том, что по стенкам щелевого отверстия капилляра (4) в колбочку непрерывно поступал сверхтекучий компонент He II. Этот компонент, отрываясь от стенок колбочки при приближении к нити накаливания (8), нагревался от нити накаливания и превращался в нормальную жидкость He I, которая вытекала из щели капилляра по центру. В результате экспериментов практически было установлено отсутствие вязкости, а, следовательно, и сил трения у He II (в экспериментах его вязкость в миллион раз была меньше, чем у He I). Таким образом, было установлено, что квантовая компонента He II обладает сверхтекучестью.

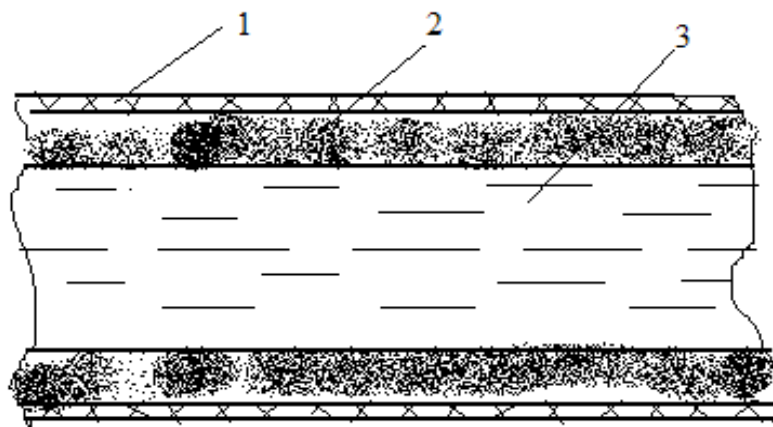


Рис. 2. Течение гелия II в капиллярной щели: 1 – стенка капиллярной щели; 2 – гелий II; 3 – гелий I

Рассмотрим еще раз течение He II в узкой капиллярной щели. На рис. 2 картина течения изображена в большом масштабе. Вдоль стенок капиллярной щели (1) течет квантовая сверхтекучая жидкость – He II (2). По центру щели течет нормальная жидкость – He I (3). Обе струи текут в противоположных направлениях: струя He I вытекает из колбочки, а струя He II втекает. При этом система не испытывает трения. Здесь можно выделить две поверхности, две границы раздела фаз. Одна поверхность между твердой стенкой щели и квантовой жидкостью He II, другая поверхность между квантовой жидкостью He II и нормальной жидкостью He I. Силы трения отсутствуют как на первой поверхности, так и на второй. Силы трения возникают, как результат сил взаимодействия между смежными фазами. Так, например, при течении воды вдоль гидрофильной твердой поверхности действуют силы адгезии (между частицами твердой поверхности и молекулами воды) и силы когезии (между молекулами воды). Вследствие действия этих сил молекулы воды, прилегающие к твердой поверхности, прилипают к ней, что приводит к возникновению пограничного слоя, в котором, благодаря силам трения, происходит торможение частиц воды. При этом часть кинетической энергии переходит в тепло, т. е. происходит диссипация энергии.

Как известно [4-6], в рамках молекулярной теории смачивания удельная свободная поверхностная энергия на границе раздела фаз представляет сумму дисперсионной и полярной составляющих. Поскольку из условия сверхтекучести между стенкой щели и струей He II нет сил взаимодействия, то силы адгезии равны нулю. Из уравнения сил адгезии получаем [7]

$$\sigma_A = \sqrt{\sigma_{SV}^d \sigma_{LV}^d} + \sqrt{\sigma_{SV}^p \sigma_{LV}^p} = 0 \quad (1)$$

где σ_{SV}^d , σ_{LV}^d – дисперсионные составляющие поверхностной энергии и поверхностного натяжения твердой стенки и жидкости He II соответственно; σ_{SV}^p , σ_{LV}^p – полярные составляющие поверхностной энергии и поверхностного натяжения твердой стенки и жидкости He II соответственно.

Но поверхностные энергетические характеристики стеклянной стенки щели отличны от нуля: $\sigma_{SV}^d \neq 0$; $\sigma_{SV}^p \neq 0$. В таком случае из уравнения (1) следует, что $\sigma_{LV}^d = 0$; $\sigma_{LV}^p = 0$. Из этого можно сделать вывод, что энергия поверхностного натяжения и, следовательно, силы поверхностного натяжения квантовой жидкости He II равны нулю

$$\sigma_{LV} = \sigma_{LV}^d + \sigma_{LV}^p = 0. \quad (2)$$

А так как силы когезии между молекулами He II, по крайней мере, пропорциональны силам поверхностного натяжения, то и силы когезии в квантовой жидкости He II равны нулю. Таким образом, подтверждается ранее полученный вывод о том, что между молекулами He II отсутствуют силы притяжения [3].

Поверхность раздела между квантовой жидкостью He II и нормальной жидкостью He I можно рассматривать, как течение He I вдоль жидкой стенки He II. Из уравнения (1), записанного для этого случая, следует, что силы адгезии также равны нулю (как следует из (2), дисперсионная и полярная составляющие поверхностной энергии жидкой стенки равны нулю): $\sigma_A = 0$. Поэтому пограничный слой не образуется, и силы трения отсутствуют. Кроме того, следует отметить, что межфазная поверхность является гладкой.

Хотелось бы также сказать несколько слов по поводу следующего интересного факта, полученного в эксперименте. Как известно [1], при истечении струи обычной жидкости в неподвижную среду той же жидкости (затопленной струи) возникает струйный пограничный слой и происходит расширение струи. И, если по оси струи размещать один и тот же чувствительный лепесток, то сила давления струи на него будет ослабевать по мере удаления от среза сопла. Однако такого явления, как уже отмечено выше, в опыте с гелием не происходит: сила давления на лепесток даже при относительно большом удалении оставалась неизменной. Это можно объяснить, видимо, тем, что вокруг вытекающей струи He I на всем ее протяжении также образуется защитный слой He II, который экранирует ее. Течение слоя He II будет в сторону выходного сечения капилляра.

Таким образом, можно сделать важный вывод о том, что на поверхности раздела между квантовой жидкостью He II и нормальной жидкостью He I также возникает явление сверхтекучести, т. е. течение без потерь кинетической энергии струи на преодоление сил сопротивления в условиях отсутствия пограничного слоя. В отличие от объемной сверхтекучести квантовой жидкости He II мы имеем случай возникновения сверхтекучести только на границе раздела фаз He I и He II. Следовательно, в данном случае можно говорить о локальной или пограничной сверхтекучести нормальной жидкости He I.

Исходя из проведенного анализа, можно сформулировать следующее условие для возникновения пограничной сверхтекучести нормальной жидкости He I: на межфазной границе отсутствуют силы взаимодействия между фазами (силы адгезии).

Выводы

1. Из анализа экспериментальных результатов П.Л. Капицы по сверхтекучести гелия II открыт частный случай пограничной сверхтекучести на межфазной границе гелия I / гелия II.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамович, Г.Н. Прикладная газовая динамика / Г.Н. Абрамович – М.: Наука, 1969. – 824 с.
2. Капица, П.Л. Эксперимент, теория, практика / П.Л. Капица – М.: Наука, 1974. – 285 с.
3. Кресин, В.З. Сверхпроводимость и сверхтекучесть / В.З. Кресин – М.: Наука, 1978. – 192 с.
4. Fowkes, F.M. Dispersion Force Contributions to Surface and Interfacial Tensions, Contact Angles, and Heats of Immersion / F.M. Fowkes // Advances in Chemistry Series. American Chemical Society, Washington. – 1964. – № 43. – P. 99–111.
5. Good, R.G. Modern Approaches to Wettability: Theory and Applications / R.G. Good., C.J. van Oss // M.E. Schrader Plenum Press. New York. – 1991. – P. 1–27.
6. Owens, D.K. Estimation of the Surface Free Energy of Polymers / D.K. Owens, R.C. Wendt // J. Appl. Polym. Sci. – 1969. – V. 13. – P. 1741–1747.
7. Verkholomov, V.K. Physical Features of the New Equation (Equation Jung – Verkholomov) of Contact Angle / V.K. Verkholomov // Materials of the XII international research and practice conference “Science, Technology and Higher Education”. – December 21-22, 2016. – Westwood, Canada. – P. 97–110.

Материал поступил в редакцию 13.08.20

ONCE AGAIN ABOUT THE SUPERFLUIDITY OF HELIUM

V.K. Verkholomov, Candidate of Engineering Sciences
(Lytkarino), Russia

***Abstract.** Based on the analysis of experimental data obtained By P.L. Kapitsa on the superfluidity of helium II, a special case of boundary superfluidity on the interfacial surface of helium I / helium II was discovered.*

***Keywords:** superfluidity of helium II, boundary superfluidity, quantum liquid, wetting, contact angle, adhesive force, cohesive force.*

УДК 54

**ВЛИЯНИЕ МОЩНОСТИ ДОЗЫ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПРОЦЕССЫ
РАДИОЛИЗА ВОДЫ В КОНТАКТЕ С НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛЬЮ + Zr****У.М. Гасанова¹, Ш.А. Амиров², Х.Х. Новрузова³, А.Х. Ескерова⁴**
¹⁻⁴учитель

Азербайджанский Государственный Аграрный Университет (Гянджа), Азербайджан

***Аннотация.** Исследована кинетика накопления молекулярного водорода при различных значениях мощности дозы. Выявлен вклад радиационных процессов в этих контактах на радиолизные и термордиолизные процессы разложения воды. На основе разности значений скоростей радиационно-термических и термических процессов, рассчитано и определено значение радиационно-химического выхода молекулярного водорода.*

Ключевые слова: γ -излучения, термические процессы, радиационно-термический процесс, радиолиз.

Изучение физико-химических процессов, протекающих в контакте конструкционных материалов (металлический цирконий (Zr), сплавы Zr+1%Nb, нержавеющие стали и ZrO₂) ядерных реакторов с водой представляет большое значение при решении проблем материаловедения и обеспечения безопасности работы ядерно-энергетических установок. Особенности этих процессов связаны с тем, что они могут завершаться с одной стороны коррозией конструкционных материалов, а с другой стороны накоплением в среде взрывоопасных газовых продуктов – H₂ и O₂. Для выявления безопасного режима работы и оценки последствий аварий с повреждением активной зоны ядерных реакторов представляет большое значение установления закономерностей накопления молекулярных продуктов (H₂, O₂) при радиационных, термических и радиационно-термических процессах в контакте конструкционных материалов с теплоносителем (H₂O) [5, 6, 12, 13, 15, 16].

Анализ литературных материалов [1-4, 7-9, 11, 14, 17] показывает, что в ядерных реакторах с водяным охлаждением в качестве источника молекулярного водорода рассматриваются радиолизные процессы в воде, в жидком и паровом состоянии и парометаллическая реакция. В этих работах радиолитические процессы накопления водорода в реакторах характеризовались выходом молекулярного водорода, наблюдаемым при гомогенном радиолизе воды, и не учитывалось влияние радиационных и радиационно-термических процессов в контакте конструкционных материалов с водой на накопление молекулярного водорода.

В результате поверхностных физико-химических процессов металлических материалов с агрессивной средой изменяется состояние поверхности и в конечном итоге эти процессы могут привести к коррозионному разрушению этих материалов. Представленная работа посвящена влиянию различных мощностей дозы на кинетику накопления молекулярного водорода при гетерогенном радиолизе воды в присутствии нержавеющей стали при T = 773K и p = 5 мГ/см³.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В экспериментальных работах создавалась модель реакторных условий в контакте конструкционных материалов с теплоносителем. Исследования проводились в статических условиях в специальных кварцевых ампулах объемом 0,25-0,3 см³. В качестве объекта исследования брали реакторную нержавеющую сталь марки X16H6MГЮ в виде тонкой ленты. Контактную поверхность образцов определяли на основе их геометрических размеров, которая составляла 17,23см²/г. С целью исключения вклада органических загрязнений на поверхности в процесс накопления H₂ образцы предварительно очищались органическими растворителями – этиловым спиртом, ацетоном, а затем промывались дистиллированной водой. Эту операцию повторяли 3 раза, после чего образцы высушивали при температуре T = 300-320K в среде инертного газа. Высушивание продолжали с одновременной откачкой среды. После чего образцы в кварцевых ампулах подвергали термовакуумной обработке сначала при T = 373 K, затем при T = 673 K, P ≈ 10⁻³ Па. Наполнение ампул водой и запаивание производилось на вакуумно-адсорбционной установке. Плотность паров воды в ампулах составляла ρ_{H₂O} = 5 мГ/см³. Температура при проведении экспериментов поддерживалась с точностью ± 1С. Радиационные и радиационно-термические процессы проводились на изотопном источнике γ -излучения ⁶⁰Co. Дозиметрия источника

производилась химическими дозиметрами – ферросульфатными, циклогексаном и метаном. Перерасчет дозы в исследуемой системе производился сравнением электронных плотностей [10].

Газовые продукты процессов переводились в специальные градуированные объемы и анализировались методом газовой хроматографии («Газохром – 3101»). При радиолитическом процессе при $T = 300\text{K}$ в составе газовых продуктов кроме H_2 наблюдается также O_2 , а при терморadiационном процессе наблюдается только H_2

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С целью выявления влияния нержавеющей стали на радиолитиз воды исследована кинетика накопления молекулярного водорода при радиолитическом разложении воды и системы вода+реакторная нержавеющая сталь при $T = 300\text{K}$, которая проведена на рис.1.

На основе кинетической кривой определены значения радиационно-химического выхода водорода $G(\text{H}_2)$, которая равна 0,45 молекул/100эВ для чистой воды и $G_{\text{алс}}(\text{H}_2)$ для вода + нержавеющая сталь – 3,4 молекул/100 эВ соответственно.

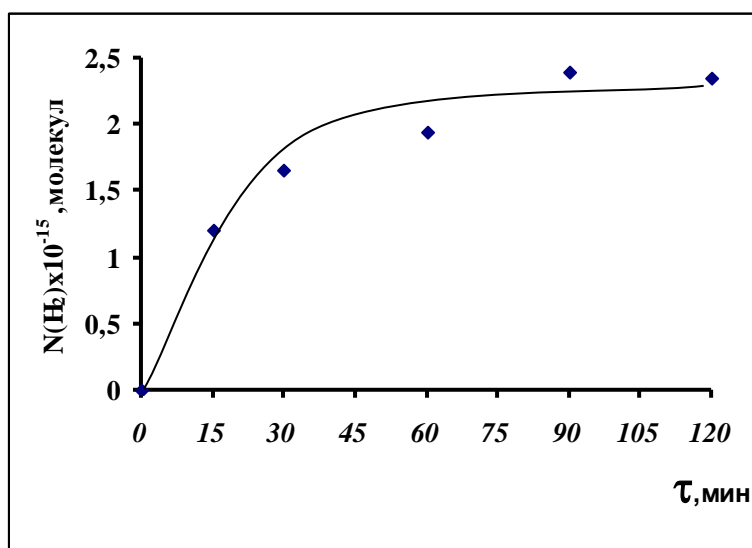


Рис. 1. Кинетическая кривая накопления молекулярного водорода при радиационно-каталитическом процессе разложения воды в присутствии нержавеющей стали при $T = 300\text{K}$, $\rho = 5 \text{ мГ/см}^3$; $D = 1,12 \text{ Гр/с}$.

Наблюдаемый прирост значений $G_{\text{алс}}(\text{H}_2)$ при радиолитизе воды в присутствии нержавеющей стали по сравнению с выходом радиолитиза чистой воды может быть объяснен выходом эмитированных из металла при воздействии γ -квантов δ -электронов и образованием на поверхности нержавеющей стали активных центров разложения воды.

В условиях работы ядерных реакторов металлические конструкционные материалы подвергаются одновременному воздействию температуры и радиации в контакте с теплоносителями. Поэтому выявление закономерностей радиационно-термических поверхностных процессов образования H_2 в контакте воды с металлическими материалами представляет большое значение.

С этой целью исследовалась кинетика накопления молекулярного водорода при радиационно-термическом и термическом процессах в контакте нержавеющей стали с водой. На основе начальных линейных участков экспериментальных кинетических кривых определены значения скоростей этих процессов $W_{\text{РТ}}(\text{H}_2)$ и $W_{\text{T}}(\text{H}_2)$ соответственно.

Скорость радиационной составляющей $W_{\text{Р}}(\text{H}_2)$ радиационно-термического процесса накопления водорода может быть определена из разницы скоростей радиационно-термических и термических процессов:

$$W_{\text{Р}}(\text{H}_2) = W_{\text{РТ}}(\text{H}_2) - W_{\text{T}}(\text{H}_2)$$

Значения скоростей процессов определены на основе кинетических кривых накопления H_2 при термических и радиационно-термических процессах при различных плотностях времени. На рисунке 2 приведены зависимости скоростей радиационно-термических и термических процессов накопления водорода от плотности паров воды.

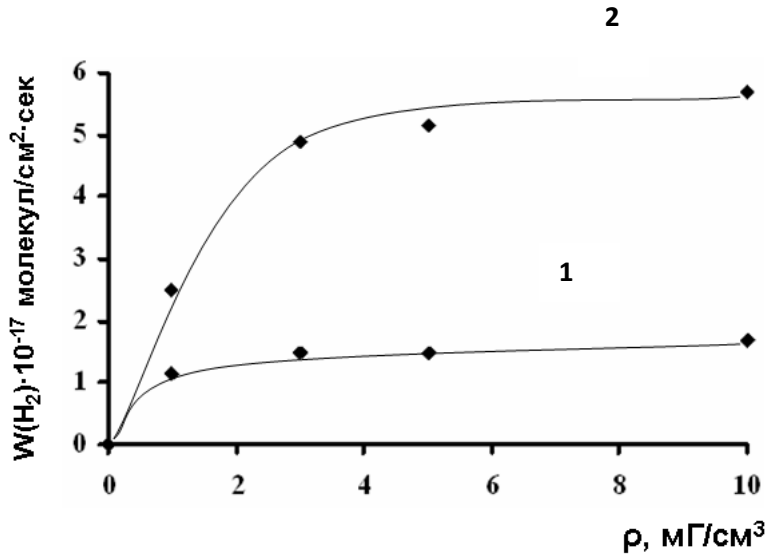
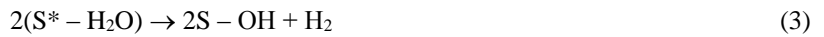


Рис. 2. Зависимости скоростей накопления водорода при термическом (1) и радиационно-термическом (2) процессах разложения воды в контакте с нержавеющей стали при $T = 773K$, $D = 3,33 \text{ Гр/с}$ от плотности паров воды

Схематически радиационно-термические процессы разложения воды в контакте с металлическими поверхностями можно представить следующим образом. В результате радиационных и термических процессов на поверхности образуются активные центры (S^*):



На образующихся активных центрах происходит адсорбция молекул воды с образованием комплексов ($S^* - H_2O$), которые в дальнейшем диссоциируют с образованием H_2 :



Образование активных центров (1) при радиационных и термических процессах по сравнению со стадиями (2) и (3) является быстрым процессом и в первом приближении можно считать, что в начале адсорбции наступает стационарное состояние в процессе генерации активных центров. С учетом (2) и (3) для процесса образования H_2 получим выражение:

$$W_i(H_2) = \frac{K \cdot b \cdot \rho_{H_2O}}{1 + b \cdot \rho_{H_2O}} \quad (4)$$

где $W_i(H_2)$ – скорость образования водорода -молекул·см⁻² сек⁻¹; b – константа адсорбционного равновесия на поверхности, ρ_{H_2O} –плотность паров воды. Как видно из экспериментальных кривых при $\rho_{H_2O} \geq 1 \text{ мг/см}^3$ зависимость носит линейный характер, что свидетельствует о том, что в $b\rho_{H_2O} \ll 1$ и $W_i(H_2) = k \rho_{H_2O}$, а при $b\rho_{H_2O} \geq 3$ $W_i(H_2) = \text{const}$ и скорость процесса не зависит от плотности паров воды.

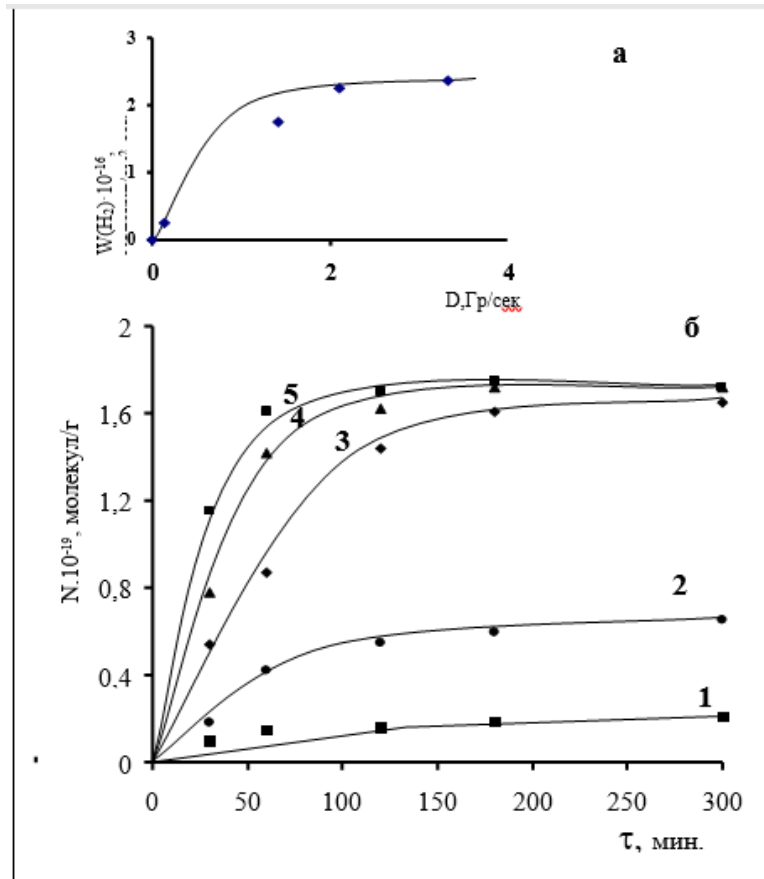


Рис. 3. Влияние мощности дозы облучения на процессы накопления молекулярного водорода при радиационно-термических процессах разложения воды в контакте с нержавеющей стали при $T = 773\text{K}$ и $\rho = 5 \text{ мГ/см}^3$; а) -кинетические кривые накопления H_2 в I-области; 1- термический; 2 – радиационно-термический при $D = 0,13 \text{ Гр/с}$; 3 – $D = 1,42 \text{ Гр/с}$; 4 – $D = 2,10 \text{ Гр/с}$; 5 – $D = 3,33 \text{ Гр/с}$; б) зависимость $W(H_2) = f(D)$

Влияние мощности излучения изучено при разных значениях параметров $T = 773\text{K}$, $\rho_{H_2O} = 5 \text{ мГ/см}^3$. При каждом значении мощности излучения изучена кинетика накопления молекулярного водорода (рис. 3б). На основе начальных линейных участков кривых определены значения скоростей процессов. На рис. 3а представлена зависимость $W_i(H_2) = f(D)$. Как видно из зависимости в области значений $D = 2 \div 4 \text{ Гр/с}$ кривая стремится к насыщению. Стационарная область кинетических кривых радиационно-термических процессов накопления H_2 наблюдается также при больших дозах облучения. Наблюдаемую область насыщения в зависимости $W_i(H_2) = f(D)$ можно объяснить наступлением равновесия между процессами генерации и рекомбинационной гибели активных центров на поверхности нержавеющей стали.

На основе полученных закономерностей радиационно-термических процессов накопления H_2 в контакте нержавеющей стали с водой можно определить концентрацию молекулярного водорода в теплоносителе в реальных условиях работы ядерных реакторов. На основе значений скоростей радиационной составляющей радиационно-термических процессов рассчитан радиационно-химический выход молекулярного водорода на энергию, поглощенную водой в системе н.с. + вода.

Значение радиационно-химического выхода водорода $G_{\text{алс}}(H_2)$, рассчитанного на энергию поглощенную водой в интервале температур $300 \div 773\text{K}$ изменяется от 3,4 до $8,709 \cdot 10^3$ молекул/100 эВ.

На основе полученных результатов можно сделать вывод о том, что исследование радиационно-каталитического разложения воды в контакте с нержавеющей стали и процессов ее окисления могут быть учтены при решении проблем радиационного катализа и радиационного материаловедения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаев, Т.Н. Вклад радиационно-гетерогенных процессов в водородную безопасность водоохлаждаемых ядерных реакторов. / Т.Н. Агаев // Вопросы Атомной Науки и Техники. Серия: Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение. – 2009. – № 4 – С. 202–205.
2. Агаев, Т.Н. Влияние гамма-излучения коррозию нержавеющей стали в воде. / Т.Н. Агаев, У.М. Касумова // XVIII Менделеевский Съезд по общей и прикладной химии, 23-28 сентября. – Москва, 2007. – С. 379.
3. Агаев, Т.Н. Эффект воздействия радиации на предварительно радиационно-окислительно обработанную нержавеющую сталь. / Т.Н. Агаев // Металловедение и термическая обработка металлов. – Москва, 2009. – № 1 – С. 49–52.
4. Гарибов, А.А. Влияние излучения на кинетику коррозии нержавеющей стали в морской воде. / А.А. Гарибов, Т.Н. Агаев, Г.З. Велибекова и др. // Материалы 6-я международная конференция, Ядерная и Радиационная физика, 4-7 июня. – Алматы, Казахстан, 2007. – С. 213–214.
5. Гарибов, А.А. Влияние предварительной радиационно-окислительной обработки циркония на его радиационно-каталитическую активность в процессах радиолитического разложения воды. / А.А. Гарибов, Т.Н. Агаев, А.Г. Алиев // Азербайджанский химический журнал. – 2005. – № 4 – С. 178–181.
6. Герасимов, В.В. Коррозия реакторных материалов / В.В. Герасимов. – М.: Атомиздат, 1980.
7. Кабакчи, С.А. Образование водорода в терморadiационных процессах при гипотетических авариях с потерей теплоносителя на АЭС с реакторами ВВЭР / С.А. Кабакчи, М.А. Будаев, О.М. Ковалевич // Химия высоких энергий. – 1988. – Т. 22 – № 4 – С. 295–300.
8. Кульский, А.А. Вода в атомной энергетике / А.А. Кульский, Э.В. Страхов, А.М. Волошинова. – Киев, «Наукова Думка», 1983. – 43 с.
9. Нечаев, А.Ф. Радиационная коррозия конструкционных материалов ядерных энергетических установок / А.Ф. Нечаев, Н.Г. Петрик, В.М. Седов. – М.: ЦНИИ атоминформ, 1988. – 54 с.
10. Пикаев, А.К. Дозиметрия радиационной химии / А.К. Пикаев. – М.: «Наука», 1975. – 120 с.
11. Седов, В.М. Радиационная химия теплоносителей ядерных энергетических установок / В.М. Седов, А.Ф. Нечаев, Н.Г. Петрик. – Л.: ЛПИ им. Ленсовета, 1986. – 62 с.
12. Agayev, T.N. Radiation-induced changes in stainless steel at long irradiation. / T.N. Agayev, U.M. Gasimova, G.Z. Velibekova // J. High Temperature Corrosion. – 2007. – No 3 – Pp. 311–314.
13. Alexan, Z. Radiolysis corrosion processes in reactors / Z. Alexan // STU Cer. Fiz. – 1970. – V. 22 (9) – P. 1005.
14. Christensen, H.C. Effects of water radiolysis on corrosion in nuclear reactors / H.C. Christensen // Radiat. Phys. Chem. – 1981. – V. 18 (1-2) – P. 147–158.
15. Garibov, A.A. influence of radiation on stainless steel X16H6MГЮ. / A.A. Garibov, T.N. Agayev, G.Z. Velibekova // The fourth Eurasian conference on nuclear science and its application. – Baku, 2006.
16. Garibov, A.A. The Influence of Preliminary Radiation treatment on the radio-catalytical Activity of Zirconium Surface. / A.A. Garibov, T.N. Agayev, G.Z. Velibekova et al. // The third Eurasian conference Nuclear science and its application. – Tashkent, Uzbekistan 5-8 october, 2004. – P. 289.
17. Jshigure, L. Effekts of gamma-radiation on the release of corrosion products from carbon steel and stainless steel in high temperature water. / L. Jshigure, N. Eujita, T. Tamura et al. // Nucl. Technol. – 1980. – V. 50 – P. 169–177.

Материал поступил в редакцию 26.08.20

THE INFLUENCE POWER OF RADIATION DOSE ON THE PROCESSES OF RADIOLYSIS OF WATER IN CONTACT WITH STAINLESS STEEL + Zr

U.M. Hasanova¹, Sh.A. Amirov², H.H. Novruzova³, A.H. Esgerova⁴

¹⁻⁴Teacher

Azerbaijan State Agrarian University (Ganja), Azerbaijan

Abstract. The kinetics of molecular hydrogen accumulation at different dose rates is studied. The contribution of radiation processes in these contacts to radiolysis and thermoradiolysis processes of water decomposition is revealed. Based on the difference in the rates of radiation-thermal and thermal processes, the value of the radiation-chemical yield of molecular hydrogen is calculated and determined.

Keywords: gamma radiation, thermal processes, radiation-thermal process, radiolysis.

УДК 54

ТРИБОЭЛЕКТРИЗАЦИЯ И «ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ МАТЕРИЯ»**Б.Т. Утелбаев¹, Э.Н. Сулейменов², А.Б. Утелбаева³, Р.Х. Шарипов⁴**^{1, 2, 4} Казахстанско-Британский технический университет (Алматы),³ Южно-Казахстанский Государственный университет им. М. Ауезова (Шымкент), Казахстан

***Аннотация.** В статье рассмотрена природа элементарной субстанций, вызывающей трибоэлектрические эффекты, которые относятся ко всем объектам материального мира, где происходит трение составляющих элементов микро макроэкономическом образования. И в атомарно-молекулярной системе для микро-объектов вблизи границы Планка трудно определится со структурой и формой элементарных переносчиков энергии. И унифицируя понятия «поле» и «вещество» являющихся разновидностями материи на основе анализа процесса протекания электрического тока предложена новая элементарная субстанция, условно названная «электромагнитной материей». Образованная «электромагнитная материя» из противоположных элементарных зарядов, в результате электромагнитного взаимодействия, представляет электрическую диполь с магнитными составляющими. Элементарные переносчики теплоты – «теплотроны», лучей солнца – фотоны, «электромагнитные волны» и др. формы передачи энергии, являются разновидностями «электромагнитной материи». «Электромагнитные материи» участвуют в формировании связи между элементарными частицами, атомами и молекулами «химических индивидов», обуславливают их электромагнитные взаимодействия и отражаются в проявлениях физико-химических свойств веществ. При течении жидкости, деформации конденсированных систем происходит трение между составляющими элементами микро-макроскопического образования и их «электромагнитные материи» поляризуются, изменяется электромагнитное взаимодействие и выделяются «электромагнитные материи» в виде теплоты, света и др., а на местах разрыва связи одновременно появляются электрические заряды с соответствующими потенциалами обуславливая трибоэлектрические эффекты. Наличие поляризованных «электромагнитных материи» у диэлектриков раскрывает причину явление тока смещения или электромагнитного взаимодействия их.*

***Ключевые слова:** трибоэлектризация, электрический ток, электрон, заряд, магнит, фотон, «теплотрон», ток смещения, «электромагнитная материя».*

ВВЕДЕНИЕ

При механическом трении и деформации веществ в зависимости от природы их поверхности они обычно нагреваются, электризуется или подвергаются другим физико-химическим проявлениям [1, 2]. Наглядным примером служит распространенный триболитический эффект, которое имеет место при трении следующих пар: диэлектрик-диэлектрик, полупроводник-полупроводник, металл-металл (разной плотности) и различные их сочетания (металл-диэлектрик, жидкий диэлектрик-металл, и др.). Всеобъемлющая теория трибоэлектризации пока не построена [5]. Дубинин А.Д. комплексно изучал трибоэлектрические явление, однако полученные механические результаты не раскрывали причины электрических явлений, и он предложил энергетическую теорию трения [3, 4]. При этом механические методы расчета коэффициента и величины силы трения относятся к инженерным отраслям и не учитывают электромагнитных взаимодействия определяющих механизм трибоэлектрического явления. Общеизвестно, трибоэлектризации подвергаются все вещества, но электростатический заряд на поверхности тел в основном сохраняется у диэлектриков и полупроводников. В работе [7] анализировано трибоэлектрические эффекты, где отмечается, что в процессе трибоэлектризаций происходят явление характерные направленному движению зарядов – электрическому постоянному току и накопления электрозарядов (электростатических потенциалов) по механизму идентичны, но нейтрализация их зависит от условий и природы материалов. Цитируем автора: «Исследование поставили под сомнение наличие электронов в природе, так как согласно современной теорий электричества в диэлектриках отсутствует электронная проводимость, а снимаемые с диэлектрика электроатомы (электрзаряды, электрополя, электрохимические элементы и т. д.) в виде постоянного электрического тока, великолепно переходят на токосъемник из проводника и отводятся на «землю» или потребителю. Известно, что в постоянном электрическом токе отрицательная составляющая отсутствует, протоны не перемещаются». Однако, по определению научной литературы, электричество, как форма передачи энергии представляет электрический ток, за которое принято упорядоченное движение заряженных частиц, а в металлах общепринятыми являются электроны [2, 5]. Кроме того, в [7] использованы понятия и определения вводимое автором, которое осложняет и затрудняет восприятие реальных процессов в области электрических явлений. Выше изложенные полярные данные требует уточнения процесса трибоэлектризаций материальных объектов и выяснение природы частиц, вызывающих электризацию поверхности диэлектриков.

ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе трибоэлектризаций веществ одновременное возникновение теплоты и электричества позволяет судить об сопряженности этих проявлений относящихся к форме передач энергии. В этом отношении М. Фарадей в [14] считает, что независимо от теплового, светового, химического, физиологического, магнитного или механического источника энергии, все они могут проявляться в виде одного и того же электричества. т. е., вывод М. Фарадея означает об идентичности природы элементарных переносчиков энергии обладающих одними и теми же электрическими свойствами, которые отличаются мерой их движения характеризующий энергию материального объекта. И для обсуждения этого явления, рассмотрим достаточно изученные процессы протекания электрического тока по проводнику под воздействием внешней ЭДС. Общеизвестно, передача электричества в металлических **проводниках** обычно осуществляется посредством его микроскопических звеньев – «химического индивида» [24], состоящего из химических элементов и элементарных частиц. При этом в проводнике создается электрическое и магнитное поля, которое побуждает направленное перемещение электронов в зависимости от характера воздействия внешней ЭДС, в результате которой появляется переменный или постоянный электрический ток. Согласно данным научной литературы, скорость движения электромагнитного поля близок к скорости света, а при этом, электрон перемещается приблизительно со скоростью $1 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-5}$ м/с. Авторы работ [15], в обычной осветительной сети переменного тока, для медного проводника экспериментально определили и рассчитали скорость электронов (v), которое составляет $1 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-5}$ м/с. Данная величина по сравнению со скоростью электромагнитного поля отличается на 11-12 порядков, и, следовательно, **электроны с такой скоростью не могут создавать названного поля**. Это означает, что **в атомарно – молекулярной структуре проводника имеется некая «материальная субстанция», создающее электромагнитное поле** под действием ЭДС источника.

Ясно, с уменьшением размерности материальных объектов, трудно судить о формах и структурах микрообъектов, которые осложняются с отсутствием непосредственных измерительных инструментов. Кроме того, на уровне микроявлений недостаточно раскрывается образы и понятия для формирования наглядных представлений о природе микроскопических образований в ядерно-электронной системе «химических индивидов». Использование приборов макроскопического уровня, иногда не фиксирует взаимное влияние микрообъектов, для которых индивидуальные состояния отличаются от их совместного присутствия, что осложняет объективную оценку действительности. Как нами отмечено, от характера и природы материи осуществляющий связь между структурными элементами «химического индивида» веществ проявляются различные свойства в **химической и межмолекулярной связи по сравнению их в индивидуальных состояниях**. Например, атомы натрия и хлора соединяясь формирует ионно-кристаллическое соединение и ядерно-электронные конфигураций полностью переходит в состав «химического индивида» хлорида натрия. Образовавшемуся «химическому индивиду» соответствует новое структурно-энергетическое состояние, свойство которого отличается от **индивидуального состояния** металлического натрия и галогена хлора, хотя количество электронов и нуклонов в системе не изменится. **Это относится ко всем объектам материального мира, где в связанных системах** важную роль играет **структурно-энергетические соответствия** составляющих элементов и элементарных частиц. Несмотря на это, исходя из единства и взаимосвязанности микро-макроскопических образований на основе экспериментальных данных термодинамики, спектроскопии и расчетов квантовой механики на основе логической последовательности закономерностей структурно-энергетического соответствия составляющих элементов веществ производятся математические расчеты, формулируются гипотезы, принимаются «дефиниций» явлений и др. для описания системы.

В рассматриваемом случае принимаем за основу строения металлических проводников «химические индивиды» состоящие из химических элементов и элементарных частиц, непосредственных участников протекания электрического тока. Анализируя протекания электрического тока, нами впервые предложено **новая элементарная субстанция** ответственных за формирование электромагнитного поля проводника. Как отмечено в [18] в научной литературе микрообъекты преподносятся по-разному: в виде «бесчастичной формы», «корпускулярно-полевого дуализма Материи», «корпускулярно-волнового дуализма», «электромагнитной частицы» и др. В этой связи унифицируя понятия «поле» и «вещество» данный элементарный объект условно называли «**электромагнитной материей**» [13]. **Электрическая и магнитная** проявления, согласно дефиниций **энергии**, характеризующей движение материи означает, что «**электромагнитная материя**» состоит из «**электрической**» и «**магнитной**» компонент. т. е., она представляет **электрическую диполь** из эквивалентных элементарных противоположенных зарядов содержащих «**магнитную компоненту**», характеризующий их магнитные свойства [20]. Для «**электромагнитной материи**» принимается заряды электрона и позитрона ($1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл). **Электрическая компонента зарядов** обладает потенциальной электрической энергией, взаимодействие которых подчиняется закону Кулона и характеризуются **напряженностью (E)**. При изменении расстояния зарядов и направления движения проявляется различное взаимодействие их магнитных компонентов, **характеризуемые напряженностью магнитного поля (H)**. Притяжения противоположных полей «**электромагнитной материи**» за счет кулоновских сил при их встречной движение с переходом границы стационарного состояния диполя вызывает отталкивание магнитных материи предотвращая аннигиляцию зарядов полюса. Отталкивания между магнитными материями зарядов увеличивает расстояние между полюсами и переход границы стационарности

при противоположных движениях зарядов диполя, вызывает обратное притяжение их магнитными материями (на подобие пружины и эти явления требуют отдельного обсуждения). В результате происходит пульсирующее движение «электромагнитной материи» в виде стоячей волны. Традиционно используемые волновые характеристики электромагнитной волны в научной литературе – длина и частота, получается при изучении зависимости изменения электрических (магнитных) параметров от времени колебательных процессов, используя понятие циклической частоты. В реальности частота излучения в уравнениях Планка, соответствует частоте пульсаций «электромагнитной материи» создающий стоячую волну, поток которых создает кажущейся бегущую волну и принимается в виде «электромагнитной волны». В свою очередь, построение математической зависимости изменения электрических (магнитных) параметров от времени с использованием циклической частоты дает синусоиду (косинусоиду). На основании этих данных определяются частоты излучения и циклическая частота, характеризующие траекторию волны, которых в реальности нет, и выражаются формулами:

$$\omega = 2\pi\nu \text{ или } \nu = \omega / 2\pi$$

В действительности циклическая частота удобна для рассмотрения периодических изменения значений электрических (магнитных) параметров, которые используются для вычисления энергии (ε) кванта электромагнитного излучения:

$$\varepsilon = h\nu \text{ или } \varepsilon = \hbar\omega$$

где $h = 2\pi\hbar = 6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Планка; $\hbar = h/2\pi$ – нормированная постоянная Планка; ω – циклическая частота излучения, в реальности характеризующий пульсирующее движение «электромагнитной материи», т. е., изменение ее физических параметров во времени.

Если на заряд действуют и электрическая ($F_{эл}$) и магнитная ($F_{маг}$) силы другого заряда, то в этом случае система характеризуется силой Лоренца ($F_{лор}$) (все величины в векторной форме) [9]:

$$F_{лор} = F_{эл} + F_{маг} = q \cdot E + q [v \cdot B]$$

где q – количество заряда, E – напряженность электрического поля, v – скорость движение заряда, B – магнитная индукция, разность которой равна напряженности магнитного поля (H). В результате взаимодействия зарядов они переходят в связанное состояние и теряют их индивидуальные свойства. При этом, любые внешние энергетические воздействия к этим системам приводит к проявлению ими электрических и магнитных свойств в определенном соотношений, сохраняя электромагнитное взаимодействие.

Данная «электромагнитная материя» в структуре «химических индивидов» под воздействием внешней ЭДС формирует электромагнитное поле проводников и ЭДС самого источника [10, 13, 22]. Электромагнитное поле проводника побуждает перемещение электронов в результате которой совершается электрическая работа сопровождающейся с выделением тепла, света и др. энергетических проявлений. Аналогично, при протекании химических, биологических процессов, также происходят выделения (поглощения) теплоты, света и др. форм передачи энергии, где количество электронов в названных системах не изменяется и лишь происходит перераспределения их между структурными элементами «химических индивидов». Следовательно, согласно тезиса М. Фарадея, которое считает идентичность происхождение энергетических проявлений, то передача энергии осуществляется посредством «электромагнитной материей». В зависимости от характера процесса, энергия системы изменяется согласно всеобщего закона сохранения материи и энергии. Данное правило справедливо и для электрических систем при протекании электрического тока по проводнику, где излучаемая энергия в виде теплоты, света и др. восполняется «электромагнитной материей» поступающей из внешнего источника согласно Пойнтинга-Умова по формуле [17]:

$$K \cdot 2\pi r l = (j^2/\lambda) \pi r^2 l = (j^2/\lambda) \cdot V$$

где K – поток вектора Пойнтинга-Умова, r и l – радиус и длина проводника, j – плотность тока, λ – удельная электропроводность, V – объем проводника.

Взаимосвязь работа сторонних сил, джоулево тепла и индуктивности цепи в проводнике отражается в соответствии закон сохранения энергии в виде [17]:

$$P - Q = d/dt [1/2 LI^2]$$

где P – работа сторонних сил, Q – джоулево тепло, L – индуктивность цепи или коэффициент самоиндукции, значение которой зависит от геометрических свойств цепи и от характера содержания системы магнитными компонентами, I – сила тока. Интеграл от $d/dt [1/2 LI^2]$ равный $1/2 LI^2$ выражает магнитную энергию системы, неразрывно связанная с существованием в ней магнитного поля. Следовательно, участниками электрического тока по проводнику являются «электромагнитная материя» и электроны. Здесь, электрон является «рабочим

телом» обуславливающей выделение «электромагнитной материи» в виде теплоты и света, т. е., передачу электрической энергии по проводнику под воздействием электромагнитного поля [18, 22].

На основании выше изложенных данных можно считать, что обоснованная нами гипотеза о переносчиках теплоты «теплотронах» в [11, 19, 21, 23, 26], «электромагнитные волны» теоретически предсказанной Дж. Максвеллом [16] и экспериментально доказанное Г. Герцем [6], являются разновидностями «электромагнитной материи». Нами в [12] по термохимическим данным сгорания водорода при стандартных условиях рассчитана масса «теплотрона» выделяемая при горении водорода, которая составляет $5,32 \cdot 10^{-36}$ кг. Рассчитанная масса $5,28 \cdot 10^{-36}$ кг, видимо представляет комбинацию масс «теплотрона» и фотона, поскольку происходит их совместное выделение, где на каждого приходится по $2,64 \cdot 10^{-36}$ кг. Используя спектроскопические данные электромагнитного излучения выявлено взаимосвязь частоты пульсаций «теплотрона» с температурой системы по формуле [25]:

$$T = hv / \sum x_i k = 0,959 \cdot 10^{-11} \nu,$$

где $h / \sum x_i k = 0,959 \cdot 10^{-11} \text{ К} \cdot \text{с}$ является температурной константой элементарной частицы с частотой пульсаций $\nu, \text{ Гц}$. Для максимальной температуры (3173 К) при горении водорода по вышеприведенной формуле определяли частоту пульсаций переносчика теплоты:

$$\nu = T / 0,959 \cdot 10^{-11}; \nu = 3173 / 0,959 \cdot 10^{-11} = 3,31 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$$

Рассчитанная величина $3,31 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$ по значению частоты входит в ИК- область принадлежащих к тепловым явлениям. Аналогично, по формуле М. Планка $\varepsilon = h\nu$ и суммарной кинетической энергии теплового движения элементарных частиц с учетом наличия «теплотрона», вычисляли ее энергию – при температуре 3173 К и частоте $3,31 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$, которая равняется $2,189 \cdot 10^{-19}$ Дж. Пользуясь коэффициентом перехода от массы к энергии, вычисляли массу элементарной частицы переносчика теплоты:

$$m = 2,189 \cdot 10^{-19} / 8,98755 \cdot 10^{16} = 2,435 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$$

Определяли эту же массу частицы с учетом уравнения $\varepsilon = mc^2$:

$$m = \varepsilon / c^2; m = 2,189 \cdot 10^{-19} / (3 \cdot 10^8)^2 = 2,432 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$$

Хорошее совпадение массы «теплотронов» рассчитанных двумя различными методами свидетельствует о достоверности формулы $T = 0,959 \cdot 10^{-11} \nu$, без проведения целенаправленного эксперимента. На основании идентичности элементарных переносчиков энергии фотонов, «теплотронов», которые являются разновидностями «электромагнитной материи» допускаем, что она имеет аналогичную массу, которое составляет $2,43 \cdot 10^{-36} - 2,64 \cdot 10^{-36}$ кг.

В пользу наличия «электромагнитной материи» рассмотрим электрическую цепь с конденсатором, между обкладками которых имеются диэлектрики. У диэлектриков под действием электрического поля постоянного напряжения создается разность потенциалов. Однако, в цепи с конденсатором постоянный ток не протекает, а в случае переменного, в цепи ток протекает через конденсатор. Если замкнуть ключ (рис. 1), то лампа при постоянном токе гореть не будет: емкость С – разрывает цепь постоянного тока (в моменты включения лампа будет вспыхивать из-за электромагнитных самоиндукций). При переменном токе – лампа горит, несмотря на то, что электроны из одной обкладки в другую не переходят, однако между обкладками имеется магнитное поле (рис. 2).

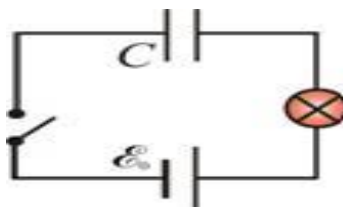
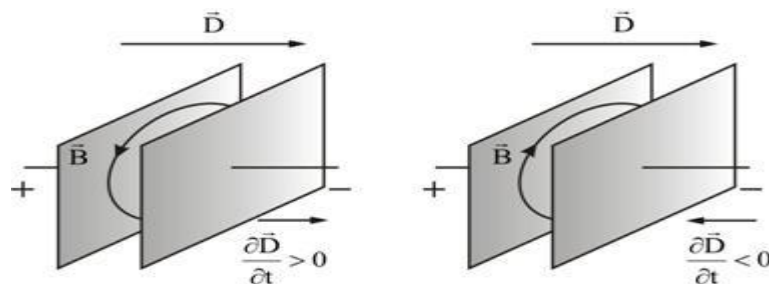


Рисунок 1. Цепь постоянного тока с конденсатором

В [8] отмечается, что для установления количественных соотношений между изменяющимся электрическим полем и вызываемым им магнитным полем Максвелл ввел понятие **тока смещения**.

Рисунок 2. Обкладки конденсатора и изменение электрического смещения D во времени

Этот термин имеет смысл в таких веществах, как, например, диэлектрики, где электрическое поле переходя через границу диэлектриков, **претерпевает скачкообразное изменение**. И для описания (непрерывного) электрического поля системы зарядов с учетом поляризационных свойств диэлектриков вводится *вектор электрического смещения (электрической индукции)*, который для изотропной среды определяется следующим образом [8, 9]:

$$D = \varepsilon E + P$$

где, D – электрическое смещение, E – электрическое поле, P – поляризация (все представляют векторные величины); вектор поляризации $P = \varepsilon E \chi$, ε – диэлектрическая проницаемость, χ – диэлектрическая восприимчивость.

Дифференцируя электрическое смещение (D) получают плотность тока смещения ($j_{см}$) в диэлектрике:

$$j_{см} = \varepsilon dE/dt + dP/dt$$

По Максвеллу в цепи переменного тока, содержащий конденсатор, в каждый момент времени создается переменное электрическое поле, которое порождает переменное магнитное поле и наоборот, эквивалентное некоему **«току смещения»** или равный току проводимости. Однако, на наш взгляд не раскрыто суть явления тока смещения и не равна току проводимости. Независимо от природы веществ, относящихся к диэлектрикам или проводникам в атомарно-молекулярной структуре в них содержатся **«электромагнитные материи»** и при поляризации их появляется электромагнитное поле. При постоянном токе перемещение электронов происходит в одном направлении по цепи под воздействием ЭДС источника и на электродах происходят электрохимические превращения. У диэлектриков **нет свободных электронов**, которые перемещались бы под действием электромагнитного поля. В этой связи на поверхности обкладки конденсатора у диэлектрика цепь разрывается и отсутствует электрический ток, хотя имеется в цепи электромагнитное поле, обусловленное поляризацией **«электромагнитных материи»**. В случае переменного тока **«электромагнитная материя»** системы под воздействием внешнего переменного ЭДС создает переменное электромагнитное поле, которое побуждает перемещение электронов только лишь на определенное расстояние – до изменения знака напряжения. При допущении свободного пробега электрона $2 \cdot 10^{-10}$ м, оно проходит приблизительно $2 \cdot 10^{-6}$: $2 \cdot 10^{-10} = 1 \cdot 10^4$ число «химических индивидов» металлической решетки. Для переменного тока с частотой 50 Гц, и скорости движения электрона $1 \cdot 10^{-4}$ м/с, электрон перемещается на $1 \cdot 10^{-4}$ м/с: $50 \text{ с}^{-1} = 2 \cdot 10^{-6}$ м. На колебательное перемещение электрона по цепи на незначительное расстояние при переменной ЭДС, по сравнению с постоянным током, разрыв конденсатора не влияет и наличие электромагнитного поля в цепи обуславливает **протекание переменного тока** [18].

Таким образом, наличие поляризованных **«электромагнитных материи»** у диэлектриков между обкладками конденсатора создающих электромагнитное поле раскрывает причину явление **тока смещения**. Следовательно, **явление тока смещения имеет место благодаря поляризованным «электромагнитным материям» диэлектриков**.

«Электромагнитные материи» формирующие связи между зарядами, элементарными частицами, атомами и молекулами «химических индивидов» обуславливает их электромагнитные взаимодействия и находится в динамическом тепловом равновесии с окружающей средой. т. е., на поверхности любого тела имеется «теплотроны» или «электромагнитные материи», которые находятся в равновесии с температурой окружающей среды. Любое нарушение этого равновесного состояния приводит к поляризации **«электромагнитных материи»** на поверхности веществ и создает **трибоэлектрический эффект**. При трении и деформации материалов **«электромагнитные материи»** поляризуются, изменяется электромагнитное взаимодействие и выделяются **«электромагнитные материи»** в виде теплоты, а на местах разрыва связи одновременно **появляются электрические заряды** с соответствующими потенциалами. Для проводников эти потенциалы компенсируется движением свободных электронов, а у диэлектриков в связи с отсутствием подвижных электронов их поверхность электризуется. **Нейтрализацией поляризованных «электромагнитных материи» создающих электризацию поверхности предотвращает формирование больших значений потенциалов на поверхности веществ**.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В атомарно-молекулярной системе для микрообъектов вблизи границы Планка трудно определится со структурой и формой их, и унифицируя понятия «поле» и «вещество» являющихся разновидностями материи предложено новая элементарная субстанция условно названный «электромагнитной материей». «Электромагнитные материи» формируют связи между зарядами, элементарными частицами, атомами и молекулами «химических индивидов» обуславливает их электромагнитные взаимодействия и отражается в проявлениях физико-химических свойств веществ.

При нарушении стационарности системы в зависимости от характера процесса «электромагнитные материи» проявляется в виде **теплоты, света, электромагнитного поля, тока смещения и др.** Трения и деформация материалов приводит поляризаций «электромагнитных материи», в результате которой изменяется электромагнитное взаимодействие системы и выделяются «электромагнитные материи» в виде теплоты, а на местах разрыва связи одновременно **появляется электрические заряды** с соответствующими потенциалами обуславливая **трибоэлектрические эффекты.**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахматов, А.С. Молекулярная физика граничного трения / А.С. Ахматов. – М.: Физматгиз, 1963. – 472 с.
2. Грабовский, Р.И. Курс физики: учебник для вузов / Р.И. Грабовский. 4-е изд. – М.: Высш. шк., 1980. – 249 с.
3. Дубинин, А.Д. Трение и износ в деталях машин. Mashgiz / А.Д. Дубинин. – М., 1952. – 136 с.
4. Дубинин, А.Д. Энергетика трения и износа деталей машин. Mashgiz / А.Д. Дубинин. – М. К. – 1963. – 138 с.
5. Ковалёв, Н.Ф. Электрический ток. Физическая энциклопедия. Гл. ред. А.М. Прохоров / Н.Ф. Ковалёв, М.А. Миллер. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – Т. 5. – С. 515–760.
6. Опыты Г. Герца. Электромагнитные колебания interneturok.ru...belektromagnitnye...i-volny...gertsas...
7. Рыбников, Ю.С. Основы теории единства и неразрывности электромагнитного поля Вселенной. ЖРФМ. Общественная польза / Ю.С. Рыбников. – М., 1993. – С. 157–165.
8. Ток смещения ens.tpu.ru>POSOBIE_FIS_KUSN/электромагнетизм...2.htm
9. Трофимова, Т.И. Физика в таблицах и формулах: учеб. пособие для студентов вузов. / Т.И. Трофимова. – М. Дрофа, 2002. – 432 с.
10. Утелбаев, Б.Т. Атомарный состав и энергетические проявления / Б.Т. Утелбаев, Э.Н. Сулейменов, А.Б. Утелбаева // Наука и Мир. – 2020. – № 3 (79) – Т. I.
11. Утелбаев, Б.Т. Роль элементарных частиц и физико-химические свойства материальных объектов. / Б.Т. Утелбаев, Э.Н. Сулейменов, А.Б. Утелбаева // Материалы международной научно практической конференции 26 декабря 2018. – Вологда: ООО «Маркер», 2018. – 160 с.
12. Утелбаев, Б.Т. О переносе тепла между материальными объектами / Б.Т. Утелбаев, Э.Н. Сулейменов, А.Б. Утелбаева // Наука и Мир. – 2015. – № 2 (18). – Т. I. – С. 39–44.
13. Утелбаев, Б.Т. Элементарные заряды и их взаимодействие / Б.Т. Утелбаев, Э.Н. Сулейменов, А.Б. Утелбаева // Наука и Мир. – 2020, – № 7 (83) – Т. I.
14. Фарадей, М. Экспериментальные исследования по электричеству / М. Фарадей. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1947. – Т. 1 – 848 с
15. Шарипов, И.З. Физика металлов: Практикум по дисциплине «Физика металлов» Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т / И.З. Шарипов. – Уфа, 2006. – 20 с.
16. Электромагнитное поле. Теория Максвелла – Ency.info.>455-elektromagnitnoe-pole-teoriya-maksvella
17. Электронный ресурс. энергетические превращения в электромагнитном поле portal.tpu.ru>shared...pnb/learning...превращения.pdf
18. Utelbayev, B.T. Atomic-Molecular Structure of Substance and Energy Manifestations. / B.T. Utelbayev, E.N. Suleimenov, A. Utelbayeva // Global Journal of Science Frontier Research A: Physics and Space Science. – 2020. – Vol. 20 – Issue 1 – Pp. 1–6.
19. Utelbayev, B.T. Elementary Particles and Electromagnetic Radiation / B.T. Utelbayev, E.N. Suleimenov, A. Utelbayeva // IJRSR, 2019. – V. 10 – Issue 7.
20. Utelbayev, B.T. Electromagnetic matter in Atomic Molecular Structure of Substances. / B.T. Utelbayev, E.N. Suleimenov, A. Utelbayeva // Химический журнал Казахстана. – 2020. – № 2 – С. 220–229.
21. Utelbayev, B.T. Hypothesis: Heat Transfer and Elementary Carriers of Heat Energy. / B.T. Utelbayev, E.N. Suleimenov, A. Utelbayeva // Curr Res Bioorg Org Chem. – 2019. – 3: 122. DOI: 10.29011/2639-4685.100022
22. Utelbayev, B.T. Mechanisms of Energy Transmission and Energetic manifestations. / B.T. Utelbayev, E.N. Suleimenov, A. Utelbayeva // International Conference “Scientific Research of the SCO countries synergy and integration. – China, Haidion, Beoing, PRC, September, 2019.
23. Utelbayev, B.T. Nature of Elementary Energy Carriers. / B.T. Utelbayev, E.N. Suleimenov, A. Utelbayeva // Physical Chemistry: An Indian Journal. 2019. – Vol. 14 – Iss. 1.
24. Utelbayev, B.T. of Atomic- Molecular Formation in Chemistry. / B.T. Utelbayev, E.N. Suleimenov, A. Utelbayeva et al. // eBook.Theory and Applications of Chemistry. – 2019. – Vol. 1 – Chapter 7 – P. 88.
25. Utelbayev, B.T. Temperature and Elementary Carriers of Heat. / B.T. Utelbayev, E.N. Suleimenov, A. Utelbayeva eBook // Theory and Applications of Physical Science. – 2019. – Vol. 1 – Chapter 8. – P. 141.
26. Utelbayev, B.T. The Hypothesis about Heat Transfer and Nature of its Carrier / B.T. Utelbayev, E.N. Suleimenov, A. Utelbayeva // PONTE. Florence, Italy, International Scientific Researches Journal. – 2016. – Vol. 72 – No. 2 – Feb. – Pp. 18–25.

TRIBOELECTRIFICATION AND "ELECTROMAGNETIC MATTER"

B.T. Utelbayev¹, E.N. Suleimenov², A.B. Utelbayeva³, R.Kh. Sharipov⁴

^{1, 2, 4} Kazakhstan-British Technical University (Almaty),

³ South Kazakhstan State University named after M. Auezov (Shymkent), Kazakhstan

Abstract. *The article considers the nature of elementary substances that cause triboelectric effects, which applies to all objects of the material world, where the friction of the constituent elements of the micro-economic formation occurs. And in the atomic-molecular system for micro-objects near the Planck boundary, it is difficult to determine the structure and shape of elementary energy carriers. And unifying the concepts of "field" and "substance", which are varieties of matter, based on the analysis of the process of electric current flow, a new elementary substance is proposed, conventionally called "electro-magnetic matter". The "electromagnetic substances" formed from opposite elementary charges, as a result of electromagnetic interaction, is an electric dipole with magnetic components. Elementary heat carriers – "heat waves", solar rays – photons, "electromagnetic waves" and other forms of energy transfer, are varieties of "electromagnetic matter". "Electromagnetic substances" participate in the formation of connections between elementary particles, atoms, and molecules of "chemical individuals", determine their electromagnetic interactions, and are reflected in the physical and chemical properties of substances. During the flow of a liquid, deformation of condensed systems, friction occurs between the constituent elements of the micro-macroscopic formation and their "electromagnetic substances" is polarized, the electromagnetic interaction changes and "electromagnetic matter" is released in the form of heat, light, etc., and at the places of the bond break, electric charges with corresponding potentials simultaneously appear, causing triboelectric effects. The presence of polarized "electromagnetic matter" in dielectrics reveals the cause of the phenomenon of bias current or their electromagnetic interaction.*

Keywords: *triboelectrification, electric current, electron, charge, magnet, photon, "heat-sink", bias current, "electro-magnetic substance".*

УДК 624.138.22

**ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ СЖАТОГО ВОЗДУХА
ПРИ УПЛОТНЕНИИ ОБРАТНОЙ ЗАСЫПКОЙ ЗАКРЫТОГО ДРЕНАЖА****Г.Д. Аббасов**, доктор философии по техническим наукам, доцент
Азербайджанский Архитектурно-Строительный Университет (Баку), Азербайджан

***Аннотация.** В статье описывается характер процесса уплотнения грунта обратной засыпкой горизонтального трубчатого дренажа, которая во многом определяет эффективность и долговечность дренажа. Известно, что по направлению уплотнения грунта обратной засыпкой горизонтального дренажа имеется несколько разработанных мероприятий, где их применение приводит к большим затратам, а также искусственное увеличение коэффициента сопротивления на выходе воды из грунта при чрезмерном уплотнении обратной засыпкой в придренной зоне. В статье излагается сущность разработанного способа, обеспечивающего приостановление суффозионного процесса уплотнения грунта обратной засыпки горизонтального дренажа при максимальной нагрузке. На основании лабораторных опытов установлено, что путём использования энергии сжатого воздуха, образуемого с одновременным закрытием устьевой и истоковой части дрен, достигается качественное уплотнение грунта обратной засыпкой горизонтального трубчатого дренажа.*

***Ключевые слова:** горизонтальной дренаж, обратная засыпка, уплотнение грунта, устойчивость, сжатый воздух.*

Отечественные и зарубежные успехи, достигнутые в области применения горизонтального трубчатого дренажа, показали, что эффективность работы дренажа зависит от применяемого защитно-фильтрующего материала и дренажных труб, качества их стыковки, а также качественного уплотнения грунта обратной засыпкой дрен [1].

Определённые требования, изложенные в общих правилах и инструкциях производства земляных работ при мелиоративном строительстве, показывают, что одной из основных операций в технологии строительства закрытого дренажа и его эксплуатации является процесс уплотнения обратной засыпки, качества выполнения от которой зависит эффективность и долговечность дренажной системы.

По теории уплотнения грунта вытекает, что основной целью при уплотнении грунта обратной засыпкой дренажа является создание компактной и прочной структуры, способной в дальнейшем активно сопротивляться гидродинамическим воздействиям, которые имеют место во время эксплуатации дренажных сооружений. Так как, качество уплотнения грунта обратной засыпкой определяется возможностью предотвращения его суффозии, вследствие чего происходит механическое заилиение дрен и кольматации его защитно-фильтрующего материала и тем самым сохраняется ее первоначальная эксплуатационная работоспособность.

Это объясняется тем, что гидродинамическое давление движущейся воды на грунт обратной засыпки, стремящийся вымыть частицы грунта по направлению движения потока, в основном зависит от гидравлического градиента напора, где его дальнейшее возрастание доходит до критического при котором нарушается состояние равновесия обратной засыпки.

Известно, что при укладке горизонтальных трубопроводов в грунт открытым способом с последующей обратной засыпкой траншей, ненарушенный грунт, находящийся за пределами ее стенок, остается в состоянии равновесия. Поэтому процесс уплотнения происходит в стеснённых условиях, где обратная засыпка расположена в пазухах между стенками котлованов или узких траншеях, при кратковременном действии динамических нагрузок (механических) и при длительном действии постоянных статических нагрузок (компрессии, консолидации и пр.) [5].

Необходимо отметить, что по направлению уплотнения грунтов обратной засыпкой особенно в стеснённых условиях, также характерно для горизонтального закрытого дренажа, имеются разработанные мероприятия, где их применение позволяет искусственно уплотнять обратную засыпку действием динамической нагрузки. При этом наиболее эффективным способом является обычные машины, применяемые при линейных земляных работах (самосвалы и бульдозеры для обратной засыпки, бульдозеры и грейдеры для послойного выравнивания грунта, катки трамбуемые и вибрационные машины для уплотнения грунта) [3], осуществление

которого приводит к большим затратам при их эксплуатации, резкому уменьшению фильтрационной способности засыпки за счёт резкого повышения коэффициента уплотнения грунта, а также разрушения конструктивных элементов дренажа за счёт повышения коэффициента вертикального давления при чрезмерном уплотнении грунта обратной засыпкой.

Кроме этого, недоступность качественного уплотнения сухого грунта обратной засыпкой, перед трамбованием требуется предварительное его замачивание, обеспечение возможности достижения требуемой влажности. При этом количество воды для увлажнения грунтов обратной засыпкой определяется по формуле [6]:

$$Q = (\omega - \omega_e) \frac{\delta}{100} \cdot h_y \cdot F \quad (1)$$

где Q – общее количество воды, нуждающееся в увлажнении, в м^3 ; ω – оптимальная влажность грунта при обратной засыпке, %; ω_e – естественная влажность грунта при обратной засыпке, %; δ – объёмный вес скелета грунта при обратной засыпке, $\text{т}/\text{м}^3$; h_y – глубина уплотнения, м; F – уплотняемая площадь, м^2 .

В последнее время, в практике эксплуатации закрытого горизонтального дренажа процесс уплотнения обратной засыпкой, базировался на эффективности замачивания грунта обратной засыпкой, также осуществлено за счёт его увлажнения фильтрационными притоками, образуемыми при заполнении полос вдоль дрен.

Недостатком этого способа является низкая эффективность уплотнения грунта обратной засыпкой, вследствие чего борьба с процессом коагуляции фильтрующего материала, а также механическом заиливании дренажа, наиболее интенсивно происходящего при первой загрузке дренажа, не дало положительного эффекта.

Учитывая, что уплотнение грунта происходит за счёт более плотной укладки минеральных частиц и их агрегатов в результате вытеснения воздуха из пор грунта при его деформировании под нагрузкой, нами был разработан новый способ сохранения водоприёмной способности дренажа при первой загрузке [2]. Одним из основных преимуществ разработанного способа является обеспечение качественного уплотнения обратной засыпки путём приостановления процесса вымывания, а также суффозии частиц грунта. По новому способу качественно уплотняемая и суффозионная устойчивость грунта обратной засыпки в большой степени обеспечивается путём использования энергии сжатого воздуха, образуемого с одновременным закрытием устьевой и источковой части дрен (рис. 1).

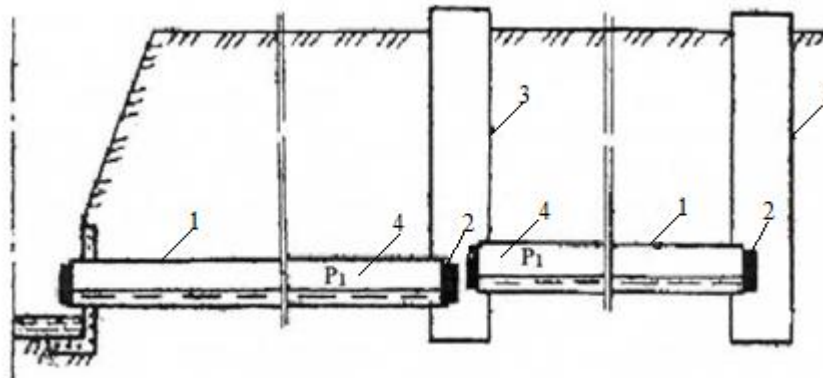


Рис. 1. Схема закрытого горизонтального дренажа.

1 – дренажный трубопровод; 2 – пробка; 3 – смотровой колодец; 4 – воздушная прослойка

В это же время продолжается формирование притока воды в дренажном трубопроводе, поскольку давление воздушной прослойки внутри него (P_1) меньше гидродинамического давления (P_2), создаваемого действующим напором в дренажном трубопроводе. В результате разности давлений ($P_2 - P_1$) дренажный трубопровод начинает постепенно освобождаться от сжатой прослойки воздуха в полости дренажного трубопровода через его водоприёмные отверстия. При этом сжатый воздух выдавливается к поверхности через поры фильтра и грунта, исключая тем самым процесс коагуляции и экранирования поверхностей части дренажного трубопровода. В дальнейшем с увеличением высоты нависания грунтовых вод над дренажной линией снижается величина гидродинамического давления в дренажном трубопроводе. Благодаря увеличению выходного сопротивления в водоприёмных отверстиях дренажного трубопровода прекращается поступление воды к нему сопровождающее самоторможение процесса суффозии грунта обратной засыпкой.

Для установления эффективности разработанного способа, обеспечивающее уплотнение грунтов обратной засыпки, нами были выполнены в фильтрационном лотке многовариантно-сравнительные опыты. Для выяснения картины процесса фильтрации воды через обратную засыпку, одна стенка лотка была оснащена пьезометрами, а на верхней части дренажной камеры установлены манометры, с целью измерения давления сжатого воздуха.

Известно, что характер и степень уплотнения обратной засыпки во многом зависит от его гранулометрического состава, что является одним из важных факторов, определяющих физические свойства и поведение грунта под нагрузкой. Так, по данным гранулометрического состава можно ориентировочно судить о важнейших свойствах грунта в различных условиях его использования в строительстве и эксплуатации. Поэтому, при выполнении лабораторных опытов, в качестве обратной засыпки фильтрационной лоток заполнен обратной засыпкой, расструктуренными различными роющими органами (ковшовой и цепной), доставленными из дренажных строительных объектов Дивичинского и Хачмазского районах Азербайджанской Республики.

Гранулометрический состав, изображенный на рисунке 1, показывает, что использованные грунта обратной засыпки существенно различаются между собой по степени неоднородности, которая определяется отношением:

$$\eta = \frac{d_{60}}{d_{10}} \quad (2)$$

где d_{60} – диаметр частиц, мельче которых в данном грунте содержится 60 % (по весу);

d_{10} – диаметр частиц, мельче которых в данном грунте содержится 10 % (по весу);

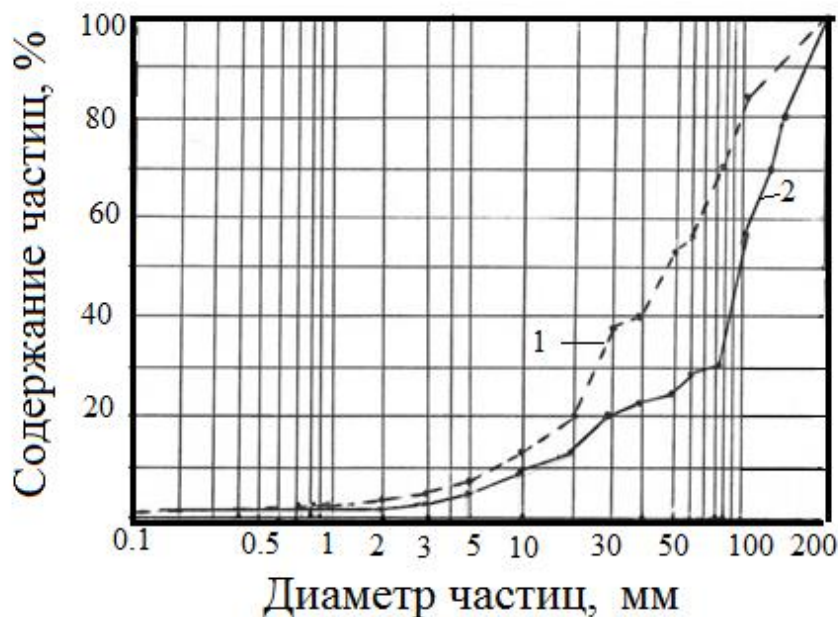


Рис. 1. Графическое изображение гранулометрического состава грунтов обратной засыпки.

1 – грунты расструктурённые одноковшовым драглайной экскаватором;

2 – грунты расструктурённые дреноукладчиком ЭТЦ-406

В качестве фильтрующего материала использовалась песчано-гравийная обсыпка, а также стеклохолст ВВГ-0,5 в четыре слоя.

Итоговые результаты физического моделирования позволило оценить эффективность и устойчивость горизонтального дренажа в следующих аспектах:

– по почвенным условиям – при одинаковых фильтрующих материалах и структурах обратной засыпки эффективность и устойчивость элементов наддренной полосы (фильтр и засыпка) при суглинистых грунтах гораздо больше, чем в глинистых грунтах.

– по материалу фильтра – при одинаковых почвенных условиях и структурах обратной засыпки эффективность фильтрующей обсыпки в 3 раза больше, чем в волокнистых фильтрах.

– по структуре обратной засыпки – при одинаковых почвенных условиях и фильтрующих материалах эффективность и устойчивость наддренной полосы обратной засыпки расструктуренным роющим органом драглайном экскаватором гораздо меньше обеспечивается, чем при расструктуренным многоковшовым цепным роющим органом дреноукладочной машины.

– по параметру обратной засыпки – при одинаковых почвенных условиях, фильтрующих материалов и структур обратной засыпки эффективность наддренной зоны достигается при влажности 18-20 % и плотности 1,4-1,5 г/см³.

– по осуществлению стабилизации грунта обратной засыпки – при одинаковых условиях эффективности и устойчивости стабилизации грунта наддренной зоны в большей степени обеспечивается путём

использования энергии сжатого воздуха, образуемого с одновременным закрытием устьевой истоковой части дрен, чем его уплотнении традиционным способом с фильтрационными токами.

Доказательством этого может служить результаты микроскопических анализов верхних кольматированных слоев фильтра (стеклохолста), где прямо контактирован грунт обратной засыпкой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аббасов, Г.Д. Эффективность применения различных конструкций закрытого горизонтального дренажа в условиях АзССР. / Г.Д. Аббасов и др. // Сборник научных трудов АзНИИГиМ. – М., 1986. – С. 6.
2. Аббасов, Г.Д. Способ сохранения водопримной способности дренажа / Г.Д. Аббасов. А.С. № 1608286, 1990, Бюл. № 43.
3. Бобылев, Л.М. Уплотнение грунтов обратных засыпок в стеснённых условиях строительства / Л.М. Бобылев. – М., 1981. – 252 с.
4. Закрепление и уплотнение грунтов в строительстве. Материалы VIII всесоюзного совещания. – Киев, 1974. – 415 с.
5. Клейн, Г.К. Расчёт подземных трубопроводов / Г.К. Клейн. – М., 1969. – 240 с.
6. Цытович, Н.А. Основания и фундаменты / Н.А. Цытович и др. – М., 1959. – С. 70–452.

Материал поступил в редакцию 31.08.20

POSITIVE EFFECT OF COMPRESSED AIR WITH BACKFILLING OF A CLOSED DRAIN

G.D. Abbasov, Doctor of Philosophy in Engineering, Associate Professor
Azerbaijan Architecture and Civil Engineering University Republic of Azerbaijan (Baku), Azerbaijan

Abstract. *The article describes the nature of the soil compaction process by backfilling horizontal tubular drainage, which largely determines the efficiency and durability of drainage. It is known that in the direction of soil compaction by backfilling of horizontal drainage, there are several developed measures where their use leads to high costs, as well as an artificial increase in the drag coefficient at the exit of water from the soil with excessive compaction by backfilling in the near-bottom zone. The article describes the essence of the developed method, which ensures the suspension of the suffusion process of soil compaction of the backfill of horizontal drainage at maximum load. On the basis of laboratory experiments, it has been established that by using the energy of compressed air generated with the simultaneous closure of the wellhead and source parts of the drains, a high-quality compaction of the soil is achieved by backfilling the horizontal tubular drainage.*

Keywords: *horizontal drainage, backfilling, soil compaction, stability, compressed air.*

УДК 681.3:004

НОРМАЛИЗАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ РИСУНКОВ НАРОДНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА

А.К. Кязим-заде, кандидат технических наук, доцент
Азербайджанский Университет Архитектуры и Строительства (Баку), Азербайджан

***Аннотация.** В статье рассматривается один из способов нормализации ковровых узоров, наскальных изображений (петроглифов), геоглифов, представляющих собой мировое наследие народно-прикладного творчества. Приведены примеры нормализации рисунков всех трех указанных областей исследования, имеющих различные размеры, посредством размещения изображений в площадь круга. Координаты совпадения точек рисунка с точками круга создают информативный признак, на основании которого в дальнейшем происходит процесс распознавания рисунков в целом.*

***Ключевые слова:** ковровые узоры, петроглифы, геоглифы, нормализация, круг, сегментация, распознавание, идентификация.*

1. Введение.

Принадлежащие разным векам и историческим эпохам ковровые изделия с уникальными узорами, месторождения наскальных изображений (петроглифов), а также, обнаруженные с развитием авиации рисунки на земной поверхности (геоглифы) представляют собой интерес для исследования научными работниками и специалистами разных областей, являясь наследием народно-прикладного искусства и творчества. Современные информационные технологии должны оказать помощь в данных исследованиях.

Если геометрические размеры ковровых узоров и наскальных изображений измеряются от нескольких сантиметров до нескольких метров, то размеры геоглифов от нескольких десятков, сотен метров до нескольких километров. Проводить работу по сравнению узоров и рисунков с таким большим разбросом геометрических размеров не представляется возможным. Возникает потребность приведения размеров узоров и рисунков к определенной единице измерения.

2. Постановка задачи.

Наскальные изображения и геоглифы располагаются под открытым небом, и подвержены разрушению под воздействием сил природы на протяжении всех четырех времен года. Со временем материал ковровых изделий стареет, изнашивается, краски теряют первоначальную яркость и т. д., хотя и находятся в помещениях. Реставрация произведений народно-прикладного творчества, необходимость сохранения изображений в любом возможном виде (типографском, электронном, аудио, видео и т. д.) представляет особую значимость. Задача нынешнего поколения – сохранить культурные наследия предыдущих и нынешних поколений будущим поколениям.

Процесс нормализации изображений узоров и рисунков, с обязательным сохранением их пропорциональных характеристик, необходим для дальнейшего определения и использования информативных признаков. Использование информативных признаков позволяет с помощью информационных технологий обеспечить процесс распознавания с дальнейшей идентификацией узоров и рисунков. Для проведения нормализации изображения размещаются в площади круга. Непременное условие – площадь круга должна быть заполнена изображением максимально. Процесс нормализации, представляет собой этап в процессе распознавания и идентификации узоров и рисунков разных стран и континентов [6, 7]. Дальнейший анализ, полученных результатов от процесса распознавания и идентификации, учеными различных отраслей науки и техники позволит добавить новые знания о жизни и культуре древних поколений, и их взаимосвязанности. В настоящее время в музеях мира и других очагах культуры идет процесс создания электронных баз данных для хранения как бинарных, так и трехмерных изображений (например, скульптуры). В данных базах для решения задачи распознавания и организации поиска информации требуется наличие информационных признаков объектов/

3. Решение.

Диапазон геометрических размеров изображаемых рисунков людей, домашних и диких животных, птиц, рыб, орудий труда, растительных элементов, правильных и неправильных геометрических фигур и т. д., достаточно велик: от нескольких сантиметров до нескольких метров, а в случае с геоглифами сотен метров, и даже километров. Исходя из этого можно судить, что еще в древности люди, создающие узоры и рисунки, имели склонности и к миниатюре, и к большому рисунку. На рис. 1a, b, c, d, e приведены примеры ковровых узоров (в пределах нескольких десятков сантиметров) [10], на рис. 1a1, b1, c1, d1, e1 наскальные изображения (от нескольких сантиметров до нескольких метров) [4], на рис. 1a2, b2, c2, d2, e2 геоглифы (несколько десятков метров) имеющие различные натуральные геометрические размеры [11]. Так, например, на рис. 1a2 изображена “Колибри” (50 метров), на рис. 1b2 изображен геоглиф “Кондор” (120 метров), на рис. 1c2 изображен геоглиф “Андский канделябр” (128 метров), на рис. 1d2 изображен геоглиф “Собака” (50 метров), а на рис. 1e2 изображен геоглиф “Обезьяна” (55 метров). В Австралии на плато Финнис Спрингс (Южная Австралия), найден самый большой геоглиф в мире “Человек Марри”, имеющий длину 2,7 км [12].

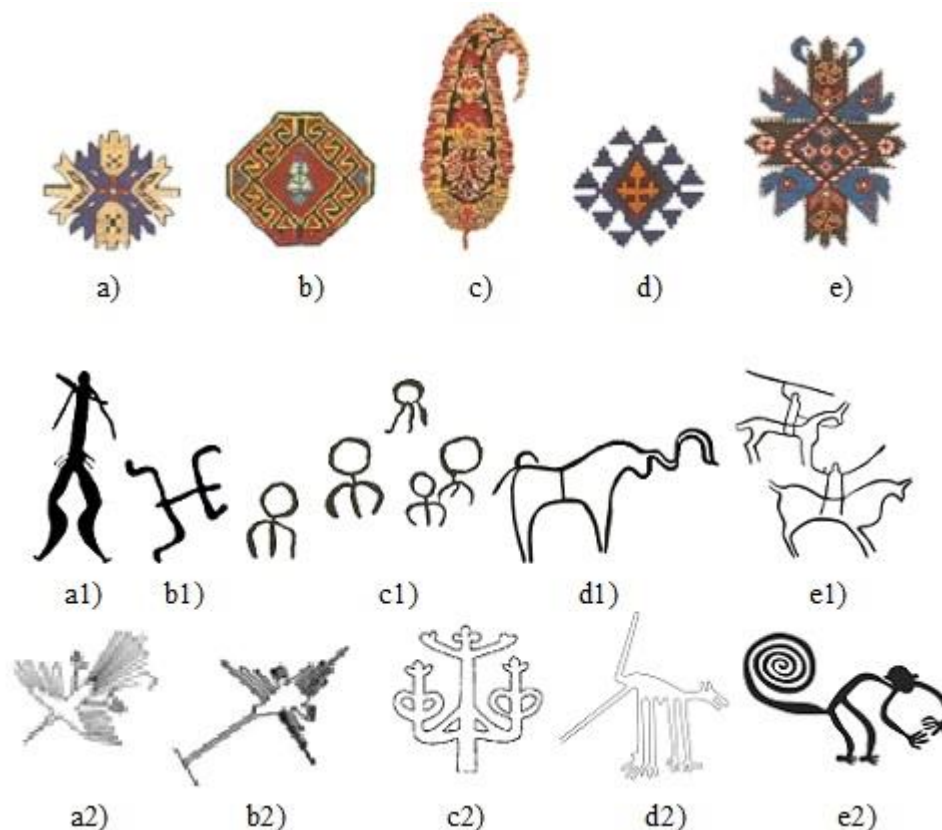


Рис. 1. Примеры ковровых узоров, петроглифов и геоглифов различных размеров

В качестве примера проведения процесса нормализации с размещением изображения в круг приведено изображение геоглифа “Паук” (рис. 2). Сам геоглиф имеет длину в 46 метров. Рисунок выполнен достаточно пропорционально, и симметрично [8, 9]. После размещения в площадь круга соприкасается с окружностью в четырех точках (рис. 2). Координаты точек соприкосновения являются одними из информативных признаков.

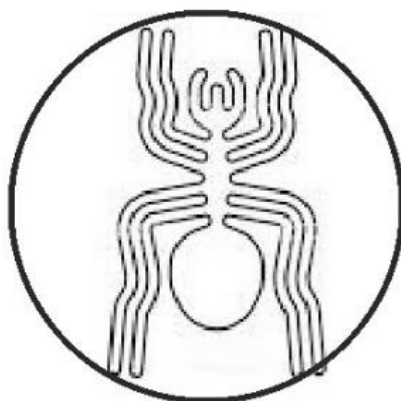


Рис. 2. Изображение геоглифа “Паук” в площади круга

На рис. 3а и 3б изображены два варианта изображения лошади в круге. В первом варианте (рис. 3а), имеющееся небольшое изображение лошади просто помещено в стандартный круг. Как видно из рисунка изображение соприкасается с двумя точками окружности.

Исходя из того, что площадь круга не заполнена рисунком лошади максимально, изображение необходимо растянуть до максимального размера (рис. 3б). Число точек соприкосновения для данного рисунка теперь уже равно трем. И это уже другие точки. По сравнению с первым вариантом количество информативных признаков, т. е. точек соприкосновения рисунка с окружностью, увеличилось с двух до трех. Расстояние между двумя точками соприкосновения почти равны диаметру круга.

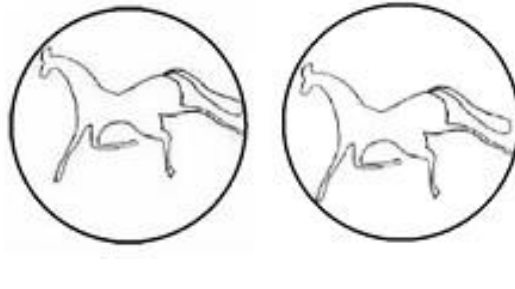


Рис. 3. Изображение лошади в площади круга

На рис. 4 приведены изображения узоров и рисунков максимально заполняющих площадь круга вне зависимости от реального размера. Для расположения в круге до соприкосновения с точками окружности часть рисунков требовала пропорционального растяжения, а другая часть пропорционального сжатия.

Разместив изображения узоров и рисунков в площади круга получаем дополнительные возможности для исследования изображений. Имеется возможность разделить изображение на n -ое количество секторов (рис. 5).

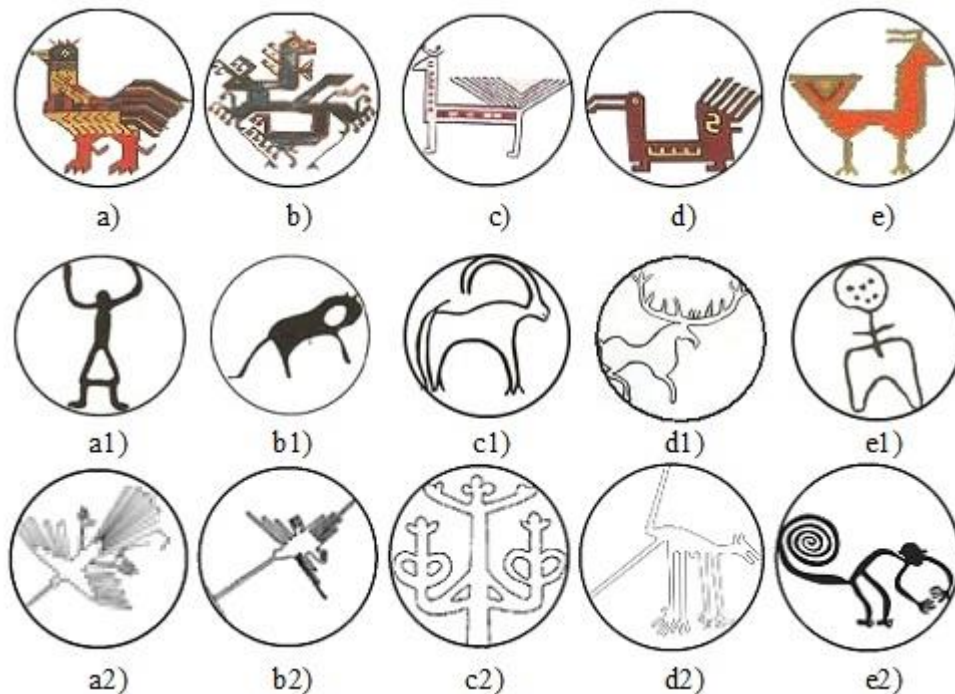


Рис. 4. Изображения наскальных изображений в площади круга

Рассматривать отдельно определенные сектора, проводить необходимые радиусы, хорды, параллели и горизонтали и т.д., и измерять между ними по необходимости величины углов и расстояний. Все данные характеристики, наряду с точками совпадения рисунка на окружности, используются как информативные признаки в процессе распознавания.

На рис. 5а, б, с, d, е площадь круга разделена шестью диагоналями на двенадцать секторов. При необходимости, для проведения исследований площадь круга можно разделить на большее, или меньшее число секторов. Для более качественного расположения изображения внутри площади круга рисунок можно поворачивать на определенный градус по часовой, или против часовой стрелки приведя их к горизонтальному или вертикальному положению. Для этого используются графические редакторы такие как, например, ADOBE PHOTOSHOP, ADOBE ILLUSTRATOR, COREL DRAW и др. Другой способ исследования узоров и рисунков представлен на рис. 5а1, б1, с1, d1, е1. В данном случае площадь круга разделена на пиксели, что позволяет более детально рассматривать объекты исследования.

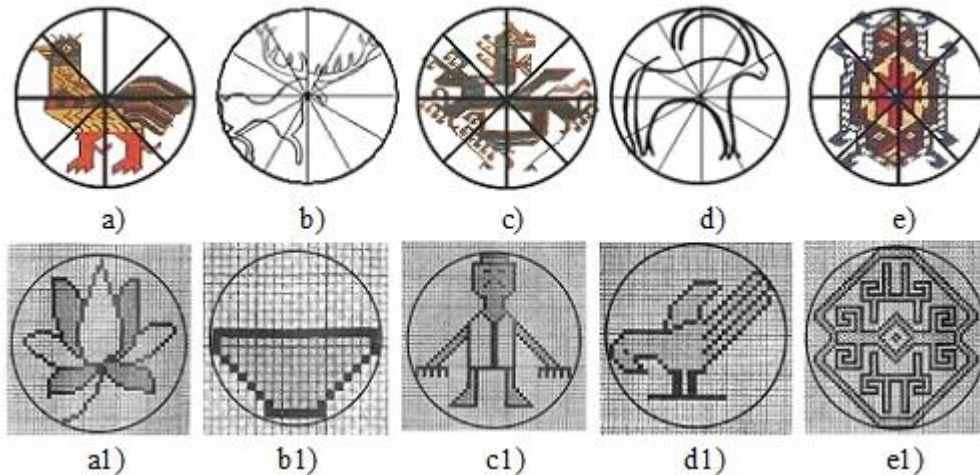


Рис. 5. Изображения наскальных изображений в площади круга с диагональными и пиксельными делениями

Перечень информативных признаков петроглифов, были рассмотрены в работе [1-3, 5]. Однако при нормализации изображений геометрические размеры рисунка как информативного признака принимают новую значимость, зависящую от заполнения площади круга.

4. Выводы.

В работе представлен один из способов нормализации, имеющих различные геометрические размеры, ковровых узоров, наскальных изображений и геоглифов. Способ размещения узоров и рисунков в площади круга не только приводит изображения разных размеров (от нескольких сантиметров, метров и километров) к единым параметрам (относительно диаметра, радиуса круга и т. д.), что способствует процессу распознавания и идентификации. Предлагается распознавать рисунки с помощью секторов, радиусов, хорд, параллельных и горизонтальных линий, проведенных внутри площади круга. Также рассматривается способ исследования рисунков по пикселям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллаева, Г.Г. Информационная система петроглифов стран мира. / Г.Г. Абдуллаева, А.К. Кязим-заде, Н.Г. Курбанова // 12-я Международная междисциплинарная научно-практическая школа-конференция. Современные проблемы науки и образования. – Евпатория, 27 апреля-09 мая 2012 г.
2. Абдуллаева, Г.Г. Информационно-поисковая система петроглифов Азербайджана. / Г.Г. Абдуллаева, А.К. Кязим-заде // 9-я Международная Междисциплинарная Научно-практическая конференция. Современные проблемы науки и образования. – Алушта 30 апреля-10 мая 2009 г.
3. Абдуллаева, Г.Г. Распознавание и идентификация плоскостных цветных изображений на примере ковровых узоров / Г.Г. Абдуллаева, А.К. Кязим-заде // Автоматика и вычислительная техника. – Рига, 2008. – № 6 – С. 12–20.
4. Джафарзаде, И.М. Гобустан. Наскальные изображения / И.М. Джафарзаде. – Баку, YNE, 1999.
5. Кязим-заде, А.К. Информативные признаки геоглифов. / А.К. Кязим-заде // VII международный симпозиум. Симметрии: теоретические и методические аспекты. – Астрахань, 10-15 сентября 2018 г.
6. Кязим-заде, А.К. Нормализация изображений наскальных рисунков. / А.К. Кязим-заде // VI международный симпозиум Симметрии: теоретические и методические аспекты. – Астрахань, 8-13 сентября 2016 г.
7. Кязим-заде, А.К. Нормализация изображений при распознавании ковровых узоров. / А.К. Кязим-заде // 7-я Международная Междисциплинарная Научно-практическая Школа-Конференция. Современные проблемы гуманизации и гармонизации управления. – Харьков, 1-10 ноября 2007 г.
8. Кязим-заде, А.К. Симметрия в наскальных рисунках. / А.К. Кязим-заде // V международная конференция Симметрии: Теоретические и методические аспекты. – Астрахань, 10-14 сентября 2014 г.
9. Кязим-заде, А.К. Симметрия и асимметрия в геоглифах. / А.К. Кязим-заде // Международный научный журнал Наука и Мир. – Волгоград. – 2020 – № 8 (84) – Т. 1.
10. Ляtif, Керимов. Азербайджанский ковер, Гянджлик. / Ляtif Керимов. – Баку, 1983. – Т. 2.
11. Складаров, А.Ю. Наска: гигантские рисунки на полях. Вече. / А.Ю. Складаров. – Москва, 2013. ISBN 978-5-4444-0192-7, 169 с.
12. https://ru.wikipedia.org/wiki/Человек_Марри

Материал поступил в редакцию 22.08.20

NORMALIZATION OF IMAGES OF FOLK ART DRAWINGS

A.K. Kazim-zada, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Azerbaijan University of Architecture and Construction (Baku), Azerbaijan

***Abstract.** The article considers one of the ways to normalize carpet patterns, rock images (petroglyphs), and geoglyphs that represent the world heritage of folk art. Examples of normalization of drawings of all three specified research areas with different sizes by placing images in the area of a circle are given. The coordinates of the coincidence of the drawing points with the circle points create an informative feature, based on which the process of recognizing the drawings as a whole takes place in the future.*

***Keywords:** carpet patterns, petroglyphs, geoglyphs, normalization, circle, segmentation. recognition, identification.*

УДК 621.38

АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ ОТВЕДЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

В.П. Ларин, доктор технических наук, профессор

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Россия

***Аннотация.** Изложены результаты работ по анализу современных решений при проектировании систем теплоотведения в аппаратуре ракетно-космических объектов. Рассмотрены варианты современных направлений реализации задач теплоотведения для конструкций электронных модулей с повышенной рассеиваемой мощностью при жестких ограничениях массогабаритных характеристик. Приведена структурно-функциональная модель системы теплоотведения. Детализированы конструктивно-технологические решения для вариантов систем теплоотведения.*

***Ключевые слова:** теплоотведение, электронные модули, конструкции теплоотводов, полиимидные пленки, пиролитический графит.*

Одна из самых важных и сложных задач, возникающих при разработке электронной аппаратуры – отвод выделяемого ею тепла. При современной устойчивой тенденции к уменьшению габаритов электронных устройств и увеличению плотности компоновки эта проблема не исчезает, а напротив, становится все более острой, и тем значимее, чем выше мощность устройства и меньше его физический объем. С увеличением на монтажном основании (МО) модуля плотности компоновки, которую можно реализовать на печатных платах (ПП) высоких классов точности, растет рабочая температура, как отдельных участков МО, так и всей ПП, что приводит к ухудшению основных параметров работы и увеличению интенсивности отказов модуля [1].

Цель публикации – изложение методики анализа и синтеза систем теплоотведения на основе современных конструктивно-технологических решений. Необходимость рассмотрения проблемы теплоотведения вызвана стремительно растущей тепловой нагрузкой на единицу площади МО или объема электронного модуля.

С другой стороны, имеются значительные успехи в области материаловедения, химии, создания высокомолекулярных композитов, расширяющие способы и возможности теплоотведения и позволяющие создавать новые эффективные конструкции электронных модулей.

В ракетно-космической технике электронная аппаратура находится или в герметичных контейнерах, или в ограниченном объеме корпуса ракеты, в котором имеется три основных тепловых поля: поле внутри ракеты или КА, созданное внешним нагревом корпуса (аэродинамическим, солнечной энергией), поле от двигательных установок и поле от работы бортовой аппаратуры.

Для герметичных контейнеров с электронной аппаратурой ракетно-космических объектов существуют базовые проблемы теплоотведения: куда отводить, и каким способом «перерабатывать» (регенерировать) тепловую энергию? С позиции условий функционирования эту глобальную задачу можно условно разделить на две основные задачи создания систем обеспечения теплового режима (СОТР): для аппаратуры ракет, гиперзвуковых летательных аппаратов и для аппаратуры спутников с циклическим орбитальным изменением внешнего энергетического воздействия на корпус и внутреннего тепловыделения от аппаратуры.

Современные конструктивные решения задач теплоотвода электронных модулей на ПП развиваются в следующих направлениях:

- использование металлической пластины с диэлектрическим покрытием в качестве монтажного основания модуля как основного теплоотводящего конструктивного элемента;
- использование диэлектрической пластины (пленки) монтажного основания модуля с различными способами наполнения её объема элементами с высокой теплопроводностью;
- установка монтажного основания на пластину (пленку) с высоким показателем теплопроводности для отведения на неё теплового потока;
- установка электронного модуля на аккумулирующий радиатор тепловой энергии для выравнивания теплового поля модуля и(или) отвода тепла возможными в конкретной конструкции способами;
- размещение электронного модуля в герметичном объеме с циркулирующей газовой средой охлаждения;
- расположение ПП на подплатнике с системой каналов для прокачки охлаждающей жидкости;
- применение локальных средств теплоотвода от отдельных элементов модуля или участков монтажного основания (устройство локальных цепей-тепlostок, использования локальных радиаторов, установка компонентов на теплоотводящие металлизированные элементы, применение тепловых труб и др.).

Перечисленные способы теплоотведения имеют множество вариантов реализации и образуют обширную базу ручного или автоматизированного анализа для выбора оптимального [1]. Исходными требованиями и ограничениями для аппаратуры рассматриваемого класса летательных аппаратов, являются: традиционно очень

высокие массогабаритные, прочностные требования безотказности (для спутниковой аппаратуры и требования долговечности) [1].

Вся изложенная выше информация является исходной для рассмотрения задач и решений на этапе анализа проблемы теплоотведения при конструировании электронных модулей ракетно-космической аппаратуры.

Для наглядного представления процесса теплоотведения, рассмотрим обобщенную структурно-функциональную модель элемента СОТР (рис. 1) для конструкции электронного модуля ракетно-космической аппаратуры.

С позиции теплового анализа функционирования модуля необходимо определиться с возможными способами отведения теплового потока и с временной характеристикой непрерывной работы. Для эффективного отвода тепла монтажное основание электронного модуля или дополнительная теплоотводящая пластина должны обладать низким тепловым сопротивлением, определяемым как $\Theta = d / (\lambda \cdot S)$, где d – толщина пластины, м; λ – удельная теплопроводность материала, Вт/(м·°C); S – площадь сечения теплопроводящего участка, м².

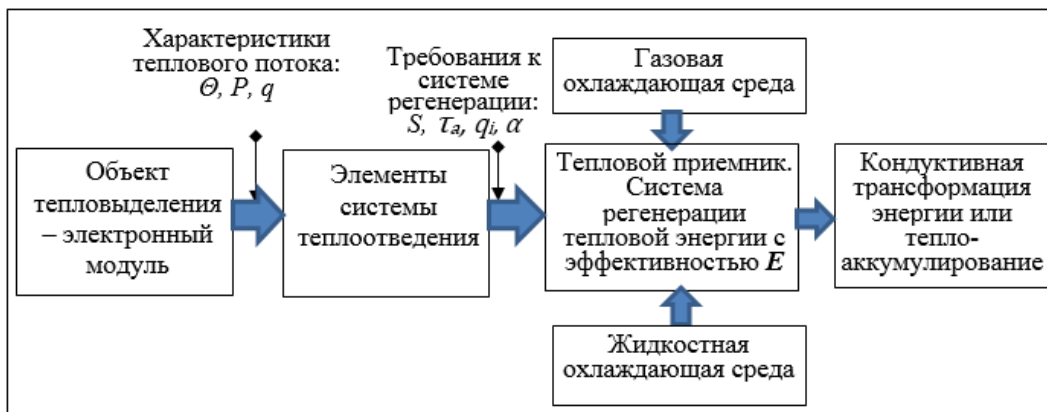


Рис. 1. Структурно-функциональная модель системы теплоотведения

Θ – тепловое сопротивление пластины теплосборника; P – мощность теплового потока;
 q – плотность теплового потока; S – площадь сечения теплопроводящего участка;

t_a – временная характеристика перехода; q_i – плотность i -го теплового потока; α – коэффициент теплопередачи

Основную роль в выборе конструктивного варианта теплоотведения играет показатель теплопроводности материала монтажного основания. В качестве монтажного основания ПП используют:

- стеклотекстолиты (в основном FR4);
- препреги на основе стеклоткани и эпоксидной смолы с теплопроводящим наполнителем;
- металлические пластины из композитных материалов с диэлектрическим слоем;
- полиимидные пленки.

Использование стеклотекстолитов в ракетно-космической технике, и на этой основе наличие множества проблем, давно не является эффективным решением и держится только на большом количестве предложений и низкой стоимости. Замена, в подавляющем числе приложений, стеклотекстолита на полиимид неизбежна, и чем скорее, тем во всех отношениях лучше.

В связи с низкими показателями теплопроводности стеклотекстолитов, для теплонагруженных модулей часто применяют металлические ПП или установку ПП из FR4 на металлические теплоотводящие пластины. Такие решения преследуют две основных цели:

- выравнивание теплового поля за счет равномерного распределения температуры по всей площади металлической ПП;
- эффективный отвод тепла от компонентов устройства и вывод тепловой энергии за пределы рассматриваемой конструкции.

Как обоснование эффективности использования металлических ПП взамен FR4 при увеличении массы и наличии проблем с некоторыми электрическими характеристиками, разработчики ссылаются на увеличение эффективности теплоотвода, повышение механической прочности, возможность выполнения функции экранирования и др.

Практически полное решение проблем теплоотвода связано с использованием поликристаллического CVD-алмаза [2], обладающего высокими значениями коэффициента теплопроводности и обеспечивающего в некоторых решениях уменьшение массогабаритных характеристик модулей ракетно-космической аппаратуры. Итог выполненного анализа решений по теплоотводу при проектировании электронных модулей рассматриваемого класса техники, подведен в таблице.

При стремительном развитии электронной аппаратуры ракетно-космических средств сложно делать прогнозы проектных решений, но в отношении развития СОТР электронных модулей можно выделить предпочтение развитию следующих решений СОТР:

- полиимидные литые МО с наполнителем в виде графитового порошка;
- полиимидные пленки с напылением пиролитического графита;
- алюминиевые пластины с графитовым слоем в виде типоразмерных пластин для конструирования различных СОТР;
- графитовая пластина как основной конструктивный элемент МО с напылением полиимидного слоя.

Таблица

Сравнительная характеристика вариантов СОТР

Вариант СОТР	Достоинства	Недостатки
Применение металлической ПП	отработанные конструктивные и технологические решения, высокая эффективность при использовании графитических материалов	в большинстве случаев увеличение массы узлов, длительности цикла изготовления МО, стоимости, трудности с отведением тепловой энергии с ПП
Использование диэлектрического МО с наполнителем высокой теплопроводности	наиболее эффективный вариант в настоящее время – графитовый наполнитель полиимидного МО	трудности с отведением тепловой энергии с МО
Установка диэлектрического МО на пластину с высоким показателем теплопроводности	высокоэффективный вариант, особенно в пленочном варианте теплоотводящей пластины (например, графитовый лист 25-75 мкм)	увеличение габаритов и массы узла, установка компонентов только с одной стороны МО
Установка электронного модуля на аккумулирующий радиатор тепловой энергии	рационально для варианта с обеспечением эффективного отведения тепловой энергии от радиатора на охладитель или теплоагрегат	практически не рационально для бортовой аппаратуры (значительное увеличение габаритов и массы узла, установка компонентов только с одной стороны МО, необходимость в конвективном процессе)
Размещение электронного модуля в герметичном объеме с циркулирующей газовой средой охлаждения	возможность эффективного охлаждения крупногабаритных конструкций узлов и блоков спутниковой аппаратуры	необходимость в создании инфраструктуры СОТР в виде накопителей, трубопроводов, элементов автоматики, специализация подплатников, а также материалов и покрытий, контактирующих с охлаждающими реагентами
Расположение ПП на подплатнике с системой каналов для прокачки охлаждающей жидкости		
Применение локальных средств теплоотвода от отдельных элементов модуля или участков монтажного основания	эффективный вариант только при небольшом числе компонентов большой мощности на МО модуля	увеличенная трудоемкость проектирования медных, графитовых и др. элементов теплоотвода, введение тепловых разъемов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ларин, В.П. Автоматизация процесса выбора конструктивно-технологических решений при проектировании бортовой электронной аппаратуры / В.П. Ларин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 7. – Часть 1. – С. 63–66.
2. Попович, А.Ф. Исследование теплопроводности поликристаллических алмазных пленок и композитов алмаз-карбид кремния лазерным флеш-методом / А.Ф. Попович, В.Г. Радченко, С.К. Гордеев // Нелинейный мир: изд. «Радиотехника». – 2008. – Т. 6. – № 4. – С. 275–276.

Материал поступил в редакцию 06.08.20

ANALYSIS OF OPTIONS FOR HEAT DISSIPATION OF ELECTRONIC MODULES OF AEROSPACE EQUIPMENT

V.P. Larin, Doctor of Engineering Sciences, Full Professor
Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, Russia

Abstract. The results of work on the analysis of modern solutions in the design of heat removal systems in the equipment of rocket and space objects are presented. Options of modern directions for implementing heat dissipation problems for electronic module designs with increased power dissipation under strict restrictions of mass and size characteristics are considered. A structural and functional model of the heat removal system is presented. Detailed design and technological solutions for options of heat removal systems.

Keywords: heat dissipation, electronic modules, heat sink designs, polyimide films, pyrolytic graphite.

УДК 687.02:677.024.1

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ РАСТВОРЕНИЯ ФИТИНА ИЗ ТАБЛЕТОК

Р.С. Ташменов¹, Ж.С. Токсанбаева², В.М. Джанпаизова³, Г.Ш. Аширбекова⁴¹ кандидат технических наук, доцент, ² кандидат фармацевтических наук, доцент,³ кандидат химических наук, доцент, ⁴ магистр, старший преподаватель

Южно-Казахстанский Государственный Университет им. М. Ауэзова (Шымкент),

Южно-Казахстанская Медицинская Академия (Шымкент), Казахстан

Аннотация. В статье определены оптимальные условия для проведения теста «растворение» фитина в таблетках: среда растворения – 0,1 М раствор кислоты хлористоводородной; объем среды растворения – 900 мл; скорость вращения корзинки – 150 об/мин; время растворения 12 мин. Результаты определения фитина в среде растворения показали, что за 12 минут высвобождается не менее 90 % фитина от содержания в лекарственной форме. Установлен диапазон давления прессования в таблетки, при котором такие показатели, как время распадаемости и истираемость таблеток полностью удовлетворяла требованиям ГФ13 издания [1]. Изучена кинетика растворения фитина из таблеток по функции распределения Вейбулла и выявлена корреляционная зависимость между данными для характеристики процесса растворения действующего вещества из твердой лекарственной формы. Цель настоящей работы – проведение теста кинетики растворения фитина из таблеток. Это исследование является актуальным, так как оно позволит подтвердить правильность выбора состава препарата.

Ключевые слова: фитин, тест «растворение», лекарственный препарат, фармацевтические факторы.

Введение

Абсорбция активной фармацевтической субстанции из твердой дозированной формы при пероральном введении зависит от ее высвобождения из лекарственного препарата, растворения и проницаемости в желудочно-кишечном тракте. Вследствие критического характера растворения *in vitro* может быть использовано для предсказания поведения субстанций *in vivo* [5].

Испытание «Растворение» является как технологическим, так и биофармацевтическим методом оценки качества лекарственных препаратов, отражающих кинетику растворения субстанции при высвобождении ее из лекарственной формы, то есть концентрацию вещества в растворе через определённый промежуток времени [2, 4].

Исследование кинетики растворения проводится в целях подтверждения правильности выбора состава препарата и пригодности процесса производства, что позволяет с большей вероятностью получить положительные результаты изучения биоэквивалентности *in vivo* [2, 8].

Использование математических методов предполагает описание процесса растворения твердых лекарственных форм множеством уравнений. Однако эти методы требуют специальной математической подготовки, поэтому наше внимание привлекли более простые, описывающие зависимость количества растворившегося вещества от времени.

Известно, что твердые лекарственные формы, которые растворяются согласно кинетике первого порядка, представляют собой систему, в которой скорость растворения действующего вещества превышает скорость образования новой поверхности, и что существует уменьшение площади поверхности, следовательно, скорости растворения. Функция распределения Вейбулла более универсальна в этом отношении, так как она была использована для описания систем с различной степенью дисперсности входящих в них частиц.

Материалы и методы

Объектом исследования были выбраны лекарственная субстанция фитина, полученного из обезжиренных рисовых отрубей (шрот после извлечения масла рисовых отрубей) [6] и его лекарственных форм в виде таблеток. В качестве вспомогательных веществ были использованы крахмал картофельный и кислота стеариновая.

Следующим этапом исследований было проведение биофармацевтических исследований, которые включали изучение показателей качества таблеток, таких, как время распадаемости, стойкость к раздавливанию, прочность на истирание от величины давления прессования. Таблетки получали методом прессования с диапазоном давления 120-280 МПа. Качество полученных таблеток оценивали по внешнему виду, распадаемости, истираемости и прочности по общепринятым методикам.

Для определения растворения таблеток фитина использовали прибор типа «Вращающаяся корзинка» со скоростью вращения мешалки 150 об/мин, среда растворения – 0,1 М раствор кислоты хлористоводородной

объемом 900 мл и с температурой $37 \pm 0,5$ °С. Точки отбора проб: 2 мин, 4 мин, 6 мин, 8 мин, 10 мин, 12 мин. Отобранную пробу объемом 10 мл (объем среды растворения возмещали тем же растворителем) фильтровали.

Для определения количества действующих веществ, перешедших в среду растворения, использовали спектрофотометрический метод[3].

Результаты и обсуждение

Прессование оказывает непосредственное влияние на скорость высвобождения действующих субстанций, которая, в свою очередь, может влиять на процесс их абсорбции в местах всасывания и величину терапевтического эффекта. К биофармацевтическим методам оценки качества лекарств относятся методы по исследованию кинетики высвобождения действующих веществ из различных лекарственных форм, особенно из твердых пероральных. Поэтому представлялось важным изучить влияние такого технологического параметра как давление прессования на основные показатели качества таблеток.

Таблеточную массу получали просеиванием, смешиванием ингредиентов и прессованием. Таблетки массой 0,263 г и диаметром 9 мм прессовали на гидравлическом прессе. По результатам оценки внешнего вида полученных образцов таблеток установлено, что все они отвечают требованиям ГФ 13. Результаты влияния прессования на показатели качества образцов таблеток представлены в таблице 1.

Таблица 1

Зависимость качества таблеток от величины давления прессования

Давление прессования, МПа	Стойкость к раздавливанию, Н	Распадаемость, с	Истираемость, %
120	91,2	54,0	1,60
160	102,4	78,0	1,04
200	112,0	150,0	0,88
240	121,5	240,0	0,63
280	130,8	280,0	0,45

На основании полученных результатов следует отметить, что наблюдается прямая зависимость между увеличением давления прессования и основными показателями качества таблеток. При давлении ниже 160 МПа таблетки сильно истираются (1,6 %). При увеличении давления прессования 200 МПа и выше прочность таблеток увеличивается, они практически не истираются, при этом время распадаемости не превышает установленные пределы.

Опыты проводили следующим образом: объект исследования – таблетки фитина по 0,25 г. Скорость растворения определяли на отечественном приборе типа вращающейся корзинки; средой растворения служил 0,1М раствор кислоты хлористоводородной – 900 мл; скорость вращения корзинки – 150 об/мин. Пробы в объеме 10 мл отбирали через каждые 2 мин. Концентрацию фитина в пробах определяли по известной методике.

Для описания процесса растворения фитина из таблеток применили функцию распределения Вейбулла [7].

Стандартной формой вращения зависимости для растворившегося вещества от времени является график (рис.1) для сравнения данных растворения необходимо провести кривые растворения, так как в этом случае легче проводить расчёты

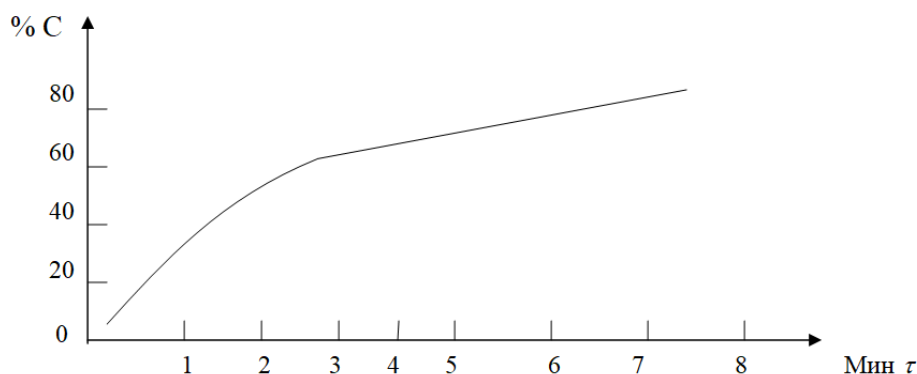


Рис. 1. Профиль растворения фитина из таблеток

Уравнение прямой линии описывается выражением:

$$y = ax + b \quad (1)$$

Функция распределения Вейбулла выглядит следующим образом:

$$W = 1 - \exp \left[- \left(\frac{\tau}{\tau_D} \right)^\beta \right], \quad (2)$$

где:

W – количество препарата, растворившееся ко времени;

τ_D – время, необходимое для растворения 63,2 % препаратов;

β – параметр формы кривой.

Одним из свойств функции Вейбулла является зависимость между временем, необходимым для растворения 63,2 %, действующего вещества и контактной скорости растворения $\tau_D = \frac{1}{K}$ при условии, что $\beta = 1/140$.

Преобразуя уравнение, получаем:

$$\tau = \tau_D \left[\ln \left\{ \frac{1}{1-w} \right\} \right]^{1/\beta} \quad (3)$$

Если обе части уравнения (3) прологарифмировать и умножить на β получаем:

$$\ln \left(\frac{1}{1-w} \right) = \beta \ln \tau - \beta \ln \tau_D \quad (4)$$

Уравнение (4), записанное в другой форме, оказывается линейным уравнением относительно переменных x и y где:

$$y = \ln \left(\frac{1}{1-w} \right); \alpha = \beta; x = \ln \tau; B = -\beta \ln \tau_D. \quad (5)$$

Отклонение Δ , т.е. разность между теоретическим значением функции и экспериментальным ее значением для данного аргумента находили по формуле:

$$\Delta_i = y_i - f_i, \quad (6)$$

где:

$$y_i = \ln \left(\ln \frac{1}{1-w} \right)_{теорет}, f_i = \ln \left(\ln \frac{1}{1-w} \right)_{эксперимент}.$$

Сумма квадратичных отклонений равна:

$$S = \sum_{i=1}^{i=L} (y_i - f_i)^2 = (0,693a + v + 0,0602)^2 + (1,386a + v - 0,3266)^2 + (1,792a + v - 0,676)^2 + (2,079a + v - 1,034)^2.$$

Функция $S = S(a, v)$ имеет экстремум в точке, где ее частные производные обращаются в ноль, можно показать, что экстремум функции есть ее минимум. Ищем коэффициенты a и v , для которых функция $S = S(a, v)$ является минимумом, т.е. решаем систему двух уравнений с двумя неизвестными.

$\frac{\partial S}{\partial a} = 0$ это частное производное по аргументу a .

$$0,693 \cdot (0,693a + \epsilon + 0,0602) + 1,386(1,386a + \epsilon - 0,3266) + 1,792(1,792a + \epsilon - 0,676) + 2,079(2,079a + \epsilon - 1034) = 0.$$

$$9,935 a + 9,95 \epsilon = 3,772.$$

$\frac{\partial S}{\partial \epsilon} = 0$ это частное производное по аргументу ϵ .

$$(0,693a + \epsilon + 0,0602) + (1,366 a + \epsilon - 0,3266) + (1,792 a + \epsilon - 0,676) + (2,079 a + \epsilon - 1,034) = 0.$$

$$5,95 a + 4 \epsilon = 1,9764.$$

Решаем систему двух уравнений с двумя неизвестными:

$$\begin{cases} 5,95a + 4\epsilon = 1,9764 \\ 935a + 5,95\epsilon = 3,772 \end{cases}$$

где, $a = 0,767$, $\epsilon = -0,647$.

Параметр формы кривой $\beta = a = 0,767$

Константа скорости растворения равна:

$$\tau_A = e^{-\frac{B}{\beta}} = e^{\frac{0,647}{0,767}} = e^{0,843} = 2,32 \text{ мин.}$$

Статическая обработка полученных данных представлена в табл. 2

Таблица 2

Статистический анализ

τ , мин	2	4	6	8
$W_{\text{эксп}}$	0,61	0,75	0,86	0,94
$\left(\frac{1}{1-W}\right)_{\text{эксп}}$	2,564	4,0	7,143	16,7
$Ln \frac{1}{1-W}$	0,942	1,386	1,966	2,813
$Ln \tau(x)_{\text{эксп}}$	0,693	1,386	1,792	2,079
$Ln \left(Ln \frac{1}{1-W} \right)_{\text{теор}} (y_i)$	$0,693a + \epsilon$	$1,386a + \epsilon$	$1,792a + \epsilon$	$2,079a + \epsilon$
$Ln \left(Ln \frac{1}{1-W} \right)_{\text{теор}} (f_i)$	-0,0602	0,3266	0,676	1,034

Для кинетического вращения соответствия между растворением фитина из таблеток от времени рассчитывали коэффициент корреляции R по уравнению регрессии.

$$R = \frac{\sum_{N=1}^N xy - \sum_{N=1}^N x \sum_{N=1}^N y / N}{\left(\sum_{N=1}^N x^2 - \left(\sum_{N=1}^N x \right)^2 / N \right) \left(\sum_{N=1}^N y^2 - \left(\sum_{N=1}^N y \right)^2 / N \right)}$$

где:

$$\sum_{i=1}^{i=8} x_i y_i = 10,297; \sum_{i=1}^{i=8} x_i = 10,045; 1 / N \sum_{i=1}^{i=8} y_i = 0,3164;$$

$$\sum_{i=1}^{i=8} x_i^2 = 21,894; \left(\sum_{N=1}^{N=8} x_i \right)^2 / N = 12,613; \sum_{i=1}^{i=8} y_i^2 = 6,262; \left(\sum_{N=1}^{N=8} y_i \right)^2 / N = 0,8;$$

$$R = \frac{10,297 - 10,045 \cdot 0,3164}{\sqrt{(21,894 - 12,613) \cdot (6,262 - 0,8)}} = 0,99984.$$

В таблице 3 приведены расчётные величины кинетики высвобождения фитина из таблеток согласно функции распределения Вейбулла.

Таблица 3

Расчётные величины кинетики высвобождения фитина из таблеток

t мин	0,5	1,0	2,0	4,0	6,0	8,0
W расч.	0,26	0,40	0,59	0,78	0,87	0,92
$Ln \tau(x)$	0,693	0	0,693	1,386	1,792	2,079
$Ln \left(Ln \frac{1}{1-W} \right) (y)_{теор}$	-1,178	-0,647	-0,115	0,4161	0,727	0,948

Из таблицы 3 видно, что экспериментальные данные совпадают с теоретической величиной, это значит, что процесс растворения фитина из таблеток подчиняется функции распределения Вейбулла.

Таким образом, функция распределения Вейбулла дает возможность определить порядок кинетики растворения фитина из таблеток, а также время, необходимое для растворения 63,2 %, что близко к времени полурасстворения препарата.

ВЫВОДЫ

Изучены основные показатели качества таблеток фитина при прессовании с разным диапазоном давления. Установлено, что в диапазоне давления прессования 200-280 МПа показатели истираемости и времени распадаемости таблеток удовлетворяют требованиям ГФ 13и характеризуют такие биофармацевтические свойства данной лекарственной формы, как высвобождение действующих веществ при необходимой величине распадаемости таблеток и стабильность препарата в процессе хранения.

Выявлена корреляционная зависимость между данными для характеристики процесса растворения действующего вещества из твёрдой лекарственной формы.

Определена кинетика растворения фитина из таблеток с использованием функции распределения Вейбулла и найдено время, необходимое для растворения 63,2 % препарата, что близко к времени его полурасстворения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГФ РФ, XIII изд., М., 2015. 1004. <http://femb.ru/feml>
2. Миронов, А.Н. Экспертные подходы к планированию и анализу результатов сравнительного теста кинетики растворения воспроизведенных лекарственных препаратов в твердых лекарственных формах с немедленным высвобождением / А.Н. Миронов, Д.П. Ромодановский, Р.Р. Ниязов и др. // Ведомости научного центра экспертизы средств медицинского применения. – 2014. – № 2 – С. 3–4.
3. Ташменов Р.С. Разработка методики количественного определения инозитфосфата(фитин). Materialy IV mezinarodni vedesko-prakticka conference «Evropskaveda XXI stoleti – 2008». Praha, 2008.
4. Свистунов, А.А. Испытание «Растворение» в фармацевтической практике. Современные подходы, концепции и биофармацевтические аспекты. Ремедиум. / А.А. Свистунов, Г.В. Раменская, И.Е. Шохин. // Журнал о российском рынке лекарств и медицинской технике. – 2011. – № 11 – С. 79.

5. Смахова, И.Е. «Растворение» и современные подходы к оценке эквивалентности лекарственных препаратов (обзор) / И.Е. Смахова, Ю.М. Перова, И.А. Кондратьева и др. // Разработка и регистрация лекарственных средств. – 2013. – № 1(2). – С. 50–61.
6. Ташменов, Р.С. Анализ методов получения растительного масла из рисовых отрубей / Р.С.Ташменов, В.М.Джанпаизова, Ж.Б.Калдыбекова и др. // Наука и мир. – 2018. – № 6 (58) – С. 56–58.
7. Тенцова, А.И. Использование математических методов для описания процесса растворения лекарственного вещества из таблеток /А.И.Тенцова, А.А.Литвин, Г.С. Киселева // Фармация. – 1986. – № 3. – С. 26–29.
8. Шохин, И.Е. Оценка возможности замены исследований биоэквивалентности *in vivo* на изучение сравнительной кинетики растворения *in vitro* (процедура «биоверификация») при определении взаимозаменяемости лекарственных средств («дженериков») / И.Е. Шохин, Г.В. Раменская, Г.Ф. Василенко и др. // Химико-фармацевтический журнал. – 2011. – Т. 45 – № 2 – С. 46–48.

Материал поступил в редакцию 28.07.20

STUDY OF THE DISSOLUTION KINETICS OF FITIN FROM TABLETS

R.S. Tashmenov¹, Zh.S.Toxanbayeva², V.M. Janpaizova³, G.Sh. Ashirbekova⁴

¹ Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, ² Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor,

³ Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, ⁴ Master, Senior Lecturer

M. Auezov South Kazakhstan State University (Shymkent),

South Kazakhstan Medical Academy Republic of Kazakhstan (Shymkent), Kazakhstan

Abstract. The article defines the optimal conditions for the test "dissolution" of phytin in tablets: dissolution medium – 0.1 M solution of hydrochloric acid; the volume of the dissolution medium is 900 ml; basket rotation speed – 150 rpm; dissolution time 12 min. The results of the determination of phytin in the dissolution medium showed that at least 90 % of the phytin content in the dosage form is released in 12 minutes. The pressure range for pressing into tablets was established, at which such indicators as disintegration time and abrasion of tablets fully met the requirements of the GF13 edition [1]. The kinetics of dissolution of phytin from tablets was studied according to the Weibull distribution function and a correlation was found between the data for characterizing the dissolution of an active substance from a solid dosage form. The purpose of this work is to test the kinetics of dissolution of phytin from tablets. This study is relevant, as it will confirm the correct choice of the composition of the drug.

Keywords: phytin, dissolution test, drug, pharmaceutical factors.

Agricultural sciences
Сельскохозяйственные науки

УДК 631.6.03

**ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ГРУНТОВЫХ ВОД И СОЛЕВОЙ РЕЖИМ
ПОЧВОГРУНТОВ НА УЧАСТКАХ ОТКРЫТОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО
ДРЕНАЖА МАКТААРАЛЬСКОГО РАЙОНА ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Р.А. Джайсамбекова¹, А.В. Басманов²

¹ кандидат технических наук, заведующий сектора мелиорация и экология орошаемых территорий,

² магистр сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства (Тараз), Казахстан

***Аннотация.** На засоленных землях, высокая концентрация солей в почвах негативно влияет на нормальный рост и развитие сельскохозяйственных культур. Промывка засоленных земель позволяет не только рассолять почвенную толщу, но и снизить минерализацию грунтовых вод. Действие открытого горизонтального дренажа и наличие слоя воды на поверхности участков, в течение длительного периода (1,5-2 месяца), создают промывной режим, который способствует изменению как солевого состава почвы, так и минерализации грунтовых вод.*

***Ключевые слова:** засоленные почвы, полевые исследования, грунтовые воды горизонтальный дренаж, промывка.*

Введение

Наиболее высокая мелиоративная эффективность на орошаемых землях достигается при искусственном создании благоприятных для возделываемых культур водного, питательного, воздушного и солевого режимов почв. Это возможно при условии исключения отрицательной роли грунтовых вод в процессах почвообразования. Вторичное засоление почв, связанное с неглубоким залеганием уровня грунтовых вод, широко распространено на оросительных системах с низкой дренированностью.

В Мактааральском районе на орошаемых землях открытые горизонтальные дренажи запроектированы в основном с междренним расстоянием 400 м. По данным Ф.Ф. Вышпольского [3], Р.К. Бекбаева [2], С.Д. Магай [5], А.А. Джумабекова [4] и др. проводившие исследования в данном регионе, большое внимание уделяли режиму грунтовых вод, так как промывка и орошения культур хлопкового севооборота существенно изменяют гидрогеологическую обстановку не только в пределах самой оросительной системы, но и оказывает влияние на прилегающие земли.

Методика

Полевые опыты по изучению параметров открытого горизонтального дренажа и эффективности его работы проводились на территории сельского округа «Достык», площадью 8,9 га. В наших исследованиях на опытном участке изучалась работа открытого горизонтального дренажа с междренним расстоянием 400 м и глубиной их заложения 1,1-1,3 м (вариант-1), который был принят за контрольный вариант. Кроме того, на опытном участке до начала исследований были построены участки с открытым горизонтальным дренажом с междренним расстоянием 200 м и Н = 1,9-2,0 м (вариант -2).

Для каждого варианта опытного участка в трехкратной повторности (последовательно из следующих горизонтов: 0-20 см, 20-40 см, 40-60 см, 60-80 см и 80-100 см) определялись водно-физические и агрохимические свойства: механический состав (методом Н.А. Качинского), плотность (методом режущего цилиндра), влажность (весовым методом), гумус (по методу И.В. Тюрина); рН и водная вытяжка (CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+) [6].

Наблюдения за режимом грунтовых вод проводились по наблюдательным скважинам (3 м), расположенные в широтном и меридиальном направлениях и удаленных от горизонтальных дрен на расстоянии 50, 100, 200 м, установленные в 2018 году в количестве 12 штук. Уровень грунтовых вод в скважинах фиксируется после предварительной откачки.

Результаты исследований

Исследования показали, что характерной чертой режима уровня грунтовых вод на опытном участке является ясно выраженная сезонная цикличность. В годовом разрезе отмечается три периода: во время промывки – резкий подъем уровня грунтовых вод и смыкания подземных вод с оросительной водой, вегетационный –

с подъёмом уровня грунтовых вод во время поливов, когда на поверхности орошаемых участков и в каналах поддерживается уровень воды и осеннее-зимний – со спадом уровня грунтовых вод, когда на оросительной сети вода отсутствует.

До начала промывки грунтовые воды залегают на глубине 1,5-1,7 м. Режим грунтовых вод зависит от природных факторов (снег, дождь) и складывался по гидрогеологическому типу и подтипу компенсированного внутрипочвенного испарения, транспирацией и оттоком.

Спад уровня грунтовых вод после промывки происходит медленнее по сравнению с его подъемом. Скорость спада уровня грунтовых вод после прекращения промывки зависит от междренного расстояния, то есть от дренированности территории. Наибольшая начальная скорость спада отмечается на втором варианте, т. е. на участках открытого горизонтального дренажа с междренным расстоянием 200 м – 15-20 см/сут, наименьшая – на первом варианте, на участке с междренным расстоянием 400 м – 8-9,5 см/сут [6].

На опытных участках в 2019-2020 годы возделывался хлопчатник. В весенний период перед началом посева, грунтовые воды находились на глубине 1,1-1,5 м в зависимости от расстояния открытого горизонтального дренажа (В = 200 м, В = 400 м) и глубина заложения (Н = 1,8-1,9 м). При поливе хлопчатника происходит подъём уровня грунтовых вод. Через 3-5 дней после полива грунтовые воды достигают максимального положения, т. е. 0,7-0,9 м от поверхности земли. Величина подъема уровня грунтовых вод тесно связано с поливной нормой.

Многочисленными исследованиями [2, 3, 5], установлено, что на оросительных системах, с близким залеганием минерализованных и слабоотточных грунтовых вод нужна хорошо работающая дренажная сеть. При нормальной работе открытого горизонтального дренажа на оросительных системах происходит не только засоление почвогрунтов, но и качественное и количественное изменение минерализации грунтовых вод. Исходная минерализация грунтовых вод на опытном участке до начала промывки составила – 5,074-5,891 г/л.

В период промывки поливные воды, фильтруясь через почвенную толщу, растворяют легкоподвижные соли и инфильтрационным потоком выносят их в грунтовые воды. При этом, чем выше степень засоления почв и фильтрация и ниже дренированность земель, тем интенсивнее засоляются грунтовые воды. В этот период на участках открытого горизонтального дренажа с междренным расстоянием 200 м минерализация грунтовых вод в среднем составила -18,734 г/л, а на участке с междренным расстоянием 400 м – 14,430 г/л (таблица 1).

В период возделывания хлопчатника (2019-2020 гг) за счет поливных и оросительных норм минерализация грунтовых вод на опытном участке несколько уменьшается, в зависимости от междренного расстояния, снижение составила 2,3-3,3г/л. После вегетационного периода на участках с междренным расстоянием В = 200 м она была равна – 5,880 г/л, а на участке В = 400 м – 7,510 г/л. За один год химизм засоления грунтовых вод при междренном расстоянии 200 м не изменился, но в содержании токсичных солей произошли некоторые изменения, увеличился хлорид натрия. При междренном расстоянии открытого горизонтального дренажа В = 400 м

Таблица 1

Изменение минерализации грунтовых вод на участках открытого горизонтального дренажа, г/л.

Время взятия отбора пробы воды	Варианты, параметры дренажа	Минерализация, г/л	Анионы				Катионы			pH
			CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	
Исходное	Вариант -1 В = 400м Н = 1,2-1,3м	5,891	-	0,256	0,780	3,168	0,430	0,413	0,844	8,7
Период промывки		14,430	0,078	0,647	2,102	7,526	0,440	1,277	2,351	9,0
После промывки		10,407	0,050	0,673	1,406	5,491	0,440	1,100	1,247	9,2
Первый год возделывания хлопка, оросительный период		7,739	-	0,220	1,122	4,147	0,392	0,547	1,311	8,5
Межвегетационного периода		6,724	-	0,215	1,363	3,053	0,348	0,316	1,429	8,4
Второй год возделывания хлопка, оросительный период		6,180	-	0,240	1,140	3,070	0,640	0,540	0,550	8,3
После вегетационного периода		7,510	0,030	0,310	1,270	2,640	0,604	0,581	0,596	8,3
Исходное	Вариант -2 В = 200м Н = 1,9-2,0м	5,074	0,017	0,346	0,767	2,515	0,390	0,401	0,638	9,2
Период промывки		18,734	0,007	0,551	2,528	10,598	0,460	2,031	2,559	9,1
После промывки		8,553	0,012	0,400	1,179	4,646	0,460	0,857	0,999	9,2
Первый год возделывания хлопка, оросительный период		5,213	0,012	0,493	0,551	2,711	0,460	0,412	0,554	9,0

Окончание таблицы 1

Время взятия отбора пробы воды	Варианты, параметры дренажа	Минерализация, г/л	Анионы				Катионы			pH
			CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	
Межвегетационного периода		5,446	0,014	0,493	0,667	2,842	0,470	0,462	0,554	9,0
Второй год возделывания хлопка, оросительный период		5,760	-	0,292	0,820	3,024	0,680	0,440	0,511	8,3
После вегетационного периода		5,880	-	0,380	1,124	2,640	0,640	0,580	0,412	8,2

Минерализация после вегетационного периода увеличилась относительно исходной минерализации на – 0,8-1,3 г/л. При поливе хлопка изменение минерализации грунтовых вод зависит от поливной нормы и междреннего расстояния. В разрезе вегетационного периода наблюдается некоторое снижение минерализации грунтовых вод, а после прекращения полива хлопка происходит увеличение ее минерализации. Так к концу второго года возделывания хлопка на участках варианта -1 минерализация грунтовых вод составила 7,510 г/л, а в варианте – 2-5, 889 г/л.

В исходном состоянии почвы опытного участка по классификации Н.И. Базилевич и Е.И. Панковой [1] относились к сильнозасоленным почвам, по химизму солей – к хлоридно-сульфатному типу засоления. По катионному составу верхний горизонт до глубины 0-60см относился к натриевому типу засоления. В пахотном и подпахотном горизонтах присутствовали соли бикарбоната 0,032-0,063 %, что указывало на наличие солонцеватости. В верхнем 0-40 см слое в почвах содержалось большое количество солей 1,097-1,296 %. В составе солей почв преобладали соли ионов сульфата, хлора, кальция и натрия [6].

В начале промывки почвы опытного участка имели значительное количество хлоридов и сульфатов, содержащихся в верхних горизонтах (0-60 см) почвы, которые растворяются и с фильтрационными водами опускаются в нижние горизонты (100-200 см).

Промывка нормой 9000-10000 м³/га существенно изменила содержание солей в почвогрунтах. После промывки пахотный 0-40 см слой почвы рассолился и составил 0,269-0,490 %, а 0-100 см слой было равно в среднем 0,555 %, то есть уменьшился чем в 1,5 раза.

На первом варианте в исходном состоянии общие запасы солей в 0-200 см слое почв составило 254,91 т/га, а в слое 0-100 см – 134,16 т/га. Максимальное количество солей 69,04 т/га сосредоточено в верхнем 0-40 см слое. После проведения промывки хорошо рассолился верхний 0-60 см слой, где общие запасы солей снизились от 85,09 т/га до 42,27 т/га. На этом варианте рассоление почв происходит в основном в верхнем 0-100 см слое, а нижний 100-200 см слой засоляется.

Наибольшая эффективность в рассолении почв при промывке достигается на участках открытого горизонтального дренажа с междренным расстоянием 200 м и Н-1,9-2,0 м. На этом участке содержание солей после промывки в 0-200см слое уменьшилась с 0,880 % до 0,444 %. Основное рассоление почв произошло за счет снижения ионов сульфата, хлора и натрия. Максимальное рассоление почвогрунтов произошло верхнего 0-100 см слоя с 0,840 % до 0,353 %.

Промывка засоленных земель на участках варианта-2 привело к снижению засоления почвогрунтов и грунтовых вод. Так, запасы солей в почвогрунтах в 0-200 см слое уменьшились с 277,02 т/га до 183,80 т/га, т. е. вымылось 32 % солей.

Практика промывки засоленных земель показала, что ограничиваться анализом изменения запасов солей только метровом слое почв недостаточно, так как последующие мелиоративное состояние земель по большей мере зависит от степени рассоления более глубоких горизонтов почвогрунтов и верхних слоев грунтовых вод. Например, рассоление метрового слоя почва, как правило, сопровождается засолением глуболежащих горизонтов зоны аэрации и грунтовых вод. В этом случае процесс рассоления одной толщи сопровождается засолением другой. Поэтому, при изучении солевого режима мелиорируемых почв, необходимо строго учитывать те количественные изменения в запасах солей, которые происходят в вертикальном и горизонтальном направлениях, что позволяет установить солевой баланс орошаемого участка или массива в целом, и более достоверно определить мелиоративную эффективность дренажа.

На участке варианта-1 с открытым горизонтальным дренажом с междренным расстоянием 400 м и Н-1,1-1,3 м, после года возделывания хлопчатника к концу оросительного периода в 0-100 см слое почв величина засоления не изменился и составил 0,604 %, а в нижнем 100-200 см слое произошло незначительное увеличение солей от 0,905 до 0,926 %.

Запасы солей в верхнем метровом слое составили 67,90 т/га и относились к средnezасоленным. В нижнем 100-200 см слое содержание солей увеличились более чем в 2 раза. Накопление солей в почвогрунтах произошло за счет увеличения сульфатов и хлоридов, что привело к повышению токсичности солей.

После второго года возделывания хлопка (2020г.) на участках варианта-1 верхний 0-40 см слой почвы рассолился с 24,93 т/га до 19,97 т/га за счет вегетационных поливов оросительной нормой 5800 м³/га.

В нижнем 60-200 см слое произошло накопление солей с 138,54 т/га до 200,57 т/га, что привело к увеличению содержания токсичных солей до 0,66 %. Также повышение солей на мало-дренированных участках привело к изреживанию всходов, а на второй год жизни хлопчатника к дальнейшему соленакоплению. Общие запасы солей в 0-200 см слое почв увеличились в 1,2-1,3 раза. Увеличение солей произошло за счет сульфатов и хлоридов. Основной причиной этого является недопромытость почв на участках варианта-1, что отразилась на ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель и накоплению солей на хлопковых полях.

Вневегетационный период (осень-зима) за счет близкого залегания минерализованных грунтовых вод на участках варианта-1 происходит реставрация солей во всем 0-200 см слое почвы.

Верхнем 0-40 см слое почвы запасы солей составляют 24,25 т/га, нижнем 60-200 см слое общее содержание солей в почвогрунтах равно 204,15 т/га, почвы становятся средне и сильнозасоленными.

Данные исследования [6] показывают, что на участке открытого горизонтального дренажа с междренним расстоянием 200 м и Н-1,9-2,0 м (вариант-2) в первый год возделывании хлопчатника в 0-100 см слое почвы накопление солей не произошло, а наоборот отмечается их небольшое уменьшение в 100-200 см слое от 0,809 % до 0,743 %. На этом участке по всему профилю произошло стабилизация засоления почвогрунтов. В верхнем 0-60 см слое почвогрунтов содержание солей не превышало 0,342-0,452 %, благодаря не высокому количеству солей в пахотном горизонте и их низкой токсичности были получены хорошие всходы хлопчатника.

После двух лет возделывания хлопка, на участках варианта -2 содержание солей в 0-200 см слое произошли незначительные изменения. В верхнем 0,60 см слое запасы солей сократились с 24,93 т/га до 21,70 т/га. Накопление солей произошло в 100-200 см слое почвы с 119,62 т/га до 132,76 т/га.

При выращивании хлопка, наблюдается значительное поступление солей с грунтовым потоком, что приводит к накоплению солей в почвогрунтах и грунтовых водах.

Выводы

1. Анализ динамики уровня грунтовых вод показывает, что грунтовые воды имеют четко выраженную сезонную ритмичность, амплитуда их колебаний изменяется в пределах 1,2-1,4 м. Самый высокий уровень соответствует периоду промывки и орошение хлопчатника, а низкий – к межполивному периоду.

2. Открытый горизонтальный дренаж с междренним расстоянием В = 200 м обеспечивает понижения уровня грунтовых вод в более короткий период, благодаря чему весеннюю обработку посевных площадей можно проводить в оптимальные агротехнические сроки. Грунтовые воды на глубину 1,2-1,5 м на участках открытого горизонтального дренажа с междренним расстоянием 200 м опускается за 8-10сутки, а при междреннем расстоянии 400 м – лишь 15-18 сутки.

3. Наибольшая эффективность в рассолении почв при промывке достигается на участках открытого горизонтального дренажа с междренним расстоянием 200 м и Н-1,9-2,0 м. На этом участке содержание солей после промывки в 0-200 см слое уменьшилась с 0,880 % до 0,444 %. Основное рассоление почв произошло за счет снижения ионов сульфата, хлора и натрия. Максимальное рассоление почвогрунтов произошло верхнего 0-100 см слоя с 0,840 % до 0,353 %.

4. После двух лет возделывания хлопка, на участках варианта-2 содержание солей в 0-200 см слое произошли незначительные изменения. В верхнем 0,60 см слое запасы солей сократились с 24,93 т/га до 21,70 т/га. Накопление солей произошло в 100-200 см слое почвы с 119,62 т/га до 132,76 т/га. При выращивании хлопка, наблюдается значительное поступление солей с грунтовым потоком, что приводит к накоплению солей в почвогрунтах и грунтовых водах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базилевич, Н.И. Опыт классификации почв по засолению / Н.И. Базилевич, Е.Н. Панкова // Почвоведение. – М., 1968. – № 11. – С. 3–16.
2. Бекбаев, Р.К. Моделирование мелиоративных процессов / Р.К. Бекбаев – Тараз: ИЦ «Аква», 2002. – 262 с.
3. Вышпольский, Ф.Ф. Технология водосбережения и управления почвенно-мелиоративными процессами при орошении / Ф.Ф. Вышпольский, Х.В. Мухамеджанов. – Тараз, 2005. – 162 с.
4. Джумабеков, А.А. Мелиорирующее действие закрытого горизонтального дренажа на рисовых оросительных системах Приаралья / А.А. Джумабеков, Г.А. Абдураманов // Проблемы водного хозяйства в оросительной мелиорации в Казахстане. – Алматы, 1995. – С. 109–115.
5. Магай, С.Д. Параметры дренирования орошаемых земель и определяющие их факторы на юге Казахстана / С.Д. Магай // Научные исследования в области мелиорации и водного хозяйства. – Тараз, 2000. – С. 161–177.
6. Отчеты годовые «Разработка режима работы горизонтального и вертикального дренажа и технологии регулирования мелиоративного режима орошаемых земель» за 2018-2020гг. // ТОО «КазНИИВХ». – Тараз, 2018-2020.

Материал поступил в редакцию 21.08.20

HYDROCHEMICAL REGIME OF GROUNDWATER AND SALT REGIME OF SOIL IN OPEN HORIZONTAL DRAINAGE AREAS OF MAKTAARAL DISTRICT OF TURKESTAN REGION

R.A. Dzhaysambekova¹, A.V. Basmanov²

¹ Candidate of Engineering Sciences, Head of Sector of Reclamation and Ecology of Irrigated Areas,

² Master of Agricultural sciences, Senior Researcher,

The Kazakh Scientific Research Institute of Water Economy (Taraz), Kazakhstan

***Abstract.** High salt concentrations in soils negatively affect the normal growth and development of crops on saline lands. Washing of saline lands allows not only to desalinate the soil thickness, but also to reduce the mineralization of ground water. The effect of open horizontal drainage and the presence of a water layer on the surface, over a long period (1.5-2 months) creates a leaching regime that promotes change in the salt composition of the soil and groundwater salinity.*

***Keywords:** saline soil, field studies, groundwater, horizontal drainage, washing.*

УДК 633.11: 632.7/9

ОБОСНОВАНИЕ СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

А.С. Динасилов¹, Н.С. Мухамадиев², Г.Б. Сарсенбаева³

¹ кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией энтомологии,

² кандидат биологических наук, заведующий отделом защиты леса и древесных насаждений,

³ кандидат сельскохозяйственных наук, учёный секретарь,

Товарищество с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений имени Жазкена Жиёмбаева» (Алматы), Казахстан

Аннотация. Проведен фитосанитарный мониторинг посевов озимой пшеницы на заселённость вредителями. Наиболее вредоносным был пшеничный трипс *Haplothrips tritici* Kurd., остальные вредители, такие как щелкуны: посевной – *Agriotes sputator* L., тёмный – *Agriotes obscurus* L., широкий – *Selatosomus latus* F., чернотелки: степной медляк – *Blaps halophila* M., песчаный медляк – *Opatrum sabulosum* L., хлебная полосатая блошка – *Phyllotreta vittula* R., красногрудая пьявица – *Oulema melanopus* L., маврский клоп – *Eurygaster maura* L., обыкновенная злаковая тля – *Schizaphis graminum* Rond хозяйственного значения не имели. Защитные мероприятия, проведенные в оптимальный период с учетом порога вредоносности трипса, показали достаточно высокую биологическую эффективность – 85-87 %.

Ключевые слова: мониторинг, вредители, пшеница, порог вредоносности.

При выполнении работ применялись как классические методы, принятые в энтомологии и защите растений, так и оригинальные модификации почвенной ловушки. Для определения вредителей, уточнения их биологических особенностей, распространения и хозяйственного значения, а также биологической эффективности препаратов были использованы методические указания, статьи и определители из списка литературы [1-6].

В течение вегетации 2019-2020 гг. на полях ТОО «Agropark Ontustik» проведен мониторинг посевов озимой пшеницы на заселённость вредителями.

На пшенице в разной степени повреждения наносили вред 10 видов вредителей, а именно щелкуны: посевной – *Agriotes sputator* L., тёмный – *Agriotes obscurus* L., широкий – *Selatosomus latus* F., чернотелки: степной медляк – *Blaps halophila* M., песчаный медляк – *Opatrum sabulosum* L., хлебная полосатая блошка – *Phyllotreta vittula* R., красногрудая пьявица – *Oulema melanopus* L., пшеничный трипс – *Haplothrips tritici* Kurd., маврский клоп – *Eurygaster maura* L., обыкновенная злаковая тля – *Schizaphis graminum* Rond (таблица 1).

Таблица 1

**Мониторинг производственных посевов (соя, кукуруза,
ячмень и пшеница) ТОО «Agropark Ontustik», 2019-2020 гг.**

Фаза развития растений	Вредители	Экономический порог вредоносности	Численность
1	2	3	4
Всходы	Щелкуны: посевной - <i>Agriotes sputator</i> L. широкий – <i>Selatosomus latus</i> F.	5-10 личинок (проволочники) на 1 м ²	0,5 личинок на 1 м ²
Всходы	Чернотелки: степной медляк – <i>Blaps halophila</i> M., песчаный медляк – <i>Opatrum sabulosum</i> L.	5-10 личинок (ложнопроволочники) на 1 м ²	0,13 личинок на 1 м ²
Всходы	Хлебная полосатая блошка – <i>Phyllotreta vittula</i> R.	300-400 жуков на 100 взмахов сачком	6 жуков на 100 взмахов сачком
Кущение	Злаковые мухи: зеленоглазка (<i>Chlorops pumilionis</i> Vjer.), меромиза хлебная (<i>Meromyza nigriventris</i> Mscq.),	40-50 мух на 100 взмахов сачком	9 мух на 100 взмахов сачком
Кущение	Красногрудая пьявица – <i>Oulema melanopus</i> L.	10-15 жуков на 1 м ²	1,2 жуков на 1 м ²
Колошение-цветение	Вредная черепашка – <i>Eurygaster integriceps</i> Put.	1-2 имаго на 1 м ²	0,2 имаго на 1 м ²
Колошение-цветение	Обыкновенная злаковая тля – <i>Schizaphis graminum</i> Rond. Большая злаковая тля – <i>Sitobion avenae</i> F.	ЭПВ – 10-20 особей на стебель	3 особей на стебель

Развитие вредителей сдерживала проведённая предпосевная обработка семян, включающая кроме фунгицида и стимулятора роста инсектицид на основе системного действия – тиаметоксам, 265 г/л. Протравитель сдерживал численность вредителей всходов, таких как проволочники и ложнопроволочники, хлебные блошки, пьявицы, злаковые мухи и тли, где их численность была ниже ЭПВ. Но во второй половине лета при регулярном мониторинге было установлено, что численность имаго трипса была выше порога вредоносности – 15-30 шт./колос. После откладки яиц и появления личинок численность трипса может резко возрасти и нанести существенный ущерб (рисунок 1). В связи с этим нами была проведена обработка в оптимальный период в фазу молочной спелости при превышении численности трипса выше экономического порога вредоносности инсектицидом системного действия – борей, к.с. при норме расхода 0,1 л/га, биологическая эффективность при этом составила – 85-87 %.

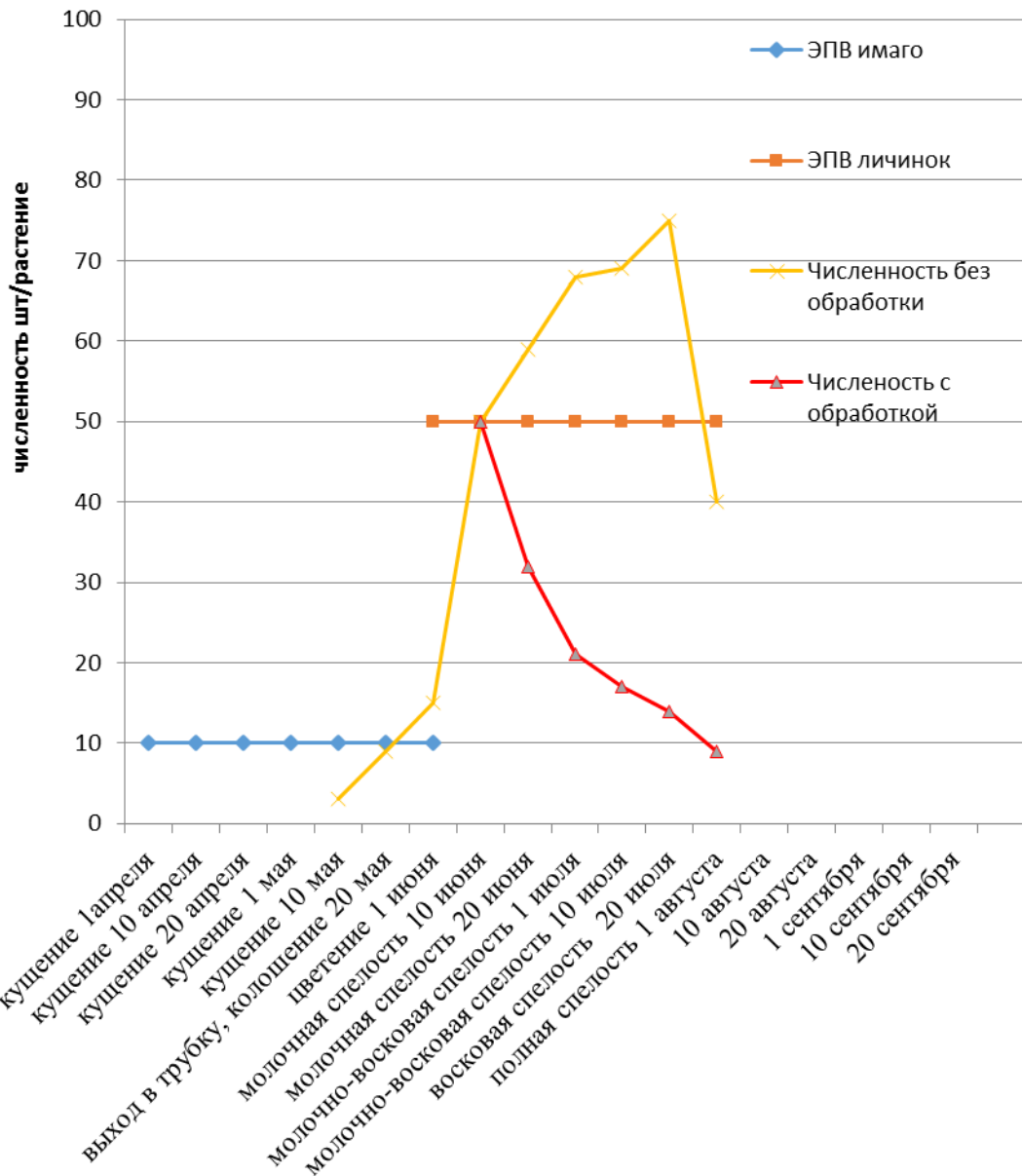


Рисунок 1. Темп развития пшеничного трипса на озимой пшенице, 2019 год

Как показали учёты темпов развития пшеничного трипса, обработка в сочетании инсектицида в составе протравителя в течение вегетации резко снизила численность трипса ниже экономического порога вредоносности.

Таблица 2

**Биологическая эффективность пестицидов против пшеничного трипса
на озимой пшенице сорта «Алмалы» (Карасайский район, ТОО «Agropark Ontustik», 2019 г.)**

Варианты опыта	Повторность	Численность трипсов на 10 взмахов сачком			Численность личинок на 1 колос, особей	Биологическая эффективность, %		
		до обработки	на день учёта			имаго на день учёта		личинок
			1	3		1	3	
Протравитель тиаметоксам, 262,5 г/л+ дифеноконазол, 25 г/л + флудиоксонил, 25 г/л 1,5 л/т + <i>Bacillus subtilis</i> штамм Ч-13 – 1,0 л/т	1	324	49	12	21	85,1	96,4	94,0
	2	337	41	35	38	86,9	88,9	88,7
	ср.	330,5	45	23,5	29,5	86,1	92,8	91,4
Тиаметоксам, 262,5 г/л+ дифеноконазол, 25 г/л + флудиоксонил, 25 г/л 1,5 л/т + <i>Bacillus subtilis</i> штамм Ч-13 – 1,0 л/т (эталон). Имидаклоприд, 150 г/л (к.э.) + лямбда-цигалотрин, 50 г/л (к.э.) – 0,08 л/га	1	287	71	15	19	78,5	95,6	94,6
	2	412	16	24	21	94,9	92,4	93,7
	ср.	349,5	43,5	19,5	20	86,5	94,1	94,2
Имидаклоприд, 150 г/л (к.э.) + лямбда-цигалотрин, 50 г/л (к.э.) – 0,08 л/га+ <i>Bacillus subtilis</i> штамм Ч-13 – 1,0 л/т, (эталон)	1	337	35	28	24	89,7	91,7	93,2
	2	328	57	18	27	81,9	94,3	92,0
	ср.	332,5	46	23	25,5	85,8	93,0	92,6
Контроль <i>Bacillus subtilis</i> штамм Ч-13 – 1,0 л/т	1	324	331	341	352	-	-	-
	2	315	315	316	338	-	-	-
	ср.	319,5	323	328,5	345	-	-	-

В 2020 году на посевах отмечен низкий темп нарастания численности трипса в период вегетации культуры на фоне протравливания семян, где кроме фунгицидов и стимуляторов роста, в состав были введены препараты на основе действующего вещества имидаклоприд 233 г/л+ тебуконазол 13 г/л -1,5 л/т. Его действие на озимой пшенице сдерживало численность пшеничного трипса на уровне 3 экземпляра имаго на колос, что ниже экономического порога вредоносности 10 шт./колос (рисунок 2).

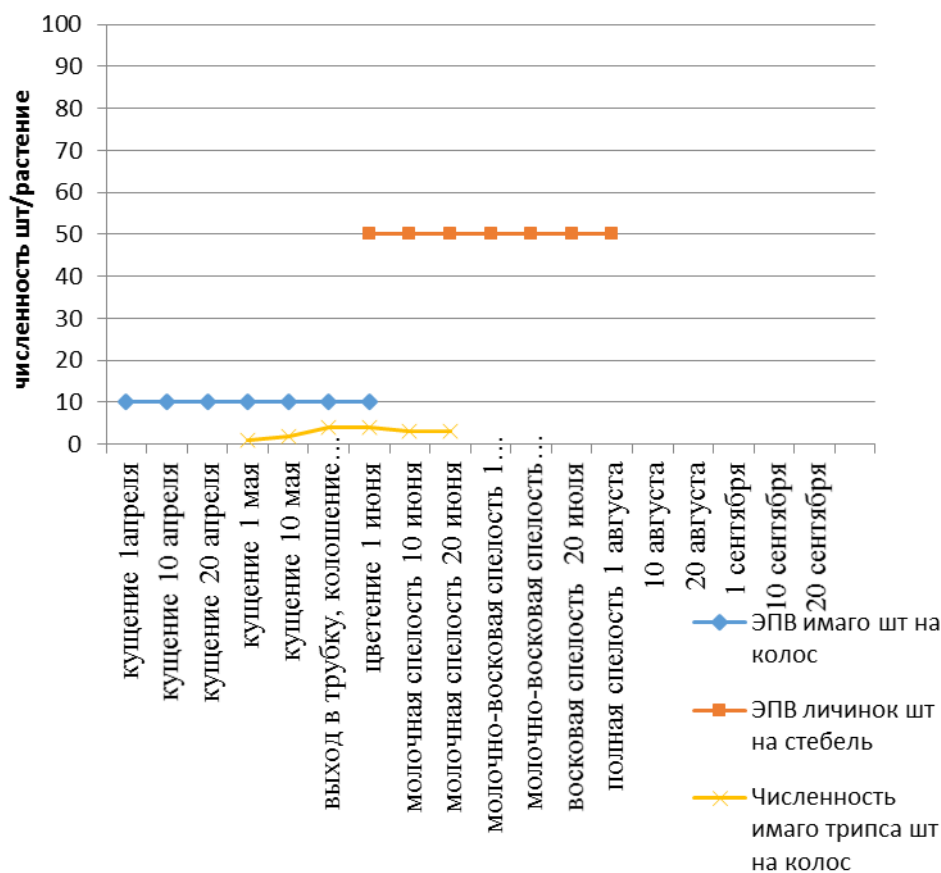


Рисунок 2. Темп развития пшеничного трипса на озимой пшенице, 2020 год

На озимой пшенице численность трипса в этом году была низкой и не имела хозяйственного значения.

Отмечен активный перелёт имаго маврского клопа со стадий обитания на посевах озимой пшеницы. На некоторых полях в фазу колошения культур его численность достигла 0,5 экз/м², что не превышала ЭПВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания по проведению производственных испытаний пестицидов (ядохимикатов) в РК. Астана, 2005. – 133 с.
2. Методические указания по учёту и выявлению вредных и особо опасных вредных организмов сельскохозяйственных культур. – Астана, 2009. – 309 с.
3. Определитель насекомых европейской части СССР. – Т. I-5. – М.-Л.: Наука, 1964-1988.
4. Справочник по защите растений / под ред. А.О. Сагитова, Ж.Д. Исмухамбетова. – Алматы: Ронд, 2004. – 320 с.
5. Темрешев, И.И. Новая модель почвенной ловушки из дешёвых, прочных и доступных материалов / И.И. Темрешев, П.А. Есенбекова, Г.Б. Сарсенбаева. – Свидетельство о госрегистрации на объект авторского права № 2483 от 23.11.2016 г. ИС 006634.
6. Фасулати, К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. – М.: Высш. шк., 1971. – 424 с.

Материал поступил в редакцию 27.08.20

**JUSTIFICATION OF THE TIMING OF PROTECTIVE
MEASURES ON PRODUCTION CROPS OF WINTER WHEAT FROM PESTS**

A.S. Dinasilov¹, N.S. Mukhamadiev², G.B. Sarsenbayeva³

¹ Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Entomology Laboratory,

² Candidate of Biological Sciences, Head of the Department of Forest and Tree Planting Protection,

³ Candidate of Agricultural Sciences, Academic Secretary
“Kazakh Research Institute of Protection and Quarantine
of Plants named after Zhazken Zhiembaev” LLP (Almaty), Kazakhstan

Abstract. *Phytosanitary monitoring of winter wheat crops for pest infestation was carried out. The most harmful was wheat thrips *Haplothrips tritici* Kurd., other pests such as snapping beetles: seeding – *Agriotes sputator* L., dark – *Agriotes obscurus* L., wide – *Selatosomus latus* F., darkling beetles: *Blaps halophila* M., *Opatrum sabulosum* L., bread – striped flea – *Phyllotreta vittula* R., red – breasted lema – *Oulema melanopus* L., moor bug-*Eurygaster maura* L., common grass aphid-*schizaphis graminum* Rond had no economic significance. Protective measures carried out in the optimal period, taking into account the threshold of thrips harmfulness, showed a fairly high biological effectiveness-85-87 %.*

Keywords: *monitoring, pests, wheat, threshold of harmfulness.*

УДК 691.330.17

ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ИМБИРЯ (*ZINGIBER OFFICINALE*) В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СУРХАНДАРЬИ

Д.Н. Кодирова, кандидат биологических наук, доцент,
Термезский государственный университет, Узбекистан

Аннотация. В статье рассматривается влияние внешних факторов окружающей среды на рост и развитие имбиря (*Zingiber Officinale*) в почвенно-климатических условиях Сурхандарьинской области. В почвенно-климатических условиях Термезского района Сурхандарьинской области проводился научно-исследовательские работы по наблюдению за ростом и развитием растения имбирь (*Zingiber officinale*) и изучению влияния факторов внешней среды на растение.

Ключевые слова: имбирь, рост, растение, развитие, фенологические, физиологические показатели.

Изучение растительного покрова, то есть его разнообразия, заинтересовало многих ученых-ботаников с давних времен. По многим данным, изученная нами территория представляет собой полувекую специфику растительного покрова, о которой мы узнали еще полвека назад.

Люди использовали растения для лечения предметов домашнего обихода и различных недугов. Ниже приводится информация об имбире, одном из таких целебных растений.

Имбирь был завезен в Европу торговцами в Средние века и использовался в качестве приправы и лекарственного средства. В частности, он считался основным лекарственным средством в профилактике чумы [4].

Имбирь (*Zingiber officinale*) – многолетнее травянистое растение с толстым корневищем-стеблем, относящееся к классу палладиевых, семейства имбирных. Распространены в основном в тропиках и субтропиках. Выращивается в Южной и Юго-Восточной Азии [2].

Имбирь содержит эфирное масло во всех частях подземного тела. Сушеный корень получается ароматным и вкусным, насыщенным эфирным маслом. В его химическом составе содержится около 400 полезных элементов. Этот корень содержит в своем составе очень необходимые аминокислоты, углеводы, небольшое количество жировой клетчатки. Имбирь очень богат витаминами (отдельно стоит отметить витамины группы В, аскорбиновую кислоту, токоферол, витамин С). В нем содержатся калий, фосфор, магний, железо, кальций, цинк и другие макро и микроэлементы [5].

В китайской кулинарии много используют имбирный уксус и засахаренный имбирь. Китайцы едят засахаренный имбирь, чтобы предотвратить сон после обеда. А японцы кладут на стол маринованный имбирь вместе с рисом и рыбой.

В целях акклиматизации имбиря (*Zingiber officinale*) в Сурхандарьинской области 13 июля 2019 года на полевую экспериментальную площадку в Термезском районе Сурхандарьинской области был доставлен корень имбиря. Землю очищали, поливали и готовили к посадке. 14 июля, в 18:00, корневища были посажены по частям по схеме 70х30х1 на 5 сотках земли. Высажены на глубину 4 см в 1-м ряду, 7-8 см во 2-м ряду, 4-5 см в 4-м ряду и 5-6 см в 6-м ряду. 3–4 августа корневища, посаженные во 2–3 рядах, были на 30 % зелеными, в то время как корневища в ряду 1 не были зелеными. Причина этого в том, что его высаживали на глубину до 8 см.

В полевых экспериментах применялся 3-й вариант. Вариант-1 контрольная почва, вариант-2 минеральных удобрений, вариант-3 вариант макро и микроэлементов. Все варианты были посажены методом рендомизации в трех повторностях. В почвенном климате Сурхандарьинской области проводятся фенологические наблюдения за растением имбиря. При этом учитывается рост семян, длина стебля растения, количество листьев, длина листа и ширина листа. По состоянию на 22 сентября 2019 года рост и развитие растения представлено в таблице 1.

А в таблице 2 приведены изменения в растении по состоянию на 12 октября 2019 года. При этом можно увидеть различия в окраске растения, окраске его листьев и росте, количестве его листьев.

Таблица 1

**Рост семян, длина стебля растения, количество листьев,
длина листа и ширина листа (22 сентября 2019 года)**

Вариант	Рост	Количество листьев	Ширина листа	Длина листа
Вариант-1, контроль, без удобрений	5 см	2 шт.	2 см	3 см
Вариант-2, N-75 P-50 K-50 (1 га/кг)	6 см	3 шт.	3,5 см	3,5 см
Вариант-3, N-125 P-100 K-100 (1 га/кг)	6 см	6 шт.	4 см	4,5 см
Вариант-4, N-100 P-75 K-75+B-3 Zn-6 Fe-6	10 см	6 шт.	5,5 см	5 см

Таблица 2

**Рост семян, длина стебля растения, количество листьев,
длина листа и ширина листа (12 октября 2019 года)**

Вариант	Рост	Количество листьев	Ширина листа	Длина листа
Вариант-1, контроль, без удобрений	8 см	4 шт.	3,5 см	5 см
Вариант-2, N-75 P-50 K-50 (1 га/кг)	12 см	6 шт.	5,5 см	4,5 см
Вариант-3, N-125 P-100 K-100 (1 га/кг)	10 см	8 шт.	6 см	5 см
Вариант-4, N-100 P-75 K-75+B-3 Zn-6 Fe-6	20 см	14 шт.	7,5 см	7 см

13 марта 2020 года в целях акклиматизации (интродукции) растений во 2-м полугодии на Сурхандарьинской научно-экспериментальной станции научно-исследовательского института овощных и бахчевых культур и картофелеводства, расположенной в Термезском районе Сурхандарьинской области, были завезены семена Имбиря (*Zingiber officinale* L.) из Республики Индии.

14 марта была проведена обработка почвы под посев семян, почва очищена от камней и подобных инородных тел. Семена перед посевом делили с помощью ножа, оставляя в каждом семени по одной точке роста. Затем, в этот день, в 17:30, семена высевали в грунт на расстоянии 10 см от посадочного интервала, а на глубину 4 см, ориентируясь на ростовые почки. Температура воздуха при посеве семян составила 23 °С. Относительная влажность воздуха (ОВВ) 71 %. Семена сеяли методом рендомизации в 5 вариантах.

В почвенном климате Сурхандарьинской области до сих пор ведутся фенологические наблюдения за растением имбиря. При этом учитывается рост семян, количество листьев на растительной шее, длина листа и ширина листа.

Сегодня имбирь входит в состав многих натуральных препаратов, широко используется для защиты организма от различных дефектов и в борьбе с рядом заболеваний. Целебные свойства имбиря активно изучают современные специалисты в течение следующих нескольких десятилетий. В том числе имбирь очищает печень, выводит из нее ядовитые вещества, оздоравливает желчный пузырь, используется для улучшения пищеварения [1, 3].

Имбирь-очищает печень, выводит из нее ядовитые вещества, оздоравливает желчный пузырь, согревает организм изнутри, улучшает пищеварение, укрепляет иммунную систему. Несомненно, что имбирь известен и популярен среди большинства народов мира благодаря своим целебным свойствам, что делает его универсальным природным средством профилактики и лечения заболеваний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Норбобаева, Т. Классификация растительного покрова Южного Узбекистана. / Т. Норбобаева // Узбекский биологический журнал. – 2004. – № 1. – 36 с.
2. Сахобиддинов, С.С. Систематика растений / С.С. Сахобиддинов. – Т.: «Учитель», 1996. – 110 с.
3. Хамдамов, И. Основы ботаники / И. Хамдамов. – Т.: «Труда», 1990. – 179 с.
4. Ходжаев, Ж. Физиология растений / Ж. Ходжаев. – Т.: «Мехнат», 2004. – 223 с.
5. Холматов, Н.Х. Словарь лекарственных растений / Н.Х. Холматов, У. Касимов. – Т., 1992. – 51 с.

Материал поступил в редакцию 01.09.20

**THE IMPACT OF THE ENVIRONMENT ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF GINGER
(ZINGIBER OFFICINALE) IN THE SOIL AND CLIMATE CONDITIONS OF SURKHANDARYA**

D.N. Qodirova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Termez State University, Uzbekistan

***Abstract.** The article examines the influence of external environmental factors on the growth and development of ginger (*Zingiber Officinale*) in the soil and climatic conditions of the Surkhandarya region. In the soil and climatic conditions of the Termez district of Surkhandarya region, scientific research was conducted to monitor the growth and development of the ginger plant (*Zingiber officinale*) and to study the influence of environmental factors on the plant.*

***Keywords:** ginger, growth, plant, development, phenological, physiological indicators.*

Jurisprudence
Юридические науки

УДК 340

РАЗВИТИЕ ЮРИСПРУДЕНЦИИ КАК НАУКИ

Н.П. Азизов, доктор юридических наук, доцент,
начальник кафедры государственно-правовых дисциплин
Академия Министерства внутренних дел Республики Узбекистан (Ташкент), Узбекистан

***Аннотация.** В статье анализируется становление и развитие юриспруденции как науки, государственно-правовые явления как предмет юриспруденции, идеи мыслителей, способствовавших развитию этой науки, подходы к юриспруденции в зарубежных странах, развитие понятий юриспруденции в древние времена, средние века и настоящее время, современное значение юриспруденции как науки о свободе.*

***Ключевые слова:** юриспруденция, предмет науки, государство и право, закон, права, права человека, развитие юриспруденции, легистический и юридические подходы.*

Юриспруденция как направление в науке и учебный предмет издавна привлекала философов и юристов. Возникновение, становление и развитие юриспруденции как науки тесно связаны с явлениями права и государства, которые являются важнейшими изобретениями и достижениями человеческого общества. Тем не менее, до сих пор нет единого мнения по вопросу юриспруденции, ее методов и особенностей.

Большинство юристов подчеркивают «неопределенность» термина и названия науки «юриспруденция». Анализируя описания предмета юриспруденции правоведомы разных стран, проф. М.Н. Марченко обращает внимание на следующее: по мнению американских юристов, юриспруденция – это: а) система знаний и навыков в области права; б) наука изучающая письменные и неписанные права человека; в) правовая система и право.

А канадские ученые, описывают юриспруденцию как науку, которая изучает принципы права и правовых отношений, которые являются позитивными и существуют на практике. Его основными задачами являются определение принципов, которые установлены и применяются в правовых нормах их классификация и применение. Например, выделение наиболее важных элементов в каждом принципе и их разницу от тех, которые не являются важными.

Японские исследователи, с другой стороны, интерпретируют юриспруденцию как науку и учебный предмет, которая изучает природу права, причины и условия его возникновения и развития. Они выделяют следующие основные направления исследований в области юриспруденции: методологические проблемы права; причины и условия возникновения и развития права; история развития политических и общественных взглядов; теория государства и права, различие демократических и тоталитарных доктрин; основные принципы организации деятельности судебных органов и др.

Российские юристы трактуют юриспруденцию как общественную науку, изучающую право, политическую систему общества, а также правовые формы организации и функционирования государства, представляющие собой особую систему социальных норм, отождествленную с юриспруденцией и юридическими науками [6].

Академик С.С. Алексеев в юриспруденции выделяет такую разновидность как аналитическую. По его мнению, аналитическая юриспруденция – это область специальных знаний, которая изучает законодательство, правовые нормы, права и обязанности, ответственность и другие правовые явления в практических целях, с точки зрения своеобразной логики, системности, правовых особенностей, связанности и взаимозависимости [2].

В правоведении Узбекистана юриспруденция трактуется как дисциплина, исследующая «правоведение, систему юридических наук, а также практическую деятельность юристов» [7].

Неопределенность в определении предмета юриспруденции, наличие различных толкований объясняются рядом объективных и субъективных причин. *Во-первых*, это определяется тем фактом, что право и государство являются сложными социальными явлениями – объективной сущностью, которую должна изучать юриспруденция как направление науки и учебный предмет. Возникновение, формирование и развитие права и государства связаны с обществом, в котором они действуют, его членами – образом жизни людей, социальными, экономическими, политическими, культурными, духовными связями, которые преобладают в обществе.

Во-вторых, явления объективного права и государства, их важные черты и характеристики являются

продуктом субъективного сознания – трансформации представления в понятия, идеи и доктрины; происхождением человека, занимающегося такой деятельностью, его мировоззрением, идеологией, доминирующей в обществе и т. д.

Хорошо известно, что юриспруденция как направление науки и учебный предмет прошла долгий и сложный путь постепенного развития. Правовые и государственные явления сначала изучались в области философии, затем как предмет политологии, и в результате специализации стали изучаться юриспруденцией, которая постепенно стала самостоятельным направлением науки и учебной дисциплиной.

Возникновение, становление и развитие юриспруденции как самостоятельной науки во многом связано с именами древнегреческих и римских философов и юристов. Древнегреческие и римские философы, такие как Пифагор, Гераклит, Демокрит, софисты, Сократ, Платон, Аристотель, Полибий, Цицерон, были первыми, кто светски объяснил понятие право, изучил его с философской, научной, практической, исторической и политической точек зрения. Об этом свидетельствует тот факт, что важные аспекты доктрин, выдвинутых ими и имеющих глубокую философскую, историческую, политическую, правовую основу, сегодня не утратили своей актуальности, несмотря на то, что прошло более двух тысяч лет.

Древнегреческие политические и правовые доктрины возникли и сформировались как идея свободы, несмотря на то, что постепенный рост государственности возник в контексте разделения людей на классы – свободных людей и рабов. Свобода является высшей ценностью, главной целью и основным предметом изучения древнегреческой политико-правовой теории и практики. Конечно, в то время свобода была не настоящей свободой, а свободой, основанной на разделении общества на классы. В древней Греции разделение людей на рабов и свободных людей с последующими изменениями исторических условий было подвергнуто критике и отвергнуто. Свобода больше не интерпретируется как политико-правовой, а интерпретируется как духовный феномен. На этой основе провозглашаются равенство и свобода людей в рамках естественного права и законов природы. Короче говоря, древнегреческие мыслители заложили основы для нового направления юриспруденции, которое являлось передовым, как и в то время, так и на сегодняшний день.

Политические и правовые учения Древнего Рима не отставали от своих греческих современников в этом отношении. Римские юристы разработали очень широкий круг политических и правовых проблем в области общей теории государства и права и отраслевых юридических наук (гражданское право, государственное и административное право, уголовное право, международное право).

Римские юристы, в отличие от своих современников, греческих мыслителей, теоретически описывали социальное, историческое и политико-правовое образование, в котором они жили и функционировали. Как правильно указано в юридической литературе, римские юристы не были изолированными «кабинетными учеными», а осуществляли как теоретическую, так и практическую деятельность. Они были среди людей и очень глубоко знали жизненные проблемы. Анализ правоотношений и выводы юристов отличались глубиной, точностью, логикой и достоверностью [3].

Древнеримский юрист Ульпиан интерпретирует право – (*justitia*) как правду, истину, то есть постоянную и непрерывную волю дать каждому то, что принадлежит ему. Из общей концепции правовой справедливости он выводит следующие правовые нормы: быть добросовестным (правдивым), не причинять вреда другому, давать каждому то, что ему принадлежит. Следовательно, он описывает юриспруденцию как «осознание божественных и человеческих дел, знание справедливости и несправедливости» [3].

Таким образом, если в Древней Греции серьезное внимание уделялось философским, историческим, политическим основам юриспруденции, то в Риме особое внимание уделялось его научно-теоретическим, практико-техническим аспектам.

Дальнейшее развитие права и государства, которые являются неотъемлемой частью человеческого общества, также оказали большое влияние на развитие юриспруденции. Толчком к этому послужила смена религиозного фанатизма, господствовавшего в Западной Европе на протяжении веков, на идеи либерализма.

Идея просвещения, преобладавшая в Европе в XVII-XVIII веках, и соответствующая общественно-политическая среда, оказали влияние на содержание, методы и основные направления наук о государстве и праве.

Такие просветители как Вольтер, Ш. Монтескье и Ж. Руссо, ставят на первое место вопрос о человеке и его свободе. По их мнению, свобода и закон – это явления, которые тесно взаимосвязаны. Свобода – это подчинение законам (Вольтер). Закон, как правило, является продуктом человеческого разума, который управляет всеми людьми. Свобода – это право делать все, что разрешено законом (Ш. Монтескье). Законы являются необходимым условием солидарности и сосуществования граждан (Ж. Руссо). Из этого ясно, что просветители Европы рассматривали право и свободу как самый важный фактор для жизни человека и общества.

В XXI веке быстрое развитие человеческого общества, рост информационных технологий, процессы глобализации оказали влияние на развитие государства и права. Вопрос о взаимоотношениях человека, общества и государства, разграничении взаимных прав, свобод и обязанностей остается актуальным как никогда.

Современная юриспруденция основана на понимании двух форм права и подходов к праву. Такое понимание и подход к праву могут быть условно разделены на *юридические* (производные от слова *jus* – право, вытекает из различий между правом и законом) и *легистические* («Lex» – производные от слова «закон», является следствием отождествления права и закона). Это не исключает существования множества промежуточных форм, которые воплощают в себе ту или иную особенность обоих [5].

При понимании двух рассматриваемых форм права совместимы два типа концепций: юридическая и легистическая юриспруденция. Это, *во-первых*, юриспруденция, основанная на различии между правом и законом (позитивное право) и юридическом понимании права, которое соответствующим образом включает в себя и правовую концепцию государства; *Во-вторых* – это юриспруденция, которая отождествляет право и закон (позитивное право) и основана на легистическом понимании права, включая легистическое понятие государства.

Легистический подход к праву имеет такие виды как позитивизм, нормативизм. В основе этого подхода лежат следующие идеи: а) право – это продукт государственной власти, приказ, требование правителя и т. д.; б) государство не имеет отношения к праву; в) государственная власть находится не под законом, а над ним; ж) с точки зрения происхождения, государство является первичным, а право – вторичным, и так далее.

Легистический подход к праву играет неопределимую роль в создании механизма совершенствования законодательства, внедрения в жизнь требований законодательства, реализации правовых требований, достижения их внутреннего равновесия, обеспечения правопорядка в обществе.

В свою очередь, юридическое понимание права развивается в двух основных направлениях. Одна – теория естественного права, другая – является либертарно-правовым (свободным) пониманием права, которую выдвинул академик В.С. Нерсесянц. Следует отметить, что основы обоих подходов восходят к древности.

В традиционной и «обновленной» теории естественного права первостепенное значение имеют идеи равенства и свободы людей, справедливости и ее обеспечения, неотъемлемых прав человека, верховенства закона, ограничение власти, взаимозависимости государства и граждан, верховенства права. Вот почему теория естественного права была, и будет оставаться привлекательной для каждого исторического периода.

Сущность либертарно-правовой формы понимания понятия права заключается в свободе. Свобода является результатом тысячелетнего человеческого развития, политических и правовых теорий и практик. Свобода сформировалась в древнегреческих политических и правовых доктринах и была центральной в философском понимании права и в современной Европе, и продолжает оставаться таковой. Идеи, выдвинутые великими мыслителями, такими как Ф. Вольтер Ш. Монтескье, Ж. Локк, И. Кант, Г. Гегель, Шеллинг, Фихте, имеют большое научное и практическое значение. Как справедливо указывает русский ученый С.С. Алексеев именно идеи Канта послужили основой для философского объяснения свободы [1].

Академик В.С. Нерсесянц исходит из либертарно-правовой концепции права и государства в рамках правовой формы юриспруденции и подхода к праву. Он интерпретирует закон как формальное равенство свободных людей, то есть необходимую и универсальную форму человеческой свободы. Посредством этого общего понятия права охватываются оба его объекта – позитивное право как нормативная форма свободы (когда устанавливается власть общих правил), так и государство в качестве организационной, институциональной, правительственной формы этой свободы.

Предмет юридической науки возник, развился и развивается как юриспруденция, которая выражает осознание понятия права и, соответственно, государства. Согласно либертарно-правовой концепции, юриспруденция – это наука о свободе [4].

Таким образом, юриспруденция прошла долгий путь как наука о праве и государстве. Человеческое общество развивается в соответствии с этапами развития и отражает социально-политическое, культурное, правовое состояние общества. Признание и гарантия прав и свобод человека были и останутся центральной проблемой юриспруденции прошлого и настоящего.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, С.С. Право: азбука – теория – философия: Опыт комплексного исследования / С.С. Алексеев. – М., 1999. – 447 с.
2. Алексеев, С.С. Теория права / С.С. Алексеев. – М.: Издательство БЕК, 1995. – С. 2.
3. Дигесты Юстиниана. Избранные фрагменты в переводе с примечаниями И.С. Преторского. – М., 1984. – С. 12, 23.
4. Нерсесянц В.С. История идеи правовой государственности / В.С. Нерсесянц. – М., 1993. – С. 6–7.
5. Нерсесянц, В.С. Из истории правовых учений: два типа правопонимания//Политические и правовые учения: проблемы исследования и преподавания / В.С. Нерсесянц. – М., 1978. Шу муаллиф. Право и закон. – М., 1983.
6. Проблемы общей теории государства и права / Под ред. М.Н. Марченко. – М., 2001. – С. 15–16.
7. Юридическая энциклопедия / под общ. ред. доктора юр. наук, профессора У. Таджиханова. – Т., 2001. – 578.

Материал поступил в редакцию 16.08.20

DEVELOPMENT OF JURISPRUDENCE AS A SCIENCE

N.P. Azizov, Doctor of Juridical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of State and Legal Disciplines
Academy of the Ministry of Internal Affairs of Uzbekistan (Tashkent), Uzbekistan

***Abstract.** The article analyzes the formation and development of jurisprudence as a science, state-legal phenomena as a subject of jurisprudence, the ideas of thinkers who contributed to the development of this science, approaches to jurisprudence in foreign countries, the development of concepts of jurisprudence in ancient times, the middle ages and modernity, the modern meaning of jurisprudence as a science of freedom.*

***Keywords:** jurisprudence, subject of science, state and law, law, rights, human rights, development of jurisprudence, legistic and legal approaches.*

УДК 340

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ (НА ПРИМЕРЕ КУРСАНТОВ И СЛУШАТЕЛЕЙ АКАДЕМИИ МВД РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН)

Х.М. Акрамбаев, преподаватель цикла факультета профессиональной подготовки
Академия Министерства внутренних дел Республики Узбекистан (Ташкент), Узбекистан

Аннотация. В данной статье анализируются особенности формирования профессиональных качеств сотрудников органов внутренних дел.

Ключевые слова: профессиональные качества, курсанты, военная подготовка.

В настоящее время чтобы профессионально подготовить сотрудников органов внутренних дел, необходимо соответствовать современным профессиональным требованиям, технической оснащенностью и задачами, стоящими перед ними в процессе воспитания и обучения сотрудников органов внутренних дел нужно вести на военно-научной основе. Для решения вышестоящих задач научная основа требует у курсантов и слушателей учебных заведений министерства внутренних дел, формирования у них высоких морально-боевых качеств обучения их специальными отраслями наук, которые направлены против борьбы с преступностью и правонарушениями. Во время проведения занятий, с сотрудниками органов внутренних дел, необходимо знать личные качества и психологию обучаемого. Изучение психологии каждого курсанта является важным процессом развития его сознания. Формирование его личных качеств в наши дни возросло. Роль этой науки особенно значима, она повышает интерес к человеку, его внутреннему миру, запросам и стремлению.

Делая анализ прошлых лет, мы поняли то, что многие сотрудники старшего поколения овладели военной психологией и педагогикой на основе своего личного опыта. Этот путь был труден и не всегда безошибочен. Слушатели и курсанты сегодняшнего времени находятся в лучшем положении и в учебных заведениях получают серьезную подготовку по этим наукам. Поэтому, начиная службу в органах внутренних дел, они уже имеют надежную теоретическую подготовку, позволяющую уверенно решать сложные задачи на местах.

Овладение военной психологической и педагогической подготовкой – дело серьезное, требующее от курсантов и слушателей большого напряжения сил и творческого подхода к учебе. Для того чтобы выполнять поставленные задачи недостаточно иметь определенную массу формальных знаний, которые можно получить на лекциях и в учебных пособиях. Как показывает практика, необходимо вырабатывать у себя психологический и педагогический образ мышления, способность решения учебно-воспитательных проблем.

Наиболее сильное воспитательное воздействие на курсантов и слушателей оказывают:

- определенность,
- целеустремленность,
- систематичность.

Именно эти воздействия относятся к понятию воспитания сотрудников органов внутренних дел.

Определенность выражает общую принципиальную направленность воспитательной работы, выбор и использования воспитателем воздействий, способных оказывать решающее влияние на воспитание курсантов и слушателей. Например, при поступлении молодых курсантов в учебное заведение, им не доставало знаний так как они не были знакомы с порядком службы, видами современной военной техники и вооружением министерства внутренних дел. Также, в этот период у них не было достаточно глубоких убеждений в отношении дисциплины и поддержания высокой боевой готовности.

В наши дни руководство учебного заведения заботится о том, чтобы у новичков как можно скорее появились определённые знания военной подготовки, такие как тактическая подготовка, огневая подготовка, общевойсковые уставы и строевая подготовка. Так же руководство нашей страны организует проведение бесед на тему нравственно-политической подготовки и вырабатывает у них высокий уровень физической подготовленности.

Физическая подготовка эффективно содействует повышению у курсантов и слушателей дисциплинированности, организованности, строевой подтянутости, способствует снижению заболеваемости, а также считается одной из важнейших задач в воспитании нравственных качеств человека любого возраста.

Основной формой физического воспитания в органах внутренних дел являются учебные занятия по физической подготовке. Здесь личный состав регулярно выполняет гимнастические и легкоатлетические упражнения, учится преодолевать препятствия, приемы рукопашного боя и передвигаться различными способами.

В выходные и праздничные дни проведение различного рода спортивно-массовых мероприятий проявляет у курсантов и слушателей такие качества, как выносливость, смелость, настойчивость, решительность, способность преодолевать трудности, чувство уважения к ответственности и долга перед коллективом.

Воспитание путём физической подготовки помогает преодолеть такие вредные привычки, как курение, употребление спиртных напитков. Также оно тесно связано с морально-политическим и воинским воспитанием личного состава, способствует развитию эстетического вкуса.

Эстетическое воспитание – это важная часть воспитания всесторонне и гармоничного развития и планомерное воздействие на ум, чувства и волю сотрудников органов внутренних дел.

Важнейшая роль в воспитании курсантов и слушателей в учебных заведениях отводится к методике воспитания.

Методы воспитания – это способы педагогического воздействия воспитателей на сознание, чувства, волю воспитуемых с целью формирования у них необходимых профессиональных качеств.

Воспитание курсантов или слушателей осуществляется методами убеждения, примера, упражнения, поощрения, а также принуждения.

Каждый из методов, оказывает влияние на формирование личности сотрудника органов внутренних дел в целом, обладает свойством преимущественного развития определенных качеств личности.

Метод убеждения осуществляется с помощью таких средств и приёмов, как разъяснение, доказательство, сравнение, иллюстрация фактов, опора на опыт воспитуемого, личный пример и показ воспитателя и др. отдельные приёмы и средства могут входить составной частью в другие методы воспитания. Например, разъяснение применяется не только в методе убеждения, но и в других методах (поощрении, упражнении, принуждении).

В дисциплинарном уставе вооруженных сил Республики Узбекистан указано, что основным методом воспитания у военнослужащих высокой дисциплинированности является убеждение.

Убеждать – это значить обязывать каждого сотрудника:

- быть верным к присяге органов внутренних дел;
- строгого соблюдения конституции и законов Республики Узбекистан;
- быть бдительным;
- стойко переносить трудности в службе;
- не щадить своей жизни для выполнения служебного долга;
- оказывать уважение к друг-другу и гражданам;
- с достоинством вести себя в общественных местах и быть примером в обществе.

На воспитание молодых сотрудников органов внутренних дел глубокое влияние своим примером оказывают их начальники и товарищи по службе, большую воспитательную роль в жизни сотрудников играют исторические личности, выдающиеся люди современности.

Без личного примера командиров подразделений нарушается логика воспитательного процесса. Между словами, требованиями воспитателя и его поведением должно быть полное соответствие личного примера командиров, оно обязательно сказывается на всех других воспитательных мерах.

Личный пример любого начальника или командира является основой его авторитета. По личным примерам начальника или командира подчинённые судят их достоинство и недостатка. Наблюдая за их поведением, они составляют о них свои мнения и определяют своё отношение к ним. Чем достойнее пример начальника или командира, тем выше к ним уважение и стремление.

Молодые курсанты и слушатели, попав в незнакомую для них обстановку, берут пример прежде всего со своих старших товарищей, высших курсов и стараются вести себя так, как они в учебе и в службе. Поэтому весь командный и преподавательский состав обязан показывать им пример буквально во всем.

Воспитание у курсантов и слушателей смелости, решительности, самообладания можно только методом упражнения.

Сущность метода упражнения приобретает у курсантов и слушателей нужный опыт и необходимые привычки правильного поведения.

Например, ежедневно проводимые утренние осмотры вырабатывают у курсантов и слушателей привычку аккуратности, опрятности и соблюдения личной гигиены. Привычка у человека появляется, когда он занимается чем-либо постоянно (месяцами, годами).

Воспитание курсантов и слушателей методом поощрения – это очень тонкое и сильное средство воспитания.

Поощрение оказывает положительное влияние только в том случае, если курсант или слушатель понимает, что он действительно его заслужил своей старательностью и усердием в службе. Если поощрение выносятся за исполнение элементарных обязанностей, то у курсанта или слушателя развивается неправильное отношение к поощрению, он начинает смотреть на него, как на плату за службу и, если же его перестают поощрять за исполнение элементарных обязанностей, у него появляется чувство обиды на командира, снижается или пропадает интерес к службе и учёбе.

В дисциплинарном уставе вооруженных сил Республики Узбекистан указано, что поощрение является важным средством воспитания военнослужащих и укрепления воинской дисциплины.

Итак, поощрение является очень важным методом воспитания сотрудников органов внутренних дел, средством укрепления дисциплины в коллективе, повышения качества боевой и политической подготовки.

Воспитание сотрудников органов внутренних дел методами убеждения, примера, упражнения и поощрения не исключает и меры принуждения.

Целью принуждения не является подавление воли сотрудников органов внутренних дел. Метод принуждения применяется для того, чтобы обеспечить выполнение требований уставов, воинской дисциплины, приказов, перевоспитать малосознательных сотрудников.

Взыскание приучает сотрудников органов внутренних дел серьезно, вдумчиво относится к своим словам и поступкам, учит уважать закон и уставы, правила и нормы поведения. Оно применяется для того, чтобы заставить сотрудника сильнее пережить свой проступок, прочувствовать свою вину и стремится к исправлению.

Дисциплинарный устав вооруженных сил Республики Узбекистан требует объявлять взыскания лично или перед строем. Это необходимо для того, чтобы провинившийся больше пережил чувство стыда, неловкости перед товарищами.

Наказав нарушителя дисциплины, нельзя забывать о нём. Необходимо постоянно работать с ним, своевременно замечать и всячески поддерживать любое стремление к исправлению. Если нарушитель дисциплины осознал проступки и стремится исправиться, то не следует напоминать ему о проступке, так как это убивает желание к исправлению. Если сотрудник имеющий взыскание отличился, следует его поощрить, по возможности снять взыскание.

Таким образом, подводя итог необходимо отметить, что воспитание – не только система воздействий на воспитуемых, но и организация их деятельности, их воздействие друг на друга, взаимодействие воспитателей и воспитуемых, но и процесс самообразования собственной жизни.

Материал поступил в редакцию 22.08.20

**FEATURES OF PROFESSIONAL QUALITIES FORMATION
OF EMPLOYEES OF INTERNAL AFFAIRS BODIES
(ON THE EXAMPLE OF CADETS AND STUDENTS OF THE ACADEMY
OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS REPUBLIC OF UZBEKISTAN)**

Kh.M. Akrambaev, Lecturer of Cycle of the Faculty of Professional Training
Academy of the Ministry of Internal Affairs of Uzbekistan (Tashkent), Uzbekistan

***Abstract.** This article analyzes the features of the professional qualities formation of employees of internal Affairs bodies.*

***Keywords:** professional qualities, cadets, military training.*

УДК 340

К ВОПРОСУ О НЕВМЕНЯЕМОСТИ В УГОЛОВНОМ ПРАВЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**Д.М. Кушбаков**, самостоятельный соискатель

Академия Министерства внутренних дел Республики Узбекистан (Ташкент), Узбекистан

Аннотация. В данной статье говорится о вменяемости или невменяемости субъекта преступления и исследует не только юридическую значимость проблемы, но и социально-политическую.

Ключевые слова: уголовное право, юриспруденция, психология.

Вопрос о вменяемости или невменяемости субъекта преступления затрагивает права личности. Исследуемая проблема имеет не только юридическую, но и социально-политическую значимость.

Как отметил Президент Республики Узбекистан: «...человек, его жизнь, свобода, честь, достоинство и другие неотъемлемые права определены высшей ценностью» [3].

Проблема невменяемости относится к числу комплексных, междисциплинарных проблем науки и практики. В настоящее время существует несколько взаимосвязанных аспектов невменяемости: уголовно-правовой, уголовно-процессуальный, административно-правовой, судебно-психиатрический и научно-методический (дидактический) и др.

Важность дальнейшей теоретической разработки учения о невменяемости определяется тем, что категория невменяемости в уголовном праве связана с вменяемостью, вменением, возрастом вменения и другими уголовно-правовыми институтами, от которых зависит уголовная ответственность.

Вместе с тем существование множества несовпадающих подходов к сущности, содержанию и критериям невменяемости, противоречивые суждения об этом сложном явлении показывают, что в общественном сознании утвердилось искажённое представление о невменяемости. Это представление зафиксировали лингвистические словари, где невменяемость фигурирует в качестве возбуждённого состояния, раздражения и запальчивости.

Под невменяемостью понимается состояние лица, при котором оно не в состоянии осознавать фактический характер и общественную опасность своих действий либо руководить ими вследствие психического заболевания или иного болезненного состояния психики. Невменяемость в уголовном праве является основанием для освобождения лица от уголовной ответственности и применения к нему принудительного лечения [4].

Согласно части второй статьи 18 Уголовного кодекса Республики Узбекистан определено, что не подлежит ответственности лицо, которое во время совершения общественно опасного деяния находилось в состоянии невменяемости, то есть не могло сознавать значение своих действий или руководить ими вследствие хронической психической болезни, временного расстройства психики, слабоумия либо иного болезненного психического расстройства [6].

Так, развитие психиатрической науки на современном этапе позволило сформировать представление о невменяемости лиц, совершивших общественно опасные деяния под влиянием расстройств психики, повлиявших на их способности к оценке социальной значимости последствий своих действий и на их волевую сферу. Представления о том, что к страдающим психическими заболеваниями лицам нельзя подходить с теми же критериями оценки поведения, что и к психически нормальным, в примитивном виде сформировались уже достаточно давно. Попытки осмыслить понятие невменяемости в уголовно-правовой и судебно-психиатрической науке предпринимались неоднократно.

По мнению зарубежного ученого Еникеевой М.И. невменяемость – сложное понятие и как явление такого рода может быть рассмотрена с различных сторон. В философском смысле невменяемость есть актуальное небытие субъекта преступления, небытие, обусловленное патологическим нарушением отражательных способностей индивида. С точки зрения теории права, невменяемость представляет собой юридический факт, исключая уголовную ответственность и порождающий специфическое уголовно-правовое отношение. В уголовном праве невменяемость может рассматриваться как уголовно-правовая категория, которая является средством изъятия психически больных лиц из числа уголовно-ответственных субъектов, как неспособность субъекта во время совершения общественно опасного деяния действовать виновно, то есть осознанно; как формула невменяемости и уголовно-правовая конструкция [1].

В учебнике Уголовное право Республики Узбекистан встречается смешение разных сторон невменяемости, ограничение содержания этого понятия рамками традиционных и нетрадиционных критериев. На наш взгляд, критерии невменяемости не исчерпывают её содержания, поскольку основанием невменяемости являются системные признаки общественно опасного деяния невменяемого, то есть совокупность объективных и субъективных признаков, характеризующих данное деяние [2].

Многие ученые, такие как Сушенко Ю.К., Ломов Б. отмечают, что механизм уголовной ответственности рассчитан на воздействие в отношении субъекта, обладающего способностью адекватно воспринимать

воздействие социальной действительности и руководить своими действиями. Вот почему уголовная ответственность исключается в отношении лиц, поведение которых детерминировано психической болезнью, в таких случаях фактически отсутствует нормальная личностная детерминация, то есть вменяемость субъекта, совершившего общественно опасное деяние [5].

Невменяемость как объект исследования включает в себя уголовно-правовые представления о юридической значимости противоправных деяний психически больных лиц. Вначале формируется идея о неответственности душевнобольных и слабоумных, совершивших опасные деяния. Постепенно это представление становится уголовно-правовым принципом, а затем получает законодательное закрепление в правовых предписаниях о невменяемости содеянного в вину психически больным и малолетним. В дальнейшем наряду с дифференциацией понятий. Так невменяемость – сложное понятие и как явление такого рода может быть рассмотрена с различных сторон. Законодательная формула невменяемости требует дальнейшей генерализации: из неё должен быть исключён перечень различных форм психических заболеваний, а также подчеркнута связь невменяемости в вину деяния, содеянного психически больным. Норма о ненаказуемости лица, заболевшего психической болезнью после совершения преступления, не должна содержать указания ни психическое отношение субъекта к своим действиям, или невозможность отдавать отчёт в своих действиях и руководить ими, поскольку речь идёт о невозможности отбывания наказания в болезненном психическом состоянии.

При психических заболеваниях, слабоумии и глубоких психопатиях интеллектуальная и эмоционально-волевая формы отражения болезненно деформируются. Утрата или значительное нарушение отражательных способностей лицом, находящимся в состоянии психического расстройства во «время совершения общественно опасного деяния», в переводе на язык уголовного права означает невменяемость лица. В смысле философских категорий «актуальное-потенциальное», невменяемость есть не осознание отчета субъекта преступления своим действия ввиду психического заболевания.

В свою очередь уголовно-правовая вменяемость как элемент вменения, соотносимый с категорией вины, может иметь различные степени. Действующие законодательные положения часть 2 статьи 18 Уголовного кодекса Республики Узбекистан дают основание выделить вменяемость психически, здорового лица и вменяемость лица, имеющего психические аномалии. По нашему мнению, необходимо внести в уголовное законодательство ограниченной вменяемости, предполагающей сочетание, мер наказания с мерами принудительного воздействия медицинского характера в отношении лиц, признанных судом ограниченно вменяемыми. Однако не все правонарушители, имеющие психические аномалии, нуждаются в принудительном лечении по медицинским показаниям. Это обстоятельство вызывает необходимость различения трёх степеней вменяемости: полной, ограниченной и изменённой. Последняя на предполагает применения к лицу, совершившему преступление, мер медицинской реабилитации. Такое лицо несёт ответственность на общих основаниях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Еникеев, М.И. Психолого-правовая сущность вины и вменяемости / М.И. Еникеев. – Государство и право. – 2016. – № 12. – С. 82.
2. Кабулов, З.Р. Уголовное право / З.Р. Кабулов и др. – Т., 2014. – С. 345.
3. Мирзиёев, Ш. «Верховенство Конституции и законов – важнейший критерий правового демократического государства и гражданского общества» / Ш. Мирзиёев // Доклад Президента Республики Узбекистан на торжественном собрании, посвященном 27-й годовщине принятия Конституции Республики Узбекистан от 7 декабря 2019 г.
4. Ожегов, С.И. Словарь русского языка / С.И. Ожегов. – М., 2016. – С. 798.
5. Сущенко, Ю.К. О совершенствовании понятий «вменяемость» и «невменяемость» / Ю.К. Сущенко. – Волгоград, 2015. – С. 67–73.
6. Уголовный кодекс Республики Узбекистан. – Т., 2018.

Материал поступил в редакцию 22.08.20

ON THE ISSUE OF INSANITY IN THE CRIMINAL LAW OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

D.M. Kushbakov, Independent Applicant
Academy of the Ministry of Internal Affairs of Uzbekistan (Tashkent), Uzbekistan

Abstract. *This article deals with the sanity or insanity of the subject of the crime and examines not only the legal significance of the problem, but also the socio-political one.*

Keywords: *criminal law, jurisprudence, psychology.*

Medical sciences
Медицинские науки

УДК 616 – 02: 591.6

**АНТРОПОГЕННО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
ТРАНСФОРМАЦИЯ СУСЛИКОВЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ КАЗАХСТАНА**

О.А. Байтанаев, кандидат биологических наук
Казахский национальный аграрный университет (Алматы), Казахстан

***Аннотация.** Природные очаги чумы на северо-востоке Прикаспия претерпели масштабное антропогенное воздействие. Пашни, лиманы, каналы, сенокосные угодья занимают значительные территории, расчленив ранее сплошные поселения малого суслика. Возникшее затем глобальное потепление климата вызвало постепенную аридизацию земель. В перспективе сусликовые очаги чумы могут исчезнуть, а на их месте появятся песчаночьи очаги чумной инфекции.*

***Ключевые слова:** малый суслик, чума, степной очаг, антропогенное влияние, пашня, лиман, канал, сенокосы, фрагментация поселений, эпизоотия, трансформация.*

Введение

Малый суслик *Spermophilus pygmaeus* Pall. – вид – эдификатор ковыльных степей северо-восточного Прикаспия. Основной источник возбудителя чумы в Волго-Уральском и Зауральском автономных ее очагах. Суммарная площадь очагов 16,7 млн. га. В прошлом очаги были эпизоотически активными в 1913-1950 гг. в Волго-Уральском междуречье, а также в 1913-1915, 1929-1931 и 1942 гг. по Зауралью. Новая волна чумных эпизоотий после 28-ми летнего перерыва началась повсеместно в 1978 г. В Зауралье после 36-ти летнего затишья [3,2]. Затем резкая убыль эпизоотической активности произошла в первой половине 90-х годов и в дальнейшем вообще прекратилась [1,4]. Последние полтора десятка лет по данным Уральской противочумной станции эпизоотии отсутствуют.

Далее рассмотрим основные причины исчезновения чумных эпизоотий среди малых сусликов на очаговой территории.

Влияние антропогенных факторов

Степные биогеоценозы стали интенсивно осваиваться сельскохозяйственным производством, преимущественно под посевами зерновых. Так, по материалам экспликации земель Западно-Казахстанской области, на эндемичных по чуме территориях под пашни уже в 70-80-годах было занято в среднем от 7,0 до 10,4 %, максимально более 21,0 % в Зауралье (таблица). Вторая специализация – это животноводство. В основном овцеводство и в меньшей мере крупный рогатый скот и верблюдоводство. В итоге, более половины площади административных районов области отводились под пастбища. И постепенно энзоотичные по чуме участки стали превращаться в т.н. агроценозы [1].

Таблица

**Экспликация земель Западно-Казахстанской области в разрезе
энзоотичных по чуме административных районов в 70-80-е годы (тыс. га)**

Период. годы	Пашни		Пастбища		Сенокосы	Итого
	Всего	Из них орошённые	Всего	в т.ч. обводнённые		
70-е	1379,4	7,5	8455,6	5790,5	1193,8	11028,8
80-е	1605,7	26,7	10397,8	7255,1	1246,6	13250,1
2009	10745,1	55,8	24750,0	-	282,7	35777,8

Примечание: за 2009 г. данные из Земельного фонда ЗКО (2010).

Осуществляется также массовый промысел заготовки шкурок малого суслика, пушнина, которой используется как второстепенное сырье. До 100 охотничьих бригад ежегодно облавливали более 0,5 млн. зверьков.

В целом, к 90-м годам прошлого века относительно нетронутый природный облик очаговых территорий заметно изменился. Значительная часть особенно северная, в междуречье рек Жайык и Кошым (Урала

и Кушума), а также западные оказались распаханными с созданием густой сети обводнительных и оросительных сооружений и каналов. Появилось также много гидротехнических заливных лугов – лиманов, позволяющих повысить урожайность кормовых растений.

Изменения ландшафтной структуры очагов чумы привели к мозаичности, фрагментации ранее сплошных поселений малых сусликов. А это в дальнейшем оказало влияние на эпизоологический процесс. Картографирование эпизоотий в северной, наиболее изменённой антропогенным воздействием части Жайык – Кошымского междуречья показало, во-первых, явление пространственного перемещения эпизоотий и, во-вторых, их фактическое отсутствие на наиболее освоенных агроценозах (рисунок). При сопоставлении данного явления с материалами по численности малого суслика установлено, что отдельные случаи расширения эпизоотий имели место на ряде участков с низкой плотностью населения зверьков: не более 14 курганчиков на 1 га в поселениях, эпизоотийные очажки перемещались по водораздельным пространствам между обводнительными каналами, ориентированными с юго-востока на северо-запад. При появлении впереди поперечных каналов смещение эпизоотии прекратилось. Они не регистрировались севернее от подобных каналов.

Однако остаётся загадкой отсутствие больших чумой сусликов на соседних северных и западных участках междуречья, которые внешне идентичны более южным. Такое же обилие пашни, лиманов, каналов, западин и залежей в сочетании с мозаичными поселениями малого суслика. Уровень его численности в целом оценивается как низкий, при наличии пятен повышенного обилия. Появление чумных эпизоотий в 1987 г. после длительного межэпизоотического периода происходило на фоне средней и низкой численности основного носителя. Поэтому было бы ошибочно утверждать о связи возобновления активности очагов с антропогенным фактором. Более того, например, в Зауралье, несмотря на значительные массивы пашни, большие чумой малые суслики и их блохи отмечены в непосредственной близости от сельскохозяйственных полей. Общий уровень численности суслика здесь оставался значительным и составлял в среднем около 30 экз./га. Чума сохранялась в условиях нарушенности его поселений. Обитаемые норы были по многим оврагам, берегам рек в сочетании с всхолмлённым рельефом, который характерен для Зауральского степного очага чумы. При этом пашни повсеместно оказывают влияние на пространственную структуру эпизоотий, которая приобретает не сплошной (как на юге), а фрагментарный характер. Если умеренное пастбищное животноводство на течение эпизоотического процесса заметного влияния не оказывает, то распашка степи действует негативно, косвенно способствуя его прекращению.

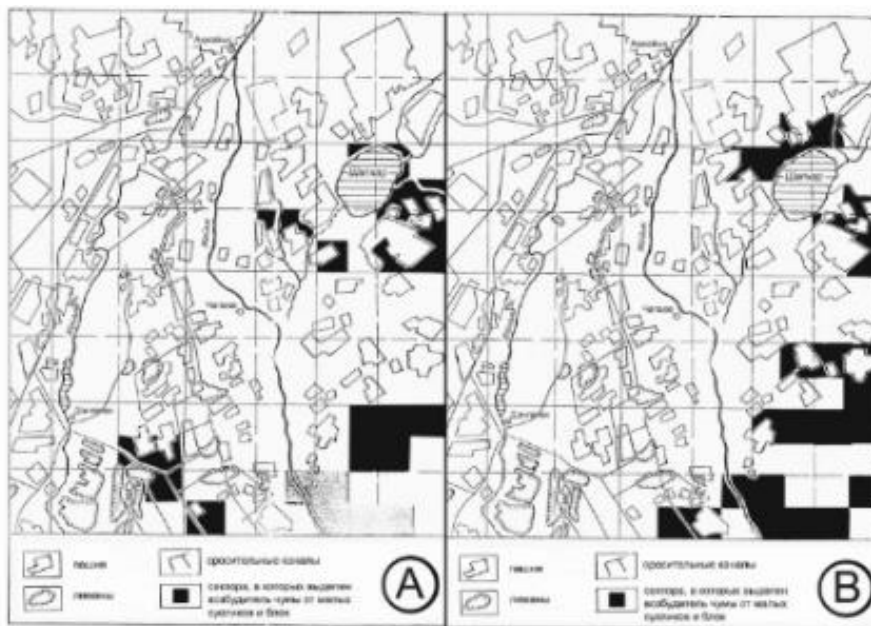


Рисунок. Пространственная структура чумных эпизоотий на севере Волго-Уральского и Зауральского автономных очагов чумы в 1978-1983(А) и 1984-1990 гг. (В)

Глобальное потепление климата

В многолетнем аспекте среднемноголетняя температура воздуха по Северному полушарию стала заметно возрастать, начиная с 80-х годов прошлого века. В начале XXI века достигла абсолютного максимума за 120 лет наблюдений. За последние 30 лет средняя аномалия температуры воздуха плавно возросла с 0,17 до более чем 0,64 °С [6,5].

По одной из версий, поддерживаемых международным экологическим движением повышение температуры на Земле происходит из-за повышения содержания углекислого газа в атмосфере вследствие интенсивного

развития промышленности в развитых странах. Поэтому многие из экологов против глобализации мировой экономики и поддерживают применение возобновляемых источников энергии (зелёная экономика).

Однако истинные причины глобального потепления климата, по мнению ученых, пока не раскрыты. Кроется ли она в нерегулируемой человеческой деятельности или в иных, к примеру, циклических космических процессах? Но его последствия, в любом случае, негативно сказываются на природных экосистемах, для биоты в целом. В первую очередь потепление климата ведёт к постепенному иссушению земной поверхности и наступлению аридных природных комплексов с юга на север.

В Северном Прикаспии, по мнению В.А. Танитовского и Н.С. Майканова в настоящее время происходит изменение гидрологического режима: снижение уровня грунтовых вод и высыхание многих водоёмов. А где вода еще сохранилась, в водоёмах значительно снизился уровень воды. Происходит высыхание многих степных рек, озёр, соров, проток и каналов. Очень мала влагообеспеченности озера Шалкар (Зауралье) и впадающих в него речек – Есенанкаты и Шолаканкаты. Здесь находился известный Кентюбекский эпизоотический участок, где ранее фиксировали ежегодные острые чумные эпизоотии среди малых сусликов. Сейчас эпизоотий нет [4]. Именно глобальный климатический триггер, очевидно, повлек аридизацию данной территории, что привело к исчезновению чумы на эндемичных участках. И с таким суждением следует согласиться.

Заключение

Таким образом, масштабный антропогенный пресс и последовавшее глобальное потепление климата в совокупности вызвали ликвидацию эпизоотической активности сусликовых очагов чумы степей северо-востока Прикаспия. Все это произошло на наших глазах в течении последних 50 лет.

В перспективе можно прогнозировать дальнейшую аридизацию степного биотома, его трансформацию в полупустыню. Сюда продвигаются поселения большой и малых песчанок, а также других представителей семиаридного териокомплекса. Феномен расширения ареала большой песчанки уже был ярко выражен в Зауралье еще в начале 90-х годов [1]. И в не столь отдалённой перспективе вместо сусликовых могут возникнуть песчаночьи очаги чумы. А самобытные природные очаги на малом суслике канут в лету.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аубакиров, С.А. Влияние антропогенных факторов на природные очаги чумы Средней Азии и Казахстана и организация эпиднадзора (монография) / С.А. Аубакиров, О.А. Байтанаев, С.И. Волосивец и др. – Алма-Ата, 1993. – Дсп. в КазНИИТИ 18.08.93. – № 4144 Ка93. – 97 с.
2. Гражданов, А.К. К изучению пространственной структуры сусликовых очагов чумы в Уральской области / А.К. Гражданов, М.А. Дубянский, О.А. Байтанаев // Материалы областной научно-практической конференции Гурьевской ПЧС по профилактике ООИ. – Гурьев, 1989. – С. 82–83.
3. Руководство по ландшафтно-эпизоотологическому районированию природных очагов чумы Средней Азии и Казахстана. – Алма-Ата, 1990. – 23 с.
4. Танитовский, В.М. Предположительные причины снижения эпизоотической активности очагов чумы Северного Прикаспия / В.М. Танитовский, Н.С. Майканов // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – Алматы. – 2019. – Вып. 1 (38). – С. 127–131.
5. Baitanayev, O.A. Enzootogenesis of rodent plague / O.A. Baitanayev // Reports of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2019. – Vol. 5. – No. 327(2019). – P. 25–29.
6. <http://www.meteoinfo.ru/climate-table/>

Материал поступил в редакцию 20.09.20

ANTHROPOGENIC-ECOLOGICAL TRANSFORMATION OF SQUIRREL FOCI PLAGUE OF KAZAKHSTAN

O.A. Baitanayev, Candidate of Biological Sciences
Kazakh National Agrarian University (Almaty), Kazakhstan

Abstract. *The nature plague foci of North – Eastern Caspian are endure the considerable anthropogenic press. Unbroken squirrel settles was dismember by the many field, meadow, canals and hay- makings. Global climate grow warmer to result of land aridization. In perspective the squirrel foci may be to disappear and emerge the gerbil foci of plague on this place.*

Keywords: *small squirrel, plague, steppe foci, anthropogenic press, field, meadow, canal, hay-making, settle fragmentation, epizooty, transformation.*

UDC 616.3-616.31-002

THE INFLUENCE OF HELICOBACTERIOSIS ON THE COURSE OF THE DISEASE OF THE ORAL MUCOSA

L.Sh. Grigolia¹, K.T. Robakidze²

^{1,2} Doctor of Medical Sciences

^{1,2} The Department of Dentistry, Caucasus International University (Tbilisi),

² National Health Center named after Academician O. Gudushauri (Tbilisi), Georgia

Abstract. *It is known that an infectious factor plays a certain role in the development of a disease of the oral mucosa and the entire gastrointestinal tract. Recently, there has been a significant increase in the prevalence of Helicobacter pylori among other bacterial pathological factors of the disease of the gastrointestinal tract. According to literary sources, the presence of Helicobacter pylori in the gastrointestinal tract affects the course of the disease of the oral mucosa, therefore, patients with helicobacteriosis need specific dental approaches.*

Keywords: *Helicobacter pylori, oral mucosa, gastrointestinal tract.*

Helicobacter pylori (H. pylori) is a prokaryotic, microaerophilic, small, non-spore-forming, gram-negative bacteria that have an S-shaped or spiral shape. They live in the stomach, duodenum and oral cavity of humans [2, 3]. Under certain conditions, these microorganisms from conditionally pathogenic turn into pathogenic and cause a number of diseases of the gastrointestinal tract. Such as chronic gastritis, duodenitis, stomach ulcer [6].

A number of reports indicate that H. pylori plays an etiological role in the development of caries, gingivitis, complicates the clinical course of inflammatory periodontal diseases and the effectiveness of their treatment [4, 5]. A number of authors reveal the relationship between the prevalence, intensity of periodontal diseases and the stage, duration, severity of diseases of the gastrointestinal tract associated with H. Pylori [1, 7].

In the modern literature, there is little data on the manifestation of helicobacteriosis on the oral mucosa (OOM), the taxonomy of these manifestations, the dependence of the course of H. pylori infection in the gastrointestinal tract and on the oral mucosa. There are only a few publications on oral eradication as a secondary reservoir of H. pylori infection [5, 7]. However, the eradication of the oral cavity should be a mandatory step in order to ensure the full treatment of diseases of the gastrointestinal tract. Ineffective eradication may be due to the re-infection of H. pylori remaining in the mouth.

To study the features of the clinical course of diseases of the oral mucosa associated with H. pylori, before and after eradication.

In the course of the work, a comprehensive dental examination was carried out on 120 patients aged 25 to 55 years. Depending on the degree of H. pylori contamination of the stomach and diseases of the oral mucosa, patients were divided into 3 groups: with a weak (+), medium (++) , high (+++) degree of H. pylori contamination.

Diagnosis of H. pylori in the stomach was carried out by Dr. Gastroenterolog. The level of oral hygiene was studied using a simplified index of hygiene IGR-U, index K. Kojima. To study the state of periodontal tissues, the papillary-marginal-alveolar index (PMA), the index of bleeding according to H. Koltzschke (points) were used, modified by L.M. Lukinykh, N.V. Tiunova.

The results were processed by generally accepted methods of descriptive statistics and expressed as the arithmetic mean (M) and its standard error (m). The statistical significance of the differences was determined using the Wilcoxon nonparametric paired test. The statistical software package "STADIA" (version 4.51) was used to process the research results.

When assessing the intensity of dental caries in individuals with a weak degree of H. pylori contamination of the stomach, it was found that the average value of the KPU index (h) was 17.65 ± 0.83 , with an average degree – 21.30 ± 0.47 , with a high degree – 27.54 ± 0.66 ($p \leq 0.01$). The statistical significance of the differences was determined using the Wilcoxon nonparametric paired test. The prevalence of caries in individuals with a low degree of H. pylori contamination of the stomach is 82.6 %, with an average degree – 90.4 %, with a high degree – 98.7 %. When analyzing the structure of the KPU index (h) in patients with a weak degree of H. pylori contamination of the stomach, it was found that before treatment the constant "K" is 6.15 ± 0.84 , the constant "P" is equal to 9.15 ± 0.29 constant "Y" is equal to 3.37 ± 0.69 . After treatment, the constant "K" was 0.84 ± 0.46 , the constant "P" – 11.95 ± 0.14 , the constant "Y" – 5.82 ± 0.71 . In patients with an average degree, it was revealed that before treatment, the constant "K" is equal to 8.86 ± 0.54 , the constant "P" is equal to 7.23 ± 0.43 , the constant "Y" is 5.53 ± 0.48 . After treatment, the constant "K" was 1.33 ± 0.64 , the constant "P" – 11.27 ± 1.35 , the constant "Y" – 8.27 ± 0.69 . In patients with a high degree, it was recorded that before treatment the constant "K" is 13.14 ± 0.18 , the constant "P" is 5.68 ± 0.46 , the constant "Y" is 4.86 ± 0.74 . After treatment, the constant "K" was 0.72 ± 0.54 , the constant "P" – 16.12 ± 0.14 , the constant "Y" – 6.65 ± 0.84 .

As the degree of H. pylori contamination of the stomach increases, higher values of the IGR-U index are observed, before treatment, the highest in group 3. After treatment in all groups, this indicator decreases on average 2

times, which corresponds to a satisfactory level of oral hygiene. Before treatment, there are high indicators of the K. Kojima index, the highest in group 3, however, after the treatment in groups 1, 2, 3, this indicator decreased on average 2 times.

When assessing the state of the periodontal tissues, a decrease in the index indicators (papillary-marginal-alveolar index) is seen, after treatment, in patients of all groups on average by 3 times. When analyzing the bleeding index according to H. Kotzschke, modified by L.M. Lukinykh, N.V. Tiunova, there was a decrease in indicators after treatment in patients of group 1 – 3.5 times, in groups 2 and 3 – 3 times. Thus, the less *H. pylori* contamination of the gastric mucosa and oral cavity, the better the condition of the periodontal tissues, both before and after treatment.

The pH of the oral fluid (pH) in individuals with a low degree of *H. pylori* contamination of the stomach before treatment corresponded to 6.27 ± 0.12 , after treatment – 7.14 ± 0.07 , in individuals with an average degree before treatment – 6.37 ± 0.08 , after treatment – 6.28 ± 0.06 , in persons with a high degree of contamination before treatment – 6.33 ± 0.05 , after treatment – 7.12 ± 0.04 ($p \leq 0.05$ between groups).

In 87 % of patients with a low degree of *H. pylori* contamination of the stomach, the initial examination revealed such diseases of the oral mucosa as desquamative glossitis, recurrent aphthous stomatitis of mild severity (1-2 aphthae), hyperplasia of the mushroom papillae of the tongue. One month after treatment, 45 % of the examined patients had the following diseases: recurrent aphthous stomatitis of mild severity, desquamative glossitis. 6 months after treatment, only 12 % had such diseases as recurrent aphthous stomatitis of mild severity and desquamative glossitis.

In all patients with an average degree of *H. pylori* contamination of the stomach, at the initial examination, such diseases of the oral mucosa as desquamative glossitis, recurrent aphthous stomatitis of mild and moderate severity (3 aphthae), exudative-hyperemic forms, hyperplasia of the fungal papillae of the tongue ... One month after the complex treatment, 65 % of patients had diseases of the oral mucosa (recurrent aphthous stomatitis of mild severity, desquamative glossitis, and 6 months after treatment, only 37 % of the patients were suffering from recurrent aphthous stomatitis of mild severity and desquamative glossitis.

Also, all patients with a high degree of *H. pylori* contamination of the stomach before treatment had such diseases of the oral mucosa as desquamative glossitis, recurrent aphthous stomatitis of moderate and severe (multiple aphthous) severity, erosive and ulcerative form of lichen planus, flat and mild forms of leukoplakia, chronic atrophic candidiasis and hyperplasia of the mushroom papillae. One month after the treatment, there is a redistribution of diseases of the oral mucosa. The most common are recurrent aphthous stomatitis of mild severity, desquamative glossitis, a typical form of lichen planus and flat leukoplakia (in 75 % of patients). 6 months after the treatment, the most common (in 48 % of patients) were desquamative glossitis, a typical form of lichen planus and recurrent aphthous stomatitis of mild severity.

Against the background of complex, ethiopathogenetic treatment, *H. pylori* eradication in the stomach and duodenum 1 month after the end of treatment was achieved in patients of all groups, the highest in patients of group 1 with a weak degree of *H. pylori* contamination, after 6 months *H. pylori* eradication in stomach and duodenum was successful in patients of all groups, however, in 41 % of cases, *H. pylori* was detected in patients of group 3, where the degree of gastric contamination was high.

The duration of the period of remission of diseases of the oral mucosa after the complex ethiopathogenetic treatment in patients with a weak degree of *H. pylori* contamination of the stomach increased by an average of 12 days, in patients with a moderate degree – by 14 days, in patients with a high degree – by 17 days, and the number of relapses of diseases in patients with different degrees of *H. pylori* contamination of the stomach 6 months after treatment decreased on average by 2 times.

The average area of lesions of the oral mucosa in patients with a weak degree of *H. pylori* contamination of the stomach decreased on the 10th day from the beginning of complex ethiopathogenetic treatment by an average of 6 times, with an average degree – by 7.5 times, with a high degree – by 8 times.

A careful observation showed that in individuals with weak, medium, high degrees of *H. pylori* contamination of the stomach, there is an increase in the period of remission of diseases of the oral mucosa, a decrease in the number of relapses, a decrease in the average area of lesions on the 10th day, and an improvement in indices. hygiene, the state of periodontal tissues, normalization of the pH of the oral fluid, the absence of *H. pylori* in the stomach, 1 month and 6 months after treatment in most patients.

REFERENCES

1. Are dental plaque, poor oral hygiene, and periodontal disease associated with *Helicobacter pylori* infection? / P.S. Anand, K. Nandakumar, K.T. Shenoy // *Periodontol.* – 2006. – Vol. 77. – No. 4. – P. 692–698.
2. Aruin, L.I. *Helicobacter pylori* infection and stomach cancer / L.I. Aruin // *Experimental and Clinical Gastroenterology.* – 2006. – No. 1. – P. 20.
3. Diagnosis and epidemiology of *Helicobacter pylori* infection / X. Calvet, M.J. Ramirez Lázaro, P. Lehours, F. Mégraud // *Helicobacter.* – 2013. – No. 18. – P. 5–11.
4. Features of the state of periodontal tissues in patients with duodenal ulcer disease associated with *Helicobacter pylori* / S.D. Arutyunov, I. V. Maev, N.V. Romanenko // *Periodontology.* – 2005. – No. 3. – P. 30–33.
5. Kaspina, A.I. Influence of *Helicobacter pylori* infection on the state of the oral mucosa / A.I. Kaspina // *Institute of Dentistry.* – 2003. – No. 4 (21). – P. 68–69.
6. Mimuro, H. Strategy of *Helicobacter pylori* to enhance colonization of the stomach / H. Mimuro // *Nippon Saikingaku Zasshi.* – 2009. – Vol. 64 (2). – P. 311–317.
7. Shkarednaya, O.V. An integrated approach to the diagnosis and treatment of diseases of the oral mucosa in patients with chronic gastritis / O.V. Shkarednaya // *dissertation author's abstract.* N. Novgorod. – 2013. – 38 p.

Материал поступил в редакцию 24.08.20

ВЛИЯНИЕ ХЕЛИКОБАКТЕРИОЗА НА ТЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА

Л.Ш. Григолия¹, К.Т. Робакидзе²

^{1, 2} доктор медицинских наук, профессор

^{1, 2} Кафедра стоматологии, Кавказский международный университет (Тбилиси),

² Национальный Центр Здравоохранения имени Академика О. Гудушаури (Тбилиси), Грузия

Аннотация. Известно, что в развитии заболеваний слизистой оболочки полости рта и всего желудочно-кишечного тракта определённая роль принадлежит инфекционному фактору. Последнее время отмечается значительный рост превалентности *Helicobacter pylori* среди других бактериальных патологических факторов заболеваний желудочно-кишечного тракта. По данным литературных источников, присутствие в желудочно-кишечном тракте *Helicobacter pylori* влияет на течение заболеваний слизистой оболочки полости рта, поэтому, больные хеликобактериозом нуждаются в специфических стоматологических подходах.

Ключевые слова: *Helicobacter pylori*, слизистая оболочка полости рта, желудочно-кишечный тракт.

UDC 616.31-022

MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE ORAL CAVITY OF ORTHOPEDIC PATIENTS

L.Sh. Grigolia¹, K.T. Robakidze²^{1,2} Doctor of Medical Sciences^{1,2} The Department of Dentistry, Caucasus International University (Tbilisi),² National Health Center named after Academician O. Gudushauri (Tbilisi), Georgia

Abstract. *The microflora of the oral cavity is a set of representatives of various taxonomic groups of microorganisms that inhabit the oral cavity as a kind of ecological niche of the human body, entering into biochemical, immunological and other interactions with the macroorganism and with each other. Any imbalance in this set is a harbinger of diseases of the oral mucosa. Orthopedic devices cause regular irritation of the mucous membrane. These irritations reduce the activity of oral natural resistance factors, which, in turn, causes an imbalance in the oral microflora.*

Keywords: *Microflora, oral cavity, orthopedic structures, pathological pocket*

The successes achieved to date in the treatment of malocclusion pathology using orthodontic technology can significantly expand the indications for its use. A wealth of clinical experience has been accumulated in achieving functional and aesthetic effects in adult patients, aggravated by chronic inflammatory periodontal diseases, including those accompanied by destructive lesions. Nevertheless, studies by a number of authors indicate an increase in the percentage of complications of orthodontic treatment, the most frequent of which is an exacerbation of chronic inflammatory periodontal diseases. A kind of risk zone for exacerbation of chronic inflammatory periodontal diseases are those parts of the dentition to which force is applied. Orthodontic constructions change the relief of the dentition, significantly increase the potential area of possible adhesion of microorganisms [3], make it difficult to remove plaque [5, 6, 10], which prompts the search for informative criteria for monitoring the course of a chronic infectious and inflammatory process in the oral cavity under permanently acting conditions.

It is known that biotopes of the oral cavity are the most contaminated areas of the human body, characterized by qualitative and quantitative diversity [3, 7]. At the same time, pathogenicity is maximally manifested in the presence of dental plaque, a multi-species community of microorganisms located on the surface of the teeth in the form of a biological layer [2]. These Bio-layers have a high level of tolerance to antiseptics and phagocytes [2, 9, 11]. Literary sources indicate that with unsatisfactory oral hygiene in orthodontic patients, the concentration of fungal flora (yeast and fungi of the genus *Candida*) increases relative to the normal microflora of the oral cavity [1]. Carriage of periodontal pathogenic strains was established by some authors in 70 % of the examined, of which 30 % of those in need of orthodontic treatment are at risk of developing periodontitis [4]. However, we did not find information on the dynamics of qualitative and quantitative changes in the microbial landscape in the process of orthodontic treatment, which determined the purpose of this study.

The study involved 60 patients (20 men and 40 women) aged 25 to 45 years, undergoing orthodontic treatment using fixed structures. All patients in the study group were diagnosed with the crowded position of the anterior teeth of the upper and lower jaw. The patients of the study group were ranked into three subgroups (based on the burden of inflammatory periodontal diseases): the first subgroup – patients with intact periodontal disease, the second – patients with chronic generalized gingivitis, the third – with chronic generalized mild periodontitis. Patients in all groups were divided equally – 20 persons. The criteria for the inclusion of patients in the study group were: confirmed diagnosis of dentoalveolar anomaly (based on data from clinical, X-ray studies, diagnostic models of the jaws), absence of endocrinological / somatic burden; denial of a history of taking medications, dietary supplements, probiotics, toothpastes containing antibacterial additives; consent to participate in the study. The comparison group consisted of 50 patients, comparable in gender and age composition, burden of orthodontic pathology, chronic inflammatory periodontal diseases, who did not receive orthodontic treatment. All patients in the comparison group were also ranked into 3 subgroups according to the above principle: the first subgroup included 15 patients, the second – 15 patients, and the third – 20 patients. All patients of the study group and the comparison group confirmed their consent to participate in the study. To verify the periodontal diagnosis, a complex of clinical and radiological research methods was used. Assessment of the state of the oral cavity and periodontal tissues was carried out using hygienic (Green – Vermillion) and periodontal (periodontal index (PI) according to Russell, index of bleeding according to Mullemann-Cowell) indices. To determine the degree of microbial contamination, the material was taken on an empty stomach or 3-4 hours after a meal. On the day of taking the material for research, the patient must refrain from brushing his teeth, using drugs and rinsing the mouth with elixirs or rinses containing antiseptic components of plant / chemical origin.

Material for research was obtained from the cervical area of the teeth in the area of the orthodontic construction, the gingival sulcus / periodontal pocket using sterile paper endodontic pins, which were then placed in a test tube with a transport medium. The material was taken three times: at the diagnostic stage, 3-4 weeks, 3 and 6 months after

fixation of fixed orthodontic equipment, at the beginning of the retention period. Before fixing the structural elements, all patients with inflammatory periodontal diseases underwent periodontal treatment. The biomaterial was sown on solid and semi-liquid nutrient media for the cultivation of microorganisms under aerobic and anaerobic conditions. Used 5 % blood agar, Sabouraud's medium, streptococcal selective agar, yolk-salt agar, thioglycolic medium, de Man's medium, Rogosa, Sharpe (MRS) agar, Blaurock's medium. The isolated microorganisms were identified by conventional methods, taking into account the morphological, cultural and biochemical properties. To determine the degree of microbial contamination of the studied biotopes with periodontal pathogenic strains, the PCR method was used. For statistical processing, we used the Statistical Package for Social Science – Statistical Package for Social Sciences. To check the normality of the distributions, the Student's test was used; the differences were considered significant at $p < 0.05$.

Microbiological data obtained in the course of studying the degree of contamination with bacterial and periodontal pathogenic microflora of the gingival sulcus and periodontal pocket, expressed in colony-forming units (CFU) per 1 cm², showed that streptococcus salivans and Streptococcus sanguis are sown in patients with intact periodontal disease at the diagnostic stage; at the same stage, in patients with chronic generalized gingivitis, along with streptococcus salivans and Streptococcus sanguis, Prevotella intermedia are also sown; and at the same stage, in patients with chronic generalized periodontitis, along with the listed microorganisms, other bacteria prevail (Treponema denticola, Porphyromonas gingivalis and Candida albicans).

In patients with intact periodontium, after three months, Streptococcus salivans and Streptococcus sanguis again prevail in the oral cavity along with lactobacillus spp; in the same patients, Streptococcus salivans disappear from the oral cavity in six months.

In patients with chronic generalized gingivitis, after three months, microbial discharge of the oral cavity is enriched with Leptotrichia, and is preserved practically unchanged at the sixth month too.

In patients with chronic generalized periodontitis, after three months, the microbial discharge of the oral cavity is very rich and diverse, the following types of microorganisms represent it: streptococcus mutans, Streptococcus sanguis, Lactobacillus spp, Prevotella intermedia, Treponema denticola, Actinobacillus actinomycetem-comirans, Porphyromonas gingivalis, candida albicans, Leptotrichia. In these patients, after six months, the non-qualitative, non-quantitative composition of the microbial life of the oral cavity practically does not change.

The foregoing indicates that in patients with intact periodontium, the microbial landscape of the gingival sulcus at the stages of observation changes slightly qualitatively. So, the dominant microbial groups are streptococci and lactobacilli, and the seeding density was the highest after 3-4 weeks and 3 months after fixing the braces. In patients with chronic generalized gingivitis, the coccal flora also appeared to be the dominant flora; however, at the diagnostic stage, prevotella was cultured in 2 patients. 3-4 weeks after fixation, the titer of the coccal flora increases, the qualitative (species) composition changes: representatives of the fungal flora appear, and the number of patients in whom prevotella and treponema are detected increases. At the observation period of 3 months, the diversity of the species composition is enhanced by the strains of Sandida albicans and Leptotrichia, the seeding density of other bacteria increases. After 6 months and by the beginning of the retention period, a depletion of the species composition and a decrease in the density of sowing of microflora were stated. The greatest qualitative and quantitative diversity was observed in the microbial landscape of periodontal pockets in patients with chronic generalized periodontitis at the observation stages of 3-4 weeks and 3 months. The dominant microflora at these stages is periodontal pathogenic. Coccal and candidal microflora in this case is accompanying. It should be noted that when comparing the features of microbial contamination of the cervical region of the teeth, on which the braces are fixed, and periodontal pockets, we identified fundamental differences. Thus, periodontal pathogenic strains were detected only in periodontal pockets, which is due to the conditions of anaerobiosis [11].

Thus, the information we have obtained dictates the need for a differentiated development of professional hygiene regulations for orthodontic patients, aggravated by inflammatory periodontal diseases.

REFERENCES

1. Changes in the microcirculation of periodontal tissues of the first permanent molars when using fixed orthodontic appliances. Persin, E.A. Cardboard, N.V. Snetkova, Zh.A. Lendengolts // Orthodontics. – 2012. – No. 1. – P. 85.
2. Comparative assessment of clinical indicators of the effectiveness of various methods of cleaning teeth in the process of orthodontic treatment / V.V. Bulygina, A.I. Grudyanov, M.G. Kurchaninova // Periodontology. – 2010. – No. 1. – P. 65–67.
3. Diagnostics of the composition of periodontal pathogenic microflora in patients in need of orthodontic treatment using the molecular genetic PCR method / Ya.V. Pavlovskaya, V.N. Tsarev, E.N. Nikolaeva, Yu.A. Gioeva // Orthodontics. – 2013. – No. 4. – P. 6–8.
4. Fixed orthodontic appliance therapy and its impact on oral health-related quality of life in Chinese patients / M. Chen, D.W. Wang, L.P. Wu // Angle Orthod. – 2010. – Vol. 80. – No. 1. – P. 49–53.
5. Fleischer G.M. Rational oral hygiene is the key to the success of orthodontic treatment in children and adolescents // Dentist-practitioner. – 2011. – No. 4. – P. 58.
6. Inconclusive evidence of the effects of orthodontic therapy on periodontal health / M.H. Chung, R.W. Henwood // J Am Dent Assoc. – 2009. – Vol. 140. – No. 5. – P. 575–576.
7. Marsh, P.D. Contemporary perspective on plaque control // British Dental J. – 2012. – Vol. 212. – No. 12. – P. 601–606.
8. Marsh, P.D. Contemporary perspective on plaque control // British Dental J. – 2012. – Vol. 212. – No. 12. – P. 601–606.
9. Microbial biofilms of wounds: state of the art / A.G. Afinogenova, E.N. Darovskaya // Traumatology and Orthopedics of Russia. – 2011. – No. 3. – P. 119–125.

10. The dynamics of the plaque index in the Turesky modification during orthodontic treatment using aligners and braces / I.M. Makeeva, T.V. Gevorkyan // Orthodontics. – 2013. – No. 2. – P. 53–54.

11. The use of Kamistad gel in the treatment of hypertrophic gingivitis in adolescents (from 12 years old) that occurs when using non-removable orthodontic equipment / I.V. Fomichev, G.M. Fleischer // Practitioner dentist. – 2013. – No. 2. – P. 42-48.

Материал поступил в редакцию 24.08.20

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛОСТИ РТА ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

Л.Ш. Григолия¹, К.Т. Робакидзе²

^{1, 2} доктор медицинских наук, профессор

^{1, 2} Кафедра стоматологии, Кавказский международный университет (Тбилиси),

² Национальный Центр Здравоохранения имени Академика О. Гудушаури (Тбилиси), Грузия

***Аннотация.** Микрофлора полости рта – совокупность представителей различных таксономических групп микроорганизмов, населяющих полость рта как своеобразную экологическую нишу организма человека, вступающих в биохимические, иммунологические и прочие взаимодействия с макроорганизмом и друг с другом. Любой дисбаланс этой совокупности является предвестником заболеваний слизистой оболочки полости рта. Ортопедические конструкции вызывают регулярное раздражение слизистой оболочки. Эти раздражения снижают активность оральных факторов естественной резистентности, что со своей стороны, вызывает дисбаланс оральной микрофлоры.*

***Ключевые слова:** микрофлора, полость рта, ортопедические конструкции, патологический карман.*

УДК 616.022:578.833.26

КЛИНИЧЕСКОЕ ТЕЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ОСЛОЖНЕНИЙ ВТОРИЧНОГО МЕНИНГОЭНЦЕФАЛИТА У ДЕТЕЙ

Ш.Т. Ниёзов¹, А.Т. Джурабекова², Д.С. Шомуродова³

^{1, 3} кандидат медицинских наук, ² доктор медицинских наук, профессор
кафедра неврологии и нейрохирургии
Самаркандский государственный медицинский институт, Узбекистан

Аннотация. Менингоэнцефалит представляет собой воспаление оболочек и вещества мозга. Неврологические осложнения встречаются у 30-40 % детей, в особенности у детей раннего возраста. В работе обследованы дети с периода выписки из реабилитационного отделения (острый период) и периода реабилитации. Оценивали соматический статус, клинико-неврологическую симптоматику, проведена связь между нейровизуализацией и исследованием цереброспинальной жидкости. Изучены основные и первые симптомы осложнения при менингоэнцефалите, такие как гидроцефалия, субдуральная гематома.

Ключевые слова: дети, вторичный менингоэнцефалит, осложнения, диагностика.

Инфекционные поражения нервной системы у детей, по данным литературных источников составляют 6-8 % из всех инфекционных заболеваний детского контингента. Особое внимание уделяется тяжести проявления и частоте инвалидизации. Процент и частота поражения нейроинфекцией не уменьшается с годами. Нейроинфекции относят к группе полиморфных заболеваний, которые зависят от топики и характера поражения нервной системы инфекцией, и если брать во внимание, то трудно различить тяжесть поражения центральной или периферической нервной системы, в связи с этим необходимо рассматривать проблему по нозологическим формам, возрасту и неврологическим осложнениям. Неврологические осложнения, по данным ВОЗ, развиваются чаще у детей в возрасте 3-7 лет. Тяжелые осложнения нервной системы является актуальным вопросом для клиницистов неврологов, нейрохирургов, реаниматологов, педиатров, в тоже же время, энцефалиты и менингоэнцефалиты – это полиэтиологические заболевания, сходные по клиническим проявлениям, воспалению вещества мозга и мозговых оболочек. Причиной таких воспалений чаще всего является энтеровирусная инфекция, клиника заболевания разнообразна, но во всех случаях проявляется стойкой неврологической симптоматикой, особенно у детей раннего возраста.

Детский мозг склонен к кистообразованию и некрозу, в ответ на воспалительный процесс, независимо от возбудителя. Нарушение циркуляции дает отек и проявляется в виде общемозговых симптомов. За счет инфекции развивается реактивность инфекции в нервных ганглиях и самых клетках головного мозга, что обуславливает неврологическую очаговую картину.

Цель работы. Изучение особенностей клинического течения менингоэнцефалитов у детей в период остаточных явлений.

Материал и методы исследования. За период с 2018-2020 года обследовано 49 детей с последствием менингоэнцефалита, в возрасте от 6 месяцев до 11 лет, девочек 42 %, мальчиков 58 %. Все дети прошли стандартное клинико-неврологическое обследование, оценивали соматический статус, биохимию крови, исследование цереброспинальной жидкости. Дополнительным методом диагностики церебральных осложнений было проведение нейросонографии (НСГ), нейровизуализации КТ/МРТ диагностика. Работа проводилась на базе 1-клиники СамМИ. Статистическая обработка осуществлялась на индивидуальном компьютере, с использованием χ^2 Пирсона.

Результаты исследования. Самым частым неврологическим осложнением головного мозга у детей, как один из первых признаков острого состояния, это отёк головного мозга. При этом возникает нарушение сознания, двигательным нарушением и судорогами. В нашем случае, такой признак отмечается в 32 % детей. Нейросонография проведенная у детей (позволяющих по возрасту провести эту диагностику) обнаружено диффузное повышение эхогенности борозд и паренхимы мозга. У более старшего контингента детей на КТ/МРТ выявлялось снижение плотности вещества мозга, ограничение белого и серого вещества с нарушенной дифференциацией.

Вторым частым осложнением данной категории больных является пароксизмальная симптоматика в виде генерализованных приступов или сложными моторными эпилептическими приступами.

Приступы чаще всего возникали опять же в острый период и оставались как симптом в период остаточных явлений. В тоже время наличие фокальных приступов доказывает очаговое поражение мозга. Наблюдение основной группы больных выявило судорожную активность в 21 %, литературные данные дают цифры эпилептических приступов в разном диапазоне, какие-то из них подтверждают наши данные.

При рассмотрении очаговой симптоматики в острый период имеет место нарушение черепно-мозговых нервов, прежде всего глазодвигательные, такие как птоз, диплопия, косоглазие, что свидетельствует о

патологическом процессе в корешках черепных нервов. В период стихания стадии восстановлению подлежит 6,8 %, косоглазие как осложнение остается в 50 % случаях. Практически такой же процент показывает поражение VII пары центрального характера 46,2 %, в 16 % случаях нейробульбарный паралич, восстановление VII пары в наших случаях отмечался в 15 %, глотание восстанавливалась, но дети с трудом глотают твердую пищу, еду удерживают во рту, могут проглотить только в жидком виде, на лицо симптомы дисфагии 50 %, эти признаки больше связаны с нарушением навыков глотания.

Нейросенсорная тугоухость обнаружена в 6,2 % больных, это говорит о вовлечении в патологический процесс слухового нерва. Многие авторы отрицают определенный источник возбудителя инфекции, приводящий к тугоухости. Одни авторы отмечают предрасполагающим фактором тяжелое течение менингоэнцефалита, другие использование антибиотиков (гентамицин) или отит пар. Восстановление наступает медленно, в нашем исследовании, только в 1,8 % случаев.

Стойкие двигательные нарушения проявлялись в виде центрального спастического тетрапареза 38,8 %, гемипарез в меньшей степени 31,3 %. В остальных случаях отмечались смешанные симптомы тетрапарез с гиперкинетическим синдромом, или тетрапарез с атактогиперкинетическим синдромом. Гипотонический гиперкинетический синдром отмечался у 4 детей, атонический атактический синдром у 5 больных.

У обследованных пациентов отмечается резкое повышение сухожильных рефлексов на пастической стороне на этих же участках четко видны патологические рефлексы. Патологическая сторона имела высокий тонус не грубая, но заметная атрофия мышц на стороне пареза, в 60,2 % отмечалась контрактура конечностей. Особенно это было заметно при спастическом тетрапарезе, ноги скрещивались при любой попытке дотрагивания к конечностям. Клонус отмечался в 25,5 %, защитный рефлекс в 16,9 % случаях.

Чувствительные нарушения проследить не удается у таких больных из-за сниженного интеллекта и возрастной категории, но чаще на инъекционные процедуры дети реагировали плачем, двигательным беспокойством. Так как дети в группе нашего обследования находились в резидуальном периоде, мы постарались определить уровень нарушения высших корковых функций. Выраженную задержку психоречевого развития выявлены у 40 % детей (это были в основном дети в тетрапарезом), деменция в 11 % случаях, средний уровень задержки был в 9,1 %.

В нескольких случаях, у 3-х больных по данным МРТ исследования обнаружены признаки схожие с острым нарушением мозгового кровообращения, тромбоз кавернозного синуса, такие осложнения имеют место и по литературным источникам в плане объективизации возможен очаг первичной инфекции (этноидит.)

При вовлечении в патологический процесс всасывающей способности паутинной оболочки головного мозга, клинически проявлялось гидроцефалией, увеличением размеров головы, выбуханием родничка (у детей младшей возрастной группы 1 отрицательное), расширением ликворных пространств, застоя на глазном дне (в старшей возрастной группе в 2- случаях), на КТ/МРТ отмечается расширение желудочков.

На сегодняшний день самым верным решением для объективизации больных с нейроинфекцией является нейровизуализация НСГ, КТ/МРТ. В период резидуального процесса на КТ/МРТ характер изменений был церебрально-деструктивно-пролиферативным в 11,7 % случаях, выраженная атрофия отмечалась в 52,3 % случаях.

Выводы: Особенностью течения, и в последующем осложнений, заболевание менингоэнцефалит у детей характеризуется тяжелым течением с выраженными клинико-неврологическими проявлениями нарушения ЦНС, изменением в ликворе и длительным реабилитационным периодом, сохраняющей очаговой неврологической симптоматикой, в особенности если это касается детей до 3-х лет. Клинический полиморфизм менингоэнцефалита подводит к вопросу, о непрерывном клинико-лабораторном нейровизуализационном анализе течения заболевания, с целью подбора правильной тактики лечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лобзин, Ю.В. Патент № 2481786 от 20.05.2013 г. / Ю.В. Лобзин, Е.Ю. Скрипченко, А.Б. Пальчик и др. Способ прогнозирования риска неврологических осложнений при ветряной оспе у детей.
2. Пыков, М.И. Детская ультразвуковая диагностика. Неврология. Сосуды головы и шеи. Учебник / М.И. Пыков, К.В. Ватолин, Ю.К. Быкова и др. – ВИДА, 2015. – Том 3.
3. Скрипченко, Н.В. Нейроинфекции у детей. Под ред. проф. Н.В. Скрипченко. – СПб.: Тактик-Студио, 2015. – С. 856.

Материал поступил в редакцию 13.08.20

**CLINICAL COURSE AND FEATURES OF COMPLICATIONS
OF SECONDARY MENINGOCEPHALITIS IN CHILDREN**

Sh.T. Niyozov¹, A.T. Jurabekova², D.S. Shomurodova³

^{1,3}Candidate of Medical Sciences, ²Doctor of Medical Sciences, Full Professor
The Department of Neurology and Neurosurgery
Samarkand state medical Institute, Uzbekistan

***Abstract.** meningocephalitis is an inflammation of the membranes and substance of the brain. Neurological complications occur in 30-40 % of children, especially in young children. The study examined children from the period of discharge from the rehabilitation department (acute period) and the period of rehabilitation. The somatic status, clinical and neurological symptoms were assessed, and a link was made between neuroimaging and cerebrospinal fluid analysis. The main and first symptoms of complications in meningocephalitis, such as hydrocephalus, subdural hematoma, have been studied.*

***Keywords:** children, secondary meningoencephalitis, complications, diagnosis.*

Наука и Мир / Science and world

Ежемесячный научный журнал

№ 9 (85), Том 1, сентябрь / 2020

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

Изготовлено в типографии ООО «Сфера»
Адрес типографии:
Россия, 400105, г. Волгоград, ул. Богунская, 8, оф. 528.

Учредитель (Издатель): ООО Издательство «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: Мусиенко Сергей Александрович
Ответственный редактор: Малышева Жанна Александровна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Боровик Виталий Витальевич, кандидат 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 Исохонович, доктор философских наук
Ибрагимов Лутфулло Зиядуллаевич, кандидат географических наук
Горбачевский Евгений Викторович, кандидат технических наук

Подписано в печать 23.09.2020. Дата выхода в свет: 30.09.2020.
Формат 60x84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Заказ № 64. Свободная цена. Тираж 100.