

МОЛОДОЙ

ISSN 2072-0297

Учёный

научный журнал

UNTERSUCHUNGEN

UEBER DIE
 $\frac{\lambda}{2}$ -DIPOL
AUSBREITUNG

DER ELEKTRISCHEN KRAFT

VON

DR. H.

PROFESSOR P.

JOHANN

Hertzscher Dipol

Ueber die

Induction in rotirenden Kugeln.

λ -Dipol

mit asymmetrischer
Speisung

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VON DER PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

GENEHMIGT

UND

ÖFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN

am 15. März 1880

VON

Heinrich Hertz

aus Hamburg.

$$\begin{aligned}
 X_1 &= -2K \left\{ \frac{\partial^2 \Pi}{\partial x^2} + K(1+2\sigma) \frac{\partial P}{\partial x} \right\}, & X_2 &= -2K \left\{ \frac{\partial^2 \Pi}{\partial x \partial y} \right\}, \\
 Y_1 &= -2K \left\{ \frac{\partial^2 \Pi}{\partial y^2} + K(1+2\sigma) \frac{\partial P}{\partial y} \right\}, & X_3 &= -2K \left\{ \frac{\partial^2 \Pi}{\partial x \partial z} + \sigma \frac{\partial P}{\partial x} \right\} = 2s \frac{\partial^2 P}{\partial x \partial z}, \\
 Z_1 &= -2K \left\{ \frac{\partial^2 \Pi}{\partial z^2} + 2(2+3\sigma) \frac{\partial P}{\partial z} \right\}, & Y_2 &= -2K \left\{ \frac{\partial^2 \Pi}{\partial y \partial z} + \sigma \frac{\partial P}{\partial y} \right\} = 2s \frac{\partial^2 P}{\partial y \partial z}
 \end{aligned}$$

OPPONENTEN:

Herr Dr. med. C. Günther.

- Cand. phil. F. Schulze-Berge.
- Stud. jur. G. Hertz.

Receiver

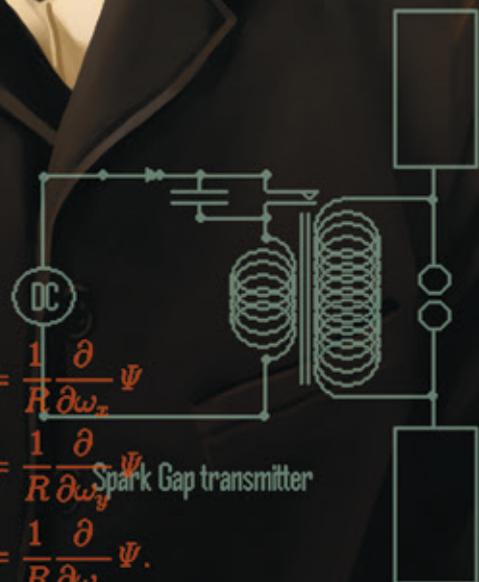
$$\frac{\partial V}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial x} - \frac{\partial \Psi}{\partial x} = -R \frac{\partial \Psi}{\partial x}$$

BERLIN

VON GUSTAV SCHUBERT

Lichtenstr. 17

18
2015
Часть I



$$\begin{aligned}
 U &= \frac{y}{R} \frac{\partial \Psi}{\partial z} - \frac{z}{R} \frac{\partial \Psi}{\partial y} = \frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial \omega_x} \Psi \\
 V &= \frac{z}{R} \frac{\partial \Psi}{\partial x} - \frac{x}{R} \frac{\partial \Psi}{\partial z} = \frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial \omega_y} \Psi \\
 U &= \frac{x}{R} \frac{\partial \Psi}{\partial y} - \frac{y}{R} \frac{\partial \Psi}{\partial x} = \frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial \omega_z} \Psi.
 \end{aligned}$$

Spark Gap transmitter

ISSN 2072-0297

Молодой учёный

Научный журнал

Выходит два раза в месяц

№ 18 (98) / 2015

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Ахметова Галия Дуфаровна, доктор филологических наук

Члены редакционной коллегии:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук

Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук

Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук

Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук

Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук

Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук

Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук

Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук

Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук

Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук

Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук

Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук

Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук

Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук

Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук

Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук

Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения

Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук

Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук

Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук

Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук

Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук

Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук

Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук

Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук

Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук

Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук

Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук

Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук

Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук

Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук

Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук

Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук

Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук

Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук

Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук

Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231. E-mail: info@moluch.ru; <http://www.moluch.ru/>.

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25

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

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г.

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) на платформе elibrary.ru.

Журнал включен в международный каталог периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory».

Ответственные редакторы:

Кайнова Галина Анатольевна

Осянина Екатерина Игоревна

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, *кандидат филологических наук, доцент (Армения)*

Арошидзе Паата Леонидович, *доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)*

Атаев Загир Вагитович, *кандидат географических наук, профессор (Россия)*

Бидова Бэла Бертовна, *доктор юридических наук, доцент (Россия)*

Борисов Вячеслав Викторович, *доктор педагогических наук, профессор (Украина)*

Велковска Гена Цветкова, *доктор экономических наук, доцент (Болгария)*

Гайич Тамара, *доктор экономических наук (Сербия)*

Данатаров Агахан, *кандидат технических наук (Туркменистан)*

Данилов Александр Максимович, *доктор технических наук, профессор (Россия)*

Демидов Алексей Александрович, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, *доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)*

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, *доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)*

Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, *доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)*

Игисинов Нурбек Сагинбекович, *доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)*

Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, *кандидат педагогических наук, заместитель директора (Узбекистан)*

Кайгородов Иван Борисович, *кандидат физико-математических наук (Бразилия)*

Каленский Александр Васильевич, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

Козырева Ольга Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Россия)*

Колпак Евгений Петрович, *доктор физико-математических наук, профессор (Россия)*

Куташов Вячеслав Анатольевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Лю Цзюань, *доктор филологических наук, профессор (Китай)*

Малес Людмила Владимировна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Нагервадзе Марина Алиевна, *доктор биологических наук, профессор (Грузия)*

Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, *кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)*

Прокопьев Николай Яковлевич, *доктор медицинских наук, профессор (Россия)*

Прокофьева Марина Анатольевна, *кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)*

Рахматуллин Рафаэль Юсупович, *доктор философских наук, профессор (Россия)*

Ребезов Максим Борисович, *доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)*

Сорока Юлия Георгиевна, *доктор социологических наук, доцент (Украина)*

Узаков Гулом Норбоевич, *кандидат технических наук, доцент (Узбекистан)*

Хоналиев Назарали Хоналиевич, *доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)*

Хоссейни Амир, *доктор филологических наук (Иран)*

Шарипов Аскар Калиевич, *доктор экономических наук, доцент (Казахстан)*

Художник: Шишков Евгений Анатольевич

Верстка: Голубцов Максим Владимирович

На обложке изображен Генрих Рудольф Герц (1857—1894) — немецкий физик, один из основоположников электродинамики.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

- Рахматов Х. Б., Джураева Ш. Д., Караев А. Т.**
Теоретический анализ систем, обосновывающих получения нитрата калия 1
- Сафаров У. Б., Панжиев О. Х.**
Влияние объемной скорости исходной газовой смеси на выход цианамид кальция при различных температурах 3

ИНФОРМАТИКА

- Гуськова А. М.**
Математическое моделирование систем распознавания изображений, содержащих текстовую информацию, на основе нейронных сетей 7
- Полевщиков И. С.**
Особенности изучения способа тестирования базового пути студентами бакалавриата в рамках дисциплины «Тестирование программного обеспечения» (часть 1) 10
- Полевщиков И. С.**
Особенности изучения способа тестирования базового пути студентами бакалавриата в рамках дисциплины «Тестирование программного обеспечения» (часть 2) 13
- Полевщиков И. С.**
Особенности изучения способа тестирования ветвей и операций отношений студентами бакалавриата в рамках дисциплины «Тестирование программного обеспечения» 15
- Полевщиков И. С.**
Методика контроля знаний студентов бакалавриата по дисциплине «Тестирование программного обеспечения» 18

БИОЛОГИЯ

- Клименко А. О.**
ИНС — модель функциональных взаимосвязей биологического процесса 21
- Омельченко А. В., Юркова И. Н.**
Влияние предпосевной обработки семян нанобиосеребром на ростовые процессы и водный обмен озимой пшеницы в условиях моделируемой засухи 23
- Омельченко С. О.**
Влияние содержания токсичных элементов в тканях черноморских рыб на изменение показателей азотистого обмена 26
- Покашникова М. В.**
Исследовательская работа обучающихся как фактор их мотивации к учебному предмету 31
- Ржевская В. С., Омельченко А. В.**
Влияние микробиологического препарата Эмбико® на инфицированность семян озимой пшеницы фитопатогенными грибами 33

МЕДИЦИНА

- Абдуллаев М. И., Кабилов А. Ш., Ахраров Х. Х.**
Почесуха детская (пруриго infantum). К вопросам этиопатогенеза, клинического течения, прогноза и комплексного лечения дерматоза 36
- Васильев А. А.**
Территориальные особенности состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории Орловской области 38
- Галич Л. В., Галич Л. Б., Куроедова В. Д.**
Эстетический симптомокомплекс лица анфас у пациентов 10–13 лет с аномалиями прикуса II₁ класса по Э. Энгля с разными типами роста нижней челюсти 43
- Головина Н. И., Маргунов М. В.**
Иммунопатологические механизмы развития гломерулонефрита 46

Ешиев А. М., Абдышев Т. К.
Декасан в профилактике и лечении воспалительных осложнений, связанных с удалением зубов.....53

Корсик В. Ю., Кадушкин А. Г.
Особенности изменения концентрации интерферона γ и CXCL11 у пациентов, страдающих хронической обструктивной болезнью легких 56

Невдах К. Г.
Корреляция содержания уровня ретинола (витамина А) в сыворотке (плазме) крови от дозы внутреннего облучения и активности ^{137}Cs в организме человека60

Рагозина Э. Р., Буксман А. В., Рагозина О. В., Ильющенко Н. А., Шевнин И. А.
Ритмичность инфекционных заболеваний в г. Ханты-Мансийске по данным обращений в службу «Скорая помощь» и корреляция с климатическими факторами62

Салимова Ш. С., Хушвакова Н. Ж., Хайитов А. А.
Клинико-иммунологические особенности течения и комбинированная антимикотическая терапия хронических синуситов, осложненных кандидозной инфекцией.....66

Свиридов А. А., Клестова Е. О., Стронина С. Н.
Вариантная анатомия формы печени, желчного пузыря и внепечёночных желчных протоков у новорождённых и грудных детей68

Туйбаев З. А., Чапьев М. Б.
Результаты релапаротомии у больных с эхинококкозом печени70

Усманходжаева А. А., Исмаилов С. И., Касимова Д. А., Джамалутдинова И. Ш.
Особенности течения фертильного и климактерического периодов у женщин-спортсменок.....75

Юлдашев М. А., Рихсиев У. Ш., Мун А. В.
Внезапная экзантема у детей раннего детского возраста77

ГЕОГРАФИЯ

Новикова М. С.
Экономико-географические предпосылки организации и развития Приаргунского агроиндустриального парка (Юго-восточное Забайкалье)80

ЭКОЛОГИЯ

Алексян Г. В.
Воздействие деятельности ЗАО «Араратцемент» на воздушное пространство города Арарата83

Ващилко В. В., Ван Хуэй Ли, У Чунь Ю
Отношение студентов различных стран к переработке электронных и электрических отходов, степень их участия в этом процессе ...85

Иванчихин В. Г.
Экологическое воспитание и формирование экологического мышления школьников в системе подготовки к олимпиадам по экологии.....90

Махотлова М. Ш.
Охрана подземных и поверхностных вод и вод Мирового океана97

ХИМИЯ

Теоретический анализ систем, обосновывающих получения нитрата калия

Рахматов Худоёр Бобониёзович, кандидат химических наук, зав. кафедрой;
Джураева Шохиста Дилмурадовна, старший преподаватель;
Караев Аббос Тоштемирович, студент
Каршинский инженерно-экономический институт (Узбекистан)

Для изучения взаимной системы $KCl + NH_4NO_3 = KNO_3 + NH_4Cl$ необходимо знание двойных систем $H_2O - KCl$, $H_2O - NH_4NO_3$, $H_2O - NH_4Cl$, $H_2O - KNO_3$ и тройных систем $KCl + NH_4NO_3 - H_2O$, $NH_4NO_3 - NH_4Cl - H_2O$, $KCl - KNO_3 - H_2O$, $NH_4Cl - KNO_3 - H_2O$, сведения о которых подробно дано в литературных источниках [1].

Система $NH_4NO_3 - H_2O$. Кривая растворимости нитрата аммония складывается из четырех ветвей. Пологая ветвь кристаллизации льда простирается до криогидратной точки, лежащей при 16,7 и 42,8% NH_4NO_3 по весу. В этой точке берет свое начало ветвь кристаллизации ϵ — модификации нитрата аммония $NH_4NO_3 \cdot \epsilon$, выделявшегося из растворов до концентрации 49,4% NH_4NO_3 по весу, где при температуре $-9,8^\circ C$ лежит переходная точка в β -модификацию нитрата аммония $NH_4NO_3 \cdot \beta$, который простирается до 71,3% по весу при температуре $32,5^\circ C$. Начиная с этой точки в системе кристаллизуется γ — модификация нитрата аммония $NH_4NO_3 \cdot \gamma$. Данные по растворимости приведены в справочниках.

Система $KCl - H_2O$. Растворимость хлористого калия изучена многими авторами [2]. Согласно этим данным система изучена при температурах от полного замерзания до $80^\circ C$. Определены состав и температура кристаллизации 15 фигуративных точек системы. Установлен количественный состав жидкой фазы и соответствующие им равновесных твердых фаз (таблица) на основе полученных данных построена диаграмма растворимости бинарной системы хлористый калий-вода. Из приведенных данных видно что, хлористый калий хорошо растворим в воде.

Система $KNO_3 - H_2O$. Растворимость нитрата калия в воде изучена рядом авторов. Согласно этим данным кривые растворимости нитрата калия в воде характеризуется наличием двух ветвей, отвечающих за образование кристаллизации льда и нитрата калия.

Растворимость нитрата калия в воде изучены многими авторами при температурах от полного замерзания рас-

творов до $80^\circ C$. Определены состав и температура кристаллизации 17 фигуративных точек системы. Установлены качественный и количественный состав жидкой фазы и соответствующие им равновесные твердые фазы.

Система $NH_4Cl - H_2O$. Растворимость хлористого аммония изучена многими авторами. Растворимость хлористого аммония изучена от эвтектической точки до $80^\circ C$. Хлористый аммоний, хорошо растворим в воде [3].

На основе производства нитрата калия конверсионным способом лежит физико-химические свойства многокомпонентных водных систем хлорид-нитратного типа. Наиболее важным из него является четверная взаимная система из хлоридов и нитратов калия и аммония и составляющих их тройных систем.

Система $KNO_3 - NH_4NO_3 - H_2O$ изучена различными авторами. На диаграмме растворимости этой системе ограничены поля кристаллизации льда, нитратов аммония, калия и комплексного соединения $3KNO_3 \cdot NH_4NO_3$. Указанные поля сходятся трех тройных и пяти двойных узловых точках системы, для которых определены составы равновесного раствора и соответствующие им температуры кристаллизации.

Тройная система $NH_4Cl - KNO_3 - H_2O$ было объектом исследований ряда авторов. Установлено, что химическое взаимодействие между компонентами системы отсутствует. В качестве кристаллической фазы в системе существует лед, KNO_3 и NH_4Cl . В рассматриваемой системе поле кристаллизации нитрата калия заметно увеличивается при возрастании температуры, а поле кристаллизации хлористого аммония незначительно изменяется. Поэтому состав эвтонического раствора с повышением температуры значительно обогащается нитратом калия при одновременном снижении содержания нитрата калия. Компоненты системы оказывает высаливающее действие друг на друга, которое возрастает по мере увеличения температуры. Следует отметить, что нитрат калия оказывает в большей степени высаливающее действие на хло-

ристый аммоний. При увеличении концентрации нитрата калия в системе выше 10% растворимость хлористого аммония начинает уменьшаться.

Поведение компонентов в системе $\text{KCl} - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$ изучена в интервале температур $-20 - 100^\circ\text{C}$ [4]. При этом установлено, что химическое взаимодействие между компонентами системы отсутствует. Система относится простому эвтоническому типу, компоненты системы оказывают взаимное высаливающее действие друг на друга. Хлорид аммония оказывает возрастающее с ростом температуры высаливающее действие на хлорид калия. В то время как, в присутствии хлорида аммония растворимость хлорида калия при температурах 0; 10; 20; 30; 40; 50°C понижается в эвтонических растворах соответственно, 11,6; 12,6; 14,0; 14,8; 15,3; 15,6% по сравнению с его первоначальной растворимостью в воде, а в присутствии хлорида калия растворимость хлорида аммония незначительно понижается при температурах 0; 10; 20; 30; 40; 50°C этот показатель соответственно составляет 3,4; 3,6; 3,8; 4,7; 4,9; 5,2% по сравнению с его первоначальной растворимостью в воде.

Тройная система $\text{NH}_4\text{NO}_3 - \text{NH}_4\text{Cl} - \text{H}_2\text{O}$, являющаяся составной частью взаимной водной системы $\text{K}^+; \text{NH}_4^+ // \text{Cl}^-; \text{NO}_3^- - \text{H}_2\text{O}$ изучена при температурах -20 до 190°C . Система простого эвтонического типа, без образования нового химического соединения. С повышением температуры расширяется ветвь кристаллизации хлорида аммония, а нитрата аммония наоборот сужается.

Четверная система $\text{K}^+; \text{NH}_4^+ // \text{Cl}^-; \text{NO}_3^- - \text{H}_2\text{O}$. Технологическая основа получения нитрата калия конверсией хлорида калия с нитратом аммония базируется на физико-

химических свойствах четверной взаимной водной системы из хлоридов и нитратов калия, аммония и ее составляющих тройных систем.

Четверная система $\text{K}^+; \text{NH}_4^+ // \text{Cl}^-; \text{NO}_3^- - \text{H}_2\text{O}$ состоит из четырех тройных водных систем.

Как видно из рисунках 1 и 2 — площадь диаграммы растворимости четверной взаимной системы $\text{K}^+; \text{NH}_4^+ // \text{Cl}^-; \text{NO}_3^- - \text{H}_2\text{O}$ при 20 и 100°C разбита линиями раздела на четыре поля кристаллизации твердых фаз. Поле, разграниченное узловыми точками I — VI — XXIV, соответствует кристаллизации нитрата аммония. Точка VI — является тройной и отвечает совместной кристаллизации нитратов аммония и калия с хлоридом аммония. Второе поле между точками VI — XII — XX — XXIV занимает наибольший объем при 20°C , а наименьшей объем при 100°C и соответствует выделению в твердую фазу нитрата калия. Третье поле принадлежит хлориду аммония, которое отделено от полей других солей точками VII — XII — XXIV. Четвертое поле, занимающие основную часть диаграммы 100°C , находится между одной изотермическими невариантными (XII) и двумя моновариантными (XX — XXIV) точками и указывает на кристаллизацию хлорида калия. Таким образом, в четверной взаимной системе $\text{K}^+; \text{NH}_4^+ // \text{Cl}^-; \text{NO}_3^- - \text{H}_2\text{O}$ при 20 и 100°C образование новых соединений не наблюдается. Сопоставление данных изотерм показывает, что при переходе от 20°C и 100°C размеры полей исходных веществ изменяются, с повышением температуры поля насыщения нитратов резко уменьшаются, следовательно, растворимость нитратов повышаются. Кристаллизация нитратов калия при 100°C несколько раз меньше чем при 20°C . Полю кри-

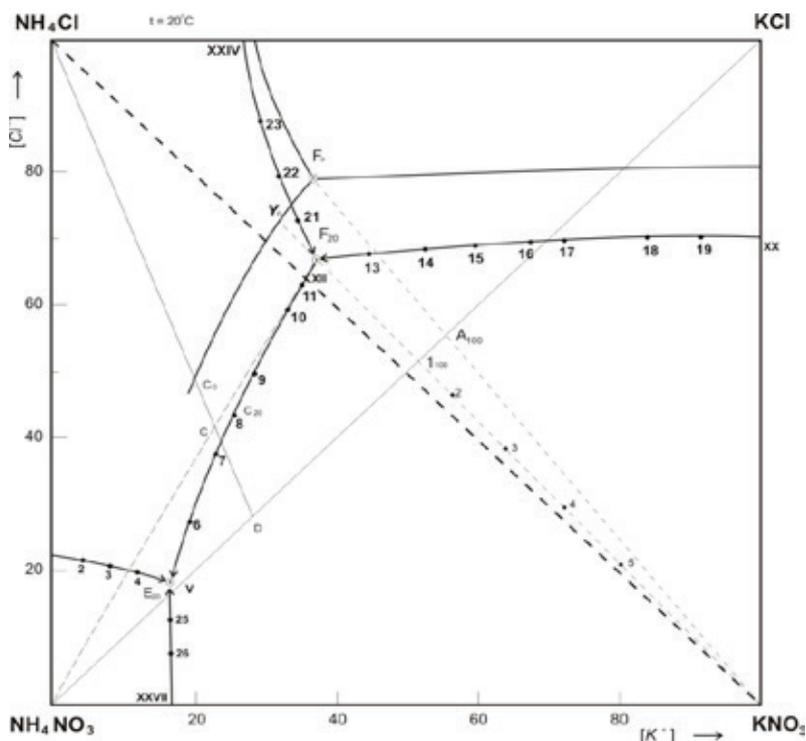


Рис. 1. Изотермическая диаграмма растворимости системы $\text{K}^+; \text{NH}_4^+ // \text{Cl}^-; \text{NO}_3^- - \text{H}_2\text{O}$ при 20°C

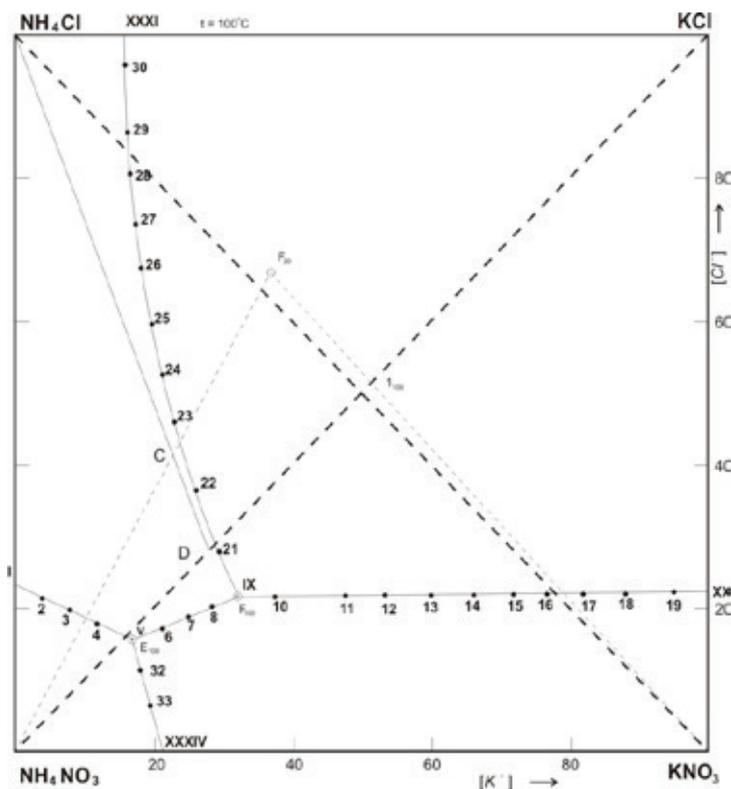


Рис. 2. Изотермическая диаграмма растворимости системы $K^+; NH_4^+ // Cl^-; NO_3^- H_2O$ при $100\text{ }^\circ\text{C}$

сталлизации хлорида калия при температуре $100\text{ }^\circ\text{C}$ резко увеличивается по сравнению с полем кристаллизации его при $20\text{ }^\circ\text{C}$ за счет уменьшения поля кристаллизации ни-

трата калия, по этом растворимость нитрата калия в несколько раз увеличивается и подобный раствор при охлаждение может выделят эту соль в осадок.

Литература:

1. Соколовский, А.А., Яхонтова Е.Л. Применение равновесных диаграмм растворимости в технологии минеральных солей. — М.: Химия, 1982. — 264с.
2. Вязавова, В.В. Справочник по растворимости солевых систем. Л.: Госхимиздат, 1980. — 86с.
3. Коган, В.Б., Огородников С.К., Кафаров В.В. Справочник по растворимости. Наука, 1970. — 506с.
4. Методы анализа рассолов и солей / под ред. Морачевского Ю.В. и Петровой Е.М., ВНИИГаллургии. Химия, 1985. 404с.

Влияние объемной скорости исходной газовой смеси на выход цианамида кальция при различных температурах

Сафаров Умидбек Бахромович, студент;
Панжиев Олимжон Холлиевич, кандидат технических наук, зав. кафедрой
Каршинский инженерно-экономический институт (Узбекистан)

В статье приведены результаты изучения влияния объемной скорости исходной газовой смеси на выход цианамида кальция при различных температурах. Показано, что в исследованном интервале объемных скоростей и соотношений $CO_2: NH_3$ оптимальная температура синтеза цианамида кальция из извести является $800\text{ }^\circ\text{C}$.

Химическая промышленность в Республике Узбекистан играет ключевую роль в агрохимическом комплексе, ее производства основаны на высоких технологиях, а выпускаемая продукция по номенклатуре соответствует

мировым стандартам. Поэтому развитие химической промышленности является приоритетной задачей современного развития экономики Республики Узбекистан [1].

Одним из главных факторов интенсификации агрохимического комплекса является его химизация, в первую очередь, широкое применение и эффективность использования минеральных удобрений.

Известно, что ежегодный прирост населения Республики Узбекистан составляет около 3%, а орошаемая пашня из-за острейшего дефицита воды не увеличивается, а, наоборот, даже несколько снижается.

В этих условиях обеспечить продуктами питания всевозрастающее население страны возможно за счет химизации сельского хозяйства, т.к. каждая тонна минеральных удобрений обеспечивает годовую потребность в сельхоз-продуктах 5–6 человек, а затраты на производство и применение минеральных удобрений в 2–3 раза окупаются стоимостью дополнительной сельскохозяйственной продукции. Поэтому во всем мире ускоренными темпами наращивается производство минеральных удобрений и химических средств защиты растений. Если потребление минеральных удобрений в мире в 1994–1995 годах составляло 121,8 млн. т., то к настоящему времени этот показатель достиг более 135 млн. т.

Основными культурами сельского хозяйства нашей Республики являются хлопок и зерно.

Эксперименты проводились на гранулированной извести, полученной обжигом природного мела Китабского месторождения. Благодаря грануляции достигалось уве-

личение пористости извести. С целью повышения поверхности соприкосновения твердой фазы с газовой смесью аммиака и диоксида углерода, а также для обеспечения равномерного распределения газового потока по сечению реактора без его факельных или поршневых проскоков.

Грануляция шихты осуществлялась смешением порошкообразной извести с небольшим количеством воды. За счет этого после сушки и измельчения шихты до нужных размеров обеспечивалась достаточная пористость и прочность гранул.

Исследование проводили при постоянстве условий, принятых в качестве исходных в предыдущих опытах. Объемную скорость исходной газовой смеси аммиака и диоксида углерода изменяли от 3000 до 6000 час⁻¹.

Результаты экспериментов приведены на рис. 1, из которых видно, что с увеличением объемной скорости исходной газовой смеси до 6000 час⁻¹ наблюдается резкое повышение содержания азота в продукте с 24,3 до 30,4%. Дальнейшее повышение объемной скорости не приводило к значительному увеличению содержания азота в продукте.

Известно, что во многих гомогенных и гетерогенных каталитических и некаталитических процессах оптимальная температура зависит от объемной скорости, соотношения компонентов в исходной газовой смеси и других факторов.

В первую очередь нами были проведены серии экспериментов по синтезу цианамида кальция при постоянстве всех параметров за исключением температуры, изменявшейся в интервале от 700 до 900° С, и объемной скорости, которая варьировалась от 3000 до 6000 час⁻¹ при двух со-

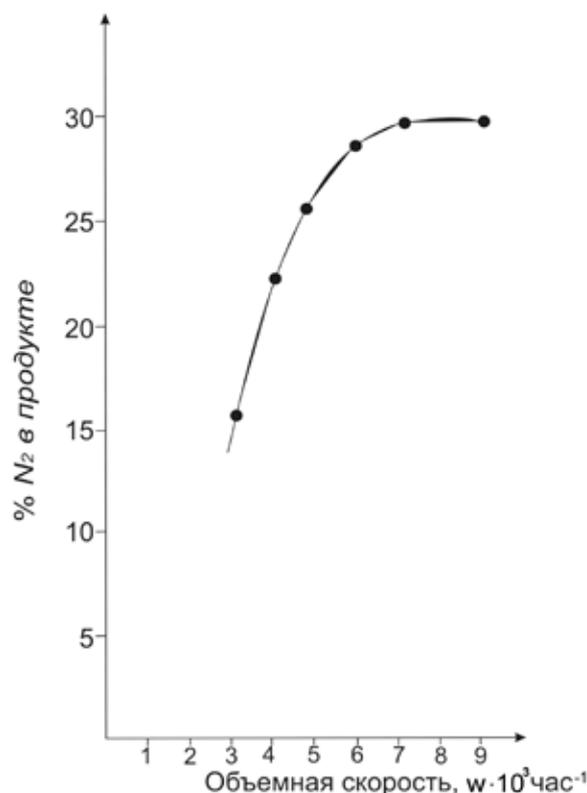


Рис 1. Влияние объемной скорости реакционной газовой смеси на образование Ca CN_2 из Ca O , NH_3 и CO_2

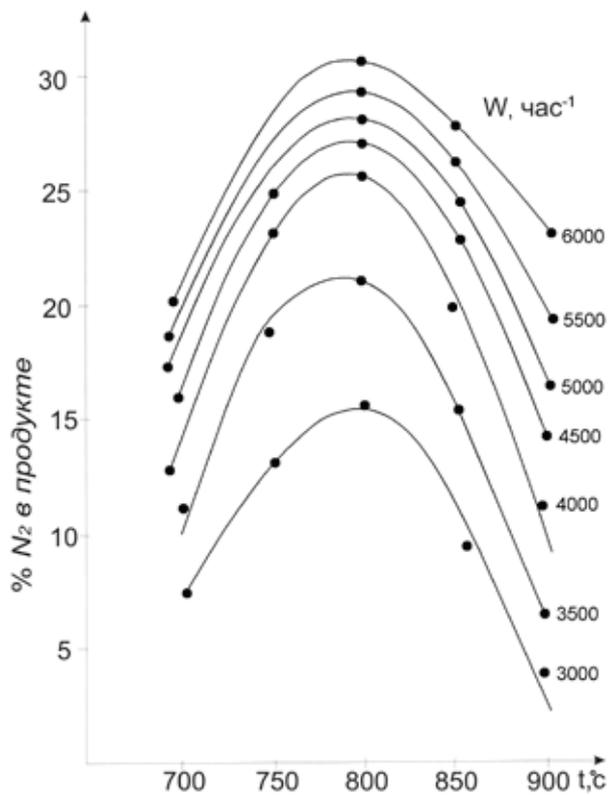


Рис. 2. Влияние объемной скорости исходной газовой смеси и температуры на синтез CaCN_2 из извести (соотношения $\text{CO}_2 : \text{NH}_3 = 1:9$)

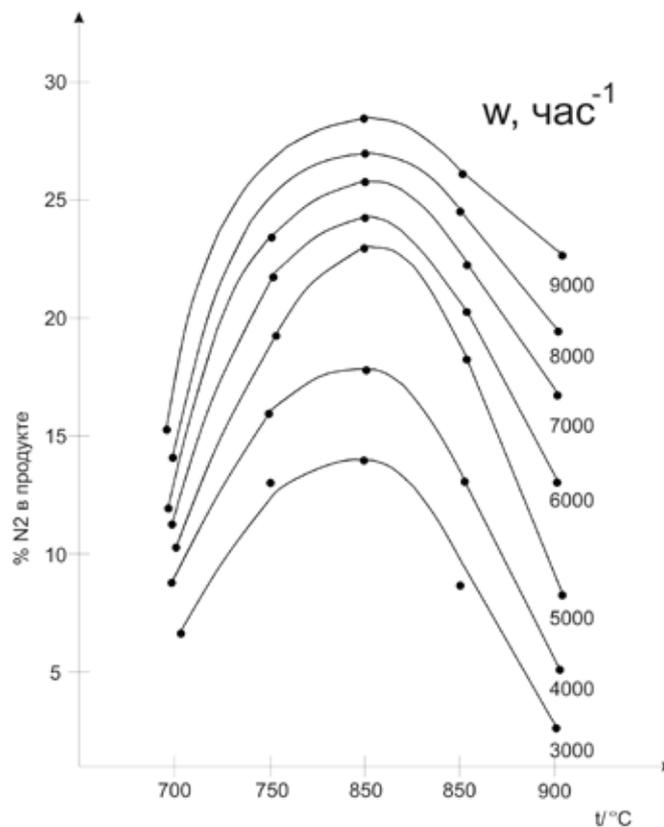


Рис. 3. Влияние объемной скорости исходной газовой смеси и температуры на синтез CaCN_2 из извести (соотношения $\text{CO}_2 : \text{NH}_3 = 1:12$)

отношениях диоксида углерода к аммиаку в исходной газовой смеси — 1:9, 1:12.

Результаты проведенных экспериментов представлены на рис. 2 ($\text{CO}_2 : \text{NH}_3 = 1:9$) и рис. 3 ($\text{CO}_2 : \text{NH}_3 = 1:12$).

Анализ графиков содержания азота в полученном продукте позволяет сделать вывод, что в исследованном интервале объемных скоростей и соотношений $\text{CO}_2 : \text{NH}_3$ оптимальная температура синтеза цианамид кальция из известки является 800°C .

Особенностью полученных экспериментальных данных является то, что при объемных скоростях свыше 4500 час^{-1} содержание азота в продукте синтеза цианамид кальция при 700 и 900°C ниже, чем при оптимальной температуре 800°C . Также в продукте, полученном при 700°C , содержание азота меньше по сравнению с температурой 900°C . Полученную закономерность проведенных экспери-

ментов по получению цианамид кальция из известковой шихты можно объяснить следующим образом: при температуре 700°C выход цианамид кальция сильно зависит от активности известки, которая при 900°C исчезает, и начинает сказываться отрицательное влияние температуры на экзотермический процесс взаимодействия известки с аммиаком и диоксидом углерода.

Из анализа построенных графиков (рис. 2 и 3) обращает на себя внимание большая зависимость выхода цианамид кальция от объемной скорости при температуре 900°C , чем при 700°C .

Эту закономерность можно объяснить отрицательным воздействием на синтез цианамид кальция газообразных продуктов (CO_2 , H_2 и H_2O), которая оказывается сильнее при относительно малых объемных скоростях, чем при больших (более 4500 час^{-1}).

Литература:

1. Карапетян, М. Х. Химическая термодинамика. М.: Химия. — 1975. — 537 с.
2. ГОСТ 30181.1–94 Удобрения минеральные. Метод определения общего азота в аммиачной и амидной формах с отгонкой аммиака. — М.: Издательство стандартов. 1994. — 20 с.
3. Справочник химика. Госхимиздат. Т. 5. — 1966. — 262 с.

ИНФОРМАТИКА

Математическое моделирование систем распознавания изображений, содержащих текстовую информацию, на основе нейронных сетей

Гуськова Анастасия Михайловна, выпускник
 Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

В данной статье приводится математическая модель системы распознавания изображений, содержащих текстовую информацию или использующих такую информацию при своей генерации. Предполагается, что рассматриваемые системы будут основаны на возможностях нейронных сетей.

Ключевые слова: компоненты связности, нейронные сети, обучение с учителем, распознавание, сегментация.

В общем случае распознавание текста состоит из следующих процедур и методов:

1. Предварительная обработка.
2. Сегментация.
3. Распознавание.

Предварительная обработка представляет собой процесс последовательного применения фильтров и операций для усреднения и выравнивания гистограмм текстового изображения, а также для исключения содержащихся в нем помех и подавления шумов.

Сегментация является процессом разбиения изображения, содержащего текстовую информацию, на отдельные символы.

Входные данные для осуществления распознавания — это изображения, которые были получены в результате процессов предварительной обработки и сегментации.

Предварительная обработка

Предварительная обработка текстового изображения заключается в его нормализации, то есть, мы пытаемся очистить такое изображение от зашумляющих элементов, которые могут в нем содержаться.

Пусть:

$$A_{nm} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \text{ — текстовое изображение размера } n \times m \text{ пикселей;}$$

$R = \{r_1, r_2, \dots, r_i\}$ — множество грамматических правил, применяемых к A_{nm} ;

Под методом предварительной обработки будем понимать отображение:

$$M: A_{nm} \times R \rightarrow A'_{nm}$$

Функция M на основе требования $r \in R$ и информации о генерации A_{nm} , подлежащей процедуре предварительной обработки, выполняет обработку исходного текстового изображения и формирование промежуточного изображения A'_{nm} .

$$A'_{nm} = \begin{bmatrix} a'_{11} & a'_{12} & \dots & a'_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a'_{m1} & a'_{m2} & \dots & a'_{mn} \end{bmatrix} \text{ — промежуточное}$$

изображение размера $n \times m$ пикселей, полученное в ходе предварительной обработки.

Сегментация

Сегментация представляет собой разделение изображения на однородные области. Существует множество методов сегментации. Метод на основе поиска компонент связности является одним из самых действенных в отношении изображений, содержащих текстовую информацию.

Сегментированное изображение задается парой — изображение и разметка на классы. $S = (A'_{nm}, Q)$. Разметкой является матрица Q размерами $n \times m$. Ее элементы — числа $(1, \dots, 8)$.

Введем понятие компоненты связности. Зададим граф смежности между пикселями с 8-связной системой соседства. Назовем окрестностью пикселя множество его соседей. Если один пиксель лежит в окрестности другого, то эти пиксели смежны. Пусть имеется множество пикселей V . V называется связным множеством, если любой пары пикселей p_1, p_2 найдется последовательность пикселей $(p_1, q_1, q_1, \dots, q_m, p_2)$, в ко-

торой пиксели $(q_k, q_{k+1}), \forall k \in \{1, 2, \dots, m - 1\}$ и $(p_1, q_1), (p_1, q_m)$ смежны [3].

Таким образом, множество Q распадается одно-значным образом на множество непересекающихся связанных множеств V_1, \dots, V_n , которые называются компонентами связности множества Q .

Каждая компонента связности представляет из себя пару (B, M) : бинарную маску $B_{n \times m}$ и метку класса M . Получаем, что:

$$Q = \sum_{i=1}^n B_i M_i$$

В итоге сегментированное изображение — это:

$$S = (A'_{nm}, ((B_1, M_1), \dots, (B_n, M_n))).$$

Предположим, что существует некоторая истинная сегментация для данного изображения \hat{i} :

$$S_i = (A'_{nm}, ((B_1, M_1), \dots, (B_n, M_n))).$$

Сегментация, полученная неким алгоритмом на изображении \hat{i} :

$$\tilde{S}_i = (A'_{nm}, ((\tilde{B}_1, \tilde{M}_1), \dots, (\tilde{B}_n, \tilde{M}_n))).$$

Распознавание

Распознавание (обучение с учителем) — отнесение предъявляемых объектов к определённым классам с помощью применения известных правил классификации [2]. Это наиболее типичная задача систем распознавания. Для того чтобы система могла выполнять данный функционал, необходимо провести ее обучение, используя большую выборку примеров, представляющую обучающую выборку объектов распознавания.

Формулировка задачи распознавания символов текстовых изображений представлена в таблице 1. Исходя из нее, для нашей работы была выбрана многослойная нейронная сеть с обратным распространением ошибки с обучением с учителем.

Таблица 1. Формулировка задачи распознавания символов

	Задача распознавания букв	Формулировка для нейронной сети
Дано	Черно-белое изображение единицы алфавита размером $n \times m$ пикселей.	Входной вектор из $l = n \times m$ двоичных символов.
Надо	Определить, к какому символу алфавита относится входящий символ. Всего в алфавите l символов.	Построить нейронную сеть с l входами и \hat{l} выходами, которые помечены как символы алфавита. Таким образом, если на входе изображение символа «А», то максимальное значение выходного сигнала достигается на выходе «А». Аналогично сеть работает для всех l символов.

Дано множество M объектов ω . Объекты задаются значениями некоторых признаков $x_i, i = 1, \dots, N$, наборы которых одинаковы для всех объектов. Совокупность признаков объекта ω определяет некоторым образом его описание $I(\omega) = (x_1(\omega), x_2(\omega), \dots, x_N(\omega))$ [1]. Признаки могут выражаться значениями из набора возможных вариантов языка \tilde{A} .

На всём множестве M существует разбиение на подмножества (классы объектов):

$$M = \bigcup_{i=0}^m \Omega_i$$

Разбиение на классы может быть задано полностью или определяться некоторой априорной информацией I_0 о классах Ω_i — например, характеристическим описанием входящих в них объектов.

Задача распознавания состоит в том, чтобы для каждого данного объекта ω по его описанию $I(\omega)$ и априорной (обучающей) информации I_0 вычислить значения предикатов

$$P_i = (\omega \in \Omega_i), \quad i = 1, \dots, m$$

Для описания невозможности распознавания объектов предикаты P_i заменяются величинами $\alpha_i \in \{0(\omega \notin \Omega_i), 1(\omega \in \Omega_i), \Delta(\text{неизвестно})\}$ [1]. Таким образом, для рассматриваемого объекта ω необходимо вычислить его информационный вектор $\alpha(\omega) = (\alpha_1(\omega), \dots, \alpha_m(\omega))$.

Процедура, строящая информационный вектор $\alpha(\omega)$ в данном случае выражает алгоритм принятия решения об отнесении объекта ω к тому или иному классу и называется «решающей функцией» [4].

Альтернативой ручному вводу в систему описаний классов объектов и параметров решающей функции является обучение системы. Оно представляет собой процедуру самонастройки системы распознавания на основе воспринимаемой информации и может происходить как при подготовке системы, так и в процессе её работы по мере «накопления опыта».

Вид обучения, в котором системе представляется набор образцов распознаваемых объектов с указанием их при-

надлежности классам, называется обучением с учителем. Набор образцовых объектов называется обучающей выборкой. Необученная система производит распознавание предлагаемых объектов и сравнивает свои результаты с правильными ответами, поступающими от учителя. По результатам сравнения система корректирует параметры решающей функции.

Итак, обучающая выборка в задаче распознавания является априорной информацией о множестве распознаваемых объектов и представляет описание всех классов объектов [6]:

$$T = I_0(\Omega_1, \dots, \Omega_i)$$

Её составляют описания предложенных учителем объектов с указанием их принадлежности классам, т.е. можно определить её как совокупность описаний объектов [1]:

$$(I(\omega_1), \dots, I(\omega_{r_1}), I(\omega_{r_1+1}), \dots, I(\omega_{r_2}), \dots, I(\omega_{r_m})),$$

где объекты $\omega_1, \dots, \omega_{r_1}$ принадлежат классу Ω_1 , объекты $\omega_{r_1+1}, \dots, \omega_{r_2}$ — классу Ω_2 и т.д.

Таким образом, обучающая выборка представляет собой таблицу, строки которой помечены названиями объектов $\omega_i, i = 1, \dots, r_m$, а столбцы — названиями признаков $x_j, j = 1, \dots, N$ (см. таблицу 2). Элементами таблицы являются значения признаков объектов $x_j(\omega_i)$. Строки таблицы сгруппированы по классам $\Omega_j, j = 1, \dots, m$.

Таблица 2. Обучающая выборка

	x_1	x_2	...	x_N	Классы
ω_1	$x_1(\omega_1)$	$x_2(\omega_1)$...	$x_N(\omega_1)$	Ω_1
ω_2	$x_1(\omega_2)$	$x_2(\omega_2)$...	$x_N(\omega_2)$	
...	
ω_{r_1}	$x_1(\omega_{r_1})$	$x_2(\omega_{r_1})$...	$x_N(\omega_{r_1})$	
...
$\omega_{r_{m-1}+1}$	$x_1(\omega_{r_{m-1}+1})$	$x_2(\omega_{r_{m-1}+1})$...	$x_N(\omega_{r_{m-1}+1})$	Ω_m
...	
ω_{r_m}	$x_1(\omega_{r_m})$	$x_2(\omega_{r_m})$...	$x_N(\omega_{r_m})$	

Для обучения сети необходимо иметь множество пар векторов $\{x^s, d^s\}, s = 1 \dots S$, где $\{x^s\} = \{x^1, \dots, x^s\}$ — множество входных векторов x , $\{d^s\} = \{d^1, \dots, d^s\}$ — множество эталонов выходных векторов [5]. Совокупность пар $\{x^s, d^s\}$ образует обучающее множество.

Количество элементов S в обучающем множестве должно быть достаточным для обучения сети, чтобы алгоритм смог сформировать набор параметров сети, выдающий в результате нужное отображение $x \rightarrow y$. Количество пар в обучающем множестве не имеет четких значений. Однако если элементов слишком много или мало, сеть не обучится и не решит поставленную задачу. Выберем один из векторов x и подадим его на вход сети. На выходе получится некоторый вектор y .

Для оценки качества обучения чаще всего выбирают суммарную квадратичную ошибку [2,5]:

$$E = \frac{1}{2} \sum_s \sum_j (d_j^s - y_j^s)^2$$

где j — число нейронов в выходном слое, d^s — известное решение задачи x^s , y^s — решение, полученное на выходе обученной нейронной сети.

Данная оценка помогает подогнать входные данные алгоритма до оптимальных для повышения его качества.

Литература:

1. Журавлёв, Ю. И. Распознавание. Классификация. Прогноз. Математические методы и их применение. Вып.2. М.: Наука, 1989. С.208–327.
2. Заенцев, И. В. Нейронные сети: Основные модели. Воронеж, 1999, С.76.
3. Малышева, Е. К. Автоматическая сегментация изображений рукописных документов. М., 2014.
4. Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов. М.: Мир, 1978.
5. Сотник, С. Л. Конспект лекций по курсу «основы проектирования систем искусственного интеллекта», Москва, 1998.

6. Riedmiller Martin, Braun Heinrich. A direct adaptive method for faster backpropagation learning: The RPROP algorithm // In Proceedings of the IEEE International Conference on Neural Networks, 1993.

Особенности изучения способа тестирования базового пути студентами бакалавриата в рамках дисциплины «Тестирование программного обеспечения» (часть 1)

Полевщиков Иван Сергеевич, аспирант, ассистент
Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Одной из дисциплин, изучаемых студентами бакалавриата, обучающимися по направлению «Программная инженерия», является «Тестирование программного обеспечения». Известно, что тестирование представляет собой один из этапов жизненного цикла разработки программного обеспечения и важнейшую составляющую обеспечения качества программного обеспечения [1, 2].

В ходе одной из лабораторных работ студент должен научиться производить тестирование программного обеспечения способом тестирования базового пути [1, 3].

Рассмотрим некоторые особенности разработанного методического пособия по данной теме. В разделе «Краткие теоретические сведения» методического пособия представлена необходимая теория, посвященная данному способу тестирования, сопровождаемая примерами. Далее рассмотрим содержание этого раздела, основанное на работе [1].

Тестирование базового пути — это способ тестирования, который основан на принципе «белого ящика». Автор этого способа — Том МакКейб (1976 г.).

Следует отметить, что при использовании тестирования «белого ящика» как одного из принципов тестирования, известна внутренняя структура программы, а исследуются внутренние элементы программы и связи между ними.

Способ тестирования базового пути дает возможность получить оценку комплексной сложности программы, а затем использовать эту оценку для определения необходимого количества тестовых вариантов.

Тестовые варианты разрабатываются для проверки базового множества путей (маршрутов) в программе. Они гарантируют однократное выполнение каждого оператора программы при тестировании.

Для представления программы при использовании данного способа тестирования используется *поточковый граф*.

Поточковый граф строится отображением управляющей структуры программы. В ходе отображения закрывающие скобки условных операторов и операторов циклов рассматриваются как отдельные (фиктивные) операторы.

Узлы (вершины) поточкового графа соответствуют линейным участкам программы, включают один или несколько операторов программы.

Дуги поточкового графа отображают поток управления в программе (передача управления между операторами).

Различают *операторные* и *предикатные узлы*. Из операторного узла выходит одна дуга, а из предикатного — две дуги.

Предикатные узлы соответствуют простым условиям в программе. Составное условие программы отображается в несколько предикатных узлов. Составным называют условие, в котором используется одна или несколько булевых операций (конъюнкция, дизъюнкция).

Замкнутые области, образованные дугами и узлами, называют *регионами*. Окружающая граф среда рассматривается как дополнительный регион.

Рассмотрим пример построения поточкового графа. Дана программа, написанная на языке Pascal [4] в системе «Pascal ABC» [5] (рис. 1).

С целью построения поточкового графа (рис. 2) операторы программы на рис. 1 пронумерованы с использованием комментариев. Следует отметить, что некоторые операторы, составляющие единый линейный участок программы, объединены в один узел (например, три идущих подряд оператора присваивания обозначены цифрой 1, а три идущих подряд оператора вывода — цифрой 9).

Следует обратить внимание, что составное условие ($a > 0$) and ($a < 7$), согласно правилам построения поточкового графа, отображается в два предикатных узла, а именно в узел 4, соответствующий простому условию $a > 0$, и узел 5, соответствующий простому условию $a < 7$.

В приведенном на рис. 2 поточковом графе:

1) 10 вершин (узлов), обозначенных кружками (все они пронумерованы в соответствии с нумерацией операторов в программе), каждая из которых соответствует линейному участку программы, включает один или несколько операторов;

2) 12 дуг (обозначенных стрелками), отображающих поток управления в программе;

3) 3 предикатных узла, соответствующих простым условиям в программе: $a > b$, $a > 0$ и $a < 7$.

4) четыре региона: замкнутые области, образованные дугами и узлами (обозначены как $R1$, $R2$, $R3$) и окружающая граф среда ($R4$).

```

var
  a,b,c: integer;
begin
  a:=15; {1}
  b:=-3; {1}
  c:=6; {1}
  while a>b do {2}
    begin {3}
      a:=a-3; {3}
      if (a>0) {4} and (a<7) {5}
      then {6}
        c:=c*3 {6}
      else {7}
        c:=c-5; {7}
      end; {8}
    writeln('a=',a); {9}
    writeln('b=',b); {9}
    writeln('c=',c); {9}
  end. {10}

```

Рис. 1. Пример программы на языке Pascal

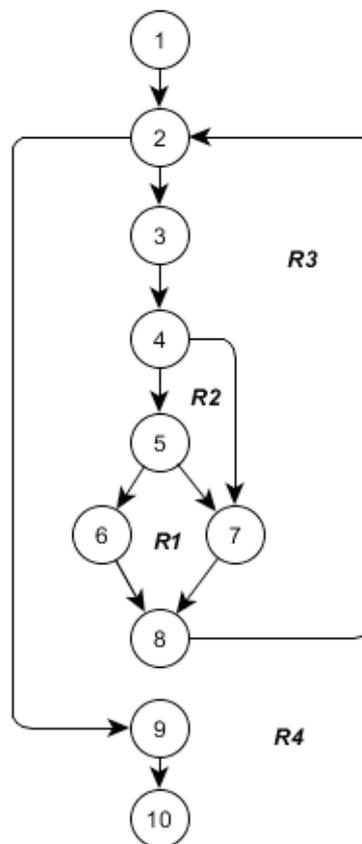


Рис. 2. Поточковый граф

Цикломатическая сложность — это метрика программного обеспечения, которая обеспечивает количественную оценку логической сложности программы. В способе тестирования базового пути цикломатическая сложность определяет:

1) количество независимых путей в базовом множестве программы;

2) верхнюю оценку количества тестов, которое гарантирует однократное выполнение всех операторов.

Независимым называется любой путь, который вводит новый оператор обработки или новое условие. В терминах потокового графа независимый путь должен содержать дугу, не входящую в ранее определенные пути.

Путь начинается в начальном узле, а заканчивается в конечном узле графа. Независимые пути формируются в порядке от самого короткого к самому длинному.

Перечислим независимые пути для потокового графа на рис. 2:

Путь 1: 1–2–9–10.

Путь 2: 1–2–3–4–7–8–2–9–10.

Путь 3: 1–2–3–4–5–7–8–2–9–10.

Путь 4: 1–2–3–4–5–6–8–2–9–10.

Заметим, что каждый новый путь включает новую дугу.

Все независимые пути графа образуют *базовое множество*.

Свойства базового множества:

1) тесты, обеспечивающие его проверку, гарантируют:

а) однократное выполнение каждого оператора;

б) выполнение каждого условия по true-ветви и по false-ветви;

2) мощность базового множества равна цикломатической сложности потокового графа.

Ценность 2-го свойства заключается в том, что оно дает оценку количества независимых путей, которое имеет смысл искать в графе.

Цикломатическая сложность вычисляется одним из трех способов:

1) Цикломатическая сложность равна количеству регионов потокового графа.

2) Цикломатическая сложность определяется по формуле:

$$V(G) = E - N + 2, \quad (1)$$

где E — количество дуг потокового графа G ;

Литература:

1. Орлов, С. А., Цилькер Б. Я. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник для вузов. 4-е изд. Стандарт третьего поколения. СПб.: Питер, 2012. 608 с.
2. Файзрахманов, Р. А., Мурзакаев Р. Т., Брюханова А. А. Командная разработка и непрерывная интеграция в системах автоматизированного проектирования фигурного раскроя // Научное обозрение. 2015. № 1. с. 95–101.
3. Полевщиков, И. С. Разработка методического пособия на тему «Тестирование базового пути» (для студентов бакалавриата направления «Программная инженерия») // Педагогика и современность. 2013. № 4. с. 83–85.
4. Полевщиков, И. С. Особенности проведения лабораторной работы по дисциплине «Информатика» на тему «Структура программы на языке Паскаль. Процедуры ввода-вывода» для студентов бакалавриата // Молодой ученый. 2014. № 3. с. 69–72.
5. Система программирования Pascal ABC. URL: sunschool.mmcs.sfedu.ru/8-stranitsy-na-sajte/5-pabc. (Дата обращения: 30.08.2014).

N — количество узлов потокового графа G ;

3) Цикломатическая сложность формируется по формуле:

$$V(G) = p + 1, \quad (2)$$

где p — количество предикатных узлов в потоковом графе G .

Вычислим цикломатическую сложность графа, изображенного на рис. 2, каждым из трех способов:

1) Потоковый граф имеет 4 региона ($R1, R2, R3, R4$), следовательно, цикломатическая сложность равна $V(G) = 4$.

2) Количество дуг в потоковом графе равно $E = 12$, а количество вершин — $N = 10$, следовательно, согласно формуле (1), цикломатическая сложность равна:

$$V(G) = E - N + 2 = 12 - 10 + 2 = 4.$$

3) Количество предикатных узлов в потоковом графе равно $p = 3$, следовательно, согласно формуле (2), цикломатическая сложность равна:

$$V(G) = p + 1 = 3 + 1 = 4.$$

Таким образом, цикломатическая сложность потокового графа, изображенного на рис. 2, равна $V(G) = 4$.

Как видно из выше изложенного, в разработанном методическом пособии в компактном виде изложена необходимая теория, посвященная основным понятиям и формулами, связанным со способом тестирования базового пути, снабженная достаточным количеством примеров. Продолжение данного исследования будет представлено в следующей статье.

Особенности изучения способа тестирования базового пути студентами бакалавриата в рамках дисциплины «Тестирование программного обеспечения» (часть 2)

Полевщиков Иван Сергеевич, аспирант, ассистент
Пермский национальный исследовательский политехнический университет

В предыдущей статье были рассмотрены некоторые особенности разработанного методического пособия по дисциплине «Тестирование программного обеспечения» [1, 2], изучаемой студентами бакалавриата направления «Программная инженерия», которое посвящено способу тестирования базового пути [1, 3]. Продолжим рассмотрение содержания раздела «Краткие теоретические сведения» данного пособия, а именно приведем шаги способа тестирования базового пути.

Для иллюстрации шагов способа тестирования базового пути используем конкретную программу, которая выполняет следующие действия:

Пользователь вводит последовательно целые числа. Признаком окончания последовательности служит 0. Необходимо вычислить и вывести на экран сумму, количество и среднее арифметическое чисел, одновременно больших -5 и меньших 15 .

Текст программы, написанной на языке Pascal [4, 5] в системе «Pascal ABC» [6], представлен на рис. 1.

```

var
  x,s,n: integer;
begin
  n:=0; {1}
  s:=0; {1}
  write('Введите число:'); {1}
  readln(x); {1}
  while x<>0 do {2}
    begin {3}
      if (x>-5) {3} and (x<15) {4} then
        begin
          s:=s+x; {5}
          inc(n); {5}
        end; {5}
      write('Введите число:'); {6}
      readln(x); {6}
    end; {6}
  if n>0 then {7}
    begin {8}
      writeln('Сумма чисел, больших -5 и меньших 15, равна: ',s); {8}
      writeln('Количество таких чисел равно: ',n); {8}
      writeln('Среднее арифметическое таких чисел равно: ',s/n); {8}
    end {8}
  else {9}
    writeln('Числа, большие -5 и меньшие 15, не были введены!'); {9}
  end. {10}

```

Шаг 1. На основе текста программы формируется потоковый граф:

1) нумеруются операторы текста программы (номера операторов показаны в тексте программы с использованием комментариев);

2) производится отображение пронумерованного текста программы в узлы и дуги потокового графа (рис. 2).

Шаг 2. Определяется цикломатическая сложность потокового графа — по каждой из трех формул:

1) Потоковый граф имеет 5 регионов ($R1, R2, R3, R4, R5$), следовательно, цикломатическая сложность равна $V(G) = 5$.

2) Количество дуг в потоковом графе равно $E = 13$, а количество вершин — $N = 10$, следовательно, согласно формуле (1), цикломатическая сложность равна:

$$V(G) = E - N + 2 = 13 - 10 + 2 = 5 .$$

Рис. 1. Текст программы на языке Pascal

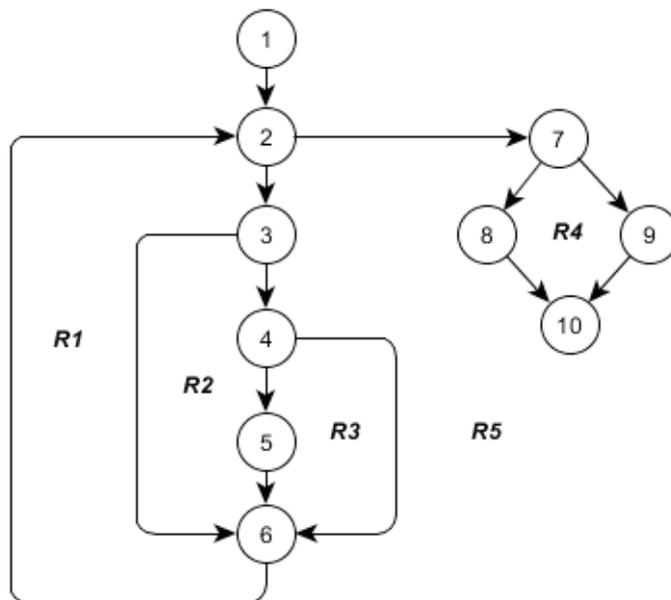


Рис. 2. Поточковый граф программы

3) Количество предикатных узлов в потоковом графе равно $p = 4$, следовательно, согласно формуле (2), цикломатическая сложность равна:

$$V(G) = p + 1 = 4 + 1 = 5.$$

Шаг 3. Определяется базовое множество независимых линейных путей:

Путь 1: 1–2–7–8–10

Путь 2: 1–2–7–9–10

Путь 3: 1–2–3–6–2-...

Путь 4: 1–2–3–4–6–2-...

Путь 5: 1–2–3–4–5–6–2-...

Точки в конце путей 3, 4, 5 указывают, что допускается любое продолжение через остаток управляющей структуры графа.

Шаг 4. Подготавливаются тестовые варианты, инициирующие выполнение каждого пути.

Каждый тестовый вариант формируется в следующем виде:

Исходные данные (ИД): ...

Ожидаемые результаты (ОЖ.РЕЗ.): ...

Исходные данные должны выбираться так, чтобы предикатные вершины обеспечивали нужные переключения — запуск только тех операторов, которые перечислены в конкретном пути, причем в требуемом порядке.

Определим тестовые варианты, удовлетворяющие выявленному множеству независимых путей.

Тестовый вариант для пути 1 (ТВ1):

ИД: Пользователь ввел значение x , равное 0, т.е. последовательность не содержит чисел (является пустой). Значение p должно стать больше 0.

ОЖ.РЕЗ.: Выводится корректное значение суммы чисел, удовлетворяющих условию, количество таких чисел и их среднее арифметическое.

Примечание: Данный путь не может тестироваться самостоятельно, а должен тестироваться как часть пути 5. Это связано с трудностью проверки операторов под номером 8, т.к. если последовательность чисел пустая, то p останется равным 0.

Тестовый вариант для пути 2 (ТВ2):

ИД: Пользователь ввел значение x , равное 0. Значение p не должно стать больше 0.

ОЖ.РЕЗ.: Выводится сообщение о том, что чисел, удовлетворяющих условию, в последовательности нет.

Тестовый вариант для пути 3 (ТВ3):

ИД: Пользователь ввел значение x , меньшее или равное -5 , а затем ввел 0.

ОЖ.РЕЗ.: Выводится сообщение о том, что чисел, удовлетворяющих условию, в последовательности нет.

Тестовый вариант для пути 4 (ТВ4):

ИД: Пользователь ввел значение x , большее или равное 15, а затем ввел 0.

ОЖ.РЕЗ.: Выводится сообщение о том, что чисел, удовлетворяющих условию, в последовательности нет.

Тестовый вариант для пути 5 (ТВ5):

ИД: Пользователь ввел два значения x , удовлетворяющих условию, а затем ввел 0.

ОЖ.РЕЗ.: Выводится корректное значение суммы чисел, удовлетворяющих условию, количество таких чисел и их среднее арифметическое.

Шаг 5. Реальные результаты каждого тестового варианта сравниваются с ожидаемыми результатами.

Как и было сказано выше, первый путь не может тестироваться самостоятельно, поэтому сравнение необходимо начать со 2-го тестового варианта.

Сравнение реальных результатов с ожидаемыми для ТВ2:

Пользователь ввел значение x , равное 0. Результат работы программы:

Введите число:0
 Числа, большие -5 и меньше 15 , не были введены!
 Результат удовлетворяет ожидаемому.

Сравнение реальных результатов с ожиданиями для ТВ3:

Пользователь ввел значение x , равное -5 , а затем ввел 0 . Результат работы программы:

Введите число:-5
 Введите число:0
 Числа, большие -5 и меньше 15 , не были введены!
 Результат удовлетворяет ожидаемому.

Сравнение реальных результатов с ожиданиями для ТВ4:

Пользователь ввел значение x , равное 20 , а затем ввел 0 . Результат работы программы:

Введите число:20
 Введите число:0
 Числа, большие -5 и меньше 15 , не были введены!
 Результат удовлетворяет ожидаемому.

Сравнение реальных результатов с ожиданиями для ТВ5:

Пользователь ввел значение x , равное 10 , затем значение x , равное 12 , а затем ввел 0 . Результат работы программы:

Литература:

1. Орлов, С.А., Цилькер Б.Я. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник для вузов. 4-е изд. Стандарт третьего поколения. СПб.: Питер, 2012. 608 с.
2. Файзрахманов, Р.А., Мурзакаев Р.Т., Брюханова А.А. Командная разработка и непрерывная интеграция в системах автоматизированного проектирования фигурного раскроя // Научное обозрение. 2015. № 1. с. 95–101.
3. Полевщиков, И.С. Разработка методического пособия на тему «Тестирование базового пути» (для студентов бакалавриата направления «Программная инженерия») // Педагогика и современность. 2013. № 4. с. 83–85.
4. Полевщиков, И.С. Особенности проведения вводной лабораторной работы по изучению основ программирования для студентов бакалавриата в рамках дисциплины «Информатика» // Педагогика и современность. 2014. № 1. с. 43–45.
5. Полевщиков, И.С. Методика проведения лабораторной работы по дисциплине «Информатика» на тему «Операторы ветвления» для студентов бакалавриата // Молодой ученый. 2014. № 4. с. 107–110.
6. Система программирования Pascal ABC. URL: sunschool.mmcs.sfedu.ru/8-stranitsy-na-sajte/5-pabc. (Дата обращения: 30.08.2014).

Особенности изучения способа тестирования ветвей и операций отношений студентами бакалавриата в рамках дисциплины «Тестирование программного обеспечения»

Полевщиков Иван Сергеевич, аспирант, ассистент
 Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Дисциплина «Тестирование программного обеспечения», изучаемая студентами бакалавриата, обучающимися по направлению «Программная инженерия», является весьма актуальной, поскольку тестирование представляет собой один из этапов жизненного цикла

Введите число:10
 Введите число:12
 Введите число:0
 Сумма чисел, больших -5 и меньших 15 , равна: 22
 Количество таких чисел равно: 2
 Среднее арифметическое таких чисел равно: 11
 Результат удовлетворяет ожидаемому.

После выполнения всех тестовых вариантов гарантируется, что все операторы программы выполнены по меньшей мере один раз.

Важно отметить, что некоторые независимые пути не могут проверяться изолированно. Такие пути должны проверяться при тестировании другого пути (как часть другого тестового варианта).

Как видно из выше изложенного, в разработанном методическом пособии в компактном виде изложена необходимая теория, посвященная алгоритму способа тестирования базового пути, снабженная детально разобранным примером. Изучив «Краткие теоретические сведения» методического пособия, студенты приступают к самостоятельному решению подобных задач.

разработки программного обеспечения и важнейшую составляющую обеспечения качества программного обеспечения [1, 2].

В ходе одной из лабораторных работ студент должен научиться производить тестирование программного обе-

спечения способом тестирования ветвей и операций отношений [1, 3], являющимся одним из способов тестирования условий.

Рассмотрим некоторые особенности разработанного методического пособия по данной теме. В разделе «Краткие теоретические сведения» методического пособия представлена необходимая теория, посвященная данному способу тестирования, сопровождаемая примерами. Далее приведем фрагмент содержания этого раздела, а именно детальный пример тестирования программы.

```
var
  a,b,c: integer;
begin
  write('a=');
  readln(a);
  write('b=');
  readln(b);
  if (a>-5) and (b<=6) then // условие C1
    c:=a+b
  else
    if (a>-5) then // условие C2
      c:=a-b
    else
      c:=a*b;

  writeln('c=',c);
end.
```

Рис. 1. Пример программы на языке Pascal

Шаг 1. Строится ограничение OY для каждого условия.

Для составного условия C_1 : $OY_{C_1} = (d_1, d_2)$.

Для простого условия C_2 : $OY_{C_2} = (d_3)$.

Шаг 2. Выявляются ограничения результата по каждому простому условию.

Ограничения на результат простых условий: $d_1 = (=, <, >)$; $d_2 = (=, <, >)$; $d_3 = (=, <, >)$.

Шаг 3. Строится ограничивающее множество OM для каждого условия. Построение выполняется путем подстановки в константную формулу OM_{and} выявленных ограничений результата.

Константная формула выглядит следующим образом:

$$OM_{and} = \{(false, true), (true, false), (true, true)\}.$$

Следовательно:

$$OM_{C_1} = \{(<, <), (<, =), (=, <), (=, =), (>, >), (>, <), (>, =)\}.$$

$$OM_{C_2} = \{(<), (>)\}.$$

Шаг 4. Для каждого элемента OM разрабатывается тестовый вариант.

Для создания тестовых вариантов последовательно просматриваем созданные множества.

Тестовые варианты для элементов множества OM_{C_1} :

Тестовый вариант $TB1$:

ИД: Пользователь ввел значения $a < -5$ и $b < 6$.

Пользователь вводит два числа, a и b . Необходимо вычислить и вывести на экран значение c по следующему принципу:

1) Если одновременно $a > -5$ и $b \leq 6$, тогда c вычисляется как сумма a и b .

2) Иначе, если $a > -5$, то c вычисляется как разность a и b .

3) Иначе c вычисляется как произведение a и b .

Программа написана на языке Pascal в системе «Pascal ABC» (рис. 1).

ОЖ.РЕЗ.: c вычисляется как произведение a и b .

Тестовый вариант $TB2$:

ИД: Пользователь ввел значения $a < -5$ и $b = 6$.

ОЖ.РЕЗ.: c вычисляется как произведение a и b .

Тестовый вариант $TB3$:

ИД: Пользователь ввел значения $a = -5$ и $b < 6$.

ОЖ.РЕЗ.: c вычисляется как произведение a и b .

Тестовый вариант $TB4$:

ИД: Пользователь ввел значения $a = -5$ и $b = 6$.

ОЖ.РЕЗ.: c вычисляется как произведение a и b .

Тестовый вариант $TB5$:

ИД: Пользователь ввел значения $a > -5$ и $b > 6$.

ОЖ.РЕЗ.: c вычисляется как разность a и b .

Тестовый вариант $TB6$:

ИД: Пользователь ввел значения $a > -5$ и $b < 6$.

ОЖ.РЕЗ.: c вычисляется как сумма a и b .

Тестовый вариант $TB7$:

ИД: Пользователь ввел значения $a > -5$ и $b = 6$.

ОЖ.РЕЗ.: c вычисляется как сумма a и b .

Тестовые варианты для элементов множества OM_{C_2} :

Тестовый вариант $TB8$:

ИД: Пользователь ввел значение $a = -5$.

ОЖ.РЕЗ.: c вычисляется как произведение a и b .

Примечание: Данный тестовый вариант поглощается $TB3$ при $b < 6$ и $TB4$ при $b = 6$. Самостоятельное значение имеет при $b > 6$.

Тестовый вариант *ТВ9*:

ИД: Пользователь ввел значение $a < -5$.

ОЖ.РЕЗ.: c вычисляется как произведение a и b .

Примечание: Данный тестовый вариант поглощается *ТВ1* при $b < 6$ и *ТВ2* при $b = 6$. Самостоятельное значение имеет при $b > 6$.

Тестовый вариант *ТВ10*:

ИД: Пользователь ввел значение $a > -5$.

ОЖ.РЕЗ.: c вычисляется либо как сумма a и b (при $b \leq 6$), либо как разность a и b (при $b > 6$).

Примечание: Данный тестовый вариант поглощается *ТВ5* при $b > 6$, *ТВ6* при $b < 6$ и *ТВ7* при $b = 6$.

Шаг 5. Реальные результаты каждого тестового варианта сравниваются с ожидаемыми результатами.

Сравнение реальных результатов с ожидаемыми для ТВ1:

Пользователь ввел значения $a = -7$ и $b = 5$.

$a = -7$

$b = 5$

$c = -35$

Результат удовлетворяет ожидаемому.

Сравнение реальных результатов с ожидаемыми для ТВ2:

Пользователь ввел значения $a = -10$ и $b = 6$.

$a = -10$

$b = 6$

$c = -60$

Результат удовлетворяет ожидаемому.

Сравнение реальных результатов с ожидаемыми для ТВ3:

Пользователь ввел значения $a = -5$ и $b = -1$.

$a = -5$

$b = -1$

$c = 5$

Результат удовлетворяет ожидаемому.

Сравнение реальных результатов с ожидаемыми для ТВ4:

Пользователь ввел значения $a = -5$ и $b = 6$.

$a = -5$

$b = 6$

$c = -30$

Результат удовлетворяет ожидаемому.

Сравнение реальных результатов с ожидаемыми для ТВ5:

Пользователь ввел значения $a = 20$ и $b = 10$.

$a = 20$

$b = 10$

$c = 10$

Результат удовлетворяет ожидаемому.

Сравнение реальных результатов с ожидаемыми для ТВ6:

Пользователь ввел значения $a = 30$ и $b = -5$.

$a = 30$

$b = -5$

$c = 25$

Результат удовлетворяет ожидаемому.

Сравнение реальных результатов с ожидаемыми для ТВ7:

Пользователь ввел значения $a = 2$ и $b = 6$.

$a = 2$

$b = 6$

$c = 8$

Результат удовлетворяет ожидаемому.

Сравнение реальных результатов с ожидаемыми для ТВ8:

Пользователь ввел значения $a = -5$ и $b = 9$ (рассматривается случай, когда данный тестовый вариант имеет самостоятельное значение).

$a = -5$

$b = 9$

$c = -45$

Результат удовлетворяет ожидаемому.

Сравнение реальных результатов с ожидаемыми для ТВ9:

Пользователь ввел значения $a = -6$ и $b = 8$ (рассматривается случай, когда данный тестовый вариант имеет самостоятельное значение).

$a = -6$

$b = 8$

$c = -48$

Результат удовлетворяет ожидаемому.

Для тестового варианта *ТВ10* сравнение реальных и ожидаемых результатов не производится, поскольку он поглощается другими тестовыми вариантами.

При использовании способа тестирования ветвей и операций отношений следует иметь в виду, что некоторые тестовые варианты могут быть исключены как не реализуемые.

Таким образом, в разработанном методическом пособии в компактном виде изложена необходимая теория, посвященная основным понятиям и формулам, связанным со способом тестирования базового пути, снабженная достаточным количеством примеров. Изучив «Краткие теоретические сведения» методического пособия, студенты приступают к самостоятельному решению подобных задач.

Литература:

1. Орлов, С.А., Цилькер Б.Я. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник для вузов. 4-е изд. Стандарт третьего поколения. СПб.: Питер, 2012. 608 с.
2. Файзрахманов, Р.А., Мурзакаев Р.Т., Брюханова А.А. Командная разработка и непрерывная интеграция в системах автоматизированного проектирования фигурного раскроя // Научное обозрение. 2015. № 1. с. 95–101.

3. Полевщиков, И. С., Байков В. С., Швецов М. Д. Разработка методического пособия на тему «Тестирование условий» (для студентов и магистрантов направления «Информатика и вычислительная техника») // Педагогика и современность. 2012. № 2. с. 84–90.

Методика контроля знаний студентов бакалавриата по дисциплине «Тестирование программного обеспечения»

Полевщиков Иван Сергеевич, аспирант, ассистент
Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Одной из наиболее важных [1, 2] дисциплин, изучаемых студентами бакалавриата направления «Программная инженерия», является дисциплина «Тестирование программного обеспечения». Актуальной является задача, связанная с поиском подходов, обеспечивающих качественный контроль знаний студентов технического вуза в рамках освоения обучаемыми профессиональных компетенций [3]. Рассмотрим особенности контроля знаний в рамках дисциплины «Тестирование программного обеспечения».

По каждой лабораторной работе в соответствующем методическом пособии предусмотрен перечень заданий для самоконтроля. При проведении контрольных работ по соответствующим темам студентам будут предоставлены аналогичные задания. Рассмотрим основные формы и примеры разработанных заданий для самоконтроля.

В *тестовых заданиях закрытой формы* студенты выбирают правильные ответы из данного набора готовых вариантов ответа к тексту задания. Как правило, необходимо выбрать один правильный ответ из четырех предложенных. Следует отметить, что преимущества заданий закрытой формы связаны с быстротой тестирования, с простотой подсчета итоговых баллов обучаемых. Такая форма тестовых заданий наиболее близка к ежедневно решаемой человеком проблеме выбора [3, 4, 5].

Примерами заданий закрытой формы по теме «Тестирование базового пути» являются:

1) Тестирование базового пути — это способ тестирования, который основан на принципе ...

- А. «черного ящика»
- Б. «красного ящика»
- В. «белого ящика»
- Г. «зеленого ящика»

2) Дуги потокового графа ...

- А. соответствуют линейным участкам программы, включают один оператор программы
- Б. соответствуют линейным участкам программы, включают несколько операторов программы
- В. соответствуют линейным участкам программы, включают один или несколько операторов программы
- Г. отображают поток управления в программе (передачи управления между операторами)

3) В потоковом графе регионом является ...

- А. окружающая граф среда
- Б. замкнутая область, образованная дугами и операторными узлами
- В. замкнутая область, образованная дугами и предикатными узлами
- Г. замкнутая область, образованная дугами и узлами, а также окружающая граф среда

4) Независимым путем в потоковом графе, представленном на рис. 1, **не** является ...

- А. 1–2–6
- Б. 1–4–6

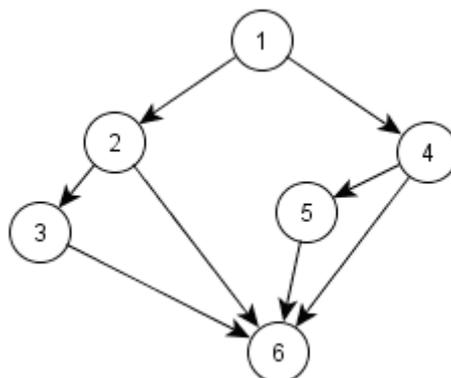


Рис. 1. Потокный граф

В. 1–4–5

Г. 1–2–3–6

Примерами заданий закрытой формы по теме «Тестирование условий» являются:

1) Если a и b — булевы переменные, а E_1 и E_2 — арифметические выражения, то примером составного условия (с точки зрения терминологии, используемой при тестировании условий) является ...

А. $E_1 = E_2$

Б. b

В. a or b

Г. $E_1 \leq E_2$

2) Если j -е простое условие является выражением отношения, то его ограничение на результат имеет следующий вид ...

А. $d_j = (\text{true}, \text{false})$

Б. $d_j = (>, <)$

В. $d_j = (<, =)$

Г. $d_j = (>, <, =)$

3) Для условия типа $C_{or} = a$ or b ограничивающее множество имеет вид ...

А. $OM_{or} = \{(\text{false}, \text{false}), (\text{false}, \text{true}), (\text{true}, \text{false})\}$

Б. $OM_{or} = \{(\text{false}, \text{true}), (\text{true}, \text{false}), (\text{true}, \text{true})\}$

В. $OM_{or} = \{(\text{false}, \text{false}), (\text{true}, \text{true})\}$

Г. $OM_{or} = \{(\text{false}, \text{true}), (\text{true}, \text{false})\}$

Примерами заданий закрытой формы по теме «Разбиение по эквивалентности и анализ граничных значений» являются:

1) Разбиение по эквивалентности основано на принципе тестирования, при котором ...

А. известна внутренняя структура программы, а исследуются внутренние элементы программы и связи между ними

Б. известна внутренняя структура программы, а исследуется работа каждой функции программы на всей области определения

В. известны функции программы, а исследуется работа каждой функции на всей области определения

Г. известны функции программы, а исследуются внутренние элементы программы и связи между ними

2) Если условие ввода задает булево значение false , то недопустимым классом эквивалентности является ...

А. $\{\text{true}\}$

Б. $\{\text{false}\}$

В. $\{\text{true}, \text{false}\}$

Г. \emptyset

3) Если условие ввода задает множество значений $\{2, 3, 6, 10\}$, то допустимым классом эквивалентности является ...

А. $\{x \mid (x \neq 2) \vee (x \neq 3) \vee (x \neq 6) \vee (x \neq 10)\}$

Б. $\{x \mid (x \neq 2) \& (x \neq 3) \& (x \neq 6) \& (x \neq 10)\}$

В. $\{2..10\}$

Г. $\{2, 3, 6, 10\}$

4) Дано дерево разбиений области исходных данных (рис. 2). Тестовые варианты будут соответствовать вершинам дерева с номерами ...

А. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Б. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

В. 4, 5, 7, 8, 9, 10

Г. 1, 2, 3, 6

Тестовые задания открытой формы требуют от обучающегося самостоятельно сформулировать ответ. Варианты ответа в таких заданиях не предусмотрены. В общем случае недостатком заданий открытой формы является их нетехнологичность, затрудняющая компьютерную обработку [3]. Однако данный недостаток таких заданий преодолевается за счет того, что по дисциплине «Тестирование программного обеспечения» используются только задачи, в которых ответом является какое-либо число. Тем самым исключается неоднозначность и облегчается компьютерная обработка.

Рассмотрим примеры заданий открытой формы по теме «Тестирование базового пути».

1) Количество вершин в потоковом графе, представленном на рис. 3, равно ...

2) Количество дуг в потоковом графе, представленном на рис. 3, равно ...

3) Количество предикатных узлов в потоковом графе, представленном на рис. 3, равно ...

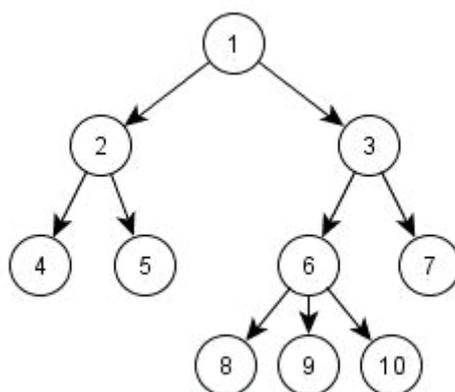


Рис. 2. Дерево разбиений области исходных данных

4) Количество регионов в потоковом графе, представленном на рис. 3, равно ...

5) Цикломатическая сложность потокового графа, представленного на рис. 3, равна ...

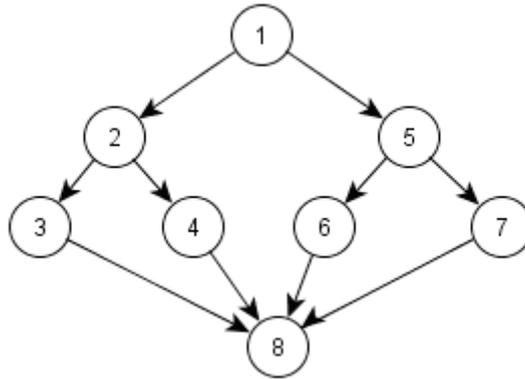


Рис. 3. Поточковый граф

Также могут быть предусмотрены задания, требующие *развернутого решения*. Примером такого задания по теме «Тестирование условий» является:

Пусть где B_1 — булево выражение, а E_1, E_2 — арифметические выражения. Постройте ограничивающие множества для следующих составных условий:

- а) $B_1 \text{ or } (E_1 \leq E_2)$;
- б) $(E_1 < 2) \text{ and } (E_2 \neq 6)$;

в) $(E_1 \geq 10) \text{ or } (E_2 > 20)$.

Таким образом, были рассмотрены примеры различных видов заданий, предусмотренных при проведении контрольных работ по дисциплине «Тестирование программного обеспечения». По мере накопления опыта преподавания данной дисциплины методика контроля знаний будет совершенствоваться.

Литература:

1. Орлов, С.А., Цилькер Б.Я. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник для вузов. 4-е изд. Стандарт третьего поколения. СПб.: Питер, 2012. 608 с.
2. Файзрахманов, Р.А., Мурзакаев Р.Т., Брюханова А.А. Командная разработка и непрерывная интеграция в системах автоматизированного проектирования фигурного раскроя // Научное обозрение. 2015. № 1. с. 95–101.
3. Кузнецов, Д.Б., Полевщиков И.С., Лясин В.Н. Методика автоматизированного контроля знаний студентов по дисциплине «Теория вычислительных процессов» // Инженерный вестник Дона. 2013. № 4. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2013/2041.
4. Файзрахманов, Р.А., Полевщиков И.С. Моделирование и автоматизация процесса управления формированием профессиональных знаний оператора производственно-технологической системы // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. URL: science-education.ru/120-16653.
5. Файзрахманов, Р.А., Полевщиков И.С. Модели и алгоритмы автоматизированного управления формированием профессиональных знаний оператора перегрузочной машины // Фундаментальные исследования. 2015. № 6. с. 73–78.

БИОЛОГИЯ

ИНС — модель функциональных взаимосвязей биологического процесса

Клименко Александра Олеговна, кандидат экономических наук, доцент
МБОУ СОШ № 14 (г. Новочеркасск)

Введение. Во многих прикладных задачах биологии и медицины приходится рассматривать большое число факторов, оказывающих сложное, разнонаправленное влияние, как на результирующий показатель, так и друг на друга. ИНС как метод мягких вычислений позволяет, не выполняя детального исследования всех величин, влияющих на результат, всё же получить прогноз. Целью работы является предложение ИНС — модели и применение её на практике.

Модель. В предлагаемой ИНС — модели функциональных взаимосвязей нейрон $N_j^{pT_i}$ — это двоичный элемент, $N_j^{pT_i} = 1$, если актуализируется j -я функциональная модель влияния на показатель p на временном отрезке в окрестности T_i . Функциональную модель влияния будем называть уравнением влияния. В противном случае, те, если уравнение влияния не актуально, нейрон равен нулю. Вес, который имеет связь нейронов, будет ненулевым, если два уравнения влияния связывает факт выполнения в последовательные моменты времени. Чем чаще этот переход происходит на практике, тем больше вес связи. Калибровка весов производится по формуле:

$$W(N_{j_1}^{pT_i}, N_{j_2}^{pT_{i+1}}) = \sum_{k=1}^{KV} f \log((nv_k^{T_i} \in O(l(T_i, j_1))) \text{ and } (nv_k^{T_{i+1}} \in O(l(T_{i+1}, j_2))), \quad (1)$$

Здесь k -е наблюдение является временным рядом; $f \log(\text{true}) = 1$, $f \log(\text{false}) = 0$; $O(x)$ — окрестность x ; $nv_k^{T_i}$ — значение i -го элемента k -го временного ряда; $l(T, j)$ — ограничение на значение p -го показателя в j -м уравнении влияния для момента T . По сути, предлагается другое использование уравнений влияния, которые не редко являются самым перспективным результатом исследования биологического процесса, но их практическое применение ограничено наличием большого числа не до конца известных ограничений на значения параметров. Этот недостаток преодолевался либо посредством построения более общей модели, либо уточнением трактовки результатов с помощью аппарата математической статистики.

Примеры применения ИНС-модели. Пример 1. Прогноз роста малоинвазивной опухоли с учетом фактора эндотелия сосудов. ИНС-модель строится на основе данных и выводов, полученных при построении общей модели, в идеале охватывающей все факторы [1]. В [1] опухоль рассматривается как колония клеток, окруженная нормальной тканью. Живые клетки опухоли могут находиться в двух состояниях: пролиферирующие клетки с плотностью $n_1(t)$ (t — время) делятся с постоянной скоростью и не диффундируют, мигрирующие клетки с плотностью $n_2(t)$ диффундируют и не делятся. Интенсивности переходов из одного состояния в другое ($P_1(S)$ и $P_2(S)$) зависят от концентрации глюкозы $S(t)$, когда ее много, мигрирующие клетки активно переходят в пролиферирующее состояние, а при значительном снижении ее концентрации клетки перестают пролиферировать и мигрируют случайным образом, при дальнейшем снижении — гибнут. Глюкоза диффундирует в ткани с постоянным коэффициентом и потребляется как злокачественными, так и нормальными клетками организма. Мигрирующие клетки влияют на фактор роста эндотелия сосудов, который усиливает плотность сосудистой сети, и, как следствие, увеличению концентрации глюкозы. Повышение плотности пролиферирующих клеток снижает концентрацию глюкозы. С учетом этих и других факторов уравнения для клеток опухоли описывается системами дифференциальных уравнений. Два уравнения первой системы модели [1, с.366]:

$$\frac{\partial n_1}{\partial t} = Bn_1 - P_1(S)n_1 + P_2(S)n_2 - \frac{\partial(I(x)n_1)}{\partial x}, P_1(S) = k_1 \exp(-k_2 S), \quad (2)$$

Используем следующую аппроксимацию $S(t)$ и $n_1(t)$ (ниже KC_{index} — параметры):

$$n_1(t) = KC_3 (t - KC_1) (t - KC_2)^2, S(t) = KC_4 \ln(t). \quad (3)$$

Нетрудно убедиться, что модель (3), дополненная необходимыми ограничениями, не противоречит модели [1], и при этом отражает биологические данные о том, что повышение концентрации глюкозы вызывает рост плотности пролиферирующих клеток, особенно резкий после прохождения некоторого предела (см. рис. 1.А.)

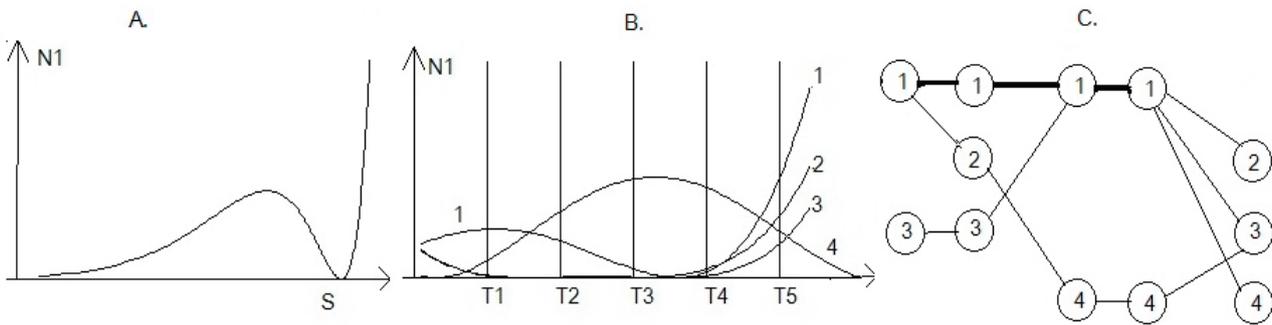


Рис. 1. Этапы разработки ИНС-модели роста малоинвазивной опухоли

При переходе к вычислительной процедуре используем гипотетические значения KC_i (табл. 1, рис.1.В.). В ИНС-модели $p=1$, показатель — p_i , уравнения влияния: $l(T,1) = 1; l(T,2) = 13, l(T,3) = 8; l(T,4) = 20$.

Таблица 1. Расчёт параметров ИНС-модели

T_i	Nv	l	j	nv	l	j	nv	l	j	nv	l	j
	$KC_1=120, KC_2=-28$			$KC_1=36, KC_2=56$			$KC_1=30, KC_2=70$			$KC_1=6, KC_2=126$		
1	10	8	3	0	1	1	0	1	1	3	1	1
2	7	8	3	0	1	1	0	1	1	14	13	2
3	1	0	1	0	1	1	0	1	1	21	20	4
4	1	0	1	1	1	1	0	1	1	19	20	4
5	21	20	4	13	13	2	7	8	3	9	8	3

Используя (1), получаем: $W(N^1_1, N^2_1) = 2; W(N^2_1, N^3_1) = 2; W(N^3_1, N^4_1) = 3$. Прочие веса между связанными нейронами (см. рис. 1. С.) равны единице. Прогноз основывается на том, что текущее состояние больного, описанное в форме актуальных уравнений влияния, определяет дальнейшее возбуждение сети, а значит и, последовательность возможных состояний. Пример 2. Пусть по результатам исследования известна форма зависимости показателя, разная для разных значений параметров. Построим ИНС, называемую персептрон. Сенсорный слой — входные значения параметров, ассоциативный слой — нейроны А, отражающие актуальность уравнений влияния. На внешнем слое — решающие элементы R, веса связей А и R элементов подобраны так, чтобы получить ответ на вопрос в форме определения класса входных данных, этот результат даёт стандартная процедура обучения. Чтобы использовать модель для работы с реальными данными, предлагаем использовать нечёткий вывод и с его помощью отобразить вектор параметров одного больного в подмножество обучающего множества векторов сенсорного слоя, которое может рассматриваться как неполное изображение, подлежащее распознаванию.

Обозначим через X вектор параметров. Нечёткое отношение N осуществляет отображение переменной X^i больного t универсума X^0 в переменную Y^i универсума Y^0 , X^i формируется стандартной процедурой фазификации на X^0 , $\{x^0_i$ — выбранное значение i -го параметра}. $Y^0 = \{y^0_j, y^0_j$ - j -е уравнение влияния. N_{ij} — частота, с которой x^0_i находится достаточно близко от значения i -й пары параметр-значение при выполнении j -го уравнения влияния. Переменная Y^i дефазифицируется сопоставлением μ_j с порогом. Ненулевые значения вектора определяют подмножество уравнений влияний, которые объединяет актуальность, так определяются значения А-элементов. Обратимся к реальным данным. Исследуются различные особенности гемопозитических нарушений у больных вторичным миелодиспластическим синдромом [2]. Требуется определить риск МДС IPPSS, если у больного бластных клеток — 12% и кариотип — аномалии 5-й хромосомы. Пусть уравнение влияния — диагноз, $\mu = 0.5$. Данные взяты из [2, с.140].

По результатам (табл. 2) имеем $A = (0, 1, 0, 1)$, $R_1 = 16$ и $R_2 = 13.33$. Отсюда следует, что для больного риск МДС IPPSS низкий, тк $R_1 > R_2$.

Заключение. С нашей точки зрения в моделировании биологических процессов представляет интерес применение ИНС-моделирования и других методов мягких вычислений. Это объективно обусловлено тем, что специфика объекта

Таблица 2. Матрица элементов нечёткого отношения N_{ij} и параметров персептрона

Характеристики:	$\mu (Y^i)$	0.48 (0)	0.58 (1)	0.46 (0)	0.62 (1)
1. Кариотип	$\mu (X^i)$	Множеств.	Лимфома	Неходж-е	Комбиниров-я
2. Кол-во бласт-х клеток в костном мозге (%)		миелома	Ходжкина	лимфомы	терапия
	$i \setminus j$	$j=1, A_1$	$j=2, A_2$	$j=3, A_3$	$j=4, A_4$
1.1 — аномалии 5 хромосомы	1	0/3=0	1/12=0.08	0/13=0	0/13=1
1.2 — прочее	0	3/3=1	11/12=0.92	13/13=1	13/13=1
2.3 5–10	0.81	0	7/12=0.58	4/13=0.31	8/13=0.62
2.4 11–19	0.87	1/3=0.33	4/12=0.33	6/13=0.46	2/13=0.15
2.5 20–29	0.48	2/3=0.66	1/12=0.08	3/13=0.23	1/13=0.08
Риски МДС IPPSS	Веса связи A-элементов с R — элементами персептрона				
Низкий	W^1_j	0	7	8	9
Высокий	W^2_j	$3 \cdot 24/18=4$	$6 \cdot 24/18=8$	$5 \cdot 24/18=6.67$	$4 \cdot 24/18=5.33$

моделирования приводит к появлению NP-сложности, те ситуации, когда алгоритмический класс необходимо учитывать для корректной постановки и корректного решения задачи.

Литература:

1. Колобов, А. В., Кузнецов М. Б. Математическое моделирование роста малоинвазивной опухоли с учётом инактивации антиангиогенным препаратом фактора роста эндотелия сосудов // Компьютерные исследования и моделирование. 2015 г. Т. 7. № 2. с. 374–381.
2. Шатохин, Ю. В., Снежко И. В., Куцев С. И., Сизякина Л. П., Кузуб Е. И., Шатохина О. Н., Гранкина Е. А. Клинико-морфологические, иммунологические особенности гемопозитическим нарушений у больных вторичным миелодиспластическим синдромом // Цитокины и воспаление. 2010. Т. 9. № 4. с. 139–142.

Влияние предпосевной обработки семян нанобиосеребром на ростовые процессы и водный обмен озимой пшеницы в условиях моделируемой засухи

Омельченко Александр Владимирович, кандидат биологических наук, ведущий специалист;
 Юркова Ирина Николаевна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник
 Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского (г. Симферополь)

Исследовано влияние предпосевной обработки семян нанобиосеребром на устойчивость растений пшеницы к условиям моделируемой засухи на ранних этапах развития. Установлено, что под влиянием нанобиосеребра наблюдалось увеличение высоты и площади листовой поверхности, массы сухого вещества надземной части и корневой системы, а также отмечалось повышение транспирации и содержание воды в растениях пшеницы по сравнению с контролем.

Ключевые слова: нанобиосеребро, ростовые процессы, водный обмен, пшеница, засуха.

Одним из важнейших факторов, лимитирующих формирование высокого урожая растений, является засуха [1]. Поэтому повышение урожайности в условиях недостатка влаги в настоящее время является актуальной задачей. Нанопрепараты биогенных металлов, которые постепенно внедряются в практику растениеводства, снижают воздействие стрессовых факторов, к которым относится засуха [2]. Наночастицы воздействуют на биологические объекты на клеточном уровне, повышая

эффективность протекающих в растениях процессов и обладают пролонгированным действием [3].

Одним из способов повышения урожайности в стрессовых условиях может являться предпосевная обработка семян наночастицами биометаллов. Механизм биологического воздействия нанометаллов до конца не изучен. Предполагается, что он связан с проникновением наночастиц в ионные каналы клеток семян, где происходит включение частиц в метаболические процессы на этапе

набухания семян и их гетеротрофного питания, что в свою очередь усиливает ростовые процессы [4].

Применение наночастиц биогенных элементов в растениеводстве в качестве микроудобрений обеспечивает повышение устойчивости к неблагоприятным погодным условиям и увеличение урожайности (в среднем в 1,5–2 раза) почти всех продовольственных (картофель, зерновые, овощные, плодово-ягодные) и технических (хлопок, лен) культур. Эффект здесь достигается благодаря более активному проникновению микроэлементов в растение за счет наноразмера частиц и их нейтрального (в электрохимическом смысле) статуса [5].

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния предпосевной обработки семян нанобиосеребром на ростовые процессы и показатели водного обмена проростков озимой пшеницы в условиях моделируемой засухи.

Материалы и методы исследования

Объектом для проведения исследований служила озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.) сорта Подольянка. Водорастворимую нанобиокомпозицию серебра получали в матрице полисахарида альгината, восстанавливающего ионы серебра и стабилизирующего наночастицы [6]. В качестве фактора, имитирующего стресс при засухе, использовали полиэтиленгликоль (ПЭГ) с молекулярной массой 6000.

Семена перед посевом обрабатывали раствором нанобиосеребра в концентрации 200 мг/л, затем высушивали и проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге, увлажненной дистиллированной водой при 24°C в течение 3 суток в термостате. Ранее было показано, что максимальное защитно-стимулирующее действие нанобиосеребра наблюдалось при концентрации 200 мг/л [7]. Затем проростки переносили на питательную среду Хогланда-Арнона, содержащую 5% раствор ПЭГ-6000 и выращивали в течение 7 суток при 12-часовом световом периоде, освещенности 3,5 клк, температуре воздуха 25°C и относительной влажности 60%. Контролем служили семена без обработки нанобиосеребром.

Влияние нанобиосеребра на растения в условиях моделируемого стресса определяли по показателям ростовых процессов (высота проростков, площадь листовой поверхности, масса сухого вещества корней и надземной части) и водного обмена (интенсивность транспирации и оводненность листьев). Оводненность рассчитывали как раз-

ность между сырой и сухой массой растения в%. Транспирацию определяли весовым методом на торсионных весах.

Результаты исследования и их обсуждение

Установлено, что в условиях моделируемой засухи у проростков озимой пшеницы, семена которой были обработаны нанобиосеребром, наблюдалось увеличение высоты и площади листовой поверхности по сравнению с контролем. При этом было показано, что высота надземной части увеличилась на 21,9%, площадь листовой поверхности на 10,9% (табл. 1).

В условиях засухи отмечались и визуальные отличия в состоянии растений контрольного и опытного вариантов (рис. 1).

Показано, что в условиях засухи при обработке семян нанобиосеребром наблюдалось увеличение массы сухого вещества надземной части и особенно корневой системы проростков пшеницы по сравнению с контрольным вариантом. Так, прирост сухого вещества надземной части составил 18,9%, а корневой системы — 27,4% против контрольного варианта (табл. 2).

Одним из важных параметров, характеризующих водный обмен в условиях засухи, является интенсивность транспирации и содержание воды в листьях растений.

В таблице 3 показано, что под влиянием нанобиосеребра в условиях моделируемой засухи отмечалось повышение интенсивности транспирации на 59,4%. Содержание воды в органах надземной части и корнях увеличилось на 5,2% по сравнению с растениями, выращенными без обработки семян.

Из анализа полученных результатов можно предположить, что обработка семян озимой пшеницы нанобиосеребром в концентрации 200 мг/л способствует более активному перемещению воды из корней в органы надземной части, что приводит к уменьшению содержания воды в тканях корня и увеличение этого показателя в органах надземной части. Последнее создает благоприятный фон для процессов анаболизма и накопления растительной биомассы в условиях засухи.

Таким образом, предпосевная обработка семян озимой пшеницы нанобиосеребром в концентрации 200 мг/л оказывало стимулирующее влияние на ростовые процессы и показатели водного обмена растений пшеницы в условиях моделируемой засухи.

Таблица 1. Влияние обработки семян нанобиосеребром на морфометрические показатели надземной части 10-дневных проростков пшеницы, выращенных в условиях моделируемой засухи

Вариант опыта	Морфометрические показатели			
	Высота надземной части		Площадь листовой поверхности	
	см	%	см ²	%
Семена без обработки (контроль) + 5% ПЭГ	15,5±0,5	100,0	3,03±0,07	100,0
Семена, обработанные нанобиосеребром (200 мг/л) + 5% ПЭГ	18,9±0,7	121,9	3,36±0,09	110,9



Рис. 1. Влияние нанобиосеребра на 10-дневные проростки пшеницы в условиях моделируемой засухи: а — семена без обработки (контроль) + 5% ПЭГ, б — семена, обработанные нанобиосеребром (200 мг/л) + 5% ПЭГ

Таблица 2. Влияние обработки семян нанобиосеребром на накопление биомассы 10-дневных проростков пшеницы, выращенных в условиях засухи

Вариант опыта	Масса сухого вещества			
	корни, мг	надземная часть, мг	корни, %	надземная часть, %
Семена без обработки (контроль) + 5% ПЭГ	6,3±0,2	16,4±0,6	100,0	100,0
Семена обработанные нанобиосеребром (200 мг/л) + 5% ПЭГ	8,1±0,3	19,5±0,7	127,4	118,9

Таблица 3. Влияние обработки семян нанобиосеребром на показатели водного обмена 10-дневных проростков пшеницы, выращенных в условиях моделируемой засухи

Вариант опыта	Интенсивность транспирации		Оводненность тканей, %	
	г/м ² ·ч	%	корень	надземная часть
Семена без обработки (контроль) + 5% ПЭГ	4,94±0,08	100,0	82,5±2,9	83,7±3,1
Семена обработанные нанобиосеребром (200 мг/л) + 5% ПЭГ	7,90±0,09	159,4	77,3±2,2	88,9±3,5

Литература:

1. Ионова, Е. В. Засуха и засухоустойчивость зерновых колосовых / Е. В. Ионова // Зерновое хозяйство России. — 2011. — № 2 (14). — с. 37–41.
2. Нанотехнология как движущая сила аграрной революции / А. М. Бовсуновский, С. О. Вялый, В. Г. Каплуненко, Н. В. Косинов // Зерно. — 2008. — № 11 (31). — с. 80–83.
3. Павлов, Г. В. Биологическая активность ультрадисперсных порошков / Г. В. Павлов, Г. Э. Фолманис. — М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. — 77 с.
4. Разработка и проведение экспериментальной оценки эффективности применения в растениеводстве новых видов удобрений, полученных с использованием нанотехнологий / Н. П. Егоров, О. Д. Шафронов, Д. Н. Егоров, Е. В. Сулейманов // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. — 2008. — № 6. — с. 94–99.

5. Федоренко, В. Ф. Направления использования нанотехнологий и наноматериалов в АПК и задачи информационного обеспечения их развития / В. Ф. Федоренко, Д. С. Буклагин, И. Г. Голубев // Геотехнологии-производству. — 2006. — с. 409–413.
6. Патент UA № 10539 Способ получения водорастворимой бактерицидной композиции, содержащей наночастицы серебра / Юркова И. Н., Эстрела-Льопис В. Р., Рябушко В. И., Рябушко Л. И.; заявитель и патентообладатель Таврический национальный университет; — № u2001128682; заявл. 13.05.05; опубл. 15.11.05. Бюл. № 11.
7. Фунгицидное и стимулирующее действие наносеребра на пшеницу / И. Н. Юркова, А. В. Омельченко, В. С. Ржевская, М. Н. Жижина // Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 апреля 2014 г.: Часть 8. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2014. — с. 162–163.

Влияние содержания токсичных элементов в тканях черноморских рыб на изменение показателей азотистого обмена

Омельченко Светлана Олеговна, кандидат биологических наук, старший преподаватель
Крымский институт постдипломного педагогического образования (г. Симферополь)

Изучали содержание токсичных элементов Zn, Cu, Cd, Pb, Hg, As в тканях 5 видов черноморских рыб и влияние этих параметров на изменение показателей азотистого обмена: свободного аминного азота, нуклеотидов и нуклеозидов. Установлена зависимость между уровнем накопления токсичных элементов в тканях рыб и ответными реакциями показателей азотистого обмена исследуемых видов, разных экологических и таксономических групп.

Ключевые слова: токсичные элементы, свободный аминный азот, нуклеотиды и нуклеозиды, черноморские рыбы, Черное море.

В настоящее время прибрежные морские экосистемы в наибольшей степени подвержены антропогенному прессингу в результате сброса сточных вод промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий. Эта ситуация характерна и для Черноморского региона. Как следствие в шельфовой зоне концентрируется множество различных загрязнителей (тяжелые металлы, нефтепродукты, фенолы, пестициды и другие органические соединения). Это приводит к изменению гидрохимического режима, нарушению эволюционно сложившихся связей между различными компонентами сообщества, развитию процессов эвтрофирования, изменению и уменьшению видового разнообразия ихтиофауны, смене доминирующих видов в сторону малоценных [1, 2, 9].

Тяжелые металлы способны накапливаться в печени рыб, что может привести к функциональной недостаточности, в частности к нарушению азотистого обмена. Влияние токсичных элементов на азотистый обмен рыб представляет определенный интерес с точки зрения исследования биохимических изменений этого обмена в результате сложного взаимодействия факторов среды и процессов метаболизма [3, 11, 12].

Целью исследований явилось изучение влияния содержания токсичных элементов в тканях некоторых видов рыб, обитающих в Черном море, на показатели азотистого обмена этих рыб в зависимости от их таксономиче-

ского положения и принадлежности к разным экологическим группам.

Материалы и методы исследования

В исследованиях использовали ихтиологический материал, собранный сотрудниками отдела ихтиологии Института морских биологических исследований имени А. О. Ковалевского РАН.

Объектами исследования служили 4 вида костистых рыб, относящиеся к разным экологическим группам: бычок-мартовик (*Mesogobius batrachocephalus* Pallas), смарида (*Spicara flexuosa* Rafinesque), темный горбыль (*Sciaena umbra* L.), ставрида средиземноморская *Trachurus mediterraneus* Staindachner) и 1 вид хрящевых рыб: морской кот (*Raja clavata* L.). Рыб отлавливали в прибрежной части Черного моря в районе г. Севастополя. Материалом исследования служила мышечная ткань, жабры, печень и сыворотка крови черноморских рыб.

В процессе выполнения работы использовали следующие методы: колориметрический метод количественного определения свободного аминного азота в сыворотке крови [10]; спектрофотометрический метод определения нуклеотидов и нуклеозидов [13]; атомно-абсорбционный метод с предварительной минерализацией при определении содержания токсичных элементов (медь, свинец,

кадмий, цинк) [14, 15]; метод беспламенной атомной абсорбции при определении содержания общей ртути [7]; колориметрический метод определения содержания мышьяка [15].

Сравнительный анализ данных осуществляли с использованием t-критерия Стьюдента. Результаты считали достоверными в случае, если $p \leq 0,05$. С целью выявления зависимости между исследуемыми параметрами рассчитывали коэффициент корреляции для каждой пары значений с помощью стандартной программы «Excel». При этом считали, что при коэффициентах корреляций $0 < r < 0,3$ — соответствует слабая связь, $0,3 < r < 0,5$ — умеренная, $0,5 < r < 0,7$ — значительная, $0,7 < r < 0,9$ — сильная [6].

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты исследований показывают закономерности распределения нуклеотидов и нуклеозидов в органах и тканях исследуемых видов рыб. Максимальных значений содержание нуклеотидов и нуклеозидов достигает в печени, более низкий уровень выявлен в жабрах, а минимальное количество — в мышцах (рис. 1).

Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание нуклеотидов и нуклеозидов выше в тканях и органах придонно-пелагических и пелагических видов костистых рыб. Наиболее высокие показатели азотистого обмена установлены в мышцах темного горбыля и смяриды (2,11 и 2,49 мг/г), в печени и жабрах ставриды (9,88 мг/г и 4,01 мг/г). Низкие значения этих показателей отмечены в тканях и органах придонных видов костистых и хрящевых рыб. Минимальные количества нуклеотидов и нуклеозидов выявлены в жабрах морского кота (2,84 мг/г) и мышцах бычка-мартовика (1,43 мг/г).

Являясь исходным материалом для построения молекул нуклеиновых кислот, эти показатели также входят в состав различных коферментов, регулирующих обменные процессы в клетке [5, 18]. Очевидно, с этим связан высокий уровень нуклеотидов и нуклеозидов у этих рыб, при котором в организме осуществляется интенсивный обмен веществ с большим расходом энергии.

Нами изучен уровень свободного аминного азота в сыворотке крови костистых и хрящевых рыб, в зависимости от принадлежности к разным экологическим группам.

Результаты исследования позволили установить определенные особенности содержания свободного аминного азота в сыворотке крови разных видов черноморских рыб (рис. 2).

Среди костистых рыб, максимальная концентрация свободного аминного азота отмечена в сыворотке крови смяриды и темного горбыля (4,18 и 4,19 мг%), минимальная — в сыворотке крови ставриды (3,19 мг%). Уровень азота в сыворотке крови хрящевого морского кота низкий (3,38 мг%).

Таким образом, более высокое количество аминного азота в сыворотке крови костистых рыб, как и содержание азотистых оснований в их мышечной ткани, отмечено у придонно-пелагической группы, ведущей более активный образ жизни, по сравнению с придонными рыбами.

Результаты исследования показывают, что содержание токсичных элементов в мышечных тканях исследуемых видов рыб варьирует в широких пределах, но при этом не превышает ПДК (табл. 1).

Более высокое количество токсичных элементов выявлено в мышечных тканях костистых и хрящевых рыб, ведущих придонный образ жизни. Более низкое содержание токсикантов отмечено в тканях придонно-пелагической смяриды и пелагической ставриды. Минимальное содер-

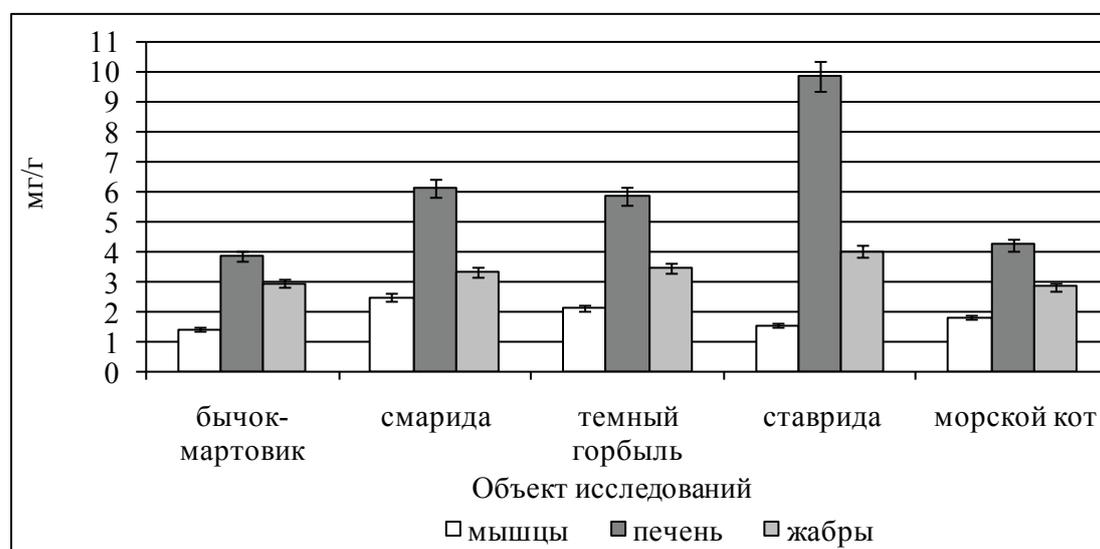


Рис. 1. Содержание нуклеотидов и нуклеозидов в тканях и органах рыб разных экологических групп, обитающих в Черном море

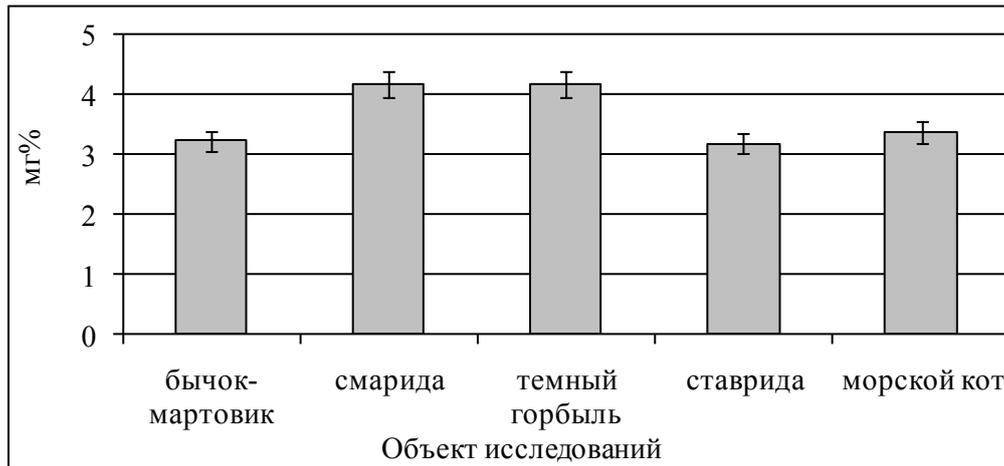


Рис. 2. Содержание свободного аминного азота в сыворотке крови рыб разных экологических групп, обитающих в Черном море

Таблица 1. Содержание токсичных элементов в мышечных тканях рыб разных экологических групп, обитающих в Черном море (мг/кг)

Токсичные элементы	Объект исследований					ПДК
	Костистые рыбы				Хрящевая рыба	
	придонный вид	придонно-пелагические виды		пелагический вид	придонный вид	
	бычок-мартовик	смарида	темный горбыль	ставрида	морской кот	
Cu	0,66±0,05	0,58±0,08*	0,40±0,06	0,53±0,07	0,41±0,01	10,0
Pb	0,13±0,03	0,084±0,007	0,02±0,001	0,084±0,006	0,36±0,1	1,0
Cd	0,018±0,001	0,05±0,009	0,01±0,001	0,012±0,001	0,015±0,005*	0,2
Zn	6,87±0,6	4,59±0,7	1,82±0,2	5,41±1,2	4,6±0,3	40,0
As	3,43±0,6	1,10±0,2	0,40±0,03	0,71±0,05	4,52±0,4	5,0
Hg	0,06±0,004	0,07±0,005	0,03±0,002	0,05±0,005	0,26±0,06*	0,4
Σ ТЭ	11,2±2,1	6,47±1,7	2,67±0,5	6,80±0,8	10,16±2,2	-

Примечание. * — не достоверные различия.

жание токсикантов выявлено в мышечных тканях темного горбыля.

Механизм токсического действия кадмия, свинца, мышьяка и ртути, заключается в блокировании функциональных карбоксильных и SH-групп белков, которые входят в состав жизненно важных ферментов, а также нарушением электролитного баланса, биосинтеза белков, гормонов и нуклеиновых кислот [3, 16, 17].

Цинк и медь, являясь биомикроэлементами, необходимыми для жизнедеятельности организма, могут играть положительную роль для рыб. Однако, медь является металлом с переменной валентностью и входит в состав некоторых оксидоредуктаз. В результате отдачи электронов запускается окислительный процесс, который способствует образованию свободных радикалов, приводящих к повреждению клетки, нарушению обменных процессов, в частности обмена нуклеиновых кислот, соотношения нуклеотидов и нуклеозидов [3, 8, 18].

С целью выяснения влияния уровня токсичных элементов в мышечных тканях изученных рыб на показатели азотистого обмена, нами был проведен корреляционный анализ между этими показателями в тканях и органах рыб (табл. 2).

Из представленных в таблице 2 данных видно, что в большинстве случаев, между содержанием нуклеотидов и нуклеозидов в жабрах и токсичных элементов в мышцах рыб выявлена умеренная, значительная и высокая связь ($r=0,30-0,99$). Именно в этом органе осуществляется наибольшее влияние токсикантов на изменение соотношения показателей азотистого обмена, так как жабры, где осуществляется фильтрация многих поступивших веществ, первые принимают на себя «удар» токсичных элементов.

Более слабая связь отмечена между содержанием нуклеотидов и нуклеозидов в печени и мышцах исследованных видов и токсичных элементов в мышцах рыб.

Таблица 2. Коэффициент корреляции (r) между содержанием показателей азотистого обмена и токсичных элементов в тканях и органах черноморских рыб

Объект исследований	Токсичные элементы					
	Cu	Pb	Cd	Zn	As	Hg
Нуклеотиды и нуклеозиды						
мышцы						
Бычок-мартовик	-0,10	0,21	-0,30	0,25	0,34	0,45
Смарида	0,35	0,15	-0,16	-0,59	0,49	0,43
Темный горбыль	-0,75	0,17	0,32	-0,90	0,67	-0,67
Ставрида	0,38	0,07	0,56	-0,02	-0,36	-0,33
Морской кот	0,52	-0,93	0,43	0,91	0,54	-0,54
печень						
Бычок-мартовик	-0,39	0,24	0,42	-0,36	-0,48	0,47
Смарида	-0,42	0,31	0,12	-0,25	0,19	-0,12
Темный горбыль	-0,52	0,44	0,43	-0,73	-0,42	0,22
Ставрида	-0,13	-0,22	0,67	-0,75	0,41	0,14
Морской кот	-0,62	0,97	-0,27	-0,96	0,68	0,33
жабры						
Бычок-мартовик	0,24	-0,53	0,15	-0,28	-0,27	0,54
Смарида	-0,40	-0,69	0,62	-0,65	-0,42	0,52
Темный горбыль	0,99	0,46	0,43	0,15	0,43	0,43
Ставрида	0,30	-0,01	-0,36	0,08	0,22	0,39
Морской кот	0,96	0,47	0,99	0,52	-0,31	-0,30
Аминный азот						
Бычок-мартовик	-0,33	0,25	0,61	-0,28	0,28	-0,45
Смарида	0,54	0,37	-0,19	0,63	0,60	0,19
Темный горбыль	-0,67	0,34	0,62	-0,82	-0,59	0,17
Ставрида	0,21	0,09	-0,17	0,33	-0,55	-0,86
Морской кот	-0,50	0,99	-0,47	-0,99	0,63	0,29

При этом более высокий коэффициент корреляции установлен у смариды, темного горбыля и морского кота между содержанием нуклеотидов, нуклеозидов в печени и токсичными элементами в мышцах. Содержание ртути умеренно коррелирует с показателями азотистого обмена у исследуемых видов ($r=0,30$ — $-0,86$). Значительная и умеренная связь выявлена у представителей костистых и хрящевых рыб между содержанием мышьяка в мышцах, нуклеотидов, нуклеозидов в печени и аминного азота в сыворотке крови этих видов ($r= -0,31$ – $0,68$).

Значительные и высокие корреляции отмечены между содержанием аминного азота в сыворотке крови исследованных видов и токсичных элементов в мышечных тканях смариды, темного горбыля и морского кота ($r=0,54$ – $0,99$).

Нужно отметить, что у придонно-пелагических и пелагических видов выявлено более высокое содержание показателей азотистого обмена по сравнению с придонными рыбами. В тоже время, уровень токсичных элементов в мышечных тканях этих рыб имеет более низкие значения. Для представителей придонных видов костистых и хрящевых рыб отмечена противоположная тенденция.

Известно, что воздействие на рыб токсикантов, таких, как свинец, ртуть, мышьяк, вызывает реакцию, аналогичную острому аммиачному токсикозу. В организме рыб ионы токсичных элементов влияют на различные мета-

болические процессы. Значительной чувствительностью к токсикантам характеризуются белки и нуклеиновые кислоты, которым принадлежит чрезвычайно важная роль в адаптации гидробионтов к изменяющимся условиям среды [4, 5, 17, 18, 19].

Таким образом, приведенные данные корреляционного анализа позволили отметить, что содержание токсичных элементов в наибольшей степени влияет на изменение показателей азотистого обмена у морского кота и костистых рыб, ведущих более активный образ жизни, показывая при этом умеренные, значительные и высокие корреляции.

Выводы

1. Установлены экологические особенности содержания нуклеотидов и нуклеозидов в тканях и органах рыб: у придонно-пелагических и пелагических видов отмечено более высокое содержание нуклеотидов и нуклеозидов по сравнению с придонными рыбами. Максимальное количество свободного аминного азота обнаружено у придонно-пелагических видов и находится в пределах 4,18–4,19 мг%.

2. Более высокие уровни токсичных элементов выявлены в мышечных тканях придонных видов костистых и хрящевых рыб, по сравнению с рыбами, ведущими активный образ жизни.

3. Содержание токсичных элементов в наибольшей степени влияет на изменение показателей азотистого обмена у морского кота и костистых рыб, ведущих более активный образ жизни, показывая при этом умеренные, значительные и высокие корреляции.

Литература:

1. Биомониторинг прибрежных вод Черного моря / И. И. Руднева, Н. Ф. Шевченко, И. Н. Залевская, Н. В. Жерко // Водные ресурсы. — 2005. — Вып. 32, № 2. — с. 238–246.
2. Будников, Г. К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем / Г. К. Будников // Соросовский образовательный журнал, 1998. — № 5. — с. 23–29.
3. Влияние свинца на азотистый обмен у карпа при различной температуре водной среды / И. Н. Коновец, В. А. Кулик, О. М. Арсан и др. // Гидробиологический журнал. — 1994. — Т. 30, № 5. — с. 78–86.
4. Кулинский, В. И. Обезвреживание ксенобиотиков / В. И. Кулинский // Успехи современной биологии. — 1999. — с. 35–42.
5. Курант, В. З. Динамика белков и нуклеиновых кислот в организме карпа под влиянием повышенных концентраций марганца, цинка и меди / В. З. Курант // Гидробиологический журнал. — 2001. — Т. 37, № 4. — с. 45–51.
6. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. — М.: Высшая школа, 1990. — 352 с.
7. Методические рекомендации по обнаружению и определению общей ртути в пищевых продуктах методом беспламенной абсорбции: № 5178–90. — [Действующий от 1990–21–06]. — М.: Ин-т пит. РАМН, 1990. — с. 97–102.
8. Немова, Н. Н. Биохимическая индикация состояния рыб / Н. Н. Немова, Р. У. Высоцкая. — М.: Наука, 2004. — 215 с.
9. Овен, Л. С. Ответные реакции морского ерша (*Scorpaena porcus* L.) на антропогенное воздействие / Л. С. Овен, И. И. Руднева, Н. Ф. Шевченко // Вопросы ихтиологии. — 2000. — Т. 40, № 1. — с. 75–78.
10. Пустовалова, Л. М. Практикум по биохимии / Л. М. Пустовалова. — Ростов-н/Д.: Феникс, 1990. — с. 23–224.
11. Самышев, Э. З. Действительная экологическая катастрофа Черного моря / Э. З. Самышев, Д. Я. Фащук // Социально-экологические проблемы Черного моря: материалы Межресп. конф. (Керчь, 26–28 марта, 1992 г.). — Керчь, 1992. — с. 20–24.
12. Себах, Л. К. Оценка накопления тяжелых металлов в промысловых объектах Азово-Черноморского бассейна / Л. К. Себах, Т. М. Панкратова, Т. М. Авдеева // Труды ЮгНИРО. — 1995. — Т. 41. — с. 87–90.
13. Спиринов, А. С. Спектрофотометрическое определение суммарного количества нуклеиновых кислот / А. С. Спиринов // Биохимия. — 1985. — Т. 23. — Вып. 5. — с. 656–662.
14. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов: ГОСТ 30178–96. — [Действующий от 1998–01–01]. — М.: Ин-т пит. РАМН, 1998. — 12 с. — (Межгосударственный стандарт).
15. Сырье и продукты пищевые. Методы определения токсичных элементов: ГОСТ 26929–86, ГОСТ 26930–86 — ГОСТ 26934–86. — [Действующий от 1989–01–07]. — М.: Ин-т пит. РАМН, 1986. — с. 3–81. — (Государственный стандарт Союза ССР).
16. Трахтенберг, И. М. Ртуть и её содержания в окружающей среде / И. М. Трахтенберг, М. Н. Коршун. — К.: Вища школа, 1990. — 229 с.
17. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм / Р. С. Гильденскиольд, Ю. В. Новиков, Р. С. Хамидулин и др. // Гигиена и санитария. — 1992. — № 5–6. — с. 6–9.
18. Хочачка, П. Биохимическая адаптация / П. Хочачка, Дж. Сомеро. — М.: Мир, 1988. — 568 с.
19. Rudneva, I. I. Environmental and security challenges in the Black Sea region / I. I. Rudneva, E. Petzold-Bradley // In Environmental conflicts: Implications for Theory and Practice. — Netherlands: Kluwer Academic Publishers. — 2001. — P. 189–202.

Исследовательская работа обучающихся как фактор их мотивации к учебному предмету

Покашников Мария Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, учитель биологии
МАОУ СОШ № 8 (г. Боровичи, Новгородская обл.)

Преподавание есть искусство, а не ремесло — в этом самый корень учительского дела.

Талант учителя раскрывается тогда, когда на каждом уроке ему удастся увлечь ребенка в мир неизвестного, заинтересовать его настолько, чтобы ему самому захотелось решить поставленную перед ним проблему. Для решения этой задачи я использую личностно-ориентированный подход: создание благоприятного психологического климата для возможности учащихся реализовать себя, атмосферы взаимной заинтересованности в работе друг друга. Именно поэтому на уроках я стараюсь использовать приемы и методы развивающего обучения, которые заставляют их мыслить, анализировать, делать самостоятельные выводы. Биология — наука о жизни, в которой все взаимосвязано.

Я активно использую на своих уроках современные педагогические технологии: разноуровневое обучение, развивающее обучение, исследовательские методы в обучении, информационно-коммуникационные технологии, здоровьесберегающие технологии.

Основными принципами разноуровневого обучения являются следующие принципы:

- всеобщая талантливость;
- взаимное превосходство;
- неизбежность перемен.

Чаще всего ученикам с низким уровнем обучаемости (1-я группа) предлагаются репродуктивные задания, а ученикам со средним (2-я группа) или высоким (3-я группа) уровнем обучаемости — творческие задания.

В качестве примера приведу проверочную работу на 15–20 минут с разноуровневыми заданиями по теме «Отделы растений» (6 класс):

1*Опишите строение мхов на примере кукушкина льна. Перечислите известные виды мхов.

2**Перечислите известные виды мхов Новгородской области. Чем мхи отличаются от водорослей?

3***Почему мхи относят к высшим споровым растениям. Ответ обоснуйте. Назовите известные виды мхов на латинском языке.

Разноуровневый подход — это целенаправленное отношение учителя к учащимся с учетом их типологических особенностей, проявляющееся в разноуровневых заданиях на различных этапах урока, при организации домашней и внеклассной работы. Ведь дети все очень разные: одни творческие, другие не очень. Но каждый ребенок должен **самореализоваться**.

Обучение должно быть направлено на формирование понятий, возникающих и формируемых на основе соответствующих действий, с самого начала связанных с пред-

ставлениями об условиях их конкретного и практического применения. Обучение должно стать таким, чтобы его развивающий эффект являлся не побочным, а прямым результатом [1].

В системе развивающего обучения Д. Б. Эльконина-В. В. Давыдова может рассматриваться как процесс раскрытия ведущих биологических понятий на разных этапах их осмысления, понимания и применения через постановку и решение на уроках учебных задач.

Природа любит загадывать загадки. Вот обычный лист растения. Что в нем интересного?

Как углекислый газ проникает в лист? Обоснуйте планетарное значение фотосинтеза как процесса, способствовавшего созданию условий для выхода растений на сушу [2].

За семь лет работы в особо охраняемой природной территории мне близки методы исследовательского обучения в биологии. Биология изучает живые системы с помощью различных методов. Вместе с учащимися, изучая объекты живой природы, я поняла: **чтобы знание стало важным для ученика, он должен принять активное участие в его созидании**.

Я стараюсь при обучении опираться на методы проблемного изложения материала, организовать частично-поисковую деятельность учащихся, целенаправленно провожу обучение исследовательской деятельности через учебную работу.

Начала с изучения отдельных ступеней исследовательской деятельности учащихся:

1. Постановка проблемы;
2. Определение темы исследования;
3. Формулировка целей исследования;
4. Догадка → выдвижение гипотезы;
5. Проверка гипотезы, выбор метода;
6. Анализ данных (интерпретация);
7. Оформление результатов;
8. Вывод.

Приведу несколько примеров создания проблемной ситуации.

При изучении в 5 классе темы: «Внутреннее строение листа», спрашиваю: «Как вы думаете, почему распределение устьиц на верхней и нижней сторонах листовой пластинки зависит от условий обитания растений?» Высказываются, что концентрация кислорода в воздухе несколько раз выше, чем в воде, и листовой пластинке выгоднее переместить на верхнюю сторону, чем кислород, растворенный в воде. Проблемный вопрос возникает и на

следующий вопрос: «А как же дышат полностью погруженные в воду растения?».

Далее наступает этап выдвижения гипотез. Каждому хочется высказать свою точку зрения. При разнообразии возможных гипотез моя задача отобрать наиболее правильную.

Наступает этап исследования гипотезы. Очень ценно, когда учащиеся сами предлагают пути поиска ответа. В данном случае ребята предложили узнать, а есть ли вообще устьица у этих растений, то есть проверить лабораторным путем.

После того, как под микроскопом проведено исследование эпидермиса листа, прошу сравнить то, что получилось с выдвинутой гипотезой. Прошу записать результат в виде краткого ответа.

б класс. Тема: «Лишайники».

Лишайники на стволах деревьев не редкость. Они используют дерево просто как место поселения, т.е. это «квартиранты». А вот на деревьях в больших городах лишайников не встретишь. Предложите свои гипотезы, объясняющие данное явление.

Ответ учеников — присутствие лишайников на деревьях указывает на экологически чистую среду.

Пояснения учителя — это «часовые загрязнения», в городах этих организмов не встретишь, так как они накапливают тяжелые металлы и сернистый ангидрид, из-за чего процесс фотосинтеза нарушается. Тем не менее лишайник способен выжить в таких условиях среды, которые губительны для всех других растений. Воду они могут поглощать даже из тумана. При неблагоприятных условиях водоросли, входящие в состав лишайников, как бы консервируются. В частности, они останавливают свою работу при засухе и воздействии экстремальных температур, причем на длительное время.

Проблемные вопросы, которые я ставлю на уроках биологии, заставляют учащихся строить гипотезы, разрешать теоретические вопросы, делать правильные выводы, прогнозировать свойства веществ. Ясность и четкость цели, конкретность проблемной ситуации мобилизует внимание учащихся, а внимание активизирует мышление. Всё это развивает у учащихся память, волю, воображение, эмоциональную сферу, самостоятельность, систематизирует знания. Дает возможность овладеть ими и уверенно применять на практике. Особое внимание при этом я обращаю на активизацию деятельности всех учащихся, включая слабоуспевающих, трудных, равнодушных, чтобы все были заинтересованы и включены в работу.

Проблемное изложение требует от учителя не только свободного владения учебным материалом, но и знаний о том, какими путями шла наука, открывая свои истины. Например, при изучении темы «Углеводы» я ставлю такой проблемный вопрос: «Почему хлеб, если его долго жевать, приобретает сладкий вкус?».

В жизни проблемы есть всегда, а в учебной деятельности их иногда приходится моделировать. Используя средства массовой информации, я учу ребят видеть проблемы или противоречия. Например, в средствах массовой инфор-

мации, по всем каналам телевидения постоянно транслируется огромное количество роликов, призывающих нас пить вкусные газированные напитки. Нас зазывают шипящими, манящими звуками, красивой этикеткой, так же показывают, что не одна встреча друзей не обходится без этих освежающих напитков. И действительно, в жаркий знойный день нам так хочется купить бутылочку «Колы».

Но, изучив более детально состав сладких прохладительных напитков, дети узнают, что в их состав входят углекислый газ, сахар, красители и ароматизаторы, кофеин, консерванты.

Постепенно вырисовывается проблема: как же быть?

При проблемном изложении материала я, как учитель руковожу мыслительным процессом учащихся, ставлю вопросы, которые заостряют их внимание на противоречивости изучаемого явления и заставляют задуматься. Прежде чем я дам ответ на поставленный вопрос, ребята уже могут дать ответ про себя и сверить его с ходом рассуждений и своими выводами.

В том случае, когда учащиеся обладают достаточными знаниями, необходимыми для построения научных положений, а так же умением выдвигать гипотезы, я использую метод самостоятельной поисковой исследовательской деятельности учащихся — высшую форму самостоятельной деятельности. Без отработки первых двух методов перейти к этому нельзя.

Особенностями учебного исследования является то, что истина, которую ребята открывают в ходе решения учебной проблемы, в науке уже известна. Для учащихся эти факты новы, и мыслят они как первооткрыватели.

При исследовательском методе обучения познавательная деятельность школьников по своей структуре приближается к исследовательской деятельности учёного, открывающего новые научные истины. Таким образом, использование исследовательского метода обучения, как одного из самых эффективных способов организации проблемного обучения позволяет добиваться наиболее высокого уровня познавательной самостоятельности учащихся.

Итогом моего обучения в этом году стала работа, выполненная учащейся 11М класса Петровой Викторией, обучающейся МАОУ СОШ № 8 с УИМ и АЯ г. Боровичи: «Реакция листа *Acer platanoides* L. на загрязнение окружающей среды». Работа заняла 2 место в областном детском экологическом форуме «Зеленая планета» в номинации «Экология воздушного бассейна», который проводился в ноябре 2014 года. Итоги конкурса доступны для свободного ознакомления на страницах сайта ОАОУ «Новгородский институт развития образования», а также я продолжаю систематизировать дидактический материал проблемного характера по теме «Экология», который я использую при подготовке и проведении своих уроков.

Важным результатом таких совместных работ учителя и учащегося является выработка специфических методологических умений учащихся. Исследовательская деятельность помогает ученику сформировать качества, необходимые ему для дальнейшей учебы.

Дальнейшую реализацию проблемного метода я вижу в работе над проектом междисциплинарного характера на тему: «Влияние промышленных выбросов на морфологию и архитектуру листа *Populus tremula* L.».

Литература:

1. Концепция построения и организации подростковой школы в образовательной системе Эльконина-Давыдова, Б. Д. Эльконин. М., 2003.
2. Холоднова, О. Е. Исследовательский метод в развитии творчества учителей и учащихся // Актуальные проблемы методики преподавания биологии и экологии в школе и в ВУЗе. Сб. материалов Междунар. науч. — практич. конференции 8–10 ноября 2007 г. — М., 2007. — с. 146–148.

Влияние микробиологического препарата Эмбико® на инфицированность семян озимой пшеницы фитопатогенными грибами

Ржевская Виктория Степановна, начальник научно-производственного отдела
ООО «Компания «ГринКо» (г. Симферополь)

Омельченко Александр Владимирович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского (г. Симферополь)

В статье представлены результаты исследований влияния предпосевной обработки семян микробиологическим препаратом Эмбико на грибное инфицирование озимой пшеницы. Показано, что препарат в разведениях 1:1000, 1:500 и 1:100 оказывал влияние на поражение семян фитопатогенными микроорганизмами. Выявлено, что в варианте с разведением препарата 1:100 наблюдалось максимальное подавление фитопатогенных грибов.

Ключевые слова: микробиологический препарат, фитопатогены, семена.

В растениеводстве в настоящее время остро стоит проблема защиты культурных растений от грибковых, вирусных и бактериальных заболеваний. Известно, что большинство болезней переносятся с помощью семенного материала, а использование химических методов в протравливании семян пестицидами приводит к появлению устойчивых форм возбудителей болезней, накоплению их в посевном материале, загрязнению химическими веществами и снижению защитных свойств растений. Вместе с тем, актуальной задачей земледелия, на сегодняшний день является переход от химических средств защиты растений к биологическим, одним из которых может быть предпосевная инокуляция семян микроорганизмами, подавляющими развитие фитопатогенов [1, 2, 3].

В связи с этим, целью нашей работы было изучение влияния предпосевной обработки семян микробиологическим препаратом Эмбико® на грибное инфицирование озимой пшеницы.

Материалы и методы исследования

Объектами для проведения исследований служили сорта мягкой озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) — Смуглянка и Подольянка. В качестве биопрепарата для защиты семян от фитопатогенов использовали комплексный микробиологический препарат Эмбико®, вклю-

чающий молочнокислые гомоферментативные стрептобактерии и стрептококки, фототрофные аноксигенные пурпурные несерные бактерии, дрожжи из рода *Saccharomyces* и продукты их жизнедеятельности [4].

Для определения влияния микробиологического препарата на грибное инфицирование посевного материала семена замачивали в разведениях препарата 1:1000, 1:500 и 1:100 в течение 24 часов. Контролем служили семена, замоченные в отстоянной водопроводной воде. Зараженность семян определяли путем проращивания их во влажной камере и на питательных средах Чапека, картофельном и картофельно-глюкозном агаре в чашках Петри [5]. При проведении опыта использовали только стерильные материалы, все манипуляции проводили в асептических условиях.

Эксперименты проводили в пяти биологических повторностях. Полученные данные обработаны стандартными методами математической статистики с использованием компьютерных программ Microsoft® Excel 2007 и Statistica v. 6.0. Stat Soft Inc.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате анализа семенного материала озимой пшеницы на наличие фитопатогенных грибов с использованием метода влажных камер было показано, что в варианте без обработки количество пораженных семян

грибной инфекцией составило у сорта Смуглянка 2,2%, а у сорта Подолянка — 16,9%. При высеве семян на питательную среду Чапека поражение семян грибной инфекцией составило у сорта Смуглянка 16,7%, а у сорта Подолянка — 71,8%. Инфицированность семян патогенными грибами на картофельном агаре у сорта Смуглянка и Подолянка составила 21,6 и 75,4%, а на картофельно-глюкозном агаре 16,8 и 78,0% соответственно (таблица).

Как следует из данных таблицы, при обработке семян пшеницы микробиологическим препаратом Эмбико® во всех вариантах опыта, наблюдалось снижение степени поражения семян грибной инфекцией. В варианте с разведением препарата 1:1000 грибное инфицирование

семян сорта Смуглянка во влажной камере уменьшилось на 1,5%, а на питательных средах Чапека, картофельном и картофельно-глюкозном агарах уменьшилось на 2,9–6,1%. У сорта Подолянка снижение грибковых инфекционных заболеваний во влажной камере составило 1,5%, а на питательных средах — 4,7–9,1%.

В разведении 1:500 количество семян, пораженных грибной инфекцией, при проращивании их во влажной камере и на питательных средах снизилось у сорта Смуглянка на 2,2% и 10,6–21,6% соответственно. У сорта Подолянка снижение грибного инфицирования составило во влажной камере 2,8%, а на питательных средах — 3,9–23,4% по сравнению с контрольным вариантом.

Таблица 1. Влияние микробиологического препарата Эмбико® на степень инфицирования семян озимой пшеницы

Объект исследований	Варианты опыта	Поражение семян инфекцией	Анализ семян во влажной камере	Анализ семян на питательных средах		
				среда Чапека	картофельный агар	картофельно-глюкозный агар
Смуглянка	Контроль	%	2,2±0,04	16,7±0,4	21,6±0,7	16,8±0,5
		степень	слабая	средняя	средняя	средняя
	Эмбико 1:1000	%	0,67±0,02	11,9±0,3	18,7±0,4	10,7±0,3
		степень	слабая	средняя	средняя	средняя
	Эмбико 1:500	%	0	3,1±0,1	0	6,2±0,2
		степень	-	слабая	-	средняя
Эмбико 1:100	%	0	2,9±0,07	0	3,1±0,08	
	степень	-	слабая	-	слабая	
Подолянка	Контроль	%	16,9±0,5	71,8±2,4	75,4±2,8	78,0±3,0
		степень	средняя	сильная	сильная	сильная
	Эмбико 1:1000	%	15,4±0,6	67,1±1,8	69,1±2,1	68,9±1,9
		степень	средняя	сильная	сильная	сильная
	Эмбико 1:500	%	14,1±0,4	48,4±1,2	57,2±1,7	65,0±1,5
		степень	средняя	сильная	сильная	сильная
Эмбико 1:100	%	13,7±0,3	34,4±0,9	33,3±0,7	42,6±0,9	
	степень	средняя	сильная	сильная	сильная	

При разведении препарата 1:100 грибковые инфекции у сорта Смуглянка во влажной камере и на картофельном агаре отсутствовали, а у сорта Подолянка этот показатель снизился на 3,2 и 42,1% по сравнению с контролем. При проращивании семян в исследуемом разведении по сравнению с контролем на среде Чапека и картофельно-глюкозном агаре поражение грибной инфекцией снизилось у сорта Смуглянка на 13,8 и 13,7%, а у сорта Подолянка — на 37,4 и 35,4% соответственно.

Фунгицидное действие микробиологического препарата Эмбико® связано с тем, что в его составе содержатся живые культуры определенных полезных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности. Известно, что молочнокислые микроорганизмы, содержащиеся в препарате способны подавлять условно-патогенные бактерии, плесневые и токсинообразующие грибы, фитопатогенные бактерии и грибы. Антагонистическая активность лактобактерий обусловлена биосинтезом различных антими-

кробных веществ — антибиотиков, бактериоцинов, литических ферментов, перекиси водорода, короткоцепочечных жирных кислот (муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная и молочная), которые за счет снижения pH среды способны естественным путем подавлять рост многих микроорганизмов [6–10]. Также лактобактерии конкурируют с фитопатогенными микроорганизмами за пищевые субстраты и сайты прикрепления к клеткам оболочки семени [9]. Пероксид водорода, который в процессе роста каталазоотрицательных микроорганизмов аккумулируется в среде, оказывает ингибирующее действие на рост каталазоположительных бактерий за счет сильного окислительного действия на молекулярные структуры их белков [8].

Таким образом, использование микробиологического препарата Эмбико® для обработки семян пшеницы обеспечивает снижение степени поражения семян грибной инфекцией, что может быть использовано в качестве биологических средств защиты растений для сельского хозяйства.

Литература:

1. Биологическая защита растений / М. В. Штерншис, Ф. С. Джалилов, И. В. Андреева, О. Г. Томилова; Под ред. М. В. Штерншис. — М.: Колос, 2004. — 264 с.
2. Котляров, В. В. Физиология иммунитета растений: Учебное пособие / В. В. Котляров. — Краснодар, КубГАУ, 2006. — 102 с.
3. Завалин, А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А. А. Завалин. — М.: Изд-во ВНИИА, 2005. — 302 с.
4. Пат. UA № 27855. Способ получения бактериального удобрения // Кочка К. А.; заявитель и патентообладатель Кочка К. А.; — № u200710769; заявл. 01.10.2007; опубл. 12.11.2007. Бюл. № 18. — 3 с.
5. ГОСТ 12044–93. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения зараженности болезнями. — Взамен ГОСТ 12044–81; введ. 1995–01–01. — Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2011. — 57 с.
6. Семёнов, А. В. Характеристика антагонистической активности бактерий при межмикробных взаимодействиях: автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.07 / А. В. Семёнов. — Оренбург, 2009. 22 с.
7. Стоянова, Л. Г. Новые бактериоцины лактококков и их практическое использование: автореф. дис... докт. биол. наук: 03.00.07 / Л. Г. Стоянова. — Москва, 2008. 46 с.
8. Изучение биологических свойств новых штаммов рода *Lactobacillus* / И. В. Соловьева, А. Г. Точилина, Н. А. Новикова и др. // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. — 2010. — № 2 (2). — с. 462–468.
9. Ермоленко, Е. И. Молочнокислые бактерии: индивидуальные особенности действия на патогенные микроорганизмы, макроорганизм и его микробиоту: автореф. дис... докт. мед. наук: 03.00.07 / Е. И. Ермоленко. — Санкт-Петербург, 2009, 40 с.
10. Карапетян, К. Дж. Сравнительная оценка ряда свойств новых штаммов молочнокислых бактерий / Биологический журнал Армении. — 2009. — № 4 (61). — 36–45.

МЕДИЦИНА

Почесуха детская (пруриго infantum). К вопросам этиопатогенеза, клинического течения, прогноза и комплексного лечения дерматоза

Абдуллаев Мирсалим Илясович, доктор медицинских наук, профессор;

Кабиллов Алишер Шахобидинович, магистр;

Ахраров Хусан Хабибуллаевич, ассистент

Ташкентский педиатрический медицинский институт (Узбекистан)

Аллергические заболевания — наиболее распространенные заболевания XXI века. Практически каждый участковый педиатр ежедневно сталкивается с аллергопатологией во время приема, в том числе и с детской почесухой. В данной статье приведены литературные данные об актуальных вопросах этиопатогенеза, клинического течения, а также прогноза заболевания и комплексного лечения детской почесухи.

Ключевые слова: детская почесуха, строфулюс, этиопатогенез, комплексное лечение.

Почесуха детская (пруриго infantum) — хронически-рецидивирующее заболевание мультифакториальной природы из группы нейроаллергодерматозов, характеризующееся папулезными, папуловезикулезными, узловатыми высыпаниями, сопровождающимися сильным зудом. Выделяют почесуху детскую (строфулюс), почесуху взрослых (почесуха простая), почесуху узловатую (крапивница папулезная стойкая, нейродермит узловатый) [1, 2, 3, 5, 8].

Почесуха детская (ПД) развивается у детей в возрасте от 6 месяцев до 3 лет (иногда до 5 лет) и является одним из проявлений пищевой аллергии или как мы привыкли воспринимать — диатез, чаще в период начала прикорма. Патогенез связан с сенсибилизацией к пищевым продуктам (коровье молоко, шоколад, мед, цитрусовые, клубника и т.д.). Реже болезнь вызывается лекарственной сенсибилизацией или глистной инвазией [4, 5, 8]. В развитии строфулюса имеют значение: особенности функционирования пищеварительной системы и анатомо-физиологические особенности строения детской кожи. В младшем детском возрасте дерма тоньше и отличается по своему строению. В ней преобладают клеточные элементы, а волокнистые структуры недостаточно дифференцированы и морфологически незрелые. Лимфатические сосуды и каналы у детей функционально лабильны, часто образуют лимфатические озера, что приводит к легкому возникновению отеков кожи. Значительное количество тучных клеток, активно вырабатывающих биологически активные вещества, способствует тому, что кожа детей становится органом-мишенью, участвующим в аллергических и псевдоаллергических реакциях [3, 6]. Несомненно, ведущую роль

в формировании аллергодерматозов и в частности строфулюса играет нарушение пищевой толерантности у ребенка. На тесную взаимосвязь между состоянием ЖКТ и заболеваниями кожи детей обращали и не снижают свое внимание многие ученые.

Особую тревогу у специалистов вызывают сочетанные изменения нервной системы и функциональные нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) (учащение стула, усиление перистальтики кишечника) при почесухе. Неадекватно проведенные лечебные мероприятия затем приводят к наслоению: вторичная ферментная недостаточность, дисбактериоз, нарушения всасывания, расстройства питания, что в свою очередь, ухудшает течение заболевания. Частым спутником вегетовисцеральных дисфункций является синдром повышенной нервно-рефлекторной возбудимости, который поддерживается упорным зудом при строфулюсе [3, 7]. У детей с пруритом присутствуют невротические расстройства: плохой сон, раздражительность, плаксивость [8].

Отсутствие или недооценка реальной угрозы у ребенка с аллергодерматозами формирует порочный круг: гиперсенсибилизация — зуд — нервно-рефлекторная возбудимость — вегетовисцеральные нарушения — дисфункция ЖКТ [3].

Детская почесуха клинически проявляется множественным ярко-розовым отечным узелком размерами с булавочную головку, в центре которого формируется маленький пузырек (папуло-везикула или серопапула), в основании которого нередко обнаруживается волдырь. В результате расчесов пузырек срысывается и образуется

узелок, покрытый в центре кровянистой корочкой. Высыпания локализируются на туловище, разгибательных поверхностях конечностей, ягодицах, лице. На месте экскориаций у детей обычно развивается пиогенная инфекция, чаще всего в форме вульгарного импетиго. Заболевание протекает хронически с небольшими ремиссиями и обычно при достижении 3–5-летнего возраста самостоятельно проходит или происходит трансформация в нейродермит [8].

Последние исследования указывают на роль иммунных сдвигов в развитии дерматоза, так как у больных часто обнаруживают повышение уровня IgE в сыворотке крови, дисбаланс между Т- и В-лимфоцитами [2]. Зарубежные авторы выявили факт, что при чесотке Т-лимфоциты вырабатывают значительное количество медиаторов воспаления (гистамин, лейкотриены, интерлейкин-31) и обладают повышенной миграционной активностью, причем повышение их числа коррелирует с интенсивностью зуда [10].

Лечение. Индивидуальный подход терапии основывается на патогенетически обоснованных методах в каждом конкретном случае. Предусматривается комплексное обследование пациентов с целью исключения очагов хронической инфекции, эндокринных нарушений, санацию очагов хронической инфекции [4].

Независимо от возраста и формы ПД основой терапии считается соблюдение строгой гипоаллергенной диеты: исключение облигатных пищевых аллергенов, продуктов с красителями, консервантов, острых и раздражающих блюд, алкоголя, ограничение поваренной соли, углеводов [4].

Основу терапии заболевания составляют антигистаминные препараты, длительность приема которых зависит от степени тяжести дерматоза. Зуд — основной ориентир для назначения антигистаминных препаратов, поскольку от уровня гистамина зависит интенсивность раздражения чувствительных нервных окончаний в коже. Действие гистамина опосредовано различными типами рецепторов, через H1-рецептор гистамин увеличивает тонус гладких мышц бронхов, следствием чего может быть астматическое удушье, усиливает перистальтику кишечника и в случае пищевой аллергии приводит к диарее, повышает проницаемость кровеносных сосудов, вследствие чего между эндотелиальными клетками венул образуются промежутки, через которые выходит плазма и формируется внутриэпидермальный отек.

Литература:

1. Беренбейн Б. А., Студницин А. А. Дифференциальная диагностика кожных болезней. М.: Медицина, 1989. 672 с.
2. Елькин В. Д., Митрюковский Л. С. Избранная дерматология. Редкие дерматозы и дерматологические синдромы. Справочник по диагностике и лечению дерматозов. Пермь, 2000. 699 с.
3. Здоровая кожа: Пособие для врачей / Под общ. ред. А. Н. Разумова. М.: МВД, 2007. 60 с.
4. Клинические рекомендации. Дерматовенерология / Под ред. А. А. Кубановой. М.: ДЭКС-Пресс, 2007. 300 с.
5. Кожные и венерические болезни: справочник / Под ред. О. Л. Иванова. М.: Медицина, 1997. 352 с.
6. Кольман Я., Грем К. — Г. 3-е изд. М.: Мир; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 469 с.

Кроме антигистаминных препаратов рекомендуется назначать дополнительное лечение: гипосенсибилизирующие средства (препараты кальция, тиосульфат натрия) и энтеросорбенты (энтеросгель, лактофилтум). При необходимости включают ферментные препараты курсом на три недели (панкреатин, энзистал), седативные фитопрепараты (настойка валерианы). Назначение наружной терапии зависит от элементов сыпи (от анилиновых красителей на водной основе до глюкокортикостероидных мазей). При тяжелой степени течения чесотки назначаются системно глюкокортикостероиды (преднизолон).

Важное значение имеет и физиотерапия. Электросон ежедневно рекомендуется детям с 4 лет с выраженной неврастенией и нарушением сна. Ультразвук или фонофорез гидрокортизона на область позвоночника продольно паравертебрально детям можно применять с 6–7 лет. Из других физических методов используют диадинамотерапию области шейных симпатических узлов, димедрол-электрофорез эндоонозально, микроволновую терапию области проекции надпочечников паравертебрально, индуктотермию [8, 9]. Хороший эффект оказывает селективная фототерапия — 20–30 сеансов 4–5 раз в неделю [4]. Не следует забывать о действенности радоновых и сульфидных ванн, которые оказывают рассасывающее, спазмолитическое действие. Под влиянием сульфидных ванн улучшается обмен веществ в коже, ее трофика, усиливается секреция сальных и потовых желез, стимулируются окислительно-восстановительные процессы. Радоновые ванны оказывают выраженное седативное, тормозящее действие на ЦНС, углубляют сон, уменьшают боли, блокируя пути проведения болевых импульсов, благоприятно воздействуют на периферическую нервную систему [8, 9].

Заключение

Терапия чесотки требует планомерной лечебно-профилактической помощи. Тактика лечения предусматривает комплексное обследование с целью исключения очагов хронической инфекции, онкологических заболеваний, эндокринных нарушений, санацию очагов хронической инфекции. Базисная терапия заключается в назначении пролонгированных антигистаминных препаратов III поколения. Необходимо объяснить больному целесообразность тщательного обследования, длительной терапии и профилактического лечения.

7. Люльман Х. Наглядная фармакология. М.: Мир, 2008. 383 с.
8. Современная наружная терапия дерматозов (с элементами физиотерапии) / Под. ред. Н.Г. Короткого. Тверь: «Губернская медицина», 2001. 528 с.
9. Сосин И.Н., Буявых А.Г. Физиотерапия кожных и венерических болезней. Симферополь, 2001. 334 с.
10. Takefumi Ishii, Jiapeng Wang, Wei Zhang, John Mascarenhas, Ronald Hoffman, Ying Dai, Nathaniel Wisch, Mingjiang Xu. Pivotal role of mast cells in pruritogenesis in patients with myeloproliferative disorders // Blood. 2009, 4 June. Vol. 113, № 23, pp. 5942–5950.

Территориальные особенности состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории Орловской области

Васильев Алексей Алексеевич, аспирант
Орловский государственный университет

В статье представлен анализ загрязнения атмосферного воздуха на территории Орловской области в динамике за 2001–2014 годы. Проведена оценка канцерогенного риска. Описаны региональные факторы риска развития онкологических заболеваний органов дыхания, выявленные в результате анкетирования пациентов, находившихся на лечении БУЗ Орловской области «Орловский онкологический диспансер». Полученные данные являются основой для разработки системы профилактических мероприятий с целью снижения заболеваемости злокачественными новообразованиями органов дыхания.

Ключевые слова: атмосферный воздух, онкологическая заболеваемость, Орловская область.

Атмосферный воздух — один из важнейших факторов среды обитания человека, способный оказывать непосредственное влияние на уровень заболеваемости населения некоторыми онкологическими заболеваниями.

В Орловской области основным источником загрязнения атмосферного воздуха является автомобильный транспорт. Так, за период 2001–2014 годов доля автотранспорта в структуре общего загрязнения находилась в интервале от 80,4% до 90,0%. Спектр выбросов от стационарных источников представлен окислами азота,

окисью углерода, сернистым газом, углеводородами. По данным мониторинга за факторами окружающей среды Управления Росприроднадзора по Орловской области в структуре вредных и канцерогенных веществ доля указанных загрязнителей составляет более 80,0%. В зависимости от вида экономической деятельности, 67,5% выбросов от стационарных источников приходится на транспорт, 16,3% — на обрабатывающие производства.

Динамика выбросов химических веществ-контантов воздушной среды представлена на рисунке 1.

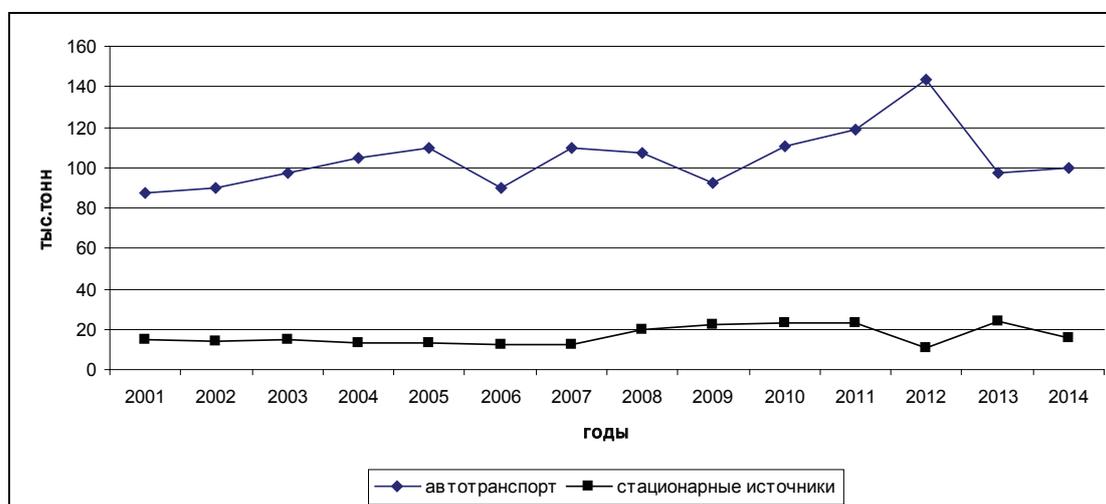


Рис. 1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников и автотранспорта за 2001–2014 гг. (тыс.т.)

За период 2001–2014 годов отмечен рост общего объема веществ, выбрасываемых в атмосферу на 13,0% (с 102,0 до 115,3 тыс. тонн). Прирост объема выбросов от стационарных источников и автотранспорта составил 4,7% и 14,4% соответственно.

На территории Орловской области контроль загрязнения атмосферы осуществляется комплексной лабораторией по мониторингу природной среды Орловского Государственного учреждения «Орловский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» на 4-х стационарных постах в г. Орле по 6 показателям (взвешенные вещества, окислы азота, окись углерода, сернистый газ, формальдегид).

Плановый социально-гигиенический мониторинг загрязнения атмосферного воздуха на территории 15 районов и городе Орле по 4 основным показателям (взвешенные вещества, окислы азота, окись углерода,

сернистый газ) и по 4 дополнительным показателям (формальдегид, фенол и его производные, хлор и его соединения, фтор и его соединения) в городах Орел, Ливны, Мценск с 1999 года осуществляет Испытательный лабораторный центр ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Орловской области».

Высоких и экстремально-высоких уровней загрязнений атмосферного воздуха населенных пунктов Орловской области за период 2001–2014 годов не регистрировалось; на территории жилой зоны отмечались превышения гигиенических нормативов не более 2 ПДК по взвешенным веществам, оксиду углерода, фенолу.

За анализируемый период доля проб, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составила в среднем 1,96%; максимальная в 2002 году — 5,7%, минимальная — в 2011 году (0,04%). (рис. 2).

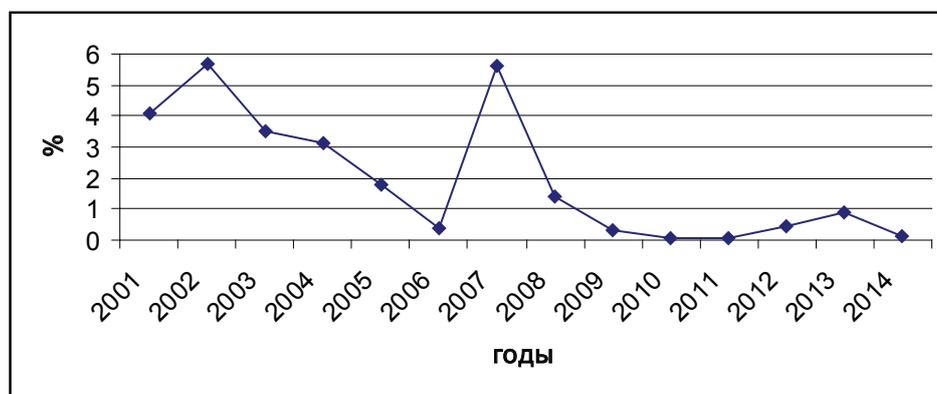


Рис. 2. Качество атмосферного воздуха на территории Орловской области 2001–2014 годы (% нестандартных проб)

Снижение доли проб, не отвечающих гигиеническим нормативам, обусловлено сокращением объема выбросов в атмосферу в связи с приостановкой деятельности или установкой современных очистных сооружений на промышленных предприятиях-загрязнителях атмосферного воздуха, заменой устаревшего автотранспорта на автомобили, оборудованные двигателями с минимальным объемом выбросов загрязняющих веществ. Кроме того, отмечается сокращение объемов выбросов загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, по веществам, обязательным для контроля; так выбросы диоксида серы сократились в 6 раз, оксида углерода — в 2 раза, оксида азота — на 26,5%.

В соответствии с методикой РД 52.04.186–89 выполнен расчет индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) — комплексного показателя степени загрязнения с оценкой влияния загрязнения воздуха на заболеваемость населения. За период 2001–2014 гг. на территории областного центра отмечен рост индекса загрязнения атмосферного воздуха на 15,7%; в 2014 году он опустился с «повышенного» (5,54 в 2013 году) до «низкого» (4,71) (рис.3).

Проведен корреляционно-регрессионный анализ между выбросами в атмосферу и уровнями онкологической заболеваемости. В ходе изучения причинно-следственных связей установлена взаимосвязь между объемами выбросов в атмосферу от стационарных источников и суммарным объемом выбросов ($r=0,55$, $p<0,05$) и ($r=0,42$, $p<0,05$) соответственно. Выявлена прямая связь между выбросами в атмосферу от стационарных источников и заболеваемостью раком трахеи, бронхов и легких, мочевого пузыря. ($r=0,48$, $p<0,05$) и ($r=0,40$, $p<0,05$) соответственно. Установлена прямая связь между индексом загрязнения атмосферы (ИЗА) и уровнем онкологической заболеваемости ($r=0,68$, $p<0,05$), уровнем заболеваемости раком трахеи, бронхов, легких ($r=0,64$, $p<0,05$) на территории города Орла.

Согласно оценке риска, проведенной для 11 показателей, контролируемым в атмосферном воздухе г. Орла, установлен возможный канцерогенный эффект фенола и бенз (а) пирена; за период 2001–2014 г.г. канцерогенный риск по средним концентрациям этих веществ находился для формальдегида на уровне 1,2 E-08, для бенз

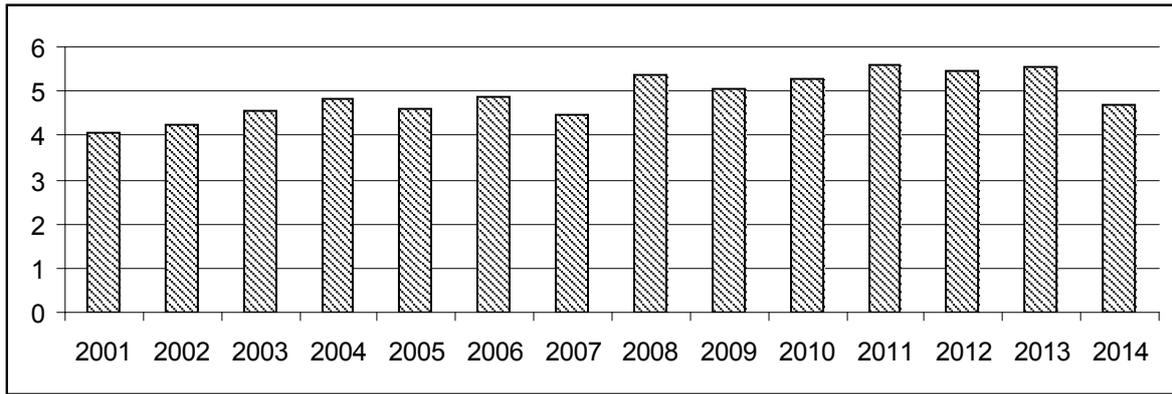


Рис.3. Динамика изменения индекса загрязнения атмосферы в городе Орле в 2001–2014 годах

(а) пирена — $2,5 \cdot 10^{-7}$. Подобные показатели характеризуются как пренебрежимо малые, не отличающиеся от повседневных рисков и не требующие дополнительных мероприятий по охране здоровья населения. Таким образом, если риск влияния состояния атмосферного воздуха на развитие онкологической патологии органов дыхания у населения Орловской области не был доказан, то курение табака, наряду с наличием рецидивирующих и хронических заболеваний легких, является неоспоримым фактором риска развития рака бронхо-легочной локализации. Канцерогенное воздействие веществ, содержащихся в табачном дыме, описано, в том числе, и для пассивного курения [1, с-491, 2, с-15, 29, с-294].

В дальнейшем, с целью уточнения региональных факторов риска онкопатологии среди населения Орловской области, нами проведено анкетирование больных, постоянно проживающих на территории Орловской области, и, на момент проведения опроса, проходивших курс химиотерапии БУЗ Орловской области «Орловский онкологический диспансер». Заполнение анкеты проводилось

анонимно, на добровольной основе. В анкетировании приняли участие 104 пациента с диагнозом рак легкого и 363 пациента с другими локализациями. Анкета была составлена из 4 блоков вопросов, уточняющих ключевые для нашего исследования данные по анамнезу пациентов, в частности, характеризующих вредные привычки, пищевые пристрастия, социальный и профессиональный статус. Статистическая обработка анкетных данных выполнена с использованием программы Statistica 6.0.

Анализ результатов анкетирования выявил курение, как фактор риска, у 84,2% опрошенных, хроническое стрессовое воздействие — у 70,3%. На момент опроса курят 40,6% респондентов, бросили курить 35,9%. На воздействие табачного дыма (пассивное курение членов семьи) указали 37,5% анкетированных лиц (рис.4).

Таким образом, проведенный анализ загрязнения атмосферного воздуха на территории Орловской области за 2001–2014 гг. показал сложившуюся тенденцию к росту объемов выбросов в атмосферу, как от стационарных источников, так и от автотранспорта. Основным источ-



Рис. 4. Сравнительная характеристика частоты встречаемости курения как фактора риска у онкологических больных

ником загрязнения атмосферного воздуха в Орловской области был и остается автотранспорт. За анализируемый период высоких и экстремально-высоких уровней загрязнений атмосферного воздуха населенных пунктов Орловской области не зарегистрировано. Установлена взаимосвязь между общим объемом веществ-загрязнителей,

выбрасываемых в атмосферу, и уровнем онкологической заболеваемости, и прямая связь между выбросами от стационарных источников и заболеваемостью раком трахеи, бронхов и легких, мочевого пузыря. А фактор курения оказался ведущим среди больных онкологическими заболеваниями органов дыхания.

Литература:

1. Заридзе, Д. Г. Вопросы онкологии. — 2002. — № 4–5. — с. 489–495.
2. Профилактика рака и борьба с ним // Доклад Секретариата ВОЗ 58-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения/ВОЗ. Документ А58/16. 2005 г.
3. Саурина, О. С. Оценка медикаментозной терапии при лечении артериальной гипертонии в стационаре / О. С. Саурина, Т. М. Максимова, Н. П. Лушкина, Н. Ю. Алексева, Е. А. Ломакина, Е. А. Тельнова // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. — 2015. — Т. 23, № 1. — с. 14–18.
4. Саурина, О. С. Особенности реабилитационного периода при церебральной форме лучевой болезни / О. С. Саурина, И. Б. Ушаков // Аллергология и иммунология. — 2009. — Т. 10, № 1. — С.150–152.
5. Саурина, О. С. Математическое моделирование церебрального синдрома при острых радиационных воздействиях / О. С. Саурина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2009. — Т. 8, № 2. — С.554–555.
6. Саурина, О. С. Анализ многоуровневых и разнонаправленных сочетаний в радиационной нейроморфологии / О. С. Саурина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2009. — Т. 8, № 2. — С.464–465.
7. Саурина, О. С. Математическое моделирование в радиационной нейроморфологии / О. С. Саурина, И. Б. Ушаков, В. П. Федоров // Морфология., 2009. — Т. 136. — № 4 — С.124.
8. Саурина, О. С. Моделирование реабилитационного периода измененной газовой средой / О. С. Саурина // XV Международный конгресс по реабилитации в медицине и иммунореабилитации. — Дубай, 2010. — «Аллергология и иммунология». — Международный журнал по иммунореабилитации. Т. 12, № 2. — С228–229.
9. Саурина, О. С. Математический анализ состояния нейроцитов коры головного мозга собак при комбинированном действии факторов среды / О. С. Саурина // VIII Всероссийская конференция по патологии клетки. — Москва, 2010. — С18–20.
10. Саурина, О. С. Алгоритмы оценки развития нейроморфологических эффектов радиационного поражения ЦНС при остром действии переносимых доз измененной газовой среды / О. С. Саурина // Ученые записки Орловского государственного университета. — 2010. — № 2. — С.233–242.
11. Саурина, О. С. Радиационные морфофункциональные эффекты мозга / О. С. Саурина, И. Б. Ушаков, В. П. Федоров // Воронеж: Научная книга, 2010. — 287 с.
12. Саурина, О. С. Оценка состояния здоровья населения Орловской области с использованием гис-технологий / О. С. Саурина, О. М. Пригоряну // Ученые записки Орловского государственного университета, № 4(38), 2010. — С.241–251.
13. Саурина, О. С. Организационные и медико-социальные аспекты доступности населению медицинской помощи в условиях поликлиники / О. С. Саурина, М. В. Анисимов
14. Саурина, О. С. Совершенствование оказания медицинской помощи больным бронхиальной астмой, имеющим хирургическую патологию, на основе организационно-функциональной модели их лечения / О. С. Саурина // Ученые записки Орловского государственного университета. — Орел, 2011. — № 5(43). — С.109–113.
15. Саурина, О. С. Возможности улучшения медицинского обеспечения больных хирургического профиля, страдающих аллергией / О. С. Саурина // Ученые записки Орловского государственного университета. — Орел, 2011. — № 5(43). — С.113–118.
16. Саурина, О. С. Демографическая ситуация в Орловской области: проблемы и пути решения / О. С. Саурина // Ученые записки Орловского государственного университета. — Орел, 2011. — № 5(43). — С.118–122.
17. Саурина, О. С. Современные тенденции в состоянии здоровья детей Орловской области / О. С. Саурина // Ученые записки Орловского государственного университета. — Орел, 2011. — № 5(43). — С.122–127.
18. Саурина, О. С. Социально-гигиенические основы питания / О. С. Саурина, В. Р. Кочкарев, Л. И. Губарева // Орел, — 2011.: Изд-во ОГУ. — 388с. Библиогр.: с. 385–387. — Предм.указ.: с. 3–6. — 500 экз. — ISBN 978–5–9929–0122–1.
19. Саурина, О. С. Особенности организации лекарственного обеспечения больных бронхиальной астмой / О. С. Саурина // Ученые записки Орловского государственного университета. — Орел, 2012. — № 3(47). — С.221–223.

20. Саурина, О. С. Организация аллергологической помощи населению региона — проблемы, пути решения / О. С. Саурина, Ю. М. Морозов // Аллергология и иммунология. — 2012. — Т. 13, № 1. — С. 20.
21. Саурина, О. С. Анализ состояния здоровья студентов Орловского университета / О. С. Саурина // Ученые записки Орловского государственного университета. — Орел, 2012. — № 3. С. 264–267.
22. Саурина, О. С. Современное состояние проблемы заболеваемости злокачественными новообразованиями трахеи, бронхов и легкого на территории Орловской области / О. С. Саурина // Ученые записки Орловского государственного университета. — Орел, 2012. — № 6 (50). С. 317–321.
23. Саурина, О. С. Положение детей-инвалидов за рубежом и в России / О. С. Саурина, В. П. Лунев // ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет». Министерство труда и социальной защиты РФ, 2012. — 124 с.
24. Саурина, О. С. Анализ заболеваемости острым панкреатитом на территории Орловской области / О. С. Саурина, А. В. Мамошин // Ученые записки Орловского государственного университета. — Орел, 2012. — № 6 (50). С. 322–326.
25. Саурина, О. С. Оптимизация доступности и качества амбулаторной помощи пациентам с хроническими вирусными заболеваниями печени / О. С. Саурина // Ученые записки Орловского государственного университета. Орел, 2012. — № 6 (50). С. 312–316.
26. Саурина, О. С. Дефекты медицинского обеспечения на догоспитальном этапе больных аллергией, имеющих сопутствующую хирургическую патологию / О. С. Саурина, Ю. М. Морозов // Хviii международный конгресс по реабилитации в медицине и иммунореабилитации. — Аллергология и иммунология. — 2013. — Т. 14, № 1. — С. 24.
27. Саурина, О. С. Хронический гломерулонефрит смешанного типа у пациентки с HBV-инфекцией (клинический случай) / О. С. Саурина, В. С. Адоньева, А. Б. Бочкарев // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. — С-Петербург — 2013 — Т. 23, № 3-С. 60–64.
28. Саурина, О. С. Сравнительный анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями молочной железы и смертности от них в России и на территории Орловской области / О. С. Саурина // Ученые записки Орловского государственного университета. Орел, 2013. — № 3 (53). с. 298–303. — 10 стр.
29. Саурина, О. С. Современный взгляд на этиологию злокачественных новообразований (обзор литературы) / О. С. Саурина, А. А. Васильев // Ученые записки Орловского государственного университета. Орел, 2013. — № 6 (56). с. 243–250.
30. Саурина, О. С. Оценка результатов долечивания (реабилитации) больных с инфарктом миокарда в условиях специализированного санатория / О. С. Саурина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2013. — Т. 12, № 4. — С. 1114–1118.
31. Саурина, О. С. Социально-экономические аспекты глобального характера неинфекционной заболеваемости / О. С. Саурина, А. С. Макарян, Д. И. Кича // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2013. — Т. 12, № 4. — С. 938–941.
32. Саурина, О. С. Основные подходы к подготовке кадрового резерва руководителей среднего медицинского персонала / О. С. Саурина, Н. Е. Касимовская, В. Е. Ефремова // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2014. — Т. 13, № 2. — С. 329–334.
33. Саурина, О. С. Медико-социальная характеристика пациентов, обращающихся в медико-генетическую консультацию / О. С. Саурина, Н. Е. Касимовская, И. И. Якушина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2014. — Т. 13, № 2. — С. 286–289.
34. Саурина, О. С. Сезонность контактов населения с медицинскими организациями в связи с заболеваниями системы кровообращения / О. С. Саурина, Т. М. Максимова // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. — 2014. — № 4. — С. 3–6.
35. Саурина, О. С. Заболеваемость злокачественными новообразованиями на территории Орловской области) / О. С. Саурина, А. А. Васильев, Кича Д. И. // Вестник Российского университета Дружбы народов. Серия медицина — Москва, 2014. — № 1. — С. 79–84.
36. Саурина, О. С. Алиментарные факторы и онкологическая заболеваемость населения / О. С. Саурина // «Актуальные вопросы истории медицины и здравоохранения» — Бюлл. НИИОЗ им. И. А. Семашко — 2014. — С. 180–183.
37. Саурина, О. С. Злокачественные новообразования и факторы риска в региональном рассмотрении / О. С. Саурина, А. А. Васильев, Д. И. Кича // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина, 2014. — № 4. — С. 85–93.
38. Саурина, О. С. Анализ многоуровневых и разнонаправленных сочетаний в радиационной нейроморфологии / Саурина О. С. // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2009. Т. 8. № 2. с. 554–555.
39. Саурина, О. С. Структурно-функциональный анализ поражения коры головного мозга при облучении в изменённой газовой среде / О. С. Саурина, В. П. Федоров // Морфология. 2008. Т. 133. № 2. с. 119с.

40. Саурина, О. С. Структурно-функциональные механизмы радиационных поражений головного мозга / И. Б. Ушаков, О. С. Саурина, В. П. Федоров // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2005. Т. 4. № 3. с. 13.
41. Саурина, О. С. О перспективах морфологических исследований мозга в экстремальных ситуациях / О. С. Саурина, В. П. Федоров // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2003. — Т. 2, № 2. — С.3–6.
42. Саурина, О. С. Структурно-функциональные механизмы радиационных поражений головного мозга / О. С. Саурина, В. П. Федоров, И. Б. Ушаков // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — Воронеж, 2005. — Т. 4, № 3. — С.13–17.
43. Саурина, О. С. Изменения в коре головного мозга при электромагнитном облучении живота / О. С. Саурина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — Воронеж, 2005. — Т. 4, № 3. — С.18–21.
44. Саурина, О. С. Кариометрический анализ реакции нейронов на неравномерное микроволновое облучение / О. С. Саурина, В. П. Федоров, В. Г. Зуев // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — Воронеж, 2006. — Т. 5, № 3. — с. 18–21.
45. Саурина, О. С. Моделирование морфо-функциональных эффектов при гамма-облучении головы в измененной газовой среде / О. С. Саурина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — Воронеж, 2006. — Т. 5, № 3. — с. 25–28.
46. Саурина, О. С. Радиомодифицирующие эффекты измененной газовой среды в зависимости от последовательности ее взаимодействия с гамма-облучением головы в церебральной дозе / О. С. Саурина, И. Б. Ушаков // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — Воронеж, 2006. — Т. 5, № 3. — с. 22–25.

Эстетический симптомокомплекс лица анфас у пациентов 10–13 лет с аномалиями прикуса II₁ класса по Э. Энгля с разными типами роста нижней челюсти

Галич Людмила Викторовна, врач-ортодонт, соискатель;
Галич Людмила Борисовна, кандидат медицинских наук, доцент;
Куроедова Вера Дмитриевна, доктор медицинских наук, профессор
Украинская медицинская стоматологическая академия (г. Полтава)

Стойкая тенденция современной ортодонтии к смещению приоритетов диагностики от твердых тканей скелета к мягким тканям лица к учету их корреляции [1, с.45] связана с возрастающим эстетическим спросом пациентов и развитием технологий, которые позволяют этот спрос удовлетворить [2, с.21; 3, с.2]. Восстановление пропорций лица, создание эстетичного профиля, анфаса и красивой естественной улыбки — первоочередная задача ортодонта [4, с.175].

Аномалия прикуса II₁ класса по Э. Энгля характеризуется специфическими лицевыми признаками, а именно: выпуклым типом лица, скошенным кзади подбородком, уменьшенной нижней третьей лица, глубокой подбородочно-губной складкой, нарушением соотношения губ [5, с.55]. Ортодонтическое лечение пациентов с этой аномалией сопровождается существенными изменениями внешности, которые при выборе неправильной тактики лечения могут не отвечать нормам эстетического оптимума [6, с.10].

В научной ортодонтической литературе встречается много методик анализа мягких тканей, однако планирование лицевой привлекательности все еще остается достаточно сложным при лечении дистального прикуса.

Для изучения лица, проведения различных измерений и определения возникших изменений в связи с лечением

в ортодонтии широко используют метод фотометрии лица пациентов анфас и в профиль.

В доступных научных литературных источниках мы не нашли данных о связи фотометрических исследований лица анфас у пациентов с аномалиями прикуса II₁ класса по Э. Энгля с морфометрическими параметрами зубных рядов в зависимости от типа роста нижней челюсти.

В связи с этим целью нашего исследования было определение особенностей эстетики лица анфас у пациентов 10–13 лет с патологическим прикусом II₁ класса по Э. Энгля с разными типами роста нижней челюсти.

Объект и методы исследования.

Исследование проведено на 74 пациентах в возрасте 10–13 лет с аномалиями прикуса II₁ класса по Э. Энгля и 27 пациентах контрольной группы с I классом (аномалии положения отдельных зубов). Пациенты были распределены на пять групп с учетом типа роста нижней челюсти, который определяли на ортопантограммах по методике, предложенной немецкими исследователями [7, с. 353]. Первую группу составили 28 человек с нейтральным типом роста нижней челюсти, вторую группу — 13 пациентов с вертикальным типом, в третью группу вошло 11

пациентов с горизонтальным типом, четвертая и пятая группы представлены детьми с комбинированным типом роста нижней челюсти, из которых 12 человек имели нейтрально-вертикальный и 10 — нейтрально-горизонтальный типы роста нижней челюсти.

Изучение особенностей эстетики лица у детей с аномалиями II класса по Э. Энглю проводили с помощью фотометрии. При выполнении работы использовали методики изучения фотостатических снимков, которые описаны И. И. Ужумецкене (1970), В. П. Переверзевым (1979) [8, с. 149; 9, с. 107].

При оценке лица в фас определяли индексы $gl-sn$: $sn-me$, $gl-me$: $zy-zy$, $p-p$: $go-go$, $p-p$: $zy-zy$ и лицевой конусный угол [10, 23 с.]. Также определяли фациально-морфологический индекс по Isar (рис. 1).

Результаты обработаны статистически с использованием критерия Стьюдента-Фишера ($p \leq 0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты фотометрического исследования лица в прямой проекции пациентов с нейтральным, вертикальным, горизонтальным и комбинированными типами роста нижней челюсти представлены в таблице 1.

Для определения типа лица рассчитывали индекс $gl-me$: $zy-zy$. Значения индекса от 0,84 до 0,879 свидетельствуют о наличии мезопрозопного (среднего) типа лица, при индексе меньше 0,839 определяли эуропрозопный (широкий) тип, индекс больше 0,88 характерный для лептопрозоного (узкого) типа. В результате исследования среднее значение индекса $gl-me$: $zy-zy$ в контрольной группе, то есть у детей с I классом, составил $0,86 \pm 0,01$. У пациентов с вертикальным направлением роста нижней челюсти, установлено увеличение его ($0,93 \pm 0,02$ — при вертикальном типе роста, $0,89 \pm 0,01$ — при нейтрально-вертикальном), что соответствует лептопрозоному (узкому) типу лица. В тоже время, как у детей с нейтральным, горизонтальным и нейтрально-горизонтальными типами роста значения индекса склоняются к уменьшению и приобретают пограничное состояние между мезопрозопным (средним) и эуропрозопным (широким) типами лица ($0,84 \pm 0,01$, $0,84 \pm 0,02$, $0,84 \pm 0,02$ соответственно).

Форму лица у всех пациентов определяли по фациально-морфологическому индексу Isar. В контрольной группе индекс составляет $98,57 \pm 0,86$. Статистически гарантированная величина фациально-морфологического индекса у пациентов с нейтральным, горизонтальным и ком-

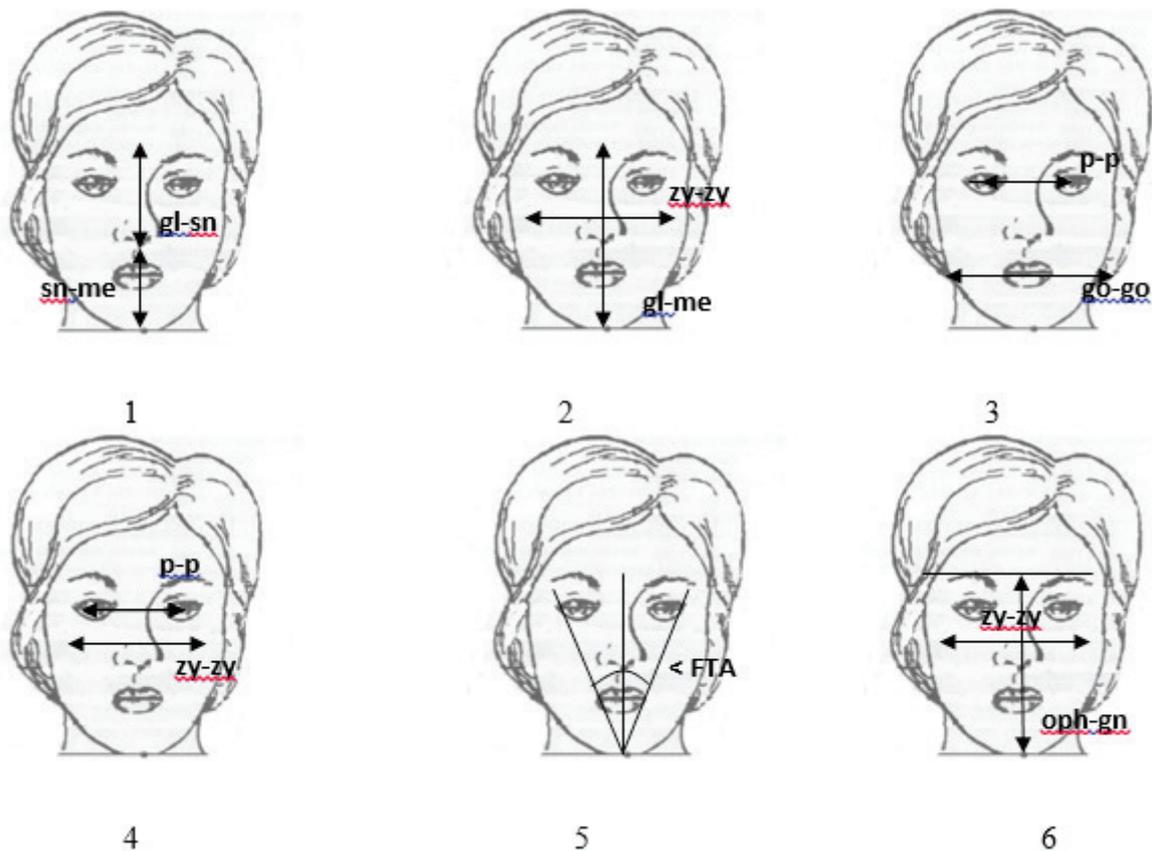


Рис. 1. Определение параметров лица анфас: 1 — индекс $gl-sn$: $sn-me$ ($N = 1$); 2 — индекс $gl-me$: $zy-zy$ ($N = 0,85$); 3 — индекс $p-p$: $go-go$ ($N = 0,5$); 4 — индекс $p-p$: $zy-zy$ ($N = 0,75$); 5 — лицевой конусный угол ($N = 45 \pm 5^\circ$); 6 — фациально-морфологический индекс по Isar ($N = 97-103$)

Таблица 1. Характеристика показателей фотометрии лица в прямой проекции у пациентов 10–13 лет с зубочелюстными аномалиями прикуса II1 класса по Энглю

Параметр	Контрольная группа n=27	Типы роста нижней челюсти									
		Нейтральный n=28	P	Вертикальный n=13	P	Горизонтальный n=11	P	Нейтрально-вертикальный n=12	P	Нейтрально-горизонтальный n=10	P
Индекс gl-sn: sn-me	1,01±0,03	1,15±0,02	<99,9	1,08±0,05	<95	1,19±0,02	99,9	1,05±0,02	<95	1,14±0,05	95
Индекс gl-me: zy-zy	0,86±0,01	0,84±0,01	95	0,93±0,02	99	0,84±0,02	<95	0,89±0,01	99	0,84±0,02	<95
Индекс p-p: go-go	0,51±0,01	0,58±0,01	99,9	0,57±0,01	99,9	0,59±0,01	99,9	0,55±0,02	<95	0,54±0,03	<95
Индекс p-p: zy-zy	0,75±0,01	0,47±0,01	99,9	0,47±0,01	99,9	0,48±0,01	99,9	0,48±0,02	99,9	0,45±0,01	99,9
FMI по Izar	98,57±0,86	83,64±0,85	99,9	107,08±1,14	99,9	79,91±0,74	99,9	108,17±1,42	99,9	80,3±0,33	99,9
Угол < FTA	42,68±0,65	37,21±0,6	99,9	36,15±1,02	99,9	39,18±1,26	>95	36,75±0,34	>99,9	38,1±0,72	99,9

бинированным нейтрально-горизонтальными типами роста нижней челюсти не превышала значения 86 (83,64±0,85; 79,91±0,74; 80,3±0,33 соответственно). Этот фактор свидетельствует о наличии широкого лица у детей с выше указанными типами роста. Относительно пациентов, которые имели вертикальный и нейтрально-вертикальный типы роста, можно утверждать о наличии у них узкой формы лица, фациально-морфологический индекс Izar которых составили 107,08±1,14 та 108,17±1,44 соответственно.

Также форму лица можно определить по лицевому конусному углу (< FTA), который определяется между двумя линиями, соединяющими латеральные точки глазниц с углами рта. Величина угла в контрольной группе в среднем составляет 42,68±0,65°, однако во всех группах подростков наблюдается уменьшение угла, что указывает на вытянутое узкое лицо. Наибольшая разница в сторону уменьшения этого параметра установлена в группе с вертикальным и нейтрально-вертикальным типами роста нижней челюсти и составляет в среднем 6,53° и 5,93° соответственно. У пациентов с нейтральным, горизонтальным и нейтрально-горизонтальными типами роста этот показатель был более приближенный к показателю контрольной группы (средняя форма лица), но все-таки характерный для узкого лица (37,21±0,6; 39,18±1,26; 38,1±0,72 соответственно). Полученные результаты несколько не соответствуют приведенным предыдущим параметрам и не могут быть безусловными в определении формы лица у пациентов с аномалиями прикуса II₁ класса по Энглю.

Для оценки соотношения средней и нижней частей лица применяли индекс gl-sn: sn-me, который в норме составляет 1. При гармоничном лице обе части должны

быть равными. В нашем случае во всех группах детей в сравнении с контрольной группой (1,01±0,03) индекс был больше нормы. Наибольшие значения в сторону увеличения индекса наблюдаются в группах пациентов с нейтральным, горизонтальным и нейтрально-горизонтальными типами роста нижней челюсти (1,15±0,02, 1,19±0,02 и 1,14±0,05 соответственно). При вертикальном и нейтрально-вертикальном типе роста этот показатель значительно меньше по сравнению с выше указанными группами (1,08±0,05 та 1,05±0,02 соответственно), но больше нормы. Полученные данные свидетельствуют об укороченной нижней части лица по сравнению со средней, что не является гармоничным.

На гармоничность развития лица по трансверзали указывают индексы p-p: zy-zy и p-p: go-go, которые в норме составляют 0,75 и 0,5 соответственно. Во всех исследуемых группах независимо от типа роста нижней челюсти установлено уменьшение индекса p-p: zy-zy от 0,48±0,01 при горизонтальном и нейтрально-вертикальном типе роста до 0,45±0,01 — при нейтрально-горизонтальном.

При нейтрально-горизонтальном и горизонтальном типах роста индекс p-p: go-go статистически гарантированно увеличен у всех пациентов от 0,54±0,03 до 0,59±0,01 соответственно. Таким образом, эстетику лица пациентов с аномалиями прикуса II₁ класса по Энглю нельзя считать гармоничной.

Вывод

Проведение фотометрического исследования лица анфас у 74 пациентов 10–13 лет с зубочелюстными ано-

малиями II₁ класса по Энглю и анализ полученных результатов его негармоничности свидетельствует о наличии характерного эстетического симптомокомплекса в зависимости от типа роста нижней челюсти. При вертикальном и нейтрально-вертикальном типе роста нижней челюсти характерен узкий (лептопрозопный) тип лица, средний (мезопрозопный) и широкий (эуропрозопный)

типы лица — при нейтральном, горизонтальном и нейтрально-горизонтальном типах роста. Независимо от типа роста нижней челюсти у всех пациентов с аномалиями II₁ класса по Энглю укорочена нижняя треть лица

Наибольшие по степени тяжести эстетические изменения наблюдаются в группе пациентов с превалированием горизонтального типа роста нижней челюсти.

Литература:

1. Романовская, А. П. Основные параметры эстетической нормы лица, применения в ортодонтии / А. П. Романовская, Н. П. Сысоев, В. Г. Тимошенко // — «Український стоматологічний альманах» 2007, № 2, С. — 45–47.
2. Персин, Л. С. Устройство для экспресс-диагностики скелетных нарушений при сагиттальных аномалиях окклюзии / Л. С. Персин, А. Ю. Порохин, А. С. Аристова, Д. Ш. Лугуева // — «Ортодонтия», № 3, 2011 г., С. — 21–23.
3. Козлова, А. В. Цефалометрический анализ мягких тканей лица по Arnett и соавт. (1999) мужчин и женщин с гармоничными лицами славянского восточно-европейского антропологического типа / А. В. Козлова, Н. С. Дробышева, И. А. Клипа, А. Ю. Дробышев, А. Б. Слабковская // — «Ортодонтия». — 2014. — № 3 [67]. — С. 2–8.
4. Макарова, О. М. Естетичні параметри профілю обличчя у пацієнтів із одностороннім II класом зубощелепних аномалій за Е. Енглема / О. М. Макарова, В. Д. Куроєдова // — «Вісник проблем біології і медицини». — 2015. — Вип. 2, Том 2 (119). — С. 175–177.
5. Головкин, Н. В. Естетичні особливості будови обличчя в дітей із зубощелепними аномаліями II класу за Е. Енглема та порушенням носового дихання за даними фотометрії / Н. В. Головкин // — «Український стоматологічний альманах». — 2015. — № 2. — С. 55–57.
6. Мерзвинская, Е. И. Гендерные особенности гармоничных лиц / Е. И. Мерзвинская, А. Б. Слабковская, Н. С. Дробышева, А. Ю. Васильев, Л. С. Персин, А. Ю. Дробышева, В. В. Петровская, К. А. Куракин // «Ортодонтия» № 2, 2012 г., С. — 10–17.
7. Rotraut, R., Wilfried R. Die Unterkieferstuctur in der Panorama-Schichtaufnahme-ein Mab fur die Beurteilung der functionlen Harmonie // Fortschr. Kieferorthop. — 2001. — Bd. 15. — S. 353–356.
8. Франк Нетцель. Практическое руководство по ортодонтической диагностике / Франк Нетцель, Кристиан Шульц; [пер. на рус. М. Дрогомирецкая]. — Львов, 2006. — 175 с.
9. Переверзев, В. П. Красота лица. Как ее измерить? / Переверзев В. П. — Волгоград, 1979. — 126 с.
10. Косырева, Т. Ф. Эстетика лица и ее анализ / Косырева Т. Ф. — Москва, 1996. — 23 с.

Иммунопатологические механизмы развития гломерулонефрита

Головина Надежда Игоревна, студент;
Маргунов Максим Валерьевич, студент
Кемеровская государственная медицинская академия

Степень разработанности темы

Отечественная нефрология связана с именем крупнейшего клинициста Евгения Михайловича Тареева, безусловно признававшегося ее лидером.

Нефрология оставалась всегда в центре клинического внимания Е. М. Тареева, а гломерулонефрит (ГН) сохранял (и сохраняет сегодня) значение одной из “больших терапевтических болезней современности”. Это подтверждается прежде всего большим разнообразием этиологии нефрита — инфекционной и неинфекционной, нередко связанной с общепопуляционными проблемами возникновения болезней, и Е. М. Тареев настойчиво от-

стаивает тезис многоликости именно “неинфекционных патогенных факторов”.

Однако в генезе хронических заболеваний почек по-прежнему сохраняют значение инфекционные факторы, среди которых сегодня особое место привлекают вирусы — прежде всего гепатита, Эпштейна—Барр, цитомегаловирус, но в первую очередь вирусы гепатита В и особенно С, ассоциированного с криоглобулинемией. Показана возможность ВИЧ-инфицирования эндотелиальных и мезангиальных клеток почечного клубочка с развитием своеобразной ВИЧ-ассоциированной нефропатии, нередко приводящей к выраженному, требующему заместительной почечной терапии, ухудшению функции

почек, но нередко уступающей высокодозовой антиретровирусной терапии. Обсуждается роль вирусов в развитии некоторых системных васкулитов и, следовательно, поражении почек при них. Сохраняющийся большой интерес к вирусной природе ГН подкрепляется постоянно совершенствующимися возможностями противовирусной терапии, которая может сыграть существенную роль в предотвращении его прогрессирования [2].

Среди неинфекционных факторов важное практическое значение имеет лекарственное воздействие — от "вакцинного" и "сывороточного" ГН до развития острого канальцевого некроза с острой почечной недостаточностью в ответ на прием различных лекарственных препаратов (в первую очередь ненаркотических анальгетиков, нестероидных противовоспалительных средств и антибиотиков). Еще большую опасность с точки зрения развития почечного поражения, в т.ч. приводящего к необратимому ухудшению почечной функции и/или фатального, представляют собой широко распространенные сегодня биологически активные добавки и не прошедшие общепринятых процедур лицензирования средства традиционной медицины.

В последние годы большое внимание уделяется этиологической роли таких распространенных факторов, как ожирение, метаболический синдром, сахарный диабет, нарушения обмена мочевой кислоты.

Среди различных аспектов изучения патогенеза (прогрессирования) нефрита Е. М. Тареев большое значение придавал вопросу механизма воспаления как "первому более общему вопросу патологии, имеющему и прикладное, диагностическое значение — определение активности воспалительной реакции в почке". Большая серия исследований по изучению при иммунном воспалении внутрипочечных межклеточных взаимоотношений и их медиаторов, к которым в последние годы проявляется огромный интерес, подтвердила важность этого подхода.

Начало иммунновоспалительного процесса связано с активацией медиаторов тканевого повреждения, прежде всего обусловленного комплементом, а также хемотаксических факторов, способствующих миграции лейкоцитов. Одновременно активируются факторы коагуляции, результатом чего является образование депозитов фибрина, в т.ч. участвующих в образовании полулуний. Наконец, активное образование и выброс факторов роста и цитокинов сопровождаются ответной реакцией со стороны гломерулярных клеток, и в результате их взаимодействия с этими медиаторами возникает выраженная клеточная пролиферация с выделением активных радикалов и ферментов, накоплением и расширением мезангиального матрикса, что способствует нарушению функции почек и фибротической трансформации почечной ткани.

Указанные реакции сохраняют свое значение и по завершении острого периода в прогрессировании хронического ГН, хотя на этой стадии болезни добавляются неиммунные механизмы — прежде всего повышение внутриклубочкового давления в сохранных нефронах из-за

потери общей массы функционирующей фильтрующей поверхности, ишемия, токсическое канальцевое действие фильтрующегося белка [1, 3, 4].

Иммунопатологические механизмы

Первое убедительное доказательство участия иммунологических механизмов в повреждении почек было представлено в 1900 г. отечественным исследователем В. К. Линдеманом, вызвавшим у кроликов тяжелое поражение почек путем введения гетерологичной противопочечной сыворотки. В дальнейшем исследования были повторены Masugi (1933), с именем которого обычно и связывается эта экспериментальная модель — «нефротоксический нефрит», вызываемый, как показано в настоящее время, антителами к специфическому антигену базальной мембраны почечного клубочка (БМК). В 1905 г. К. von Pirquet и R. Schick обратили внимание на латентный период между введением гетерологичных сывороток, применявшихся в то время для лечения инфекционных заболеваний, и развитием сывороточной болезни и предположили, что сывороточная болезнь имеет иммунную природу и в ее основе лежит взаимодействие антител с вводимым извне белком, в результате чего образуется «новый токсический агент», повреждающий ткани; через пол века — в 50–60-х годах — двумя группами исследователей, руководимыми F. Dixon и F. Germuth, которые изучали в эксперименте острую и хроническую сывороточную болезнь, была сформулирована концепция об ИК, образующихся в кровотоке и вызывающих повреждение тканей. В результате было признано, что экспериментальное повреждение почек происходит двумя основными механизмами, действием антител, вырабатываемых против антигенов БМК (анти-БМК-антитела), и влиянием ИК, сформированных в кровотоке (ЦИК) [3].

Иммунопатологические механизмы ГН могут быть разделены на две основные группы. Первичные иммунные механизмы начинают повреждение клубочков, хотя сами редко вызывают значительное повреждение. Распознаны два основных механизма: локальное (*in situ*) взаимодействие антител с антигенами внутри клубочков и связывание антител с растворимыми антигенами в циркуляции и последующим отложением ИК внутри клубочков.

Вторичные иммунные механизмы включают группу воспалительных медиаторов, которые активируются после первичной иммунной атаки и значительно расширяют и усиливают повреждение почечной ткани. Состав медиаторов частично меняется от одной экспериментальной модели к другой и обычно состоит из циркулирующих клеток крови (нейтрофилы, моноциты, тромбоциты) и активированных компонентов каскада комплемента. Собственные (резидентные) гломерулярные эндотелиальные, мезангиальные и эпителиальные клетки также могут активироваться и участвовать в воспалительном ответе. Многие вторичные медиаторы являются продуктами циркулирующих клеток или собственных клеток почечных клу-

бочков и содержат цитокины и факторы роста, активные метаболиты кислорода, биоактивные липиды.

Иммунобиология клубочков: функциональная характеристика клеточных и внеклеточных компонентов. Периферическая часть гломерулярных капилляров и мезангий — главные отделы клубочка, наиболее часто подвергающиеся иммунному повреждению.

Нормальный мезангий содержит по меньшей мере две группы мезангиальных клеток: собственные гломерулярные, так называемые контрактивные мезангиальные клетки и заселяющие клубочки (резидентные) мононуклеарные фагоциты костномозгового происхождения. Контрактивные мезангиальные клетки, составляющие основную массу клеток мезангия, имеют много общих свойств с гладкомышечными клетками стенок кровеносных сосудов и, как полагают, играют важную роль в регуляции капиллярного кровотока и ультрафильтрации, а также обеспечивают физиологическое обновление и деградацию мезангиального матрикса. Резидентные мезангиальные макрофаги составляют 3–7% всей популяции мезангиальных клеток, несут LC-антиген (общий лейкоцитарный антиген, присутствующий на мембранах клеток костномозгового происхождения — лимфоцитах, моноцитах, гранулоцитах); 35–70% мезангиальных макрофагов имеют также Ia-антигены — продукты генов I области (у человека — DR.) главного комплекса гистосовместимости, которые регулируют клеточные взаимодействия в иммунной системе, в частности между макрофагами, перерабатывающими антиген, и лимфоцитами.

Поскольку мезангий, видимо, обладает собственной автономной микроциркуляцией, предполагается, что даже небольшое число мезангиальных фагоцитов, выделяя биологически активные вещества, характерные для циркулирующих и тканевых моноцитов-макрофагов, может оказывать влияние на всю мезангиальную область. Присутствие в нормальных клубочках небольшого числа Ia-положительных мононуклеарных фагоцитов создает условия для локальной реализации в клубочках иммунных реакций и свидетельствует об активном участии гломерулярных клеток в иммуновоспалительных процессах.

Наконец, в нормальных условиях в мезангий на время проникают циркулирующие моноциты, способствующие физиологическому очищению мезангия (фагоцитирующие не прошедшие БМК крупные макромолекулы, в том числе ЦИК); завершив фагоцитоз, макрофаги полностью покидают мезангий, не вызывая какого-либо структурного или функционального повреждения клубочков почек [1].

Гуморальные (связанные с антителами) механизмы иммунного повреждения клубочков: разработка метода иммунофлюоресцентной микроскопии, а также использование с 60-х годов пункционной биопсии почек позволили выделить два иммунологических механизма развития гломерулонефрита у человека. Примерно у 5% больных в клубочках выявляется непрерывное линейное отложение IgG вдоль стенок капилляров, соответствующее

картине экспериментального нефрита, вызванного антителами к БМК. У 75–80% пациентов обнаружено гранулярное или прерывистое отложение IgG (часто вместе с C3-компонентом системы комплемента) на клубочковых мембранах и в мезангий. У 10–15% больных иммунные депозиты не выявляются.

Депозиты могут располагаться в различных отделах клубочковых капилляров — под эндотелием, внутри БМК, под эпителием, а также внутри мезангия. Локализация депозитов во многом определяет морфологический и клинический тип нефрита, что, вероятно, связано с активацией различных систем медиаторов повреждения. Субэпителиальные депозиты характерны для острого постстрептококкового ГН, мембранозной нефропатии, субэндотелиальные — для мезангиокапиллярного ГН I типа, диффузного пролиферативного волчаночного нефрита; депозиты внутри БМК наблюдаются при МКГН II типа, а также при нефритах, связанных с антителами против БМК, в том числе при синдроме Гудпасчера, внутри мезангия — при IgA-нефропатии, геморрагическом васкулите Шенлейна — Геноха.

Разделение иммунных заболеваний почек на две категории — анти-БМК-нефрит и нефрит вследствие отложения циркулирующих ИК — является упрощенным. Экспериментально доказано, что не только линейный, но и гранулярный тип иммунных депозитов может происходить от связывания антител с антигенными детерминантами собственных структур клубочков. В то же время гранулярные депозиты могут происходить вследствие не только отложения циркулирующих ИК, но и связывания антител с антигенами, которые ранее отложились в клубочке (локальное, *in situ*, формирование ИК).

Антительный (анти-БМК) гломерулонефрит. Антитела направлены к антигену неколлагеновой части БМК (гликопротеину), часть из них также реагирует с антигенами базальной мембраны почечных канальцев и альвеол легких.

Классическая модель нефротоксического нефрита протекает в две фазы. Первая фаза (гетерологичная) развивается сразу же после соединения гетерологичных антител с антигеном БМК и связана с фиксацией и активацией комплемента и образованием хемотаксических факторов, привлекающих нейтрофилы к месту отложения антител. Активированные нейтрофилы выделяют лизосомальные протеолитические ферменты, повреждающие БМК. Вторая фаза (аутологичная) обусловлена выработкой аутологичных антител к чужеродному иммуноглобулину, фиксированному на БМК. В этой фазе наблюдаются наиболее тяжелые структурные повреждения БМК с развитием полулуний, массивной протеинурии и почечной недостаточности. Главным медиатором повреждения в этой фазе являются моноциты, которые инфильтрируют клубочки, а также формируют полулуния в полости капсулы Боумена-Шумлянского (капсула клубочка), проникая туда вслед за фибрином через анатомические дефекты в БМК [6].

Иммунокомплексный нефрит. Основные сведения о патогенезе иммунокомплексного нефрита получены при изучении экспериментальных моделей сывороточной болезни.

ИК — макромолекулярные соединения, возникающие при взаимодействии антигена с антителами, которое может происходить как в кровотоке, так и в тканях. Образование и присутствие в кровотоке ЦИК — фундаментальный физиологический процесс.

С ним связаны важнейшие биологические функции — избавление организма от биологически чужеродных антигенов (экзогенных, проникающих через дыхательные пути и желудочно-кишечный тракт) и эндогенных (образующихся в результате старения, разрушения и опухолевых мутаций клеток организма), а также регуляция иммунного ответа. В патологических условиях (инфекции, воспаление, ишемическое или травматическое повреждение тканей, опухолевый процесс) количество ЦИК резко возрастает. Регуляция иммунного ответа, его усиление или ослабление осуществляются взаимодействием ЦИК с рецепторами, расположенными на клеточных мембранах лимфоцитов и моноцитов-макрофагов.

Из кровотока ЦИК удаляются фиксированными мононуклеарными фагоцитами, тканевыми макрофагами. ЦИК соединяются с Fc- и C3b или CR1-рецепторами, расположенными на мембране фагоцитов, затем происходит их поглощение и внутриклеточное разрушение. Для быстрого удаления из кровотока ЦИК должны быть растворимыми, а также содержать в своем составе достаточное количество C3b-фрагментов комплемента, необходимых для прикрепления к C3b-рецепторам эритроцитов и мононуклеарных фагоцитов. CR1 — рецепторы эритроцитов представляют собой систему, обеспечивающую транспорт ЦИК к мононуклеарным фагоцитам печени, а также снижающую противовоспалительный потенциал ЦИК.

Накоплению ИК в тканях препятствует активация комплемента. Активация комплемента по классическому пути в момент образования ИК подавляет взаимодействие между Fc-фрагментами антител, чем предупреждает формирование крупных нерастворимых преципитатов. Если образование нерастворимых иммунных агрегатов все же произошло, то активация комплемента через альтернативный путь до определенного времени способна растворить преципитат с образованием C3b-содержащих ИК. Поддерживая ИК в растворенном состоянии, комплемент позволяет ИК диффундировать из места их образования в кровотоки, снижая тем самым возможность локального воспаления.

Содержащие C3b-фрагменты комплемента растворимые ЦИК связываются с CR1-рецепторами и в таком виде транспортируются в печень, где «передаются» печеночным макрофагам. ИК, локально сформированные в клубочках почек, обладают выраженной повреждающей активностью, так как активируют весь каскад системы комплемента.

В физиологических условиях почти все ЦИК удаляются из кровотока мононуклеарными фагоцитами печени, но небольшая их часть проникает в ткани, где они откладываются, но затем удаляются местными макрофагами или вымываются током плазмы, не вызывая каких-либо патологических последствий. В почечных клубочках в физиологических условиях ЦИК откладываются в мезангии, где они фагоцитируются резидентными мезангиальными фагоцитами или проходящими из циркуляции моноцитами-макрофагами, а также растворяются за счет местной активации комплемента. Особая по сравнению с другими органами предрасположенность почечных клубочков к избыточному отложению ЦИК обусловлена их уникальной структурой и функцией.

Кровоток через почки значительно превышает кровоток через мышечные капилляры и составляет до 25% сердечного выброса крови. Из просвета гломерулярных капилляров плазма через отверстия (фенестры) в эндотелии с высокой скоростью движется в двух направлениях: через стенку капилляра клубочка в мочевое пространство и через мезангиальную зону в интерстиций и лимфатическую систему почки.

Избыточному отложению ЦИК в мезангии способствуют три группы факторов:

1. Свойства самих ЦИК, в первую очередь их размер и растворимость, в значительной степени зависящая от их размера и состояния системы комплемента. Размер ЦИК определяется размером молекулы антигена и антитела (молекула IgM в 5 раз больше молекулы IgG), соотношением молекул антигена и антител и их концентрацией в кровотоке, avidностью антител, т.е. силой, с которой они связывают антиген. Крупномолекулярные комплексы более прочны, хуже растворяются и соответственно плохо удаляются системой мононуклеарных фагоцитов (СМФ); комплексы очень малого размера также не захватываются мононуклеарными фагоцитами печени из-за недостатка C3b-и Fc-фрагментов; плохо удаляются ЦИК любого размера, содержащие IgE и IgA., не активирующие или слабо активирующие комплемент.

2. Снижение активности системы мононуклеарных фагоцитов печени и селезенки и транспортной (CR1) системы эритроцитов вследствие перенасыщения СМФ большим количеством ЦИК, например при хронических инфекциях, опухолях. Возможна генетически низкая активность клеток СМФ: малая плотность мембранных рецепторов для ЦИК, нарушение внутриклеточного переваривания и т.д.

3. Местные почечные факторы: повышение или снижение клубочковой гемодинамики, снижение активности мезангиальных гладкомышечных клеток и резидентных макрофагов. Внутриклубочковая гемодинамика контролируется рядом внепочечных нервных и гуморальных факторов, а также внутривисцеральными регуляторными механизмами (система ренин — ангиотензин, кинины, вазоактивные простагландины). При иммунных реакциях в области почечных клубочков выделяются вазо-

активные факторы. Источником гистамина и серотонина являются тромбоциты, базофилы, тучные клетки, источником простагландинов — тромбоциты и моноциты-макрофаги. Важную роль в регуляции гломерулярной гемодинамики играют мезангиальные клетки, по строению напоминающие гладкомышечные клетки кровеносных сосудов и способные сокращаться или выделять простагландины под влиянием ЦИК и других продуктов иммунных реакций. При повышении капиллярного плазматического тока, вызываемом расширением афферентной артериолы клубочка под влиянием, например, почечных простагландинов, и повышении внутрикапиллярного гидростатического давления, вызываемом сокращением эфферентной артериолы под влиянием ангиотензина II, гистамина, серотонина, усиливается поступление ЦИК в мезангий. При снижении капиллярного кровотока проницаемость капиллярной стенки резко возрастает, крупные молекулярные ЦИК под действием силы диффузии устремляются через фенестры в БМК и задерживаются в субэндотелиальном пространстве [5].

Отложившиеся в мезангий ЦИК фагоцитируются резидентными мезангиальными макрофагами, являющимися частью СМФ или приходящими из циркуляции моноцитами-макрофагами. При эффективной работе этого механизма мезангий справляется с нагрузкой ЦИК или антигенными макромолекулами плазмы и быстро очищается. Если же количество отложившихся ЦИК превышает очищающую способность мезангия, ЦИК длительно персистируют в мезангий, подвергаются агрегации с образованием крупных нерастворимых ИК.

В условиях продолжающегося иммунного ответа в состав ИК включаются новые антитела (в том числе антиидиотипические антитела, ревматоидные факторы и др.), создавая условия для фиксации и повреждающей активации всего каскада комплемента.

Новые порции ЦИК, поступающие в уже перегруженный мезангий, заполняют сначала субэндотелиально-мезангиальную зону, а затем распространяются по субэндотелиальному пространству на периферию капиллярной петли, формируя субэндотелиальные депозиты ИК.

Депозиты ИК могут формироваться в клубочках и другим путем — локально (*in situ*) с отложением в клубочках сначала антигена, а затем антител, которые соединяются с антигеном.

При повышении проницаемости капиллярной стенки молекулы антигенов и антител под влиянием силы диффузии могут пересекать БМ и в субэпителиальном пространстве соединяться друг с другом, локально формируя депозиты ИК.

Отрицательный заряд БМК способствует «имплантации» в капиллярную стенку положительно заряженных антигенных молекул (бактериальных, вирусных, опухолевых антигенов, лекарственных гаптенных и т.д.) с последующим формированием ИК *in situ*. Нейтрализация отрицательного заряда БМК ведет к повышению ее про-

ницаемости и отложению в субэндотелиальном пространстве отрицательно и нейтрально заряженных антигенов. Нейтрализация заряда БМК — следствие иммунных реакций, которые вызывают активацию тромбоцитов и нейтрофилов с выбросом их катионных (положительно заряженных) белков. К образованию ИК *in situ* предрасполагает выработка низкоавидных антител. ЦИК, образованные из этих антител, нестойкие, легко диссоциируют с отщеплением антигенов, которые независимо от антител откладываются в клубочке. Выработка низкоавидных антител — генетически детерминированное свойство иммунной системы.

Клеточные иммунные механизмы повреждения клубочков: антигены CD3 и CD11 имеются на поверхности всех Т-клеток, антигены CD4 присутствуют на мембране Т-хелперов и Т-индукторов, CD8 — на мембране Т-киллеров и Т-супрессоров, антигены M1 и M5 характерны для моноцитов-макрофагов, B1 и B2 — для В-клеток.

Показано, что у больных с различными гистологическими типами нефрита количество мононуклеарных лейкоцитов, главным образом Т-клеток и моноцитов, повышено как в клубочках, так и в интерстиции. В клубочках преобладают моноциты, в интерстиции — Т-лимфоциты. Инфильтрация клубочков и интерстиция наиболее выражена при экстракапиллярном, мезангиокапиллярном, мембранозном, а также при волчаночном нефритах. Общее число Т-лимфоцитов при этих типах нефрита повышено и в клубочках, и в интерстиции, но без селективного накопления CD4+ — или CD8+ — субпопуляций лимфоцитов. У больных с IgA-нефропатией мононуклеарные лейкоциты в клубочках выявляются редко при повышенном содержании Т-лимфоцитов в интерстиции почек [3].

Вторичные медиаторы гломерулярного повреждения:

Моноциты/макрофаги. Существуют экспериментальные доказательства того, что при иммунном нефрите моноциты вызывают повреждения клубочков. Косвенно об этом свидетельствует четкая временная связь между появлением в клубочках моноцитов, развитием гиперклеточности клубочков и пролиферации внутриклубочковых клеток. Развитие протеинурии совпадает с развитием моноцитарного инфильтрата, а выраженность протеинурии пропорциональна количеству моноцитов в клубочках. Эти закономерности выявлены при сывороточном (остром и хроническом) и нефротоксическом нефритах. Имеются и прямые доказательства. Разрушение мононуклеарных клеток *in vivo* при рентгеновском облучении или введении «анти-макрофагальной» сыворотки предупреждает моноцитарную инфильтрацию клубочков и развитие протеинурии как при сывороточном, так и при нефротоксическом нефрите в аутологичной его фазе. Зависимое от макрофагов повреждение при нефротоксическом нефрите предотвращается введением «антилимфоцитарной» сыворотки.

Нейтрофилы. Нейтрофилы выявляются в клубочках как при экспериментальном нефротоксическом и хронич-

ческом сывороточном нефритах, так и при многих типах гломерулонефрита человека — остром постстрептококковом, мезангиокапиллярном, экстракапиллярном, при нефритах, связанных с системными заболеваниями. Предполагается, что именно с нейтрофилами в значительной степени связано повреждение клубочков при этих формах нефрита.

В одних случаях (гетерологичная фаза нефротоксического нефрита) причиной привлечения нейтрофилов в клубочки является активация комплемента. В других случаях, когда повреждение не связано с участием комплемента (аутологичная фаза нефротоксического нефрита, сывороточный нефрит), нейтрофилы накапливаются путем взаимодействия антител.

Для того чтобы попасть в очаг воспаления, нейтрофилы должны пересечь эндотелиальный барьер. За последние годы выявлено значительное количество мембранных рецепторов лейкоцитов, позволяющих нейтрофилам взаимодействовать с другими клетками, особенно эндотелием, и молекулами матрикса, которые обнажаются в период воспалительного процесса. О роли межклеточных и клеточно-матриксных взаимодействий в патогенезе ГН известно не очень много, однако данные исследований других областей организма говорят об их важном значении.

Нейтрофилы — источник многочисленных факторов повреждения, среди которых главные — лизосомальные протеолитические ферменты, выделяемые при активации различными стимулами (С5а, фагоцитоз ИК и др.), свободные радикалы кислорода (анион супероксиды O_2^- , перекись водорода H_2O_2 гидроксильный радикал — OH), катионные белки, нейтрализующие отрицательный заряд БМК, прокоагулянтные факторы, фактор активации тромбоцитов и др.

Тромбоциты. Тромбоцит — одна из центральных клеток воспалительной реакции, содержит многие медиаторы воспаления, включая протеолитические ферменты, вазоактивные амины, простагландины, фактор хемотаксиса для нейтрофилов и моноцитов, митогенный фактор, стимулирующий пролиферацию мезангиальных клеток и эндотелиальных клеток почечных клубочков. Активация тромбоцитов — важный момент для образования депозитов ИК в мезангии и в капиллярной стенке клубочка.

Активированные тромбоциты присутствуют в кровотоке и в клубочках при различных гистологических типах гломерулонефрита. Активация тромбоцитов с выбросом их содержимого происходит или при прямом взаимодействии тромбоцитов с ИК, или под влиянием фактора активации тромбоцитов, который выделяется из базофилов, нейтрофилов, моноцитов-макрофагов после их активации ИК. В клубочках активация тромбоцитов может быть также связана с повреждением эндотелия, который вырабатывает ПГИ2, предотвращающий агрегацию тромбоцитов, а также в результате прямого контакта тромбоцитов с коллагеном БМК, поврежденной иммунными механизмами.

Гистамин, серотонин, выделяющиеся из тромбоцитов, повышают резистентность эфферентной артериолы клубочка, что сопровождается снижением капиллярного кровотока и повышением внутрикапиллярного давления, в результате чего повышается проницаемость капиллярной стенки клубочка и усиливается поступление макромолекул в мезангий. Катионные белки тромбоцитов непосредственно повышают проницаемость капиллярной стенки клубочка, нейтрализуя ее отрицательный заряд.

Комплемент. Комплемент участвует в защите организма от бактерий, вирусов, опухолевых клеток, вызывает растворение ИК. В определенных ситуациях активация комплемента ведет к патологическим состояниям. Активация комплемента представляет собой цепную реакцию, в которую отдельные компоненты системы вступают в строго определенной последовательности. Продукт, образующийся в результате вступления в реакцию предшествующего компонента, является активатором для последующего компонента системы комплемента. Центральное место в этой цепи занимает С3-компонент, при активации которого в реакцию вступают все последующие («терминальные») компоненты системы комплемента (С5->С6->С7->С8->С9). Активация С3 происходит двумя путями: классическим (С1->С4->С2->С3) или альтернативным (пропердин->факторы В и D->С3).

IgG- и IgM-антитела активируют как классический, так и альтернативный путь; альтернативный путь активируется IgA, а также неспецифическими факторами, например бактериальными полисахаридами.

Роль комплемента в повреждении клубочков связана с его локальной активацией в клубочках ИК или антителами к БМК. В результате активации образуются факторы, способствующие прилипанию нейтрофилов (С3b), обладающие хемотаксической активностью для нейтрофилов и моноцитов (С3а, С5а, С5—С7), вызывающие дегрануляцию базофилов и тучных клеток (С3а, С3а), а также «фактор мембранной атаки» (С5—С9), непосредственно повреждающий мембранные структуры. Образование «фактора мембранной атаки» — единственный известный механизм повреждения БМК при мембранозной нефропатии, связанный с локальной активацией комплемента субэпителиальными депозитами ИК. В то же время комплемент при гломерулонефрите предупреждает образование нерастворимых ИК и растворяет образовавшиеся преципитаты ИК. Наследственный или приобретенный дефицит отдельных компонентов классического или альтернативного пути активации нарушает эффективную обработку, растворение и быстрое удаление ЦИК из кровотока, создает тем самым основу для их избыточного отложения в клубочках.

Гуморальными медиаторами воспаления являются также гистамин, серотонин, системы простагландинов и кининов, в определенной степени факторы свертывающей и противосвертывающей систем. Среди клеточных медиаторов иммунного повреждения клубочков основную роль играют нейтрофилы и тромбоциты.

Цитокины и факторы роста. Цитокины и факторы роста являются полипептидными переносчиками сигналов, которые, связываясь с клетками-мишенями с помощью специфических мембранных рецепторов, вызывают затем ряд важных клеточных реакций. Эти факторы вырабатываются как инфильтрирующими воспалительными клетками, так и собственными почечными клетками клубочков и интерстиция. Цитокины действуют паракринным (на соседние клетки) или аутокринным (на синтезирующую их клетку) образом. Вызывать реакции в клубочках могут и циркулирующие ростовые факторы, имеющие внепочечное происхождение.

Цитокины связываются также с компонентами внеклеточного матрикса, и их действие на клетки регулируется составом и организацией матрикса. Обнаружена экспрессия рецепторов цитокинов на уровне клубочков: идентифицированы гломерулярные рецепторы для эпидермального фактора роста, инсулиноподобного фактора роста, тромбоцитарного фактора роста и трансформирующего фактора роста-бета. Выявлены естественные ингибиторы цитокинов и факторов роста, которые включают растворимые формы и антагонисты рецепторов.

Для упрощения возможно деление цитокинов на провоспалительные, пролиферативные и фиброзирующие, хотя оно является несколько искусственным из-за значительного перекрытия спектров их действия.

Провоспалительные цитокины: ИЛ-1 и фактор некроза опухоли а (ФНОа). ИЛ-1 и ФНОа синтезируются сразу же после стимуляции инфекционными и воспалительными медиаторами, обладают множеством провоспалительных эффектов и действуют как системно, так и локально. Имеются серии доказательств роли ИЛ-1 и ФНОа при почечных заболеваниях.

1. Культуры клеток почечных клубочков животных с различными моделями пролиферативного ГН, а также больных ГН с полулунными вырабатывают высокие количества ИЛ-1 и ФНОа. Культуры клеток почечных клубочков на добавление ИЛ-1 и ФНОа отвечают так же, как при воспалительной реакции: повышаются продукция мезангиальными клетками ИЛ-6, ИЛ-8, экспрессия адгезивных молекул, синтез активных радикалов кислорода.

2. Инъекция ИЛ-1 или ФНОа крысам с анти-БМК-нефритом значительно усиливает инфильтрацию клубочков нейтрофилами и протеинурию.

3. Блокирование цитокинов (введением антител к ИЛ-1, растворимых рецепторов ИЛ-1 или антагониста рецептора ИЛ-1) приводило к значительному подавлению анти-БМК-нефрита.

Прролиферативные цитокины — тромбоцитарный фактор роста (ТцФР). ТцФР является важным регулятором пролиферации мезангиальных клеток, фибробластов и клеток гладкой мускулатуры. Тромбоциты представляют собой богатый источник факторов роста, и инфильтрация тромбоцитами является ранним этапом ответа на эндотелиальное и мезангиальное повреждение. ТцФР продуцируется также макрофагами, мезангиаль-

ными и эндотелиальными клетками, фибробластами. ТцФР аутокринным способом увеличивает свою собственную продукцию в мезангиальных клетках, создавая таким образом петлю усиления.

Склерозирующие цитокины — трансформирующий фактор роста (ТФРД). ТФРД играет важную роль в регуляции продукции матрикса и клеточной пролиферации. В зависимости от стадии клеточного созревания и микроокружения он может оказывать на клеточную пролиферацию или стимулирующее, или подавляющее действие.

ТФРД секретируется в ответ на повреждение в латентной форме, а затем активируется для реализации своего биологического действия. Фиброгенные свойства ТФРД продемонстрированы в экспериментах, когда повторные инъекции цитокина мышам вызывали тяжелый почечный и печеночный фиброз.

Реакции клубочков на иммунологическое повреждение:

Типичные проявления воспалительной реакции клубочков на иммунное повреждение — пролиферация (гиперклеточность) и расширение мезангиального матрикса. Гиперклеточность — общая черта многих форм гломерулярного воспаления, следствие двух параллельно протекающих процессов: 1) инфильтрации клубочков циркулирующими мононуклеарными и нейтрофильными лейкоцитами, являющимися причиной повреждения, и 2) усиленной пролиферации собственных, мезангиальных, эпителиальных и эндотелиальных клеток клубочка. С помощью метода культуры гломерулярных клеток выяснены происхождение и свойства факторов роста, стимулирующих пролиферацию клеток клубочков. Обнаружено, что многие из факторов роста стимулируют синтез компонентов внеклеточного матрикса отдельными популяциями гломерулярных клеток, приводя к накоплению гломерулярного матрикса.

Накопление гломерулярного матрикса — проявление длительно текущего воспаления, часто сопровождающегося склерозированием и облитерацией клубочков. Это в свою очередь — наиболее яркий признак неуклонного прогрессирования болезни в ХПН.

Основные источники факторов роста, стимулирующих пролиферацию гломерулярных клеток, — макрофаги и тромбоциты. Макрофаги выделяют ряд растворимых медиаторов с провоспалительной активностью, наибольшего внимания среди которых заслуживает ИЛ-1 — полипептидный монокин низкой молекулярной массы, играющий важную регуляторную роль в клеточном иммунитете и воспалении. В тканевой культуре макрофагальный ИЛ-1 стимулирует пролиферацию мезангиальных клеток, синтез мезангиальными клетками коллагена, а также нейтральной протеиназы — фермента, разрушающего компоненты нормальной БМК, включая коллаген IV типа. В то же время мезангиальные клетки сами продуцируют фактор, который обладает активностью и биохимическими свойствами ИЛ-1: вызывает митогенный ответ тимоцитов, выделение Т-лимфоцитами ИЛ-2, обладает свойствами эндогенного пирогена. Он поддерживает рост культуры мезангиальных клеток, вследствие чего, по-видимому, ИЛ-1 мезанги-

альных клеток действует как аутокринный фактор роста (обеспечивающий самоподдерживающий рост популяции клеток), локальное выделение которого может быть одной из главных причин мезангиальной пролиферации и избыточной продукции мезангиального матрикса в период развития хронических форм гломерулонефрита.

Другой фактор роста обнаружен в тромбоцитах — тромбоцитарный фактор роста. ТцФР в тканевой культуре усиливает пролиферацию мезангиальных клеток и эндотелиальных клеток почечных клубочков. В то же время мезангиальные клетки сами выделяют вещество со свойствами ТцФР. Проллиферация эпителиальных клеток клубочков усиливается лейкотриенами LTC 4 и LTB 4, а их биосинтетическая активность — факторами макрофагов [5, 6].

До настоящего времени нет достаточных сведений о внутриклубочковых клеточных взаимодействиях, которые контролируют нормальное состояние гломерулярных клеток, предотвращая их нежелательную пролиферацию и избыточную биосинтетическую активность. Между тем изучение этого вопроса имеет важное практическое значение, так как поможет разработать терапевтические меры воздействия, способные обеспечить контроль пролиферации и подавить продукцию матрикса клетками клубочка при иммунном воспалении. Реальность таких регуляторных взаимодействий между клетками клубочков подтверждается тем фактом, что эпителий клубочков *in vitro* синтезирует гепариноподобное вещество, подавляющее пролиферацию мезангиальных клеток [5].

Литература:

1. Аляев, Ю. Г., Бойцов С. А., Борисов И. А. Е. М. Тареев и учение о нефрите. Клиническая нефрология. — 2010, Т. 2, № 3, с.4–6.
2. Шилов, Е. М., Козловская Н. Л., Бобкова И. Н., Швецов М. Ю., Ватазин А. В. Хроническая болезнь почек и программа народосбережения Российской Федерации. Клиническая нефрология. — 2010, Т. 2, № 3, с.29–38.
3. Чеботарева, Н. В., Бобкова И. Н., Козловская Л. В., Ли О. А. Значение нарушений механизмов самозащиты почки при хроническом гломерулонефрите. Клиническая нефрология. — 2011, Т. 3, № 1, с.8–14.
4. Без авторов. Первая монография Е. М. Тареева. Клиническая нефрология. — 2012, Т. 4, № 1, с.59–62.
5. Шейман Дж. А. Патология физиология почки / Шейман Дж. А. — Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2010. — 206 с.
6. Комиссаров, К. С., Юркевич М. Ю., Зафранская М. М., Пилотович В. С. Современные представления о патогенезе иммуноглобулин А-нефропатии. Нефрология. — 2014, Т. 18, № 2, с. 46–54.

Декасан в профилактике и лечении воспалительных осложнений, связанных с удалением зубов

Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, профессор, зав. отделением
Ошская межобластная объединенная клиническая больница (Кыргызстан)
Абдышев Талантбек Кубатбекович, врач хирург-стоматолог
Стоматологическая поликлиника № 3 (г. Бишкек, Кыргызстан)

Проведенные нами исследования доказывают высокую эффективность препарата «Декасан» в профилактике и лечении постэкстракционных воспалительных осложнений. Декасан имеет выраженный антисептический, противовоспалительный, обезболивающий и дезодорирующий эффект и не обладает побочным действием.

Ключевые слова: альвеолиты, постэкстракционные осложнения, Декасан.

Удаление зубов является одним из самых распространенных оперативных вмешательств в хирургической стоматологии. Ежедневно в Кыргызстане в стоматологических поликлиниках проводится более тысячи этих операций. Известно, что нередко после данных операций возникают постэкстракционные воспалительные осложнения [1]. Одним из наиболее частых осложнений, связанных с удалением зубов, является альвеолит. По данным литературы, после удаления зубов это осложнение встречается в 24–35% случаев, а по нашим

данным — в 33,2% случаев [1]. Частота возникновения постэкстракционных воспалительных осложнений (при удалении зубов) не позволяет утверждать о том, что существующие методы профилактики являются достаточно эффективными. Постэкстракционные воспалительные осложнения вызывают как временную, так и длительную (при развитии абсцессов, флегмон и остеомиелитов) утрату трудоспособности больных, а поскольку последними наиболее часто являются лица в возрасте от 18-ти до 50-ти лет, т.е. наиболее трудоспособного возраста, то

эта проблема приобретает значение не только как общемедицинская, но и как социально-экономическая.

Известно, что для противовоспалительной терапии больных с альвеолитами используют различные антибактериальные препараты (антибиотики, сульфаниламиды и др.), но даже использование этих медикаментов не позволяет значительно снизить количество развивающихся постэкстракционных воспалительных осложнений. Это связано с тем, что в полости рта человека находится большое количество микроорганизмов, которые при неблагоприятных условиях (наличии повреждений слизистой оболочки и кости, присутствии поврежденных тканей или кариозно-разрушенных и периодонтитных зубов, а также других факторов) способны вызвать развитие воспалительных процессов в лунке удаленного зуба. Поэтому лечение должно быть направлено на профилактику выпадения из лунки кровяного сгустка и проникновения патогенных микроорганизмов в лунку из полости рта [2, 4].

Общее известно в стоматологии в качестве противомикробных препаратов для местного лечения используются антибиотики, антисептики, дезинфектанты, гомеопатические препараты и т.д. Среди ранее перечисленных antimикробных препаратов в челюстно-лицевой хирургии самое широкое распространение получили антисептики. При выборе противомикробного препарата врач должен ориентироваться на цель его использования: профилактическую (предупреждение развития патологического состояния) или лечебную (лечение развившегося инфекционного воспалительного процесса). В препаратах, используемых с профилактической целью, достаточно наличия только веществ с антимикробными свойствами, а с лечебной целью необходимы еще и средства с болеутоляющей, противовоспалительной и жаропонижающей активностью, т.е. обладающие комбинированным действием. В связи с этим наибольшую популярность приобретают те химиотерапевтические препараты, которые можно использовать как для одной, так и для другой цели, т.е. лечебно-профилактические [3, 5, 6, 7].

Одним из таких препаратов является Декасан (выпускается фирмой «Юрия-Фарм»). Фармакологическое действие Декасана обусловлено наличием трех активных ингредиентов, которые входят в состав данного препарата. Декасан выпускается в виде раствора для полосканий полости рта. Антимикробная активность Декасана обусловлена наличием декаметоксина, который проявляет свой антибактериальный эффект не только по отношению к грамположительным, но и к грамотрицательным микробам, а также оказывает противогрибковое действие (дрожжеподобные грибы рода *Candida*, *Microspogus*, *Histoplasma* и др.).

Цель проводимого исследования — определить эффективность препарата «Декасана» для профилактики развития постэкстракционных воспалительных осложнений и в комплексном лечении одного из наиболее частых осложнений — альвеолита.

Материал и методы исследования

Для решения поставленной задачи нами были обследованы 80 больных в возрасте от 17-ти до 50-и лет с хроническими периодонтитами, которым проводилось удаление зубов. Декасан назначался нами как для полосканий рта (до операции удаления зуба), так и в качестве антисептических ванночек (после удаления зуба полоскания рта не рекомендуются). На одно полоскание или ванночку используются две чайные ложки препарата, которые растворяются в 1/4 стакана теплой воды. За одни сутки применяют от 2-х до 4-х процедур. Курс лечения Декасаном составлял 3–4 дня.

Всех 80 обследуемых мы разделили на две группы наблюдения: первая группа — 40 обследуемых с хроническими периодонтитами (подгруппа А — 20 чел., которым до и после удаления зуба назначали ванночки с декасаном, подгруппа Б — 20 чел., которым назначали ванночки с хлоргексидином до и после удаления зубов) и вторая группа — 40 больных с острыми альвеолитами (подгруппа А — 20 чел. с применением традиционного лечения — промывание лунки хлоргексидином и рыхлой тампонадой йодоформным тампоном, подгруппа Б — 20 чел. с включением в комплекс традиционного лечения промывания лунки декасаном и назначением ванночек с декасаном в течение 3–4-х дней после рыхлой тампонады йодоформным тампоном). До удаления зуба проводили полоскание полости рта соответствующим антисептическим раствором в течение 4–5-и минут. Для проводимого обследования отбирали только лиц с санированной полостью рта. После удаления зуба пациентам проводили репозицию фрактурированных стенок альвеолярного отростка (сжимали лунку) и на нее накладывали стерильный марлевый тампон на 15–20 минут. Среди рекомендаций больным, которые мы давали после удаления зубов, был запрет интенсивного полоскания полости рта (больные применяли ванночки с антисептиками), особенно на 3–4-е сутки после его удаления (в эти сроки имеется несоответствие между сгустком крови — последний будет малых размеров и стенками альвеолы — они еще больших размеров). В постэкстракционный период обследуемым назначали только симптоматическое лечение.

Больным назначалось общеклиническое обследование, которое включало: выяснение жалоб, сбор анамнеза, осмотр, пальпацию, рентгенографию челюстей, общий анализ крови и мочи, определение лейкоцитарной формулы и изучение вида микрофлоры в лунке при альвеолите. Изучали клиническое состояние лунки (наличие гиперемии, отека, болезненности, воспалительной инфильтрации, температурной реакции) в динамике обследования пациентов. Все проводимые обследования выполняли как перед удалением зуба, так и в процессе лечения. Клинические симптомы и полученные цифровые данные лабораторных обследований обработаны вариационно-статистическим методом с использованием персонального компьютера. Достоверность результатов обследования вычисляли согласно критериям Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведен анализ микробиологических обследований, которые выполнены у 32-х больных с альвеолитами. В ассоциативных связях микроорганизмы определялись у 12-ти обследуемых (37,5%), а в монокультуре — у 20-ти больных (в 62,5%). Ассоциации представляли собой сочетание двух разновидностей микроорганизмов. У 32-х обследуемых с альвеолитом в монокультуре и в ассоциациях нами были выявлены золотистый (в 64,2%) и эпидермальный (15,8%) стафилококки, гемолитический стрептококк (16,1%) и грибы рода *Candida* (3,6%).

Проведен анализ изменений общей температуры тела у обследуемых с альвеолитом до и после проведения лечения (вторая группа наблюдения). При первичном обращении 40 больных за медицинской помощью у обследуемых второй группы в подгруппе А наблюдения (с использованием Декасана) повышение общей температурной реакции тела (от 37,0 до 37,5°C) наблюдалась у 16-ти (80,0%) человек, второй группы в подгруппе Б (контрольная группа) у 20-ти больных, леченых с применением раствора хлоргексидина, общая температура тела (повышение температуры выше 37,0–37,5°C) выявлена у 17-ти (85,0%) обследуемых. На 3–4-е сутки после проведения соответствующего лечения общая температура тела у обследуемых подгруппы А повышалась от 37,0 до 37,5°C — у 3-х человек (15,0%), а в Б подгруппе — у 8-и чел. (40,0%). На 7–8-е сутки лечения общая температура тела у обследуемых обеих подгрупп второй группы наблюдения была в норме. Неприятный запах изо рта у больных второй группы наблюдения при первичном обращении регистрировался в 100% случаев. Через 3–4 дня после соответствующего лечения больных 2-А группы (с применением Декасана) неприятный запах выявлялся у 6 из 20-ти обследуемых (30,0%), а во 2-Б группе — у 15 из 20-ти обследуемых (75,0%).

Болевые ощущения в области лунки выраженного характера во 2-А группе были выявлены у одного из 20-ти обследуемых (5,0%), умеренного — у 5 чел. (25,0%) и незначительного характера у 14-ти больных (70,0%) В контрольной группе наблюдения (2-Б группа) при первичном обращении выраженные болевые ощущения отмечены у одного из 20-ти обследуемых (5,0%), боли умеренного характера — у 9 чел. (45,0%), боли незначительного характера — у 10-ти больных (50,0%). Через 3–4 дня начатого лечения выраженные болевые ощущения в группе больных, леченых с применением Декасана, отсутствовали, боли умеренного характера — у 3 из 20-ти обследуемых (15,0%), а незначительного характера — у 17 чел. (85,0%). В контрольной группе (с использованием раствора хлоргексидина) в такие же сроки выраженных болей не было, боли умеренного характера зарегистрированы у 12 из 20-ти больных (60,0%), а незначительного характера — у 8 чел. (40,0%). Через 6–7 дней проводимого лечения у больных основной группы наблюдения болей выраженного и умеренного характера не было, не-

значительного характера в контрольной группе — у 3-х из 20-ти обследуемых (15,0%), у остальных обследуемых данной группы болевых ощущений не выявлено. Через 6–7 дней после начатого лечения у обследуемых контрольной группы выраженных и умеренного характера болей также не было, а незначительного характера боли в области лунки были у 8-и из 20-ти обследуемых (в 40,0%), у 12-ти больных этой группы болевых симптомов мы не обнаружили.

В основной 2-А группе (лечение с применением Декасана) при обращении больных слизистая оболочка в области альвеолярного отростка лунки удаленного зуба была воспалительно-инфильтрирована у всех обследуемых: умеренная инфильтрация — 7 чел. (35,0%), незначительная — 13 чел. (65,0%), стенки раны были покрыты выраженным налетом фибрина у 8 чел. (40,0%), а умеренным — у 12 чел. (60,0%). В контрольной же 2-Б группе слизистая оболочка в области альвеолярного отростка была воспалительно-инфильтрирована у всех больных: умеренная инфильтрация — у 11 чел. (55,0%), незначительная — у 9 чел. (45,0%), а стенки раны были покрыты выраженным налетом фибрина у 9-ти обследуемых (45,0%) и умеренным — у 11 чел. (55,0%). Через 3–4 дня после начатого лечения воспалительная инфильтрация в основной группе (2-А группа) была следующей: умеренная — у 6 чел. (30,0%), незначительная — у 14 чел. (70,0%). В контрольной группе (2-Б группа) она была следующей: умеренная — у 10 чел. (50,0%), незначительная — у 10 чел. (50,0%). Через 6–7 дней после проводимого лечения воспалительная инфильтрация слизистой оболочки в основной группе была незначительная — у 5 чел. (25,0%), а в контрольной группе: умеренная — у 3 чел. (15,0%), незначительная — у 9 чел. (45,0%). Незначительный налет фибрина на краях лунки в основной группе был у 3 чел. (15,0%), а в контрольной — у 8 чел. (40,0%).

В обеих группах больных, которые лечились с применением Декасана и хлоргексидина (при обращении больных), слизистая оболочка в области альвеолярного отростка лунки удаленного зуба была выражено гиперемирована у всех обследуемых (100%). Через 3–4 дня после начатого лечения гиперемия в основной группе (2-А группа) была следующей: умеренная — у 5 чел. (25,0%), незначительная — у 15 чел. (75,0%). В контрольной группе (2-Б) она была следующей: умеренная — у 11 чел. (55,0%), незначительная — у 9 чел. (45,0%). Через 6–7 дней после проводимого лечения гиперемия слизистой оболочки лунки в основной группе была незначительная у 3 чел. (15,0%), а в контрольной группе: умеренная — у 2 чел. (10,0%), незначительная — у 8 чел. (40,0%).

Йодное число Свракова при первом обращении в основной группе (2-А) составило $6,8 \pm 0,8$, а в контрольной (2-Б группе) — $6,5 \pm 0,7$ балла (интенсивный воспалительный процесс). Через 3–4 дня после проводимого лечения йодное число Свракова в основной группе (2-А) было $3,4 \pm 0,7$ балла (умеренно выраженный вос-

палительный процесс), а в контрольной (2-Б группе) — $4,9 \pm 0,9$ балла (умеренно выраженный воспалительный процесс). Через 6–7 дней после начала проводимого лечения йодное число Свракова в основной группе (2-А) составило $2,0 \pm 0,9$ балла (слабо выраженный воспалительный процесс), а в контрольной (2-Б) — $3,7 \pm 0,6$ балла (умеренно выраженный воспалительный процесс). Частота возникновения постэкстракционных воспалительных осложнений у обследуемых, которым с профилактической целью (первая группа) до и после удаления зуба использовались ванночки с Декасаном и хлоргексидином была следующей: в подгруппе А (при применении Декасана) — у 2-х из 20-ти обследуемых в постэкстракционном периоде развился альвеолит (в 10,0% случаев);

в подгруппе Б (при использовании хлоргексидина) — у 6 из 20-ти обследуемых развился альвеолит (30,0%), т.е. в 3 раза чаще.

Таким образом, на основании проведенных обследований больных с хроническими периодонтитами и альвеолитами доказано, что многокомпонентный препарат «Декасан», используемый для профилактики и лечения постэкстракционных воспалительных осложнений, имеет выраженное антисептическое, противовоспалительное и обезболивающее действие, а также обладает дезодорирующим эффектом. Побочных действий препарата «Декасана» мы не обнаружили. Препарат «Декасан» может быть рекомендован для профилактики и лечения постэкстракционных воспалительных осложнений.

Литература:

1. Абдышов, Т.К. Ретроспективное изучение причин развития альвеолита / Т. К. Абдышов, А. М. Ешиев // Молодой ученый. — 2015. — № 11. — С.615–618.
2. Бухарин, О. В. Экология микроорганизмов человека / О. В. Бухарин, А. В. Валышев, Ф. Г. Гильмутдинова (и др.) // Екатеринбург: УРО РАН, 2006. — 480 с.
3. Гузерова, Н. Ф. Комплексное лечение альвеолитов челюстей / Н. Ф. Гузерова, Н. Н. Черненко // Мед. новости. 2001. — № 5–6. — С.16–11.
4. Зеленова, Е. Г. Микрофлора полости рта: норма и патология: Учебное пособие / Е. Г. Зеленова, М. И. Заславская, Е. В. Селина, С. П. Рассанов // Нижний Новгород: Издательство НГМА, 2004. 158 с.
5. Коротких, Н. Г. Клинико-морфологические аспекты диагностики и лечения альвеолитов / Н. Г. Коротких, М. В. Шалаева, О. Ю. Шалаев // Труды V съезда Стоматологической ассоциации России (Москва, 14–17, сент. 1999). — М., 1999. С.260–263.
6. Паршин, А. И. Реабилитация больных с альвеолитом / А. И. Паршин, М. Ю. Герасименко, Л. М. Мустафина, Е. В. Филатова // Новые направления в клинической медицине: Всерос. конф., 15–16 июня 2000 г. Ленинский-Кузнецкий, 2000. С.389–391.
7. Тимофеев, А. А. Руководство по челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии. — Киев. — 2004. — 1062 с.

Особенности изменения концентрации интерферона γ и CXCL11 у пациентов, страдающих хронической обструктивной болезнью легких

Корсик Владислав Юрьевич, студент;
Кадушкин Алексей Геннадьевич, ассистент
Белорусский государственный медицинский университет (г. Минск)

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь легких, цитокины, курение, качество жизни, обострения.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease, cytokines, smoking, quality of life, exacerbations.

Актуальность. Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) характеризуется персистирующим ограничением скорости воздушного потока, обычно прогрессирующим и связанным с повышенным хроническим воспалительным ответом легких на действие патогенных частиц или газов. Среди лиц старше 40 лет распростра-

ненность заболевания приближается к 10%. Ежегодно ХОБЛ становится причиной смерти около 3 млн. человек, при этом, смертность от данной патологии стремительно растет. По прогнозам ВОЗ, к 2020 году ХОБЛ войдет в первую тройку причин заболеваемости и смертности в мире [1].

Существенной проблемой в отношении ХОБЛ является ее лечение. В настоящее время терапия ХОБЛ носит преимущественно симптоматический характер и не позволяет замедлить прогрессирование заболевания. Поэтому продолжается изучение механизмов развития данной патологии [1].

На протяжении последних десятилетий внимание ученых было сосредоточено на попытках выяснения молекулярных и клеточных механизмов развития ХОБЛ. Было установлено, что в формирование хронического воспаления легочной ткани при этом заболевании вовлечены клетки крови, среди которых наибольшее значение имели макрофаги, нейтрофилы и лимфоциты. Эти клетки принимают участие в формировании деструктивных изменений легочной ткани. В реализации их функциональной активности принимают участие цитокины. Эти белковые молекулы преимущественно синтезируются клетками иммунной системы и участвуют в формировании воспалительных реакций, в том числе, привлечении иммунокомпетентных клеток из кровотока в очаг воспаления в легких.

Среди провоспалительных цитокинов существенное значение в развитии и усилении воспалительной реакции при ХОБЛ оказывают интерферон γ (IFN- γ) и хемокин CXCL11. Однако данные об изменении их концентрации в крови при ХОБЛ достаточно противоречивы [2]. Нередко в этих исследованиях пациенты анализировались без учета фактора курения. Между тем, имеются сведения молекулярно-клеточных особенностях развития этого заболевания у курящих и некурящих пациентов [3].

Целью исследования явилось определение закономерностей количественного изменения IFN- γ и CXCL11 в плазме крови курящих и некурящих пациентов с ХОБЛ, а также оценка их взаимосвязи с качеством жизни пациентов и частотой предшествующих обострений.

В ходе работы нами были обследованы 21 некурящий пациент с ХОБЛ, 20 курящих пациентов с ХОБЛ, 20 некурящих здоровых людей и 21 здоровый курильщик. К некурящим были отнесены люди, выкурившие менее 100 сигарет в течение жизни [4]. ХОБЛ у обследованных некурящих пациентов была обусловлена вдыханием производственных вредностей, а также перенесенными тяжелыми инфекционными заболеваниями дыхательных путей в раннем детстве и/или частыми острыми респираторными заболеваниями в зрелом возрасте. Все пациенты были обследованы в период стабильного течения ХОБЛ. Критериями исключения являлись бронхиальная астма, атопия, аллергический ринит, туберкулез, острые инфекционные заболевания, нарушения свертывающей системы крови, прием системных глюкокортикостероидов в течение 2 месяцев до проведения исследования, неспособность правильно выполнить дыхательный маневр при тестировании функции внешнего дыхания. Диагностика ХОБЛ, включая оценку ее степени тяжести, осуществлялась на основании общепринятых критериев [1].

Оценка функции внешнего дыхания осуществлялась по стандартной методике на аппарате SpiroUSB с использованием программного обеспечения Spida5 (Micro Medical Limited, Великобритания) в соответствии с рекомендациями Американского торакального и Европейского респираторного сообществ.

Оценка качества жизни пациентов с ХОБЛ осуществлялась с использованием шкалы CAT (COPD Assessment Test, оценочный тест по ХОБЛ). В соответствии с результатами CAT-теста обследованные пациенты были разделены на 2 группы. В первую группу вошли пациенты с количеством баллов по тесту ≤ 20 , что соответствовало незначительному и умеренному снижению качества жизни (КЖ) ($n=21$). Вторую группу составили пациенты с суммарным баллом >20 , что отражало выраженное и резко выраженное снижение КЖ ($n=16$).

Количество обострений ХОБЛ в анамнезе определялось согласно классификации N. R. Anthonisen [5].

Венозную кровь у обследуемых пациентов забирали рано утром натощак в объеме 10 мл в пробирку, содержащую в качестве антикоагулянта этилендиаминтетраацет калия. Для получения плазмы образцы центрифугировали по истечении одного часа после забора крови с параметрами центрифуги: 3000 об/мин, 15 мин. Образцы хранили при температуре -75°C вплоть до проведения анализа. В плазме крови определяли концентрацию IFN- γ и CXCL11 («Вектор-Бест», РФ; «R&D Systems», США) методом иммуноферментного анализа на иммуноферментном анализаторе «StatFax 3200» («Awareness Technology», США). Статистическую обработку проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica for Windows 10.0 методами непараметрической статистики. О взаимосвязи между показателями судили на основании расчета коэффициента ранговой корреляции Спирмена (R). При всех видах статистического анализа критическое значение уровня значимости принимали равным 5%.

Результаты и обсуждение. Установлено, что уровень CXCL11 в плазме крови был значительно выше у некурящих пациентов с ХОБЛ, чем у здоровых некурящих людей. У курящих пациентов подобные изменения этого цитокина отсутствовали (таблица 1).

Концентрация IFN- γ , как и в случае CXCL11, повышалась у некурящих пациентов с ХОБЛ по сравнению с некурящими здоровыми людьми, но существенно не различалась у курящих пациентов с ХОБЛ и здоровых курильщиков.

У мужчин и женщин, страдающих ХОБЛ, концентрация цитокинов была одинаковой, независимо от того, курили они или нет.

IFN- γ оказывает существенное влияние на секрецию CXCL11 [6]. Взаимодействие IFN- γ с соответствующим рецептором на поверхности моноцитов и эпителиальных клеток бронхов усиливало синтез этими клетками CXCL11. В нашем исследовании также обнаружена умеренная положительная корреляционная связь между концентрацией

Таблица 1. Концентрация цитокинов в плазме крови курящих и некурящих пациентов с ХОБЛ

Цитокин	Некурящие		Курящие	
	ХОБЛ	Контроль	ХОБЛ	Контроль
IFN-γ, пг/мл	2,0 (1,2–3,0) *	1,2 (0,15–1,8)	1,2 (0,15–2,2)	1,2 (0,3–2,2)
CXCL11, пг/мл	83,0 (55,0–119,0)*	56,5 (44,0–71,0)	54,5 (45,5–84,0)	63,0 (49,0–128,0)

Примечание: данные представлены как медиана (25%-75%);
 * — $p < 0,05$ по сравнению со здоровыми некурящими людьми.

этих цитокинов в плазме крови пациентов с ХОБЛ ($R = 0,521, p < 0,001$) (рисунок 1). Полагают, что связывание CXCL11 с CXCR3 рецептором лимфоцитов предрасполагает к миграции этих клеток из кровотока в легкие [7].

В свою очередь, Т-лимфоциты, обладающие рецепторами CXCR3, достигнув воздухоносных путей, начинают секретировать IFN-γ, и таким образом, еще больше стимулируют привлечение лимфоцитов в легкие [8].

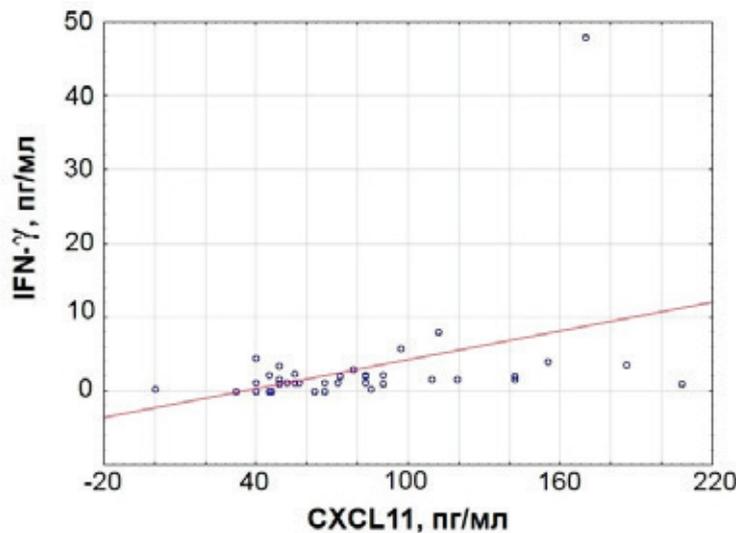


Рис. 1. Корреляционная связь между концентрацией IFN-γ и CXCL11 в плазме крови пациентов с ХОБЛ

Полученные результаты демонстрируют значительно более высокую концентрацию IFN-γ и CXCL11 в крови общей группы пациентов с ХОБЛ (без учета фактора ку-

рения) с выраженным и резко выраженным снижением КЖ, чем у пациентов с незначительным и умеренным снижением КЖ (таблица 2).

Таблица 2. Концентрация цитокинов в плазме крови пациентов с ХОБЛ в зависимости от результатов САТ

Цитокин	САТ ≤20	САТ >20	Уровень значимости, p
IFN-γ, пг/мл	1,0 (0,0–1,6)	2,0 (1,4–3,3)	0,010
CXCL11, пг/мл	49,0 (45,0–83,0)	96,0 (70,0–142,0)	0,001

По результатам проведенного корреляционного анализа обнаружена прямая корреляционная связь между результатом САТ и концентрацией IFN-γ и CXCL11 в периферической крови пациентов с ХОБЛ (независимо от статуса курения) ($R = 0,410, p = 0,01$ для IFN-γ, $R = 0,454, p = 0,005$ для CXCL11) (рисунок 2).

Аналогичные результаты были получены при определении корреляционной связи между частотой обострений у пациентов с ХОБЛ за предшествующие забору крови 12 месяцев и концентрацией этих цитокинов ($R = 0,537, p <$

$0,001$ для IFN-γ; $R = 0,417, p = 0,01$ для CXCL11) (рисунок 3).

Выводы. Только у некурящих пациентов имеет место более высокий уровень IFN-γ и CXCL11. У пациентов, страдающих ХОБЛ, имеется положительная корреляционная связь между уровнем IFN-γ и CXCL11 и количеством предшествующих обострений. У пациентов с выраженным и резко выраженным снижением качества жизни концентрация IFN-γ и CXCL11 существенно выше, чем у пациентов с ХОБЛ с незначительным и умеренным снижением качества жизни.

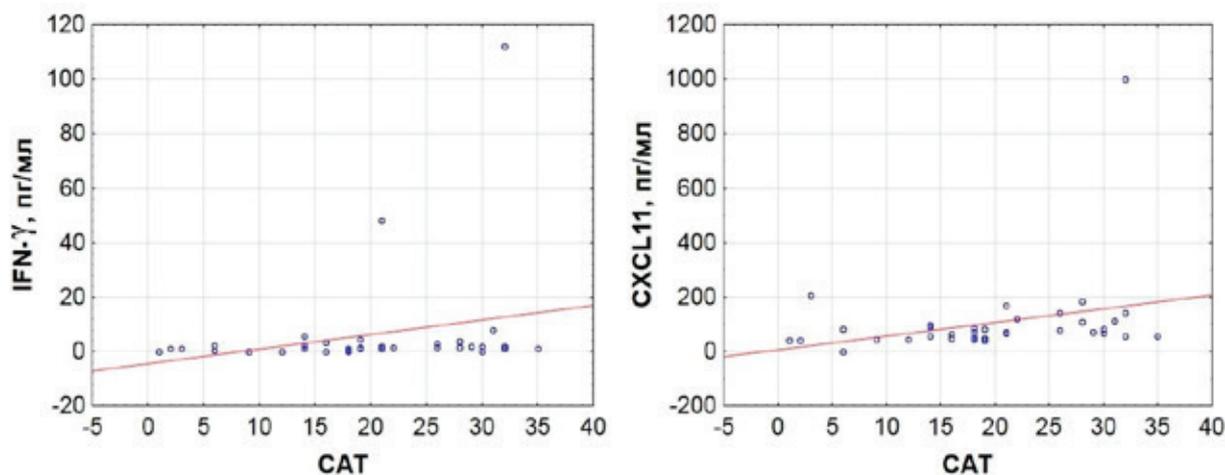


Рис. 2. Связь плазменного уровня IFN- γ и CXCL11 с результатом CAT-теста у пациентов с ХОБЛ

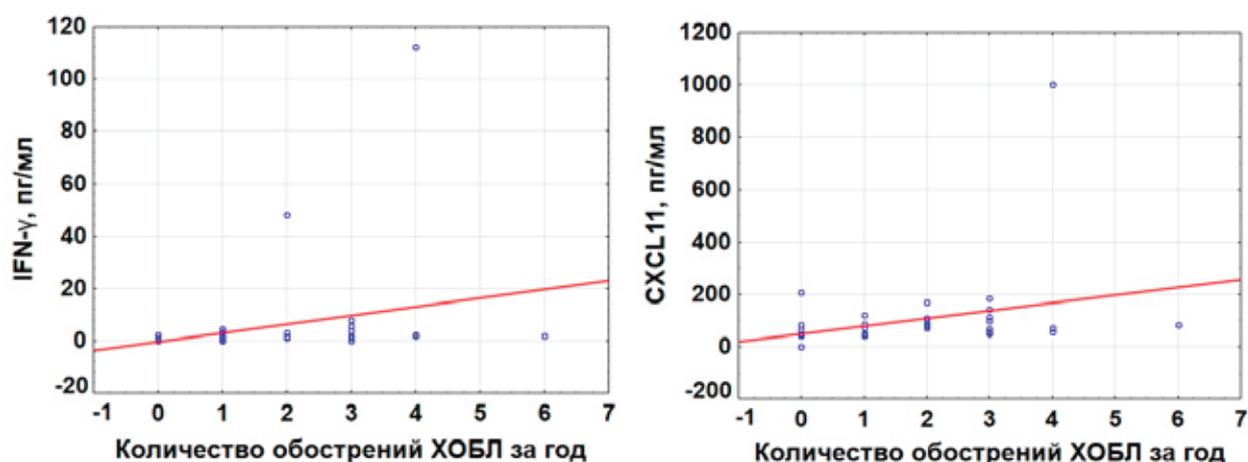


Рис. 3. Связь между частотой обострений и концентрацией IFN- γ и CXCL11 в плазме крови пациентов с ХОБЛ

Литература:

1. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2011.
2. Tanni, S. E., Pelegriano N. R., Angeleli A. Y. et al. Smoking status and tumor necrosis factor- α mediated systemic inflammation in COPD patients. *J. Inflamm.* 2010; 7: 29.
3. Garcia-Rio, F., Miravittles M., Soriano J. B. et al. Systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease: a population-based study. *Respir. Res.* 2010; 11: 63.
4. World Health Organization. Guidelines for controlling and monitoring the tobacco epidemic (2008): WHO, Geneva.
5. Anthonisen, N. R., Manfreda J., Warren C. P. et al. Antibiotic therapy in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Ann. Intern. Med.* 1987; 106 (2): 196–204.
6. Interferon-inducible T cell alpha chemoattractant (I-TAC): a novel non-ELR CXC chemokine with potent activity on activated T cells through selective high affinity binding to CXCR3 / K. E. Cole [et al.] // *J. Exp. Med.* — 1998. — Vol. 187, № 12. — P. 2009–2021.
7. Torvinen, M. The role of IFN- γ in regulation of IFN- γ -inducible protein 10 (IP-10) expression in lung epithelial cell and peripheral blood mononuclear cell co-cultures / M. Torvinen, H. Campwala, I. Kilty // *Respir. Res.* — 2007. — Vol. 8:80. — P. 1–11.
8. Increased expression of the chemokine receptor CXCR3 and its ligand CXCL10 in peripheral airways of smokers with chronic obstructive pulmonary disease / M. Saetta [et al.] // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* — 2002. — Vol. 165, № 10. — P. 1404–1409.

Корреляция содержания уровня ретинола (витамина А) в сыворотке (плазме) крови от дозы внутреннего облучения и активности ^{137}Cs в организме человека

Невдах Кристина Геннадьевна, студент

Белорусский государственный медицинский университет (г. Минск, Республика Беларусь)

Авария на Чернобыльской АЭС оказалась глобальной катастрофой, не имеющей аналогов за всю историю мирного использования атомной энергии. Около 70% радиоактивных осадков выпало на территории Беларуси, уровень ее загрязнения является самым высоким из всех пострадавших от этой трагедии стран [1, с.24].

В настоящее время, основная роль в радиоактивном загрязнении Республики Беларусь принадлежит ^{137}Cs , как долгоживущему и наиболее активно формирующему дозы внешнего и внутреннего облучения людей [2, с.12].

Доза радиации, поглощенная организмом в течение длительного периода времени, может привести к существенно более сильному поражению, чем такая же доза, полученная сразу или за более короткий период (так называемый эффект Петко).

С течением времени список радиационно-стимулированных заболеваний, лиц, проживающих на загрязненных территориях, не сокращается, а только растет.

Известно, что витамин А в организме выполняет ряд биохимических функций: антиоксидантную, регуляцию экспрессии генов, участие в фотохимическом акте зрения.

Симптомы разновидностей нехватки витамина А различны и развиваются на протяжении довольно длительного времени, проявляясь поочередно. Существует три стадии развития авитаминоза витамина А:

Первая стадия гиповитаминоза витамина А заключается в нарушении функционирования некоторых внутренних органов, что не имеет характерной специфики и сопровождается уменьшением работоспособности, тонуса организма и снижением сопротивляемости вирусным инфекциям.

Вторая стадия нехватки витамина А проявляется в виде визуальных симптомов, а клинические проявления авитаминоза отражают недостаток определенных веществ. Симптомы авитаминоза на данной стадии выражаются в болезни, связанной с нарушением иммунной системы человека.

Третья стадия недостатка витамина А в организме проявляется в виде состояния, которое вызывает полный дефицит питательного элемента или нарушение его всасывания.

Таким образом, дефицит витамина А приводит к ряду серьезных заболеваний органов зрения, дыхательной системы, кожи.

Нами проведен анализ заболеваний, связанных с дефицитом витамина А, жителей Лунинецкого района, проживающих на территории с разным уровнем загрязнения. Результаты анализа представлены в таблице 1.

По результатам проведенного анализа можем сделать выводы:

1. Во всех возрастных группах наблюдается превышение процента заболеваний лиц, проживающих на территории от 2–5 $\text{Ки}/\text{км}^2$;

2. С увеличением возраста наблюдается процентная динамика роста заболеваний;

3. В категории «до 17 лет» у лиц, проживающих на территории с плотностью загрязнения ниже 1–2 $\text{Ки}/\text{км}^2$, процент заболеваний кожи в 3 раза превышает данный показатель, проживающих на территории с плотностью загрязнения от 1–2 $\text{Ки}/\text{км}^2$.

Что же является причиной гиповитаминоза А в организме?

Учеными определены следующие причины:

1) нехватка витаминов Е и С, защищающих ретинол от окисления,

2) гипотиреоз (снижение функции щитовидной железы),

3) железодефициты, т.к. в кишечнике и печени превращение каротиноидов в витамин А катализируют железосодержащие ферменты (например, β -каротин-диоксигеназа), активируемые тиреоидными гормонами.

Повреждения цитоплазматических структур, проявляющиеся в нарушении энергетического обеспечения клеток и проницаемости клеточной мембраны при систематических дозах внутреннего

Таблица 1

Заболевания	территории с плотностью загрязнения от 2–5 $\text{Ки}/\text{км}^2$		территории с плотностью загрязнения от 1–2 $\text{Ки}/\text{км}^2$		территории с плотностью загрязнения ниже 1–2 $\text{Ки}/\text{км}^2$	
	до 17 лет	>17 лет	до 17 лет	>17 лет	до 17 лет	>17 лет
Заболевания кожи	12%	23%	3%	14%	9%	7%
Заболевания органов зрения	18%	44%	11%	29%	6%	22%
Заболевания дыхательной системы	67%	43%	31%	39%	28%	37%

*количество человек в каждой группе — 100

облучения, могут являться еще одной причиной снижения уровня витамина А в организме.

Цель работы: оценка зависимости между дозой внутреннего облучения и уровнем ретинола, первичной формы витамина А, в сыворотке крови.

Задачи:

1. Проанализировать основные заболевания людей, проживающих на территории Лунинецкого района с различной степенью загрязнения.
2. Определить дозу внутреннего облучения и активность ^{137}Cs в организме разных групп.
3. Исследовать показатель «Ретинол» определенных групп;
4. Дать оценку полученным результатам и отследить симптоматику дефицита ретинола.
5. Разработать рекомендации по проведенному исследованию и провести информационную работу по результатам исследования.

Материал и методы. В работе использована методика определения содержания ретинола в сыворотке (плазме) крови, разработанная в ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» (регистрационный номер № 193–1208).

В качестве методического обеспечения руководствовались:

- документацией по эксплуатации приборов «Методика выполнения измерений активности гамма-излучающих радионуклидов в теле человека с помощью спектрометра излучения человека СКГ-АТ 1316» (разработчик: научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ»); Положением о проведении обследования на СИЧ жителей Республики Беларусь № 77 от 23.03.2000 г.
- методическими рекомендациями по определению содержания альфа-токоферола и ретинола в сыворотке (плазме) крови.

Измерение дозы радиоактивности населения проводилось в соответствии с Положением о проведении обследования на СИЧ жителей Республики Беларусь № 77 от 23.03.2000 г. под контролем медицинского работника.

Результаты и их обсуждение. Для участия в эксперименте привлечены жители Лунинецкого района, проживающие на территории с различной плотностью загрязнения, категорий «>17лет» и «старше 17 лет».

Для определения среднего равновесного содержания ^{137}Cs в организме (дозы внутреннего облучения) мы использовали таблицу возрастных значений (на основании Положения о проведении обследования на СИЧ жителей Республики Беларусь № 77 от 23.03.2000 г.)

По результатам исследования дозы внутреннего облучения и активности ^{137}Cs сделали выводы:

- у проживающих на территории загрязнения ниже 1–2 $\text{Ки}/\text{км}^2$ показатели «доза внутреннего облучения», «активность ^{137}Cs » во всех категориях находятся в норме;

- в группе, проживающих на территории от 1–2 $\text{Ки}/\text{км}^2$ активность ^{137}Cs превышает допустимые референсные значения, доза внутреннего значения в категории «до 17 лет» находится в норме (0,08 мЗв/год), а в категории «>17лет» составляет границу нормы (0.1 мЗв/год);

- в группе, проживающих на территории загрязнения от 2–5 $\text{Ки}/\text{км}^2$ активность ^{137}Cs превышает норму, при этом в категории «>17лет» — в 1,5 раза. Доза внутреннего облучения в этой же категории превышает допустимую 0,16 мЗв/год.

По результатам исследования уровня содержания ретинола в сыворотке (плазме) крови сделали выводы:

- у проживающих на территории ниже 1–2 $\text{Ки}/\text{км}^2$ показатель «ретинол» во всех категориях находятся в норме;

- у жителей, территорий загрязнения от 1–2 $\text{Ки}/\text{км}^2$, содержание ретинола в норме, при этом в категории «>17лет» наблюдается предельно допустимый порог (0,31 мкг/мл);

- у проживающих на территории загрязнения от 2–5 $\text{Ки}/\text{км}^2$ содержание ретинола в категории «ниже 17 лет» — предельно допустимая (0,31 мкг/мл), а в категории «>17лет» — ниже референсного значения (0,26 мкг/мл).

Дефицит ретинола в крови установлен у 25 участников эксперимента (46,2%).

Данные участники дополнительно обследованы врачом-терапевтом с целью профилактики заболеваний, связанных с дефицитом витамина А.

Выводы.

1. За летний период в организме людей, проживающих на загрязненных территориях, активность ^{137}Cs в организме и доза внутреннего облучения ^{137}Cs увеличивается за счет систематического употребления дозообразующих продуктов (грибов, ягод (черники), рыбы и т.д.) и достигает 40,6 Бк/кг и 0,16 мЗв/год соответственно.

2. Установлена корреляция ретинола в сыворотке крови: чем выше активность ^{137}Cs в организме и доза внутреннего облучения ^{137}Cs , тем ниже уровень содержания ретинола.

3. Симптомы снижение работоспособности организма, резь в глазах от света, сухость кожи, слизистых оболочек, органов дыхательного аппарата свидетельствуют о развитии заболеваний органов зрения, кожных заболеваний.

По результатам работы мы можем сделать заключение, что повреждение клеточной мембраны, вызванное малыми дозами внутреннего облучения в период активного употребления дозообразующих продуктов (летний период) приводит к дефициту ретинола и влечет за собой развитие ряда хронических заболеваний.

Литература:

1. Можно ли победить радиацию? Рекомендации специалистов. — Минск, 1996. — 24с.
2. Методические указания по определению содержания стронция-90 и цезия-137 в почвах и растениях, ЦИНАО, Москва, 1985 г.

Ритмичность инфекционных заболеваний в г. Ханты-Мансийске по данным обращений в службу «Скорая помощь» и корреляция с климатическими факторами

Рагозина Элина Разифовна, аспирант;
Буксман Анжелика Вячеславовна, студент;
Рагозина Ольга Васильевна, кандидат медицинских наук, доцент;
Ильющенко Наталья Александровна, кандидат медицинских наук, доцент;
Шевнин Игорь Андреевич, ассистент
Ханты-Мансийская государственная медицинская академия

Исследованиями установлено, что в системе естественных датчиков времени биологические ритмы человека выполняют функцию адаптации к внешним условиям [2]. Подстройка биоритмов человека к смене естественных датчиков времени осуществляется по закону резонанса, в этом случае ведущее место принадлежит элементам синфазности и когерентности колебаний [20]. Климатические ряды должны рассматриваться как конечные индивидуальные реализации статистически нестационарных случайных процессов. Исходя из длины такой реализации и из предварительных представлений об изучаемых климатических процессах, рассматриваемый ряд часто бывает целесообразно представить в виде суммы длиннопериодной и короткопериодной компонент. Первая из них, содержащая, в частности, средние значения и, линейные и нелинейные тренды, может быть выделена с помощью сглаживания исходного ряда по «окну» подходящей формы и ширины. Нередко эта компонента мало похожа на реализацию какого-либо стационарного случайного процесса, и даже её спектр, строго говоря, не определен. Короткопериодная компонента, наоборот, часто выглядит похожей на реализацию некоторого стационарного случайного процесса, и может быть описана его спектром [15]. Динамика медицинских показателей имеет общие черты с динамикой процессов в экологии, геологии, биологии, экономике, социологии. Динамика изменений разных объектов и их совокупностей проявляется по-разному, отличаясь скоростью изменений характеристик процесса, его контрастом, амплитудами, ансамблями частот, уровнем шумов [5, 6]. В условиях местности, приравненной к районам Крайнего Севера, к которым относится Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, существует совокупность факторов, определяющих климатогеографические и социально-бытовые особенности региона: преобладание холодного дискомфортного климата, отсутствие специфической для человека фотопериодичности (смена дня и ночи), тяжелый аэродинамический режим, повышенная активность космических излучений, магнитного поля Земли и большая частота их аперiodичных возмущений, своеобразный микроэлементный состав почвы и воды, специфичность питания [8, 12, 14, 17], наблюдается значительная десинхронизация ритмов физиологических параметров у здоровых и больных людей,

в том числе и инфекционных заболеваний, связанных с сезонами года, спонтанными инфекциями с социальными причинами и пандемии вирусных инфекций.

Цель настоящего исследования — выявление влияния динамики климатических факторов на здоровье населения, проявляющееся в количестве обращений по поводу инфекционных заболеваний в службу «Скорой помощи» г. Ханты-Мансийска.

Объекты и методы исследования

Обращения в службу «Скорой медицинской помощи» выкопировывались из базы данных вызовов за указанный период, в среднем за сутки по классу I «Некоторые инфекционные и паразитарные болезни» [21]. Для анализа климатических факторов использованы многолетние метеорологические данные специализированных массивов для климатических исследований Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации — Мировой центр данных (ВНИИГМИ — МЦД), и архивные материалы метеостанции г. Ханты-Мансийска [19, 10]. Период наблюдений с 01 января 2001 года по 31 декабря 2013 года. Кратность измерений — 1 день, длина временного ряда 4748 наблюдений. Изучались следующие параметры: температура окружающего воздуха (°C); барометрическое давление (кПа); относительная влажность (%); барическая тенденция (гПа/3ч); максимальная скорость ветра (м/с); весовое содержание кислорода в воздухе (г/м³). Весовое содержание кислорода в воздухе прямо пропорционально атмосферному давлению за вычетом парциального давления водяного пара и обратно пропорционально температуре воздуха: $O_2 \text{ (г/м}^3\text{)} = R^* (P-e) / T$, где R в %, P и e в гПа, T в °K [16].

Для проверки гипотезы о наличии множества циклических применена программа, использующая вейвлет-анализ для определения ритмической структуры отдельных параметров и оценивающая синхронизацию и когерентность описываемых параметров [18]. Вейвлет — это математическая функция, позволяющая анализировать различные частотные компоненты данных. Анализ сигналов производится в плоскости wavelet-коэффициентов (масштаб-время-уровень) (Scale-Time-Amplitude) [13, 17]. Таким образом, по результатам вейвлетного преобразо-

вания можно судить о том, как меняется спектральный состав рассматриваемого временного ряда со временем [7, 13]. Статистическая значимость ритмов оценивалась путем многократной (5000) случайной перестановки уровней исходного временного ряда. Приведенная в статье p показывает долю случаев, когда энергия выделенной частотной составляющей в исходном ряду превышала соответствующую энергию в случайной перестановке.

Результаты и обсуждение

График исходного ряда колебаний количества вызовов «Скорой помощи» по поводу инфекционных заболеваний

за описываемый период с 2001 по 2013 годы показывает значимую ($p=0,001$) цирканнуальную (окологодовую) цикличность (338,6 суток) с высокой мощностью ритма 24,418 усл. ед. По нисходящей обнаруживаются менее мощные, но достоверные вставочные ритмы: полугодовой (212,4 суток), двухлетний (736,9 суток) и четырехлетний ритмы, со значимостью каждого $p=0,001$, и всплески ритмической активности с двух- (61,2/0,610/0,001) и трехмесячным периодом (97,6/0,783/0,013) в 2008–2009, 2001 и 2013 годах. Сочетание цифр в скобках указывают на период ритма/энергия/значимость. Фактические динамика обращений с службу «Скорая помощь» изображены на рис. 1.

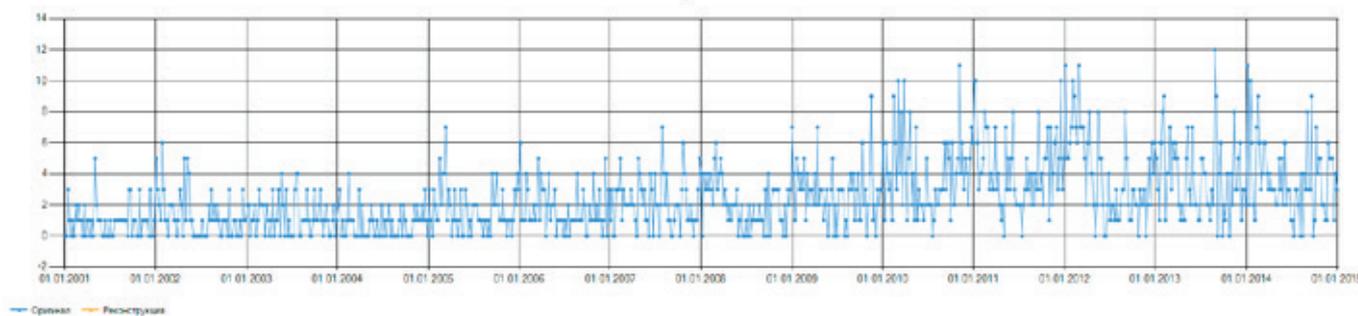


Рис. 1. Динамика обращений в службу «Скорая помощь» по поводу инфекционных заболеваний в г. Ханты-Мансийске за период с 2001 по 2013 годы

График исходного ряда колебаний температуры за описываемый период с 2001 по 2013 годы показывает значимую ($p=0,0001$) цирканнуальную (окологодовую) цикличность (392,3 суток) с высокой мощностью ритма 1476,9 усл. ед. и полугодовой (178,4 суток) ритм с высоким уровнем тенденции ($p=0,065$). Внутригодовые сезонные (96,6 суток) и лунные (23,7 суток) ритмы присутствуют, но недостоверны. Вариации барометрического давления полицикличны. По убыванию мощности наблюдаются ритмы с периодом 5,57 года; 1,025 года и ритмы близкие к полугодовым, сезонным и циркатригинтантным (околомесячным): 173,4 суток; 109,3 суток; 37,2 суток, при значимости выявленных ритмов $p=0,001$. Величина влажности закономерно изменяется в окологодовом ритме (395,6 суток), мощность — 224,8 усл. ед., внутригодовая динамика следующая: 173,4 суток; 127,5 суток; 68,9 суток. Все ритмы значимы ($p=0,001$). Барическая тенденция кроме наиболее мощного окологодового ритма (392,7 суток) характеризуется ритмом с периодом 3,01 года ($p=0,002$) и вставочными внутригодовыми 173,4 суток ($p=0,001$), 109,3 суток ($p=0,001$), 59,1 суток ($p=0,001$) и 20,1 суток ($p=0,009$). Изменения максимальной скорости ветра не имеют окологодовой ритмичности, но наблюдаются внутригодовые вариации с периодом 81,1 суток и 40,2 суток. В отличие от, так называемых, квазидвух-, трех- и четырехлетних колебаний, можно предполагать наличие внутригодовых периодов с приставкой «квази». Величина ве-

сового содержания кислорода будучи расчетной сохраняет основной ритм таких компонентов формулы как температура, барометрическое давление и влажность, а именно: окологодовой (395,6 суток, $p=0,001$); двухлетний (808,1 суток, $p=0,001$), пятилетний (1744,4 суток, $p=0,0042$); двух- (69,9 суток, $p=0,001$) и околomesячный (37,2 суток, $p=0,002$). Ритмы перечислены по убыванию мощности.

Казалось бы, что превалирование окологодового ритма изменений основных климатических факторов и числа вызовов предполагает взаимосвязь анализируемых параметров, но коэффициенты синхронизации незначительны и по аналогии с общепринятыми величинами коэффициентов корреляции влияние погодных факторов на заболеваемость незначительно (табл. 1).

Результаты данного этапа показывают, что корреляция не отражает адекватный процесс влияния климата на здоровье, потому как адаптация к дополнительным стрессовым нагрузкам в организме человека осуществляется через фазовое смещение биоритмов. Насколько согласованно протекают во времени несколько колебательных процессов, можно отследить по уровню их когерентности [3].

При оценке когерентности ритмов наблюдается отставание или опережение числа обращений по поводу инфекционного процесса в зависимости от периода ритма. Разность фаз варьирует в широких пределах без какой-либо закономерности при уменьшении периода значимого ритма (табл. 2).

Таблица 1. Коэффициенты синхронизации погодных факторов и числа обращений в службу «Скорой помощи» по поводу инфекционных заболеваний в г. Ханты-Мансийске за период 2001–2013 годы

	Температура воздуха, (°С)	Барометрическое давление, (кПа)	Влажность, (%)	Осадки, (мм)	Барическая тенденция, ($\Delta t/\Delta p$)	Скорость ветра, (м/с)	Весовое содержание O ₂ , (г/м ³)	Частота обращений, (вызова/сутки)
Температура воздуха (°С)	1,000	0,345	0,678	0,158	0,202	0,169	0,742	0,260
Барометрическое давление (кПа)	0,345	1,000	0,166	0,296	0,131	0,258	0,193	0,129
Влажность, (%)	0,678	0,166	1,000	0,212	0,152	0,148	0,910	0,197
Осадки, (мм)	0,158	0,296	0,212	1,000	0,288	0,201	0,187	0,010
Барическая тенденция ($\Delta t/\Delta p$)	0,202	0,131	0,152	0,288	1,000	0,372	0,176	0,064
Скорость ветра, (м/с)	0,169	0,258	0,148	0,201	0,372	1,000	0,188	0,100
Весовое содержание O ₂ , (г/м ³)	0,742	0,193	0,910	0,187	0,176	0,188	1,000	0,211
Частота обращений, (вызова/сутки)	0,260	0,129	0,197	0,010	0,064	0,100	0,211	1,000

Таблица 2. Динамика разности фаз ритмов климатических факторов и обращений в службу «Скорая помощь» по поводу инфекционных заболеваний с 2001 по 2013 годы

Периоды значимых ритмов (сутки)	Разница фаз ($\tau_1 - \tau_2$) в сутках					
	Температура воздуха/случаи	Атмосферное давление/случаи	Барическая тенденция/случаи	Влажность/случаи	Скорость ветра/случаи	Весовое содержание O ₂ /случаи
338,6	265,7	52,25	-241,99	-61,01	-309,96	-83,34
212,4	79,97	-134,36	-168,16	-80,91	-193,87	-65,20
736,9	202,05	-44,39	-564,65	-322,21	-177,65	-247,34
1372,7	-442,95	1026,40	822,44	789,14	302,59	1349,22
97,6	37,21	44,84	-80,39	65,56	-14,52	47,70
61,2	-8,61	60,35	-43,13	28,66	-45,27	31,42

По данным некоторых авторов, в системе природных датчиков времени, например, при адаптации к сезонной смене погоды, динамика биоритмов носит опережающий характер и по принципу упреждения в своих изменениях опережает последующее изменение погодных условий [15], уменьшается удельный вес коротковолновой составляющей и увеличивается доля длинноволнового компонента. Данное положение правомочно, лишь в случае наличия одного значимого ритма, без вставочной ритмической активности, которая может возникнуть при

воздействии множества эндо- или экзогенных социальных или абиотических факторов. Другие исследователи исходят из положения, что процессы в природе и обществе являются переменного-полиритмичными [1]. По нашему мнению, картина циклических изменений анализируемых в нашем исследовании рядов климатических данных и инфекционных заболеваний, может быть результатом интерференции постоянных ритмов и вставочной ритмической активности с явлениями локальной когерентности исследуемых ритмов.

Литература:

1. Агаджанян, Н. А., Аптикаева О. И., Гамбурцев А. Г., Грачев В. А., Дмитриева Т. Б., Жалковский Е. А., Летников Ф. А., Сидоров П. И., Черешнев В. А., Юдахин Ф. Н. Здоровье человека и биосферы: комплексный медико-экологический мониторинг. // Экология человека 2005 № 5, с. 3–9.
2. Агаджанян, Н. А., Игнатъев Л. И., Радыш И. В. Влияние природно-климатических факторов на сезонные ритмы системы крови у жителей Кисловодска // Экология человека. — 2007. — № 3. — с. 3–8.

3. Барляева, Т. В., Понявин Д. И. Когерентность солнечной и вулканической активности. Сборник публикаций XI-й Пулковской международной конференции «Физическая природа солнечной активности и прогнозирование её геофизических проявлений», 2–7 июля 2007 г., ГАО, Пулково, Санкт-Петербург, 2007, с. 31–32.
4. Барляева, Т. В., Понявин Д. И. ЕМД и вейвлет-анализ вариаций климата и солнечной активности. Сборник трудов IX международной конференции «Солнечная активность как фактор космической погоды», 4–6 июля 2005 г., ГАО, Пулково, Санкт-Петербург, 2006, с. 125–132.
5. Бреус, Т. К., Конрадов А. А. Эффекты ритмов солнечной активности. Атлас «Временные вариации природных антропогенных и социальных процессов», под ред. Н. П. Лаверова. 2003. Т. 3. С.516.
6. Гамбурцев, А. Г. Человек и три окружающие его среды. О готовящемся пятом томе атлас временных вариаций // Электронный сборник научных трудов «Здоровье и образование в XXI веке». 2011. — Т. 13, № 1. — с. 54–55.
7. Дьяконов, В. П. Вейвлеты. От теории к практике. — М.: СОЛОН-Пресс, 2004. — 440 с.
8. Корчина, Т. Я., Корчин В. И., Кушникова Г. И., Янин В. Л. Характеристика природных вод на территории Ханты-Мансийского автономного округа. // Экология человека, № 8 / 2010, с. 9–12
9. Малла, С. Вэйвлеты в обработке сигналов. — М.: Мир, 2005. — 672 с.
10. Метеоданные для Ханты-Мансийского автономного округа. [Электр. ресурс] www.hmao-meteo.ru.
11. Монин, А. С., Вакуленко Н. В. «О спектрах колебаний климата». Доклады Академии наук, 2001, т. 378, № 6, С.806–8084.
12. Мусийчук, Ю. И. Ломов О. П., Кудрявцев В. М. Проблемы регионального социально-гигиенического мониторинга состояния здоровья населения // Гигиена и санитария. 2007. № 4. с. 87–88.
13. Нагорнов, О. В., Никитаев В. Г., Простокишин В. М., Тюфлин С. А., Проничев А. Н., Бухарова Т. И., Чистов К. С., Кашафутдинов Р. З., Хоркин В. А. Вейвлет-анализ в примерах: Учебное пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2010. — 120 с.
14. Новокшенова, И. Е. Некоторые социально-гигиенические аспекты современной соматической патологии человека на территории ХМАО-Югры / И. Е. Новокшенова // Научный вестник ХМГМИ. — 2009. — № 3–4. — с. 28–30.
15. Обридко, В. Н., Рагульская М. В. // Влияние космической погоды на организм человека и данные медицинской статистики., 9 Международная конференция «Солнечная активность как фактор космической погоды», Пулково, июль 2005, С.25–26.
16. Овчарова, В. Ф. Определение содержания кислорода в атмосферном воздухе на основе метеорологических параметров (давления, температуры, влажности) с целью прогнозирования гипоксического эффекта атмосферы // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 1981. № 2. с. 29–34.
17. Пискунова, Е. Р., Харламова Н. Ф. Влияние абиотических факторов среды на обострения больных бронхиальной астмой // Известия Алтайского государственного университета. 2004. Выпуск № 3. — С.98–100.
18. Рагозин, О. Н., Бочкарев М. В., Косарев А. Н., Кот Т. Л., Татаринцев П. Б. Программа исследования биологических ритмов методом вейвлет-анализа / О. Н. Рагозин, М. В. Бочкарев, А. Н. Косарев, Т. Л. Кот, П. Б. Татаринцев. — Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014611398, дата гос. регистрации в Реестре программ для ЭВМ 03 февраля 2014 г.
19. Специализированные массивы для климатических исследований Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации — Мировой центр данных (ВНИИГМИ — МЦД). [Электр. ресурс] www.meteo.ru.
20. Талалаева, Г. В. Роль биологического времени человека в условиях техно-, ноосферы и креативного сообщества // Фундаментальные исследования. — 2006. — № 12, с. 104–106. URL: www.rae.ru/is/?section=content&op=show_article&article_id=5581 (дата обращения: 14.08.2015).
21. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 170 от 27 мая 1997 года «О переходе органов и учреждений здравоохранения Российской Федерации на Международную статистическую классификацию болезней и проблем, связанных со здоровьем X пересмотра».

Клинико-иммунологические особенности и комбинированная антимикотическая терапия хронических синуситов, осложненных кандидозной инфекцией

Салимова Шахзода Самадовна, магистрант;
Хушвакова Нилюфар Журакуловна, заведующий кафедрой;
Хайитов Алишер Адхамович, ассистент
Самаркандский государственный медицинский институт (Узбекистан)

*Этиологическая роль грибов в воспалительных заболеваниях околоносовых пазух оценивается недостаточно, что отражает неправильное представление о характере патологии и, следовательно, нерациональное лечение. Наиболее часто встречаются «вторичные» микозы, то есть грибковые инфекции, предшественниками которых были первичные заболевания носа и околоносовых пазух. Хронический воспалительный процесс любой локализации отражает общую несостоятельность организма, в частности патологию иммунной системы, а в условиях экологического неблагополучия, нерационального применения антибиотиков и различных аномалий остиомеатального комплекса приводит к дисбалансу и патологическому росту условно-патогенных грибов и в первую очередь — дрожжеподобных грибов рода *Candida*. То есть иммунодефицит является ключевым моментом патогенеза хронического синусита, который поддерживается и прогрессирует на фоне кандидозной инфекции.*

Ключевые слова: кандидоз, антитела, синусит, иммуноглобулины.

Статистические данные, полученные в последние годы, свидетельствуют об увеличении числа больных различными формами микозов, вызванных условно-патогенными грибами, и это обстоятельство связано не только с повышением уровня диагностики, но и со значительным их ростом. Зачастую этиологическая роль грибов в воспалительных заболеваниях околоносовых пазух оценивается недостаточно, что отражает неправильное представление о характере патологии и, следовательно, нерациональное лечение [1, 5]. Наиболее часто встречаются «вторичные» микозы, то есть грибковые инфекции, предшественниками которых были первичные заболевания носа и околоносовых пазух хронический воспалительный процесс любой локализации отражает общую несостоятельность организма, в частности, патологию иммунной системы, а в условиях экологического неблагополучия, нерационального применения антибиотиков и различных аномалий остиомеатального комплекса приводит к дисбалансу и патологическому росту условно-патогенных грибов и, в первую очередь, — дрожжеподобных грибов рода *Candida*. следовательно иммунодефицит является ключевым моментом патогенеза хронического синусита, который поддерживается и прогрессирует на фоне кандидозной инфекции [2, 3, 4].

Первой линией специфической противогрибковой защиты слизистых оболочек являются антитела, находящиеся в секретах. Доминирующим иммуноглобулином, представленным во внешних секретах, является секреторный иммуноглобулин А (sIgA), один из изоформ самого гетерогенного класса иммуноглобулинов — IgA. IgA можно рассматривать как противовоспалительный компонент мукозной иммунной системы. Иммуноглобулин встречается в различных молекулярных формах — моно-

мерной (mIgA), полимерной (pIgA), секреторной (sIgA), а также IgA1 и IgA2. Все виды IgA распределены неравномерно между системной и мукозной иммунными системами.

В верхних дыхательных путях синтезируется и IgM, но в очень малых количествах. Поэтому в носовых секретах концентрация IgA более чем в 100 раз превышает содержание IgM. Секреторные антитела (sIgA и sIgM) осуществляют свои биологические функции в слое слизистого секрета муцина, подавляя колонизацию эпителия инфекционными агентами и сдерживая приток растворимых антигенов при кандидозе. Секреторные иммуноглобулины могут оказывать прямое фунгицидное действие, препятствовать адгезии, лизису белков макроорганизма, конкуренции грибов с нормальной микрофлорой слизистых.

Материалы и методы исследования. Под нашим наблюдением находились 57 больных с ХРС в возрасте от 18 до 70 лет, из которых 2 (44%) — мужчины, а 32 (66%) — женщины. Продолжительность заболевания у больных варьировала от 1 до 10 лет, имело место рецидивирующее течение и резистентность к проводимой терапии.

Всем пациентам проводилось углубленное клиническое, культуральное микологическое исследование патологического секрета околоносовых пазух и слизистой оболочки полости носа, а также определение концентрации в плазме крови иммуноглобулина А, М, G. методом ПЕГ-преципитации. Клинические методы исследования включали в себя: эндоскопическую риноскопию, эндоскопическую синусоскопию, рентгенографию, КТ и МРТ носа и придаточных пазух носа по показаниям. Углубленное клиническое обследование заключилось в изучении жалоб больного, анамнеза заболевания, а также

объективный осмотр с оценкой клинических симптомов болезни, характера и тяжести течения хронического синусита. Диагностическая эндоскопия полости носа проводилась жесткими эндоскопами фирмы Stallone диаметром 4,0 и 2,7 мм, с торцевой и боковой оптикой, углами зрения 0°, 30°, 70°. Компьютерная томография и МРТ околоносовых пазух выполнена у 82% больных, остальным была назначена обзорная и/или боковая рентгенография придаточных пазух носа.

Материал для исследования, отделяемое из околоносовых пазух, которое забирали из полости носа ватным тампоном или непосредственно из пазухи пункционным методом. Посев проводили на агаризованную среду Сабуро в чашки Петри и выращивали культуру в течение 5 суток при t 30°C. Грибы идентифицировали общепринятыми микроскопическими и биохимическими методами.

Результаты исследования

Клиническое обследование показало, что у 41 больного имелось изолированное поражение гайморовых пазух, у остальных 16 больных сочетанное поражение гайморовых, этмоидальных, фронтальных и клиновидных пазух. Из анамнеза установлено, что 27 больным ранее было проведено хирургическое вмешательство (радикальная синусотомия, пункция и дренирование пазухи, удаление полипов и др.). Основными жалобами пациентов явились затруднение носового дыхания, выделения из носа слизистого студенистого или слизисто-гнойного характера, снижение обоняния, быстрая утомляемость, нервное расстройство, головные боли по утрам. При эндоскопическом обследовании отмечались гиперплазия средней и нижней носовых раковин и слизистой оболочки околоносовых пазух и наличие на слизистой оболочке раковин и перегородки носа прозрачных микровезикул или белых точечных высыпаний, диффузное распространение гноя и корочек по поверхности слизистой оболочки носа и придаточных пазух носа.

Выделенные культуры грибов тестировали на чувствительность к антимикотическим препаратам. В 77% случаев отмечалась грибковая колонизация. При этом наблюдались следующие ассоциации дрожжевые грибы рода *Candida* в сочетании с бактериальной микрофлорой высевались у 39,6% обследуемых; грибы рода *Candida* в чистой культуре — 12,4%; грибы рода *Candida* в сочетании с плесневыми грибами (*Aspergillus, penicillium*) — 14,5%; плесневые грибы (*Aspergillus, penicillium*) — 10,5%. Полученные данные свидетельствуют о значительной роли грибов в структуре воспалительных процессов околоносовых синусов. При иммунологическом обследовании плазмы крови наших пациентов обнаружено увеличение уровня igM до 2,20 г/л ($N=1,16$) и IgG до 10,40 г/л ($N=8,7$ г/л) а также понижение уровня IgA до 0,40–0,60 гл ($N=1,04–1,60$ г/л)

В среди 57 обследованных нами пациентов с хроническим синуситом, осложненным кандидозной инфекцией, катаральная форма отмечалась у 17 больных, серозно-гнойная форма у 23 больных, пристеночно-гиперпластическая форма у 9 больных, полипозная форма у 8 и атрофическая форма у 1 больного. В результате проведенных исследований определены основные виды грибов рода *Candida*, осложнившие течение хронического синусита *C.albicans* — 66,7%, *C.parapsilosis* — 13,3%, *C.tropicalis* — 11,7%, *C.guilliermondi* — 6,7%, *C.krusei* — 1,6%. в 25% случаев грибы *C.albicans* выделены в монокультуре, что объясняется массивным назначением антибактериальных препаратов, на фоне неоднократных обострений хронического синусита (воспалительных заболеваний других областей) и усиленным патологическим ростом грибов. У 75% обследованных больных наблюдался симбиоз грибов рода *Candida* с бактериальной флорой (чаще стафилококки, стрептококки, нейссерия, реже — энтерококки, грамотрицательная флора).

Лечебные мероприятия состояли из хирургической и медикаментозной терапии (антибиотики, противогрибковая терапия). В качестве противогрибковой терапии в процессе лечения хронического синусита нами использованы комбинации противогрибковых препаратов с учетом лабораторной чувствительности штаммов грибов (Фуцис, Дермазол, Тербинафин). Хирургическое лечение состояло из радикальной операции, щадящего эндоскопического внутриносового вмешательства с созданием широкого соустья в полости носа и тщательного удаления измененной слизистой оболочки и патологического секрета. В послеоперационном периоде всем пациентам вместе с системной антимикотической и антибактериальной терапией проводилось промывание оперированных пазух раствором Фуциса.

Динамика клинической эффективности проводимой нами комбинированной антимикотической терапии оценивалась на основании клинических проявлений (головная боль, затруднение носового дыхания, наличие и характера выделений из носа), риноэндоскопической картины, состояния слизистой оболочки носа и придаточных пазух носа, состояния раковин и оперированных пазух носа), иммунологической картины крови ($Ig A, M, G$).

Проводимая нами комбинированная антимикотическая терапия включающая в себя системное использование препарата Фуцис (Флюканазол из группы триазолов) по 200 мг — 100 мл внутривенно 1 раз в день в течение 7–10 дней, также препаратов Дермазол (из группы Имидазолов) в виде таблеток по 200 мг 1 раз в день и Терминафина (группа Аллиламинов) 250 мг по 1 таблетке раз в день в течение 7–10 дней, дала хороший клинический эффект, что отражалось в уменьшении головной боли на 3–4 сутки и ее полное исчезновение на 7–8 сутки, в улучшении носового дыхания и уменьшении количества выделений из носа на 4–5 сутки от начала лечения. Раствор

Фуциса кроме внутривенного введения использовался для промывания полости носа и придаточных пазух носа, в том числе оперированных пазух

Риноэндоскопическая картина полости носа и придаточных пазух носа складывалась из уменьшения гиперемии и отека слизистой, нормализации размеров но-

совых раковин и улучшения эпителизации операционной полости начиная с 3–4 дня от начала лечения.

Динамика иммунологических показатели крови характеризовалась в понижении показателей в плазме крови Ig M и Ig G, а также повышение показателя Ig A до нормального уровня.

Таблица 1. Динамика иммунологических показателей гуморального иммунитета до и после лечения

Показатели	До лечения	После лечения	Показатели нормы
IgA, г/л	0,50±0,05***	1,12±0,08***	1,60±0,03
IgM, г/л	2,20±0,07 *** $\alpha\alpha\alpha$	1,43±0,07** $\alpha\alpha\alpha$	1,16±0,06
IgG, г/л	10,40±0,61	9,61±0,71	8,70±0,49

Примечание: * — различия относительно показателей нормы значимы (* — P<0,05, ** — P<0,01, *** — P<0,001); α — различия относительно после лечения значимы (α — P<0,05, $\alpha\alpha$ — P<0,01, $\alpha\alpha\alpha$ — P<0,001)

Вывод. Проведенное исследование говорит о высокой эффективности использованной нами комбинированной противогрибковой терапии, которые отражаются в поло-

жительной динамике клинических, риноэндоскопических и лабораторных показателей.

Литература:

1. Atlas, S. J. Validity of a new health-related quality of life instrument for patients with chronic sinusitis / S. J. Atlas, R. B. Metson, D. E. Singer et al. // Laryngoscope. 2005. — Vol. 115 (5). — P.846–854.
2. Bachmann G. Effect of irrigation of the nose with isotonic salt solution on adult patients with chronic paranasal sinus disease / G. Bachmann, G. Hommel, O. I. Michel // Eur. Arch. Otorhinolaryngol. 2000. — Vol.257 (10). — P.537–541.
3. Baiardini, I. Rhinasthma: a new specific QoL questionnaire for patients with rhinitis and asthma / I. Baiardini, M. Pasquali, A. Giardini et al. // Allergy. — 2003. — Vol.58 (4). P.289–294.
4. Barr, R. G. Aspirin and decreased adult-onset asthma: randomized comparisons from the physicians' health study / R. G. Barr, T. Kurth, M. J. Stampfer et al. // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2007. — Vol.175 (2). — P.120–125.
5. Bateman, E. D. Is overall asthma control being achieved? A hypothesis-generation study / E. D. Bateman, J. Bousquet, G. L. Braunstein // Eur. Respir. J. 2001. — Vol.17 (4). — P.589–595.

Вариантная анатомия формы печени, желчного пузыря и внепечёночных желчных протоков у новорождённых и грудных детей

Свиридов Александр Александрович, студент;

Клестова Елена Олеговна, студент;

Стронина Светлана Николаевна, студент

Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Заболевания печени, желчного пузыря и желчевыводящих протоков занимают одно из ведущих мест в абдоминальной хирургии детского возраста. Увеличение числа больных с врождённой и приобретённой патологией желчевыводящих путей сопровождается неуклонным ростом частоты оперативных вмешательств на гепатобилиарной зоне. Развитие лапароскопических и малоинвазивных техник, в том числе и при пороках развития желчевыводящих протоков, требует уточнения и детализации установленных ранее критериев вариантной ана-

томии этой области [5]. Несмотря на множество работ, посвящённых вариантной анатомии печени и желчевыводящих протоков у взрослых, практически не отражены данные вопросы у новорожденных и грудных детей. Анализ литературных данных об анатомии гепатобилиарной зоны у новорожденных и детей показал, что имеются противоречивые мнения о макромикроскопическом строении протоков и сосудов, а также их расположении. Простое экстраполирование знаний с взрослых на детей весьма ошибочно по причине вариабельности возрастной

анатомии печени: с ростом организма изменяется форма и размер печени с неминуемым изменением топографических отношений и относительных размеров как самой печени, так и сосудов и желчевыводящих протоков [1,3]. В связи с этим нами принято решение изучить вариантную анатомию и макроскопическое строение печени, желчного пузыря и желчевыводящих протоков у плодов, новорожденных и грудных детей.

Исследование проведено на базе отделения детской патологии ОГКУЗ «Белгородское патологоанатомическое бюро», и секционной кафедры общей хирургии с курсом оперативной хирургии и топографической анатомии НИУ БелГУ. Материалом для исследований служили органокомплексы брюшной полости, взятые от 35 трупов плодов, новорожденных и детей до 1 года обоего пола, умерших по причинам, не связанным с патологией печени и желчных протоков.

Исследование вариантной анатомии формы печени, желчного пузыря и внепеченочных желчных протоков проводили с использованием методов анатомического препарирования и морфометрии. В изъятых органокомплексах оценивали форму и размер желчного пузыря, печени и её долей. Далее выполняли препаровку печёчно-двенадцатиперстной связки по общепринятой методике, выделяли желчные протоки и сосуды печени.

После препарирования измеряли размеры, оценивали взаимоотношение внепеченочных желчных протоков. Варианты размеров и анатомических взаимодействий внесли в протокол. Полученный в результате исследований цифровой массив данных был обработан в среде пакета статистического анализа MedStat.

В нашем исследовании масса печени у плодов и новорождённых детей составила $162 \pm 7,6$ г, что соответствует 5,56% от массы тела. У грудных детей этот показатель составил $354 \pm 34,8$ г (4,54%). Изучение размеров правой и левой долей печени показало, что у новорождённых детей эти показатели примерно сопоставимы или правая доля преобладает незначительно. Вследствие сглаженности висцеральной поверхности, границы хвостатой и квадратной долей не выражены.

По конфигурации нижней поверхности печени можно различать широкую, продолговатую, треугольную и неправильную формы. В нашем исследовании у 31 (88,6%) ребёнка мы наблюдали широкую (овальную) форму печени, которая в большинстве случаев при росте ребёнка приобретает продолговатую конфигурацию, треугольную — в одном случае (2,9%) и неправильную, когда имеются множественные перетяжки и значительное выстояние отдельных сегментов — у трёх детей (8,6%).

Для практической хирургии важной является форма ворот печени. Принято различать закрытый, открытый и промежуточный варианты [1]. При оценке данного параметра установлено, что у 26 (74,3%) детей ворота печени имели закрытую форму, у 8 (22,9%) — промежуточную и 1 (2,9%) — закрытый тип. При операциях на печёночной ножке также большое значение имеет вза-

имное расположение ворот печени с передним краем. В большинстве наблюдений мы выявили смещение ворот кзади, что наряду с выступающим вперёд и книзу передним краем печени серьёзно затрудняет хирургический доступ в этой анатомической зоне.

При изучении формы и положения желчного пузыря установлено, что у 27 (77,1%) детей он имел цилиндрическую форму, у 4 (11,4%) — грушевидную, у 3 (8,6%) детей — веретенообразную, и у одного ребёнка (2,9%) наблюдалась S-образная конфигурация. Длина его составляла в среднем $1,7 \pm 0,5$ см, ширина — $1,4 \pm 0,2$ см. В большинстве случаев желчный пузырь находился в одноимённой ямке и был углублен в паренхиму печени не более чем на $\frac{1}{2}$ диаметра, однако у одного ребёнка желчный пузырь выступал за висцеральную поверхность на $\frac{3}{4}$ диаметра. В отличие от взрослых, у детей раннего возраста дно желчного пузыря не выходит за край печени, лишь в двух наблюдениях оно было близко к переднему краю.

Кровоснабжение печени осуществлялось по собственной печёночной артерии и воротной вене. Общая печёночная артерия начиналась от чревного ствола в 34 (97,1%) случаях и в 1 (2,9%) — непосредственно от брюшной аорты. Внутри связки после отделения от общей печёночной артерии, у 35 (100%) детей, собственная печёночная артерия следовала вертикально вверх, впереди и слева от общего желчного протока, который занимал свободный край связки.

Воротная вена образовывалась во всех случаях позади и слева от головки поджелудочной железы из слияния верхней брыжеечной и селезёночных вен. От поджелудочной железы воротная вена направлялась вверх и вправо, позади верхней части двенадцатиперстной кишки, а затем в толще гепатодуоденальной связки, позади печёночных артерий, слева и сзади от желчного протока. Её длина в среднем составила $2,2 \pm 0,4$ см.

Собственная печёночная артерия начиналась от общей печёночной и направлялась к воротам печени в толще связки, слева от общего желчного протока и несколько кпереди от воротной вены. Проксимальнее к воротам печени собственная печёночная артерия делилась на правую печёночную, идущую позади общего печёночного протока и входящую в треугольник Кало, и левую печёночную артерию. В 32 (91,4%) случаях правая печёночная артерия проходила позади общего печёночного протока.

У всех детей пузырная артерия начиналась от правой печёночной артерии, в пределах треугольника Кало, в углу между печёчным и пузырным протоком. Артерия у 26 (74,3%) детей проходила впереди общего желчного протока и лишь у 6 (17,1%) детей — позади него.

В 100% случаев, выходя из печени, внутрипечёночные желчные протоки соединялись и формировали общий печёночный проток. Обнаружено, что в формировании данного протока принимало участие от 2 до 3 протоков, а правый печёночный проток, как правило, короче левого. Длина общего печёночного протока была достаточно вариабельна,

составила в среднем $1,1 \pm 0,4$ см, и зависела от уровня соединения с пузырным протоком, а также от уровня соединения левого и правого печёночного протоков.

Пузырный проток в 34 (97,1%) случаях имел типичный вариант впадения, а у одного ребёнка (2,9%) впадал в правый печёночный проток. У новорожденных длина пузырного протока составила $0,9 \pm 0,4$ см. У одного ребёнка в процессе выделения нами желчного пузыря был обнаружен канал Люшка.

Средняя длина общего желчного протока составила $1,8 \pm 0,5$ см. Во всех случаях он формировался на уровне шейки желчного пузыря: пузырный проток делал изгиб вниз и под острым углом сливался с общим печёночным протоком, располагаясь по свободному краю печёочно-двенадцатиперстной связки. Направляясь вниз, общий желчный проток располагался позади начальной части двенадцатиперстной кишки, продолжаясь затем вниз и вправо. Проходя вдоль туннеля, образованного головкой поджелудочной железы и началом нисходящей части двенадцатиперстной кишки, общий желчный проток

соединялся с панкреатическим протоком, формируя при этом общий канал, который открывался в двенадцатиперстную кишку большим дуоденальным сосочком. В 32 (91,4%) случаях наблюдений общий желчный и панкреатический протоки соединялись вскоре после проникновения в двенадцатиперстную кишку, образуя при этом короткий общий тракт, а у 3 (8,6%) детей протоки соединялись на более высоком уровне, перед входом в стенку двенадцатиперстной кишки, формируя более длинный общий канал. Случаев, когда общий желчный и панкреатический протоки не соединяются, в нашем исследовании, не выявлено.

Таким образом, нами отмечена высокая вариабельность возрастной анатомии печени, её формы и размеров, а также топографические взаимоотношения и относительные размеры анатомических структур гепатобилиарной зоны. Как следствие, непозволительно применять простое экстраполирование знаний топографической анатомии взрослых на детей, что необходимо учитывать при проведении оперативных вмешательств в детской практике.

Литература:

1. Анатомия внутривенных желчных протоков, вариантность строения / А.В. Семенов, С.А. Бекбауов, А.В. Филин и др. // Хирургия. — 2009. — № 8. — с. 67–72.
2. Ашкрафт, К.У. Детская хирургия в 3 т. / Ашкрафт К.У., Холдер Т.М. — СПб., Хардфорд, 1996. — 384 с.
3. Баиров, Г.А. Хирургия печени и желчных протоков у детей / Г.А. Баиров, А.Г. Пугачев, А.П. Шапкина. — Л.: Медицина, 1970. — 278 с.
4. Детская оперативная хирургия: Практическое руководство / Под. ред. В.Д. Тихомировой. — М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2011. — 872 с.
5. Дронов, А.Ф. Лапароскопия в диагностике у новорожденных и грудных детей и их лечении / Дронов А.Ф., Холостова В.В. // Эндоскоп. хир. — 2004. — № 6. — с. 35–38.
6. Should open Kasai portoenterostomy be performed for biliary atresia in the era of laparoscopy? / Wong K.K., Chung P.H., Chan K.L. et al. // *Pediatr. Surg. Int.* — 2008. — № 24. — P. 931–933.

Результаты релапаротомии у больных с эхинококкозом печени

Туйбаев Заирбек Адиевич, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий отделением
Ошская городская клиническая больница (Кыргызская Республика)

Чапыев Мыктыбек Бусурманович, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник
Национальный хирургический центр (г. Бишкек, Кыргызская Республика)

Изучены результаты санационной релапаротомии у больных с осложненным эхинококкозом печени (n-17) на базе ретроспективных когортных исследований (РКИ).

Ключевые слова: санационная релапаротомия, осложнённый эхинококкоз печени.

Results relaparotomy in patients with hepatic echinococcosis

Tuybaev Z. A., Osh city Hospital
Chapuyev M. B., National Surgical Centre in Bishkek (Kyrgyz Republic)

The results of sanation relaparotomy in patients with complicated hepatic echinococcosis (n-17) on the basis of retrospective cohort studies (RCTs).

Key words: *remediation relaparotomy complicated by hydatid disease of the liver.*

Хирургия послеоперационного перитонита является наиболее сложной проблемой, целиком зависящая от оптимальности и эффективности предпринимаемой санационной релапаротомией (СРЛ). Нужно отметить, что широкий разброс летальности, который в разных клиниках составляет 16,7–71,6%, обусловлен разными подходами к оценке эффективности СРЛ [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8].

При оценке эффективности СРЛ, как правило, исходят из сложности и тяжести патологии, а значение уровня квалификации оперирующего хирурга, как субъективный фактор зачастую не учитывается [9; 10; 11]. Нужно признать и то, что до настоящего времени, применяемая хирургами технология СРЛ чрезмерно разнообразная, в большинстве случаев опирающейся на опыт, знание и интуицию оперирующего хирурга. При отсутствии надежных доказательств приемлемости той или иной технологии, хирурги и полагаются на свой опыт и здравый смысл.

Целью исследования были изучение результатов лечения больных с осложненным осложненным эхинококкозом печени и выработка оптимальных показаний к санационной релапаротомии при данной патологии.

Материал и методы исследования. В данной работе изложены результаты объективизации эффекта санационная релапаротомия (СРЛ) при послеоперационный перитонит (ПП) у больных с осложненный эхинококкоз печени (ОЭП) (n-17) на базе ретроспективных когортных исследований (РКИ).

58,8% больных подвергнуты СРЛ в сроки >72 часов с момента лапаротомии и эхинкоккоэктомии. 70% больных были мужского пола.

После СРЛ у больных не экспонируемой группы ЧД остается на прежнем уровне, наступает некоторое уменьшение частоты пульса, а также нормализуется АД. В эти послеоперационные сроки сознание больных обеих групп нормализуется, но перистальтика кишечника остается вялой и держится субфебрильная температура тела ($p<0,05$ и $p<0,05$). После СРЛ у больных обеих групп суточный диурез понижается.

Гипохромная анемия у больных обеих групп после СРЛ сохраняется, а СОЭ уменьшается, но не достигает уровня нормы ($p<0,05$). После СРЛ лейкоцитоз снижается. Причем, у больных экспонируемой группы в опережающем режиме ($p<0,05$). Это касается и нейтрофильного сдвига крови, а также уровня лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) ($p<0,05$ и $p<0,05$).

После СРЛ концентрация общего билирубина в крови, как впрочем и фракций билирубина, снижается. Причем, у больных экспонированной группы до верхних пределов нормы ($p<0,05$), тогда как у больных не экспонируемой группы уровень билирубина и его фракций остается повышенной ($p<0,05$).

У больных обеих групп активность АСТ и АСТ остается умеренно повышенной на уровне исходных цифр. Содер-

жание амилазы в крови после СРЛ незначительно снижается ($p<0,05$). Содержание общего белка в сыворотке крови, будучи сниженным до СРЛ незначительно снижается еще больше ($p<0,05$).

У больных обеих групп после СРЛ функциональные показатели печени имеют тенденцию к снижению до исходного уровня ($p<0,05$). Такая же динамика отмечается и в отношении содержания остаточного азота и мочевины в крови ($p<0,05$ и $p<0,05$). Снижение уровня креатинина отмечается лишь у больных экспонируемой группы.

У больных обеих групп сравнения гипернатриемия до СРЛ сменяется гипонатриемией после СРЛ. Обратное наблюдается в отношении концентрации ионов калия. Гипокалиемия до СРЛ сменяется гиперкалиемией после СРЛ ($p<0,05$).

Удельный вес послеоперационных осложнений в экспонированной группе составил 36,4%, тогда как в не экспонированной группе — 33,3%. В не экспонированной группе ранних осложнений не было, тогда как в экспонированной группе удельный вес ранних осложнений составил 9,1%, а поздних — 27,3%, то есть в 3 раза больше.

Анализ послеоперационной смертности показал, что в разные сроки после СРЛ умерли 2 из 17 больных с ОЭП, что составляет 11,8%. В экспонированной группе умер 1 из 11 больных, что составляет 9,1%, а в не экспонированной группе погиб 1 из 6 больных, что составляет 16,7%. Таким образом, летальность в не экспонированной группе превышает таковую в экспонированной группе в 1,8 раза.

В разделе изложены данные по оценке результативности СРЛ у больных с ОЭП на базе РСИ в ракурсе основных факторов риска. В каждой группе сравнения (экспонированная, n-11; не экспонированная, n-6) на основе главных факторов риска, каковым является согласно МIP возраст >50 лет и наличие ПОН, нами выделены четыре подгруппы (А, Б, В, Г).

Преобладали больные в возрасте <50 лет, а число больных в обеих группах сравнения с проявлениями ПОН преобладали, составляя 70,6%.

У всех больных в возрасте >50 лет сознание остается заторможенным, а моторика кишечника — вялой.

У больных обеих групп после СРЛ сохраняется анемия и гипохромия. Причем, у больных в возрасте <50 лет она более выражена, нежели у больных в возрасте >50 лет ($p<0,05$).

СОЭ после СРЛ уменьшается незначительно. Причем, у больных в возрасте <50 лет более выражена, нежели у больных в возрасте >50 лет ($p<0,05$).

Лейкоцитоз снижается у больных экспонированной группы в больше степени, нежели у больных не экспонируемой группы. Нужно заметить, что у больных в возрасте <50 лет, количество периферических лейкоцитов после СРЛ снижается больше, чем у больных в возрасте >50

лет ($p < 0,05$). Такая динамика характерна и для процентного соотношения палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов ($p < 0,05$).

После СРЛ уровень ЛИИ в группах сравнения в обеих группах сравнения превышает $4,1 \pm 0,2$ расч.ед, ($p < 0,05$). Можно заметить вышеприведенную закономерность по подгруппам. То есть у больных в возрасте >50 лет ЛИИ более высокий, нежели у больных в возрасте <50 лет она более выражена, нежели у больных в возрасте >50 лет ($p < 0,05$).

После СРЛ содержание общего билирубина у больных обеих групп незначительно снижается. Более того, продолжает фиксироваться прямая фракция билирубина, составляя в среднем $10,8 \pm 2,6$ мкмоль/л. в экспонируемой группе — в среднем $12,2 \pm 2,2$ мкмоль/л. ($p < 0,05$ и $p < 0,05$).

После СРЛ у больных обеих подгрупп активность АСТ и АЛТ остаются либо на уровне исходных цифр, либо незначительно увеличиваются, как это более заметно в подгруппах Б, то есть у больных в возрасте >50 лет ($p < 0,05$). Такую динамику можно проследить и в отношении содержания амилазы и остаточного азота в крови ($p < 0,05$ и $p < 0,05$).

У больных обеих групп показатель тимоловой пробы у больных в возрасте >50 лет превышает таковую у больных в возрасте <50 лет. Сулемова проба, а также содержание креатинина в крови у больных экспонированной группы превышают таковые в не экспонированной группе ($p < 0,05$ и $p < 0,05$).

За недельный срок после СРЛ водно-электролитный баланс у больных обеих групп остается нарушенной. В той и другой группе появляется тенденция к гипоосмолярному синдрому ($p < 0,05$ и $p < 0,05$).

После СРЛ у больных обеих групп сравнения (I, II) в подгруппах (В, Г) сохраняется тахикардия, тахипноэ и гиповолемия. Причем, в подгруппах Г значения соответствующих показателей (ЧД, ЧСС, АД) более выражены, нежели в подгруппах В ($p < 0,05$). У больных подгрупп Г сознание остается заторможенной, перистальтика кишечника — вялой, а температура тела — субфебрильной.

После СРЛ в обеих подгруппах (В, Г) количество Эр., а также уровень Нб и ЦП остаются ниже нормы ($p < 0,05$). Причем, гипохромия и анемия более четко выражена у больных с ПОН. СОЭ остается достаточно высокой у больных всех подгрупп.

Лейкоцитоз, как в прочем и нейтрофилез, незначительно снижается после СРЛ, но остается все еще высоким, составляя в среднем $12,2 \pm 1,1 \times 10^9$ /л у больных экспонированной группы и $13,2 \pm 2,0 \times 10^9$ /л — в не экспонированной группе. И здесь можно отметить, что показатели менее выражены у больных с функциональными расстройствами по сравнению с больными с ПОН ($p < 0,05$ и $p < 0,05$). Кроме того, у больных подгруппы Г обеих групп ЛИИ выше, чем у больных подгруппы В ($p < 0,05$).

После СРЛ у больных подгруппы Г экспонированной и не экспонированной групп концентрация всех

фракций билирубина превышает уровень концентрации (табл. 11.8.) таковых в подгруппе В ($p < 0,05$). Аналогичную закономерность можно отметить и в отношении активности АСТ и АЛТ ($p < 0,05$). У больных с ПОН активность АЛТ достоверно превышает таковую у больных без ПОН ($p < 0,05$).

У больных групп сравнения после СРЛ содержание общего белка остается пониженной. Можно отметить, что диспротеинемия за счет глобулярной фракции более характерно для больных подгруппы Г не экспонированной группы ($p < 0,05$).

После СРЛ показатели тимоловой и сулемовой проб имеют тенденцию к повышению у больных с ПОН. Причем, в обеих группах сравнения ($p < 0,05$). Важно отметить, что ряд показателей, в числе которых содержание амилазы, остаточного азота, мочевины, креатинина в крови после СРЛ увеличиваются. Причем, у больных экспонированной группы такая тенденция носит опережающий характер. Кроме того, в той и другой группе в подгруппах Г такая тенденция более выражена, чем в подгруппах В ($p < 0,05$).

После СРЛ отмечается дисбаланс водно-электролитного обмена. В частности, у больных экспонированной группы сохраняется гипернатриемия и гипокалиемия, а у больных не экспонированной группы — выраженная гипонатриемия ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение. РКИ и РСИ показали, что у больных преклонного возраста RR равнялся 0,62, а OR — 0,28. Иначе говоря, при привлечении к СРЛ хирургов категории А шансы на благоприятный исход операции возрастает на 62%, а уровень риска возникновения неблагоприятного исхода возрастает на 28%.

Несколько иначе складывается отношение шансов в группе больных, которых оперировали хирурги категории Б: RR — 0,55; OR — 0,31. То есть шансы на благоприятный исход операции возрастает на 55%, а уровень риска возникновения неблагоприятного исхода возрастает на 31%.

РКИ и РСИ показали, что у лиц, у которых имеет место ПОН в обеих группах параметры шансов изменяются в определенной последовательности. В частности, в экспонированной группе RR равняется 0,5, а OR — 0,42. В не экспонированной группе RR и OR составляют, соответственно, 0,35 и 0,52.

Таким образом, шансы на благоприятный исход у больных экспонированной группы составляет 50%, а в не экспонированной группе — 35%. Между тем, шансы на неблагоприятный исход у них составляет, соответственно, 42% и 52%.

Итак, независимо от присутствия таких факторов риска, как ПВБ и ПОН, шансы на благоприятный исход СРЛ у больных, которых оперировали хирурги категории Б, в 1,3 раза выше, чем у больных, которых оперировали хирурги категории А. Наоборот, шансы на неблагоприятный исход в последней группе больных выше, чем в первой (экспонированной) группе.

Летальность после СРЛ в экспонированной и не экспонированной группах составили, соответственно, 9,1% и 16,7%. В экспонированной группе летальность в подгруппе Б не было, тогда как в подгруппе А погиб 1 больной (11,1%). В не экспонированной группе в подгруппе Б умер также 1 больной (16,7%).

Таким образом, летальность в не экспонированной группе (рис.11.5.) превышает таковую в экспонированной группе в 1,8 раза.

После СРЛ в экспонированной группе погиб 1 больной подгруппы Г, что составляет для этой категории больных 12,5%. В не экспонированной группе погиб также 1 больной подгруппы Г, что составляет для этой категории больных 25%.

Таким образом, летальность в группах сравнения наблюдалась лишь у больных с ПОН. Летальность в подгруппе Г не экспонированной группы была в 2 раза выше, чем в подгруппе Г экспонированной группы.

В данном разделе изложены результаты систематического анализа акцентированных технологий доступа, ревизии, оперативного приема, санации и дренирования брюшной полости при СРЛ у больных ПП причиной которого была ОЭП. Анализ включал и результаты целевого интервьюирования хирургов, привлеченных к СРЛ.

При СРЛ после эхинококкоэктомии, как правило, выявляли нагноившиеся остаточные полости (10 случаев), одиночные абсцессы в поддиафрагмальном (3 случая) или подпеченочном (2 случая) пространстве, реже — случаи спаечной кишечной непроходимости (1 случай) или прогрессирования перитонита (1 случай). У этих пациентов показания к РЛ основывались больше на локальных симптомах со стороны живота, которые преобладали над общей реакцией организма.

В зависимости от характера осложнений их признаки у одних больных выражались местным напряжением мышц с раздражением или без раздражения брюшины, у других — вздутием и асимметрией живота либо наличием пальпируемого инфильтрата без четких границ с местной болевой реакцией.

Объем абсцессов составлял 100–500 мл. После эвакуации гнойного содержимого полость санировали растворами антисептиков, после чего доступ в нее расширяли, проводили ее детальную ревизию, выявляя и вскрывая в ряде наблюдений дополнительные затеки. Некротические ткани тупо и остро удаляли. Далее осуществляли повторную санацию полости абсцесса. Дренирование гнойника осуществляли через отдельную контрапертуру. Формирование плотного инфильтрата с участием петель кишечника и невозможность его атравматичного разделения было в 4 наблюдениях.

Вскрытие, дренирование и послеоперационное ведение больных с гнойниками брюшной полости не отличалось от общепринятых методик. Однако у пациентов с множественными внутрибрюшинными абсцессами в сочетании с динамической или спаечной кишечной непро-

димостью санирование гнойных полостей завершали интубацией тонкой кишки.

При СРЛ у больных с ОЭП здравый смысл диктует, что прямой доступ к патологическому очагу все же предпочтителен. Поперечные разрезы, которых выбрали 4 из 6 хирургов, легко продлить в ширину по типу «мерседес», обеспечив дополнительный доступ. По их мнению, при необходимости этот разрез под правой реберной дугой можно продолжить и на левую сторону (шеврообразно), обеспечивая достаточный обзор всего верхнего отдела брюшной полости.

Срединный разрез, которого выбрали 2 из 6 хирургов, обеспечивает возможность более тщательной ревизии. Это связано с тем, что сложные гнойники с вовлечением кишечных петель, желудка, печени требуют более широкого доступа и обзора. Этот доступ обеспечивает в таких случаях более полной и тщательной санации гнойников.

Традиционно режимы санаций брюшной полости включают временную или постоянную ликвидацию источника перитонита. Во всех случаях СРЛ завершается дренированием брюшной полости однопросветными силиконовыми трубками, устанавливаемыми по стандартной технике (рис.1). Нужно отметить, что концепция «сложного» абсцесса клинически оправдана. Как правило, при таких сложных абсцессах методом выбора остается лишь тампонада с параллельным проведением санирующего дренажа.

Множественные остаточные полости с явлением нагноения, многоочаговые абсцессы, локализованные в поддиафрагмальном пространстве, связанные с тканевым некрозом, кишечным или желчным свищом, квалифицируются как сложные. У пациентов со сложными абсцессами, находящихся в тяжелом состоянии, возможна отсроченная СРЛ. Поддиафрагмальный и подпеченочный абсцессы могут быть полости гнойника дренированы внебрюшинно разрезом в правом подреберье или (при задней локализации) — через ложе XII ребра.

Таким образом, в заключении можно констатировать, что при ОЭП, независимо от исходной тяжести больных и сложности хирургической операции, послеоперационное восстановление больного у больных, которых оперировали высококвалифицированные хирурги (категория А) происходит более быстрыми темпами, нежели у тех, кого оперировали квалифицированные хирурги (категория Б). Летальность в не экспонированной группе превышает таковую в экспонированной группе в 1,8 раза;

ТСБ в возрасте >50 лет расценивается как более тяжелое, нежели больных в возрасте <50 лет в обеих группах сравнения. Летальность в не экспонированной группе в превышает таковую в экспонированной группе в 1,8 раза;

Процесс постепенной нормализации послеоперационного общего состояния больных напрямую зависит от наличия у них ПОН. Более быстрое восстановление происходит у больных, не имеющих ПОН. Послеоперационная летальность у оперированных больных наблюдалась лишь

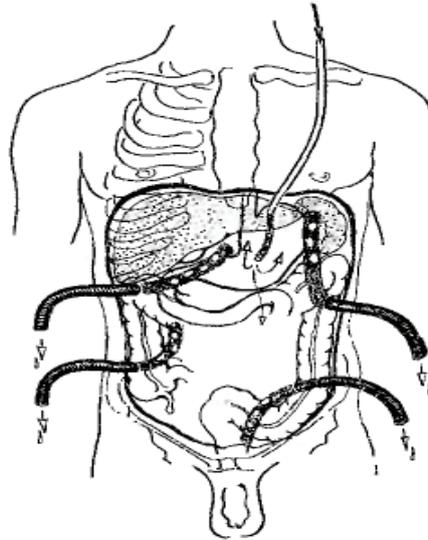


Рис.1. Вариант дренирования брюшной полости при ПП в результате осложнения постэхинококкоэктомических гнойников

у тех, кто имел ПОН. Летальность в подгруппе Г не экспонированной группы была в 2 раза выше, чем в подгруппе Г экспонированной группы;

Прослеживается четкая зависимость благополучного исхода патологии от ПКХ. Сила влияния ПОН на неблагоприятный исход патологии в той и другой группе превышает таковую ПВБ, а также имеет сильную связь и сопряженность. Возрастной фактор более актуален для больных не экспонированной группы, нежели для больных экспонированной группы;

Итак, независимо от присутствия таких факторов риска, как ПВБ и ПОН, шансы на благоприятный исход

СРЛ у больных, которых оперировали хирурги категории Б, в 1,3 раза выше, чем у больных, которых оперировали хирурги категории Б. Наоборот, шансы на неблагоприятный исход в последней группе больных выше, чем в первой (экспонированной) группе;

Удельный вес послеоперационных осложнений в экспонированной группе составил 36,4%, тогда как в не экспонированной группе — 33,3%. В не экспонированной группе ранних осложнений не было, тогда как в экспонированной группе удельный вес ранних осложнений составил 9,1%, а поздних — 27,3%, то есть в 3 раза больше.

Литература:

1. Аскерханов, Г. Р., Гусейнов А. Г., Загиров У. З., Султанов Ш. А. Программированная релапаротомия при перитоните // Хирургия. — 2000. — № 8. — С.20–23.
2. Оморов, Р. А., Вишняков Д. В., Имашов У. Д. Программированное лечение острых холециститов, осложненных перитонитом // В кн.: Проблемы торакальной хирургии. — Бишкек, 2001. — С.122–125.
3. Гридчик, И. Е., Закиров Д. Б., Пар В. И. Выбор приоритетов в лечении абдоминального сепсиса // Вестник интенсивной терапии. — 2003. — № 5. — С.69–70.
4. Ибадильдин, А., Кравцов В. И. Место релапаротомии в лечении осложнений после аппендэктомии // Скорая медицинская помощь. — 2004. — Т. 5. — № 3. — С.38–39.
5. Туйбаев, З. А., Ыдырысов И. Т., Ашимов Ж. И. Релапаротомии: понятия, сроки и значения // Хирургия Кыргызстана. — 2009. — № 3. — С.114–118.
6. Мадьяров, В. М. Методологические подходы по совершенствованию оказания медицинской помощи больным с острой кишечной непроходимостью // Автореф. дис. ... докт. мед. наук. 14.01.17. — Бишкек, 2011. — 48 с.
7. Anaya D.A, Nathens A.B. Risk factors for severe sepsis in secondary peritonitis // Surg. Infect. (Larchmt.). — 2003. — V.4. — N.4. — P.355–362.
8. Raki, M., Popovi D., Raki M. et al. Comprassin of on-demand vs. planned relaparotomy for treatment of severe intraabdominal infections // Croat. Med. J. — 2005. — V.46. — N.6. — P. 957–963.
9. Савельев, В. С., Гельфанд Б. Р., Филимонов М. И. Перитонит. — М.: Литтерра, 2006. — 208 с.
10. Шуркалин, Б. К., Фаллер А. П., Горский В. А. Хирургические аспекты лечения распространенного перитонита // Хирургия. — 2007. — № 2. — С.24–28.
11. Holzheimer, R. G., Gathof B. Re-operation for complicated secondary peritonitis — how to identify patients at risk for persistent sepsis // Eur. J. Med. Res. — 2003. — V. 8. — N.2. — P. 125–134.

Особенности течения фертильного и климактерического периодов у женщин-спортсменок

Усманходжаева Адихохон Амирсаидовна, кандидат медицинских наук, доцент, зав. кафедрой;
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Исмаилов Саидмурод Исмаилович, начальник управления материнства и детства
Минздрав РУз

Касимова Дильфуза Абраровна, кандидат медицинских наук, доцент
Школа общественного здравоохранения, Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Джамалутдинова Ирода Шавкатовна, кандидат медицинских наук
Ташкентская медицинская академия (Узбекистан)

Актуальность работы. В последнее десятилетие современный женский спорт характеризуется выраженной эмансипацией. Перешли в женские большинство мужских видов спорта: футбол, большинство видов спортивной борьбы и единоборств, бокс, водное поло, тяжёлая атлетика. Лёгкая атлетика не стала исключением — женщины освоили и прыжки с шестом. Однако в большинстве новых женских видах спорта до сих пор нет методик тренировки, обоснованных особенностями женского организма, учитывающих цикличность её функций, и, что особенно важно, перспективное деторождение. Старший тренер сборной России по прыжкам с шестом В.М. Ягодин (2000) считает, что «техника любых спортивных упражнений не учитывает пола занимающихся». В то же время спортивные медики и гинекологи (Левенец С.А., 1980; Сологуб В.В., 1989; Абрамов В.В., 1992; Шахлина Л.Г., 1995; Соболева Т.С., 1997) констатируют значительную частоту репродуктивной патологии у спортсменок различных специализаций. В.Г. Бершадский (1971) у занимающихся лёгкой атлетикой (бегом) девочек выявил, что частота нарушений менструальной функции (НМФ) у них зависит от возраста начала занятий спортом (с 8 до 12 лет) и колеблется от 15,4% до 21,9%. На эту же тенденцию указывает и С.А. Левенец (1980). Так, НМФ (вторичная аменорея) у девочек и девушек в лёгкой атлетике регистрируется в пределах 10,0%-39,8%. Причём частота патологии зависит от возраста начала занятий спортом, а также объёма и интенсивности физических нагрузок. При больших спортивных нагрузках НМФ встречается у 71,9% спортсменок в виде олиго-опсоменореи и вторичной аменореи. Е.Наег! а1. (1986) выявили аменорею у каждой третьей бегуньи (30%) и связали её с нарушением гонадотропной функции гипофиза. Л.Г. Шахлина (1995) у спортсменок, занимающихся бегом и спортивной ходьбой, констатирует ту же частоту (29,3%) нарушенного менструального цикла. К.Г. Беляева и соавторы (1975) свидетельствуют, что среди 16—20-летних легкоатлеток у 40% имело инструкция у них не установилась даже до 20 лет. Н. Heath (1985), S. Ch.Feich et al. (1982), Ch. J. Sanbogen et al (1982) констатируют, что именно для женщин, занимающихся бегом, характерна аменорея. По данным В.В. Сологуб (1989) частота НМФ увеличива-

ется среди элитных спортсменок до 75,9%. Второй распространённой патологией у девочек и девушек-спортсменок является задержка полового развития (ЗПР). К.Г. Беляева и соавторы (1975) выявили, что у 50% легкоатлеток менархе регистрировалось лишь в 14—17 лет. В то время как, по данным Т.С. Соболевой (1997), в 12-летнем возрасте в популяции 71,2% девочек уже имели менструации.

Цель исследования. Изучена роль генетических факторов в формировании репродуктивной патологии у женщин, занимающихся лёгкой атлетикой. Впервые проведена сравнительная оценка течения климактерического периода у бывших спортсменок с женщинами умственного труда.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить особенности физического и полового развития у женщин, занимающихся лёгкой атлетикой (бегом).
2. Проанализировать течение беременности и родов у спортсменок-легкоатлеток.
3. Выявить роль генетических факторов в формировании репродуктивной патологии у легкоатлеток.
4. Провести сравнительный анализ течения климактерического периода у бывших спортсменок и у женщин умственного труда.

Материалы и методы. При занятиях спортом на женский организм одновременно воздействуют несколько факторов, гипотетически являющихся причинами менструальных дисфункций. При этом у спортсменок в основном выявлялся мужской соматотип с преобладанием в их гормональном профиле андрогенов. Женский соматотип с эстрогенным гормональным профилем отсутствовал. В качестве возможного фактора патологии называет особенности питания спортсменок, ведущие к уменьшению массы тела, особенно, содержания жира в теле. У женщин в легкой атлетике высокая частота патологии связывается с нарушением выработки рилизинг-факторов. Связывает НМФ с изменением гормонального статуса (уменьшение синтеза эстрогенов на периферии), а также дисфункцией гипоталамуса. Не исключаются и наследственные причины. Так, в популяции доказаны генетические связи по возрасту менархе у до-

черей с матерями изучая непосредственно детородную функцию спортсменок в фертильном периоде, констатируют значительную патологию беременности и родов. Так, слабость родовой деятельности регистрируется у половины элитных спортсменок независимо от вида спорта. У женщин, занимающихся лёгкой атлетикой (в частности бегом), непосредственно деторождение не изучалось, хотя в литературе: имеются данные о патологическом становлении пубертата: частую задержку полового развития и нарушение менструальной функции. Не исследованной областью гинекологии женского спорта является климактерический период у бывших спортсменок (не зависимо от специализации), а также частота у них патологического климактерия. В связи с этим целью настоящего исследования явилась оценка воздействия многолетних занятий спортом на течение фертильного и климактерического периодов у женщин — спортсменок.

Результаты исследования и их обсуждение.

У женщин избыточная секреция или нарушение метаболизма андрогенов, которые воздействуют на «ткани-мишени», называется гиперандрогенией (ГА), или маскулинизацией, или вирилизацией, или омужествлением. В доступной спортивной медицинской литературе имеются данные о патологическом становлении пубертатного и фертильного периодов у спортсменок не зависимо от вида спорта. Однако до сих пор не обсуждались особенности их течения у легкоатлеток, занимающихся бегом. При оценке физического развития спортсменок выявляется, что очень высокие женщины (длина тела 171–180 см) были выделены в группе легкоатлеток в 4 раза чаще (40,5% и 10,0%, $P < 0,05$). Отмечается, что женщины, занимающиеся легкой атлетикой (бегом), были на 5,6 см выше не спортсменок (170,3 см и 163,7 см, $P < 0,01$). Очень рослые девушки (171–180 см), по показателям приближающиеся даже к показателям средней длины тела в популяции мужчин (174 см) регистрировались чаще в группе спортсменок. Физическое развитие у спортсменок характеризовалась дисгармоничностью, которая проявлялась в значительном дефиците средней массы тела по сравнению с средней длиной тела (52,6 кг и 170,3 см).

Мышечный или мужской или интерсексуальный соматотип у спортсменок выявляется в 8,5 раза чаще (86,4% и 10,0%, $P < 0,001$). Высокие показатели (1,40–1,55) «индекса маскулинности» (соотношение ширины плеч к ширине таза) свидетельствуют о степени андрогенизации женского организма и являются признаком гиперандрогении у женщин. Средние показатели (1,37–1,40) регистрируется у спортсменок в 2 раза чаще, чем у неспортсменок (45,9% и 20,0%, $P < 0,05$). Высокие показатели, характеризующие интерсексуальный соматотип (1,40–1,53), регистрируются в 5 раз (48,6% и 10,0%, $P < 0,05$) чаще у легкоатлеток. Полученные данные позволяют констатировать, что в результате начального и текущего отбора в лёгкой атлетике концентрируются женщины мышечного (интерсексуального) соматотипа.

Половое развитие у легкоатлеток характеризуется ретардацией всех эстрогензависимых признаков. Гипоплазия молочной железы (Ma2–3) регистрируется в 3,8 раз чаще (75,6% и 20,0%, $P < 0,01$). Половозрелая стадия развития (Ma4) у спортсменок встречается в 10 раз реже (2,7% и 30,0%, $P < 0,01$). Менархе у них появляется на 1,1 год позже, чем в популяции (14,5 лет и 13,4 лет, $P < 0,01$). Причём выраженная задержка полового развития (ЗПР) (менархе в 16–17 лет) была зафиксирована лишь у спортсменок (9,5%). Становление менструальной функции обычно происходит в течение года. У легкоатлеток в такой срок уложилась лишь четыре легкоатлетки, что в 5 раз достоверно реже, чем в контрольной группе (10,8% и 55,0%, $P < 0,05$). Нарушение менструальной функции (НМФ) с менархе у легкоатлеток регистрируется в 10 раз чаще (56,7% и 5,0%, $P < 0,001$). Постспонирующий (32–35 дней) ОМЦ у спортсменок; выявляется в 6,5 раз чаще (64,8% и 10,0%, $P < 0,01$). Половое развитие у легкоатлеток характеризуется стимуляцией развития андроген зависимых признаков: гирсутизма и акне, которые не встречаются у неспортсменок. Так, средняя степень гирсутизма (гирсутное число 8–12) у легкоатлеток выявляется в 7 раз чаще (67,5% и 10,0%, $P < 0,01$), а акне — в 5 раз чаще (56,7% и 10,0%, $P < 0,05$). В популяции у нетренированных женщин гиперандрогения (ГА) является причиной большинства акушерских осложнений. У легкоатлеток течение беременности отличается патологией. Так, постоянная угроза выкидыша регистрируется у них в 3,6 раз чаще (53,8% и 15,0%, $P < 0,05$), гестоз II половины — в 4,8 раз чаще (47,6% и 10,0%, $P < 0,05$). ГА явилась и причиной патологического течения родов у спортсменок. Не осложненные роды у них регистрировались в 3 раза реже (14,2% и 50,0% $P < 0,05$), раннее, отхождение околоплодных в 1,4 раза чаще (36,1% и 25,0%, $P < 0,05$). Самое тяжёлое осложнение у спортсменок слабость родовой деятельности регистрировалось в 2,8 раза чаще (57,6% и 20,0%, $P < 0,05$). Не смотря на это, им оказывали пособие в родах в 4 раза реже (14,2% и 65,0%, $P < 0,05$).

Выводы

1. Девушки и женщины, занимающиеся лёгкой атлетикой, характеризуются опережением по средним показателям физического развития (длина тела, длина ноги, окружность грудной клетки) девушек в популяции, но отставанием размеров таза и массы тела. Данные особенности телосложения характерны для девушек и женщин мужского (мышечного) соматотипа.

2. Среди легкоатлеток у 97% регистрируется мышечный соматотип. Концентрация девочек и девушек мужского (мышечного или атлетического или интерсексуального) соматотипа в легкой атлетике связана с начальным и особенно текущим отбором.

3. Спортсменки фертильного возраста, занимающиеся лёгкой атлетикой, характеризуются ретардацией полового созревания (позднее менархе и гипоплазия грудной железы), а также высокой частотой репродуктивной патологии: нарушением менструальной функции, гирсутизмом, первичным и вторичным бесплодием, угрожающими выки-

дышами, ранними и поздними выкидышами, гестозами половины беременности, преждевременными родами, ранним отхождением околоплодных вод, слабостью родовой деятельности, что является признаками гиперандрогении.

4. У легкоатлетов регистрируется изменение дерматоглифических рисунков. Мужской рисунок (тип «завиток») выявлен у 98% спортсменов, что свидетельствует о врожденном генезе гиперандрогении.

Литература:

1. Липовка, Л. В. Генетические аспекты репродуктивной патологии спортсменов (Актуальные вопросы спортивной медицины, лечебной физической культуры, физиотерапии и курортологии: Материалы 2-й межвузовской конференции студентов и молодых учёных, Москва) // Вестник РГМУ. — 2003. — № 2 (28). — С.251.
2. Липовка, Л. В. Генетические аспекты репродуктивной патологии спортсменов // Журнал Российской Ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов. — 2003. — № 2 (9). — С.37.
3. Соболева, Т. С., Минаев Н. Н., Липовка Л. В. и др. Становление детородной функции у женщин, занимающихся спортом // Специализированная медицинская помощь: Сборник научно-практических работ ГКБ № 10 «Электроника». — Воронеж, 2003. — Выпуск 7. — с. 186.
4. Минаев, Н. Н., Соболева Т. С., Липовка Л. В., Третьякова О. В. Состояние здоровья баскетболисток-ветеранов // Спорт и здоровье: Материалы первого международного конгресса, 9–11 сентября 2003 г. — С. — Петербург, 2003. — Том 2. — С.160.

Внезапная экзантема у детей раннего детского возраста

Юлдашев Музаффар Акрамович, доктор медицинских наук, профессор;

Рихсиев Улугбек Шавкатович, кандидат медицинских наук, доцент;

Мун Андрей Витальевич, ассистент

Ташкентский педиатрический медицинский институт (Узбекистан)

Заболевания, сопровождающиеся экзантематозными высыпаниями являются распространенной патологией среди детей грудного и раннего детского возраста. Целью исследования являлось определение этиологии внезапной экзантемы у детей. Обследовано 12 пациентов с экзантемами, проведены клинические анализы крови и анализы методом полимеразной цепной реакции для определения этиологического фактора. У большинства обследуемых (10 больных (83.3%)) в крови выявили ВГЧ-6 или ВГЧ-7.

Ключевые слова: дети, внезапная экзантема, ВГЧ-6.

Сыпи могут встречаться как при инфекционных, так и при соматических заболеваниях. Врачи разных специальностей часто сталкиваются с этой проблемой, однако нередко диагноз ставится неправильно. Проблема осложняется еще и тем, что место давно известных заболеваний, таких как корь, краснуха, скарлатина, в последние годы стали занимать новые вирусные инфекции, в частности инфекция, вызванная вирусом герпеса 6 и 7 типов. При этом заболевании экзантема является главным симптомом. Но до сих пор не все специалисты знают эти вирусные инфекции и их диагностика часто представляет затруднения [1].

Внезапная экзантема (ВЭ, exanthem subitum, roseola infantum) — это самая характерная манифестация первичной инфекции ВГЧ-6 (вирус герпеса человека), она является, как считают большинство исследователей, главным проявлением первичной ВГЧ-6-инфекции. [1–3]. Герпесвирусы (Herpesviridae) — это большое семейство ДНК-содержащих вирусов, вызывающих разнообразные болезни у человека и других млекопитающих.

Различают 8 представителей семейства герпесвирусов, поражающих человека. Одним из них является вирус герпеса человека 6-го типа (HHV-6). Согласно международной классификации, HHV-6 — это ДНК-вирус подсемейства Betaherpesvirinae рода Roseolovirus, имеет два серологических подтипа — 6А и 6В [2]. Герпесвирус человека 6-го типа (HHV-6, ВГЧ-6) относительно недавно был внесен в список известных человеческих патогенов и является серьезным претендентом на роль этиологического агента таких заболеваний, как рассеянный склероз, энцефалит, лихорадка у детей с судорожным синдромом, инфекционный мононуклеоз, «внезапная экзантема». Существуют данные о том, что ВГЧ-6 является кофактором СПИДа, некоторых форм карцином шейки матки и назофарингеальных карцином [3]. ВГЧ-6 сходен с остальными герпесвирусами, но отличается от них по биологическим, иммунологическим свойствам, спектру чувствительных клеток, антигенной структуре, составу генома, количеству и молекулярной массе структурных вирусных белков. Диаметр вириона равен 160–200 нм, тип симметрии ико-

саэдрический, содержит 162 капсомера, имеет суперкапсидную липидосодержащую оболочку. Геном представлен двунитчатой ДНК. Рестрикционный анализ ДНК ВГЧ-6 установил вариабельность генома различных изолятов вируса. При сравнении первичной структуры геномов ВГЧ-6 и цитомегаловируса (ЦМВ) было обнаружено их определенное сходство. Степень гомологии между ВГЧ-6 и ЦМВ была большей, чем между ВГЧ-6 и другими герпесвирусами, что свидетельствует о тесной связи геномов этих двух вирусов. [8] Инфицирование происходит обычно на первом или втором году жизни, и соответственно около 95% взрослых имеют антитела к ВГЧ-6. Почти все дети инфицируются в возрасте до трех лет и сохраняют иммунитет на всю жизнь. [4]. ВГЧ-6 селективно тропен к CD4+ Т-клеткам, но также способен поражать Т-клетки с детерминантами CD3+, CD5+, CD7+, CD8+. Выделение ВГЧ-6, определение вирусных белков и ДНК в образцах слюны и мокроты указывают на то, что вирус находится в организме человека в слюнных железах, а эксперименты *in vitro* показали, что он в латентной фазе сохраняется в моноцитах/макрофагах. В естественных условиях основным путем передачи вируса является воздушно-капельный [5].

Клиническое течение внезапной экзантемы характеризуется лихорадкой, интоксикацией, лимфаденопатией с увеличением шейных и затылочных лимфоузлов, небольшой инъекцией в зеве, иногда энантемой в виде мелкой макулопапулезной сыпи на мягком небе и языке без катаральных явлений в течение 3 дней и пятнисто-папулезной сыпью, манифестирующей после снижения температуры тела. Иногда сыпь наблюдается перед тем, как снижается лихорадка, иногда после того, как в течение дня у ребенка отсутствовала температура. Высыпания розеолезного, макулезного или макулопапулезного характера, розовой окраски, до 2–3 мм в диаметре, бледнеют при надавливании, редко сливаются, субъективно не проявляются. Высыпания обычно сразу появляются на туловище с последующим распространением на шею, лицо, верхние и нижние конечности, в отдельных случаях они расположены преимущественно на туловище, шее и лице. Продолжительность высыпаний — от нескольких часов до 1–3 дней, исчезают бесследно, иногда отмечается экзантема в виде эритемы. [6, 7]. У больных с нормальным иммунным статусом ВЭ протекает доброкачественно и требует только симптоматического лечения. До 1982 г. ВЭ называлась в отечественных руководствах по инфекционным заболеваниям детей «шестой» болезнью или «розеолой». В настоящее время согласно МКБ 10, ВЭ имеет код B08.2 (без уточнения этиологии заболевания и клинических вариантов течения).

Лабораторное подтверждение первичной инфекции ВГЧ-6 устанавливается с помощью современного лабораторного оборудования. ВГЧ-6 ДНК может обнаруживаться в лимфоцитах периферической крови или в других тканях методом гибридизации (полимеразная цепная реакция, ПЦР). Существует целый ряд серологических

методов определения ВГЧ-6-инфекции: иммунофлюоресцентный метод, иммуноферментный анализ (ИФА), иммуноблот, иммунопреципитация, однако серологический диагноз имеет целый ряд недостатков и редко помогает в диагностике клинической манифестации.

В лечении инфекций, вызванных вирусами герпеса, сложность связана с особенностями генотипа возбудителя, а также отличий чувствительности к препаратам. В последнее десятилетие исследования по изучению антивирусного действия некоторых препаратов показали, что ВГЧ-6, 7, 8 малочувствительны к аналогам нуклеозидов. С определенным успехом в лечении были использованы ганцикловир и фоскарнет. Однако препаратов, которые были бы достаточно эффективны в лечении инфекции, вызванной ВГЧ-6, 7, 8, пока не найдено [9]. Это дает предпосылки для дальнейшего более глубокого изучения проблемы и поиска эффективного метода терапии.

Цель исследования состояла в выявлении ВЭ и определении этиологии этого заболевания у детей грудного и раннего возраста, госпитализированных в клинику Ташкентского Педиатрического Медицинского Института (ТашПМИ) в 2015 г.

Материалы и методы

В исследование были включены 12 детей (8 мальчиков и 4 девочки) в возрасте от 6 месяцев до 7 лет (средний возраст 3,6 лет), поступивших в отделение детской дерматологии. Критериями отбора в группу наблюдения являлись наличие лихорадки 38–39°C, но при отсутствии катарального синдрома и предшествующее появлению сыпи, возраст больных до 7 лет, макуло-папулезная и/или макуло-везикулезная сыпь. Диагноз ВЭ устанавливали на основании данных анамнеза, клинических данных, результатов клинических анализов. В перечень диагностических мероприятий входили: сбор анамнеза, клинический анализ крови, мочи и кала, и полимеразная цепная реакция (ПЦР) для выявления вирусемии ВГЧ-6 и ВГЧ-7.

Результаты

Клинический диагноз основывался на наличии характерных макуло-папулезных, макуло-везикулезных элементов и данных анамнеза (лихорадка за 2–3 дня до появления сыпи). Клинические анализы крови 9 (75%) пациентов выявили незначительную лейкопению, анемию у 10 (83,3%) больных. У 10 (83,3%) исследуемых в крови выявили ВГЧ-6 или ВГЧ-7. ВЭ невыясненной этиологии была выявлена у 2 детей. Из общего числа обследуемых у 7 (58,3%) больных течение заболевания было среднетяжелым, вероятно тяжесть состояния обусловлена интоксикационным синдромом, у 5 (41,7%) — общее состояние было удовлетворительным. При объективном осмотре выявлены умеренное увеличение шейных и затылочных лимфоузлов и макуло-папулезная сыпь.

Заключение

Инфекция, обусловленная ВГЧ-6, имеет особую актуальность на сегодняшний день. С целью снижения частоты ошибочной постановки диагноза и назначением неадекватной терапии целесообразно ВЭ подтверждать методом ПЦР. Выявлена высокая частота встречаемости

ВГЧ-6 и –7 инфекции среди детей, поступающих с высыпаниями после лихорадки (83.3%). Большое количество случаев ВЭ остается не распознанным в виду распространенности клинического варианта течения заболевания с лихорадочным синдромом без высыпаний, что говорит о несовершенстве диагностических методов, применяемых при данной патологии.

Литература:

1. Инфекционные болезни: учебник 2-е издание, испр. и доп. // Н.Д. Ющук, Ю.Я. Венгеров — М.; ГЭОТАР — Медиа, 2011 г, 724 с.
2. Hall CB, Long CE, Schnabel KC, et al. Human herpesvirus- 6 infection in children. A prospective study of complications and reactivation. *N. Engl. J. Med.* 1994; 331 (7): 432–438.
3. Hall CB, Caserta MT, Schnabel KC, et al. Characteristics and acquisition of human herpesvirus (HHV) 7 infections in relation to infection with HHV-6. *J. Infect. Dis.* 2006; 193 (8): 1063–1069.
4. Principles and practice of pediatric infectious diseases edited by Sarah S. Long, Larry K. Pickering, Charles G. Prober Churchill Livingstone Inc. 1997, p. 1821.
5. Caserta, M. T., McDermott M. P., Dewhurst S., Schnabel K., Carnahan J. A., Gilbert L., Lathan G., Lofthus G. K., Hall C. B. Human herpesvirus 6 (HHV6) DNA persistence and reactivation in healthy children // *J. Pediatr.* 2004; 145 (4): 478–484.
6. Исаков, В. А., Борисова В. В., Исаков Д. В. Герпес: патогенез и лабораторная диагностика: Руководство для врачей. СПб: Лань, 1999.
7. Caselli E, Di Luca D. Molecular biology and clinical associations of Roseoloviruses human herpes virus 6 and human herpes virus 7. *New Microbiol.* 2007; 30 (3): 173–187.
8. Калугина, М. Ю., Каражас Н. В., Рыбалкина Т. Н., Бошняк Р. Е., Ермакова Т. М., Тебеньков А. В. Актуальность диагностики инфекции, вызванной вирусом герпеса человека 6-го // *Детские инфекции.* 2012. № 1. с. 60–63.
9. Ершов, Ф. И., Оспельникова Т. П. Современный арсенал антигерпетических лекарственных средств // *Инфекции и антимикробная терапия.* М.: Медиа Медика, 2001. Т. 3. № 4. с. 100–104.

ГЕОГРАФИЯ

Экономико-географические предпосылки организации и развития Приаргунского агроиндустриального парка (Юго-восточное Забайкалье)

Новикова Мария Сергеевна, кандидат географических наук, научный сотрудник
Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (г. Чита)

В настоящее время в России насчитывается около двадцати качественных проектов агроиндустриальных парков, достойных государственной поддержки, и способных внести вклад в задачи импортозамещения, а именно предложить быстрое решение по трансферу технологий и переносу добавленной стоимости в области сельскохозяйственного производства.

Агроиндустриальный парк — многофункциональный технологический комплекс, направленный на развитие различных форм предпринимательской деятельности в области сельского хозяйства.

Забайкальский край одним из российских регионов, на территории которого планируется создание такого рода парка — Приаргунского агроиндустриального парка (АИП) — в пределах Нерчинско-Заводского, Калганского, Приаргунского и Краснокаменского административных районов. Общая земельная площадь парка (земель, принадлежащих и арендуемых предприятиями АИП) составит 140 тыс. га.

С экономико—географической точки зрения потенциальный Приаргунский АИП занимает выгодное географическое положение, охватывая юго-восточную часть Забайкальского края, располагаясь, преимущественно, вдоль государственной границы с Китаем и имея выход на территорию Монголии, обоснованно обладая возможностями для развития и роста.

Входящие в состав АИП муниципальные районы края, кроме Краснокаменского, традиционно являются сельскохозяйственными. В г. Краснокаменск предполагается расположение перерабатывающих производств.

АИП будет иметь в своем составе производственный, перерабатывающий, логистический и иные отраслевые сектора.

В границах агроиндустриального парка будут созданы максимально благоприятные транспортно-логистические, земельно-ресурсные, производственные, инфраструктурные и другие условия с целью поддержки действующих и привлечения новых отечественных и иностранных инвесторов, заинтересованных в раз-

витии современного экспортоориентированного агробизнеса на приграничных с КНР и Монголией территориях.

Формирование АИП и взаимодействие его участников будет осуществляться на кластерной основе. Преобладающая часть перерабатывающих организаций и ряд предприятий по производству сельхозпродукции будут созданы на взаимовыгодных и взаимодополняющих кооперативных (акционерных) началах.

Проекты агроиндустриального парка включены в комплексный инвестиционный план монопрофильного городского поселения «Город Краснокаменск».

Приаргунский район — это сельскохозяйственный кластер юго-востока Забайкальского края. Приграничье производит более 70% зерна, выращенного в регионе, причем половина его приходится на район.

Согласно докладу «Забайкальской аграрной академии», климатические условия Забайкальского края благоприятствуют выращиванию рапса. Географическое положение юго-восточных районов как приграничных, благоприятно для вывоза готовой продукции. Объёмы потенциального урожая рапса составляют 50.000—70.000 тонн в год, при этом потребность в рапсе на рынках сбыта Китая, Монголии и России непрерывно растёт.

В Забайкальском крае в настоящее время имеются условия для производства рапсового масла в границах Приаргунского и Калганского районов. Ряд хозяйств не один год успешно сотрудничает с Иркутским масложиркомбинатом, реализуя предприятию маслосемена. В Приаргунском районе — это ООО «Виктория», в Нерчинско-Заводском районе сельскохозяйственная артель «Михайловская».

Разведение крупного рогатого скота обеспечивает внутри краевые потребности в молоке и мясе. Так, на производстве молока специализируются хозяйства Нерчинско-Заводского и Калганского районов. Однако почти 60% молока производится в личных подсобных хозяйствах.

До 1990 г. в отраслевой структуре животноводства заявленных районов доминировало овцеводство, которое имело всесоюзное значение. Марочной продукцией Читинской области (ныне Забайкальский край) была шерсть; имелась собственная база для специализирующейся отрасли овцеводства — породного тонкорунного. В 1960—1990 гг. для большинства совхозов и колхозов юго-восточного Забайкалья овцеводство давало от 52 до 65% всех доходов хозяйств [1].

Однако с переходом на рыночные отношения овцеводство стало терять свои позиции. Низкие закупочные цены на шерсть, отсутствие предприятий по первичной промывке шерсти спровоцировали ситуацию, при которой основная продукция овцеводства стала убыточным производством; и без дотационной поддержки государства многие хозяйства приграничья стали отказываться от разведения овец.

В настоящее время в производстве животноводческой продукции личные подсобные хозяйства лидируют и производят от 80 до 90% мяса и молока. Основными видами деятельности фермеров и индивидуальных предпринимателей является разведение КРС, свиней и выращивание зерновых культур, в частности, пшеницы. Причем, свиноводство более развито в тех районах, где развито выращивание зерновых (овса и пшеницы). Так фермерские хозяйства юго-восточного приграничья сочетают эти виды сельскохозяйственной деятельности. Разведение свиней производится безвыгульным способом, поэтому кормами является, в основном продукция зерноводства [2].

Мясное скотоводство основано на разведении крупного рогатого скота, в основном трех пород: казахской белоголовой, герефордской и калмыцкой. До 1990 г. в Приаргунском районе функционировала племенная ферма, обеспечивавшая племенным скотом местные стада. В настоящее время племенная работа проводится в рамках частно-государственного партнерства. Так в 2011 г. в два племенных хозяйства Приаргунского района (ООО «Улан» и ООО «Мысовая») поступил крупный рогатый скот из Канады (герефордской и абердино — ангусской породы). Кроме этого, в Приаргунском районе интенсивно развивается коневодство.

В Забайкальском крае широко действует программа содействию индивидуальным предпринимателям, открывающим свое дело в сельском хозяйстве

Особенность ведения сельского хозяйства на исследуемой территории заключается в том, что индивидуальные сельхозпредприниматели занимаются параллельно несколькими видами сельскохозяйственной деятельности (выращивание зерновых, разведение КРС и свиней, пчеловодство, овощеводство), даже если зарегистрированы по определенному направлению. Ситуация объясняется расширением вариативности источников дохода. Например, в 2011—2013 гг. отмечались низкие закупочные цены на пшеницу, поэтому фермеры не могли продать урожай 2-х лет и пытались получить прибыль с других источников, чтобы расчитаться с банками за взятые кредиты.

На территории Приаргунского агроиндустриального парка планируются к реализации следующие инвестиционные проекты:

создание комплекса растениеводства основанного на ресурсо-энергосберегающих технологиях самовосстанавливающегося земледелия (инициатор и инвестор проекта ЗАО «Забайкальская зерновая компания»);

— строительство рапсодоперерабатывающего завода «Даурский» (инициатор и инвестор — Группа компаний «Сибирь» совместно с Компанией «Хайлар-фарм», КНР);

— организация убоя КРС и производства колбасных изделий (I этап) и организация убоя свиней и овец (II этап) (реализуются ООО «Мясокомбинат «Даурский», инициатор и инвестор проекта — ГК «Талина»);

— строительство товарной свинофермы и строительство комбикормового завода (реализуются ООО «Даурский бекон», инициатор и инвестор проектов — ГК «Талина»);

— строительство животноводческого комплекса по откорму КРС (реализуются ЗАО «Первая Забайкальская скотопромышленная компания», инициатор и инвестор проекта — ГК «Талина»).

Кроме того, в структуру АИП войдут:

— завод по глубокой переработке шкур сельскохозяйственных животных;

— завод по сборке сельхозтехники на базе отечественных и иностранных комплектующих;

— транспортно-логистическая компания со специализированным автопарком, собственным железнодорожным подвижным составом и грузовыми терминалами.

Объем инвестиций для реализации проекта составляет более 9 млрд. рублей. Объем дополнительно произведенной продукции в АИП составит 7,8 млрд. млн. рублей в год. Ежегодные налоговые платежи в бюджеты всех уровней участников АИП составят 292 млн. рублей. Будет создано не менее 15 тысяч новых рабочих мест (с учетом откорма животных в личных подсобных хозяйствах).

Приграничное положение исследуемых территорий способствует интеграции российско-китайских процессов в сельском хозяйстве. Однако вклад иностранных инвестиций в сельскохозяйственную отрасль юго-востока Забайкальского края на протяжении ряда лет очень мал и осуществляется, в основном, в виде поставок материальных ценностей для выполнения совместных работ (строительные материалы, полиэтиленовая пленка, семена овощных культур) и рабочей силы. Прямые инвестиции в сельское хозяйство носят чаще всего единичный характер и выражаются, к примеру, в участии в реализации отдельных проектов [2]. Низкая инвестиционная привлекательность реального сектора агропромышленного комплекса, малый объем инвестиций в сельское хозяйство, связанный с его низкой доходностью, длительным циклом окупаемости и высоким уровнем рисков явились главными причинами «замирания» инвестиционных процессов в аграрном секторе.

Литература:

1. Исаев, Б.И., Кузовлев А.П., Тельпов П.Н. овцеводство Забайкалья. — Иркутск: Вост.— Сиб. кн. изд-во и др., 1984. — 112 с.
2. Новикова, М. С. Экономико-географические особенности освоения юго-восточных районов Забайкальского края // Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2014. — 161 с.

ЭКОЛОГИЯ

Воздействие деятельности ЗАО «Араратцемент» на воздушное пространство города Арарата

Алексян Грануш Врежовна, аспирант
Армянский государственный экономический университет (г. Ереван)

Одними из первостепенных бытовых задач в наши дни являются правильное употребление природных ресурсов и решение вопросов экологии. Неправильное отношение к экологии приводит к глобальным проблемам, таким, как резкий спад потенциала природных ресурсов, изменение климата, повышение температуры. Особенно следует подчеркнуть загрязнение воздушной среды.

Вышеуказанные проблемы существуют и в городе Арарат. Воздух города находится в неудовлетворительном состоянии. Главным источником загрязнения города является цементный завод ЗАО «Араратцемент».

Несколько лет назад в городе Арарат вместо этого завода была запланирована постройка горнохимического комбината, основной задачей которого должно было быть производство алюминия. Но, с учетом огромного спроса на цемент, был построен цементный завод. Произведенный цемент отправлялся в разные регионы Армении и Грузии. В эти годы были построены две поточные линии. Первая линия была сдана в эксплуатацию, через год была построена вторая линия, мощность которой составила 1.2 млн. тонн цемента в год. Возросли темпы строительства, и это привело к тому, что НИИ «Южгипромцемент» предложил проект, согласно которому цементный завод Арарата расширился. В 2002 г. общество «Араратцемент» было приватизировано со стороны концерна «Мульти Групп». В производственный процесс были внедрены ощутимые инновации, новые технологии, в результате чего ЗАО

«Араратцемент» было удостоено международного сертификата ISO-2001–2002.

Сегодня на цементном заводе Арарата производят разные виды портландцемента, в том числе быстро высыхающий портландцемент без добавок, который имеет большой спрос, портландцемент с минеральными добавками, шлако-портландцемент [1]. Разные технологические процессы во время производства цемента сопровождаются возникновением пыли, которая загрязняет окружающую среду и территорию завода. Для преодоления и разрешения этих задач были разработаны разные нормативы. В окружающую среду выбрасывается цементная пыль, каменная пыль, пепел, металлическая пыль, пары масел и т.д. Общее количество вырабатываемых вредных веществ составляет 3787.47 тонны в год [2].

Значительную часть выбрасываемых вредных веществ составляет оксид углерода, который выбрасывается из трех источников, а также неорганическая или глиняная пыль, которая выбрасывается из 35 источников. Из таблицы 1 видно, что все выбрасываемые вещества соответствуют нормам ПДВ (Предельно допустимые выбросы).

Всем хорошо известно, что цемент раздражает кожу и селезенку, в зависимости от того, какими путями эта пыль проникает в организм человека и в дыхательные пути. На организм людей, работающих на этом заводе, эта пыль воздействует по-разному, на разном уровне.

Таблица 1. Количество вредных веществ, выбрасываемых в окружающую среду

Наименование вещества	Количество источников выброса	Нормативы выброса	
		Нынешнее положение т/г	Перспективы ПДВ т/г
Неорганическая пыль	35	1148.38	1148.38
Цементная пыль	7	149.61	149.61
Оксиды азота	3	509.35	509.35
Оксиды углерода	3	1980.13	1980.13

Цементная пыль, которая появляется в бронхах человека, приводит к изменению клеток легких, что в свою очередь приводит к функциональному изменению легких. Воспалением легких болеют те, кто долго работал на цементном заводе, причем следует отметить, что уровень осложнения болезни зависит от вида производимого цемента, гербицидов и сырья [3, с. 19–23].

В результате медицинских исследований выяснилось, что население, которое живет поблизости от цементного завода, часто страдает болезнями дыхательных путей и аллергией. Причем следует отметить, что цементная пыль имеет и канцерогенное воздействие, в результате чего

может возникнуть рак горла. Особенно опасны угольные и кварцевые частички, которые собираются в организме человека, но воздействуют не сразу, но за длительное время могут стать источником инфекции и воспаления [4, с. 100]. Самое сильное воздействие на здоровье человека происходит во время смога. Ухудшается состояние здоровья, резко возрастает риск заболевания болезнями легких и сердечно-сосудистой системы, возникают очаги гриппа.

Исходя из отрицательного воздействия на организм и здоровье человека, приводим диагностическую таблицу динамики возрастания числа болезней в Араратской области (таблица 2). [5, с. 116]

Таблица 2. Динамика возрастание болезней в Араратской области

Болезни	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Сахарный диабет с инсулином	838	986	1001
Сахарный диабет без инсулина	4146	4619	4709
Психические расстройства	3609	3704	3911
Возникновение новых очагов	1932	2042	2154

Из таблицы ясно видно, что в Араратской области возросло число больных сахарным диабетом и психологических расстройств. Очень серьезной болезнью является туберкулез, а для детей до одного года вирусные заболевания. В основном очаги риска возникают у того слоя населения, которое живет за чертой бедности, у социально необеспеченных людей.

Итак, из описания болезней населения видно, что цементный завод оказывает серьезное воздействие на здоровье людей.

Кроме воздушного загрязнения завод портит окружающую среду и иным образом. Это происходит тогда, когда выгружается сырье. Вокруг поднимается пыль и загрязняет всю местность, в частности, водохранилище.

В городе Арарат есть лишь одна станция по мониторингу состояния загрязнения воздуха. Кроме того, процесс мониторинга довольно ограничен, потому что изучается только наличие пыли в воздухе, что не дает полного представления о загрязнении воздуха в городе (таблица 3) [6].

Таблица 3. Показатели качества атмосферного воздуха посредством круглосуточного активного отбора местностей

	Число наблюдательных станций, единиц	Контролируемые вещества	Число проб, единиц	Превышения ПДК
г. Ереван	7	пыль, двуокись серы, двуокись азота, приземной озон	727	в пределах норм РА
г. Гюмри	1	пыль	25	в 2.1 раза
г. Ванадзор	3	двуокись серы, двуокись азота, пыль	277	в пределах норм РА
г. Алаверди	3	двуокись серы, двуокись азота, пыль	244	в пределах норм РА
г. Раздан	1	двуокись серы, двуокись азота, пыль		в пределах норм РА
г. Арарат	1	пыль цемента		в 1.2 раза
г. Цахкадзор	1	двуокись серы, двуокись азота, пыль		в пределах норм РА
с. Амберд	1	аммоний	21	в пределах норм РА
		двуокись серы, двуокись азота, ион нитрата	58	По техническим причинам публикация результатов предусмотрена в годовом отчете
		ионы хлора, нитраты, сульфат аммония и еще 21 химический элемент	21	

Было бы желательно во время воздушного мониторинга брать пробы чаще, так как из таблицы видно, что в 2014 году качество круглосуточных показателей в городе составило 353, а в городах Ванадзор и Алаверди количество отбора составило соответственно 3283 и 2897.

Необходимо найти возможность более полного и разностороннего изучения вопросов загрязнения воздушного пространства города и расширения мониторинга.

Воздушное загрязнение в городе Арарат в 2014 году превысило среднюю месячную концентрацию в 1.2 раза, в 2013—2.7 раз, а в 2012—2.9 раза.

Средние месячные показатели в несколько раз превысили разрешаемый уровень. И это в том случае, когда, согласно имеющимся данным, цементный завод города Арарат полностью обеспечен системой чистки, причем фильтрация выбрасываемых газов доходит до 98—99%, а выброс находится в разрешаемой степени. Этот факт нуждается в дополнительной обработке и исследовании, так как других источников выброса пыли в городе нет.

Литература:

1. ЗАО "Араратцемент", <http://www.araratcement.am/index.php?page=products>
2. ЗАО "Араратцемент", Предельно допустимые выбросы (ПДВ) проект 2006
3. Пруненко, К. П., Энергонезависимый дом, Охрана окружающей среды и природопользование, 2009 г., с. 19—23
4. Захаренко, В. А., Гербициды, Агропромиздат, 1999 г., с. 100
5. Республика Армении, Араратская область 2015—2018 социально-экономический план развития, Арташат 2014, Цели и стратегии в области развития здоровья, стр. 116
6. Национальная Статистическая Служба Республики Армения, Социально-экономическое положение Республики Армения в январе-декабре 2014 года, Мониторинг загрязненности окружающей среды РА в декабре 2014 года, Мониторинг качества воздушного бассейна местностей.

Отношение студентов различных стран к переработке электронных и электрических отходов, степень их участия в этом процессе

Вашилко Валентина Викторовна, магистрант;
 Ван Хуэй Ли, доктор филологических наук, профессор;
 У Чунь Ю, доктор экологического менеджмента, профессор
 Даляньский технологический университет (Китай)

В данной статье рассматриваются несколько исследований на студентах из разных стран, анализируются их отношение к переработке электронных и электрических отходов, степень их участия в этом процессе. Целью статьи является выявление проблем и тенденций развития ситуации в этой области.

Данное исследование было выполнено в рамках проекта: «Теоретико-практический сравнительный анализ существующих в мире моделей зеленого роста» (номер проекта: 71320107006). Данный проект осуществляется при поддержке Государственного фонда естественных наук Китая.

Ключевые слова: электронные отходы, электрические отходы, переработка, поведение, отношение, студент.

Attitude of students from various countries towards electrical and electronic recycling, the degree of their participation in this process

Vashchylka Valiantsina, master's degree student;
 Wang Huili, professor of linguistics;
 Wu Chunyou, professor of environmental management
 Dalian University of Technology (Dalian city, China)

This article reviews several studies on students from different countries, analyzes their attitudes towards electrical and electronic waste recycling, the degree of their participation in this process. The aim of the article is to identify existing problems and development tendencies in this field.

This research was carried out in the framework of the project: «Theoretical and practical comparative analysis of existing green growth models in the world» (project number: 71320107006). This project is supported by the National Natural Science Foundation of China.

Key words: *electronic waste, electrical waste, recycling, behavior, attitude, student.*

Понятие «отходы ЭЭО»

Как известно, экологические проблемы приобрели глобальный характер, особенно в условиях интенсивного экономического роста последних нескольких десятилетий. Для достижения устойчивого развития, человечеству необходимо найти путь сосуществования с окружающей средой и снизить нагрузку на природные ресурсы. Устойчивое развитие зависит от изменения отношения членов общества к окружающей среде и использованию природных ресурсов [1]. Современное индустриальное общество функционирует, главным образом, за счет не возобновляемых источников энергии и сырья, что приводит к непрерывному истощению «капитала» Земли. Природные ресурсы продолжают истощаться, что делает актуальным внедрение переработки отходов в повседневную жизнь общества [2].

В соответствии с главой 3 Директивы Евросоюза 2002/96/ЕС от 27 января 2003 года «Об отходах ЭЭО» электронное и электрическое оборудование (ЭЭО) обозначает оборудование, принцип действия которого основан на использовании электрического тока или электромагнитных полей. К ЭЭО также относится оборудование для создания, измерения и передачи электрического тока и электромагнитных полей, разработанное для использования под максимально допустимым напряжением в 1000 вольт переменного тока и 1500 вольт постоянного тока. ЭЭО охватывает широкую группу товаров: телекоммуникационное и компьютерное оборудование, медицинское оборудование, сложная бытовая техника и другое. К тому же «отходы электронного и электрического оборудования» обозначают и то оборудование, которое перешло в состояние отходов, включая все подсистемы, компоненты, блоки расходных материалов, являющиеся частью товара в момент его выбрасывания [11].

Состав отходов ЭЭО является достаточно сложным, многие содержащиеся в них вещества представляют опасность для окружающей среды и здоровья человека. В состав обычного персонального компьютера входит более 700 видов химических веществ, десятки металлов и органических соединений, из которых более половины являются вредными для организма человека. Например, 15-дюймовый ЭЛТ-монитор, содержит множество вредных веществ, таких как кадмий, ртуть, поливинилхлорид, бромированные антипирены и другие. Воздействие этих веществ на организм способно вызывать следующие последствия: затруднение дыхания, раздражение дыхательных путей, кашель, удушье, дрожь, нервно-психических расстройства, припадки, кома, которые в случае осложнений могут привести даже к смерти [16].

Телевизоры, холодильники, телефоны, другие электронные и электрические товары содержат свинец, хром, ртуть, а также ряд других, вредных для человека веществ; в состав батареи сотового телефона входит большое количество лития, никеля, кадмия и других тяжелых металлов. Непосредственно захоронение отходов ЭЭО на полигонах приводит к тому, что входящие в их состав тяжелые металлы не подвергаются разложению. Происходит прямое проникновение этих веществ в почву и грунтовые воды, что создает риск отравления людей и скота. Сжигание этих отходов, приводит к выделению ядовитого газа, способствующего образованию кислотных дождей. Переработка этих вышедших из строя электронных и электрических товаров не только снизит вред этих отходов, а также позволит в полной мере использовать содержащиеся в них ценные ресурсы. Например, тонна компьютерных плат содержит около 270 кг пластмасс, 128.7 кг меди, 1 кг железа, 58.5 кг свинца, 39.6 кг олова, 36 кг никеля, 0,9 кг золота и другие драгоценные металлы [16].

Кроме того, переработка металлов, содержащихся в отходах ЭЭО, снижает выбросы парниковых газов. Извлечение этих металлов из отходов имеет меньший углеродный след, чем их производство из первичных материалов. Например, при переработке 1 кг алюминия можно избежать образования 2 кг углекислого газа, 11 грамм диоксида серы и 1,3 кг бокситов остатка (UNEP, 2009) [13].

Анализ результатов исследований по проблеме

Потребитель является отправным пунктом для осуществления успешной переработки отходов, его экологическая информированность, отношение, поведение играют очень важную роль в этом процессе.

Ниже в статье проведен анализ результатов исследований отношения и поведения студентов разных стран к переработке электронных и электрических отходов.

В 2009 году специалисты кафедры экологии Белорусского национального технического университета, провели опрос 114 студентов своего университета и студентов Белорусского государственного экономического университета по обращению с отходами электрического и электронного оборудования. В ходе исследования выяснилось, что 20% респондентов хранят в домашних условиях вышедшее из строя электронное оборудование, 20% отдают его кому-нибудь, 13% разбирают его на части и продают, 9% выбрасывают отходы вместе с другими бытовыми отходами и только 1% респондентов сдает в приемные пункты. Опрос также показал, что респонденты готовы участвовать в организованной системе обращения с отходами электронного и электрического оборудования. Если

бы существовала такая система, то 45% респондентов предпочли бы сдавать отходы ЭЭО в специальные городские центры сбора, 30% — в пункты сбора, организованные в соответствующих магазинах, 20% — выбрасывать вместе с другими коммунальными отходами [11].

В 2010–2012 гг. специалистами кафедры социологии Белорусского государственного университета было проведено исследование «Экологический образ жизни Минчан». Примерно треть респондентов этого исследования указали, что не в состоянии вести более экологический образ жизни из-за недостаточной экологической информированности. Более того, около двух третей респондентов считают, что основными препятствиями к переориентации на экологический образ жизни являются:

- нехватка собственной инициативы;
- недостаточная поддержка и отсутствие конкретных мер со стороны государства.

Можно сказать, что с одной стороны, для того чтобы перейти на экологически ориентированный образ жизни не хватает знаний и инициативы среди населения; с другой стороны, респонденты возлагают свое пассивное поведение на несовершенство государственной политики в этой области. Авторы данного исследования считают, что отсутствие личной инициативы у граждан может быть причиной недостаточно высокого уровня экологических знаний и низкой мотивированностью на получение новых знаний, необходимых для перехода на экологический образ жизни [8]. Похожие результаты были получены и в ходе исследования уровня экологического сознания у студентов Шанхайского университета (Китай). Результаты этого исследования следующие: 65% студентов считают, что ответственность за охрану окружающей среды несет правительство страны, почти 50% студентов считают, что за это должна нести ответственность промышленная индустрия, и только 19% студентов считают, что охрана окружающей среды является обязанностью каждого человека. Эти два исследования отразили достаточно низкую инициативность по вопросам охраны окружающей среды жителей Беларуси и Китая, их пассивную роль в этом процессе [5]. В Швейцарии ситуация совершенно другая. Экологическое сознание, инициативность, готовность самому что-либо делать для окружающей среды у жителей этой страны находятся на очень высоком уровне [4]. Результаты одного из исследований показали, что 73% швейцарцев обеспокоены тем, что если они не поменяют свой образ жизни в ближайшем будущем, то может произойти “экологическая катастрофа”. Жители Швейцарии надеются, что правительство страны уделит больше внимания экологическим проблемам, и желают активно участвовать в разрешении этих проблем. 92% респондентов заявили о полной готовности участвовать в переработке отходов ЭЭО [3].

В Беларуси, в городе Бресте функционирует мусороперерабатывающий завод. Завод обеспечивает себя электричеством в полной мере, но полностью выйти на самоокупаемость пока не в состоянии. Как сообщил ру-

ководитель предприятия, немецкие высокие технологии не подходят менталитету белорусов. По его словам: «Немцы привыкли к раздельному сбору мусора, а наши люди складывают все в одно ведро. Поэтому, персоналу предприятия приходится тратить много времени на сортировку мусора, прежде чем запустить процесс его переработки» [12]. Кроме того, 19 марта 2014 года, Президент Республики Беларусь Александр Лукашенко подверг критике созданную в Беларуси систему сбора и переработки вторсырья. По его словам, в Беларуси сегодня перерабатывается только 12% отходов, в то время как во многих европейских странах эта цифра достигает 50%. Президент поручил детально изучить этот вопрос, провести анализ международного опыта и подготовить соответствующие предложения [6].

В 2008 году, компания Nokia, опубликовала доклад об информированности китайских потребителей по вопросам переработки сотовых телефонов. В докладе было указано, что в среднем каждый респондент имеет 4 сотовых телефона. При этом только 1% респондентов указал, что вышедшие из строя сотовые телефоны сдает в специально организованные пункты переработки отходов такого типа, 5% просто выбрасывают, 49% хранят дома, 30% отдают другим людям, 12% продают [16].

В 2009 году китайскими специалистами было проведено исследование, охватившее 1173 жителей Пекина (Китай). В ходе анкетирования исследовалось их отношение к переработке электронных и электрических отходов, а также степень их участия в этом процессе. Исследование показало, что за последние три года в каждой семье накапливается в среднем 1.93 штук электронных и электрических отходов подлежащих утилизации. Было выявлено, что 41.79% отходов ЭЭО были утилизированы через пункты переработки электронных товаров, 36.9% были выброшены вместе с другими коммунальными отходами, 21.62% были оставлены дома.

В ходе анкетирования респондентом предлагалось выбрать один из нескольких вариантов избавления от ЭЭО отходов:

- 1) продать на секонд-хенд рынок;
- 2) продать мелким торговцам;
- 3) самостоятельная транспортировка в специально организованные пункты сбора;
- 4) забор отходов ЭЭО из дома, при этом выплачивается взнос за услугу.

Большинство респондентов (58.59%) предпочитают продавать отходы ЭЭО на секонд-хенд рынок, 11.36% продавать мелким торговцам в качестве утильсырья с целью получения дохода. Только 12,6% респондентов желали бы транспортировать отходы ЭЭО в пункты переработки самостоятельно [14].

В мае 2010 года Бухарестской экономической академией (Румыния) было проведено исследование «Оценка уровня знаний студентов в области бытовых отходов. Их отношение к проблеме». Исследование показало, что большинство студентов обеспокоены вопросами окру-

жающей среды и природных ресурсов, а также проблемами в системе управления отходами (87.94%). Многие респонденты желают получения большего количества информации, ее регулярного обновления. Студенты также хотели бы видеть большее количество напоминающих памяток о правильной утилизации и сборе отходов, возможностях их переработки. 37% респондентов были согласны с утверждением: «мне нужны финансовые мотивы для участия в процессах сбора и переработки отходов (дома, в университете, на работе)». Более 5% опрошенных сдают мусор в пункты переработки с целью поддержания системы переработки отходов. Респонденты, не участвующие в процессах переработки отходов утверждают, что если система переработки отходов будет налажена лучше, то они готовы принимать в ней участие. Также они считают, что специальные мусорные ящики могут способствовать улучшению сбора отходов [7]. Исследование, проведенное в Беларуси в 2008 году, показало схожие результаты. Респонденты указали, что в повседневной жизни, главным фактором, влияющим на их экологическое поведение являются финансовые мотивы: если конкретное экологическое поведение может принести экономические выгоды, то половина опрошенных готова сделать свое поведение, по отношению к окружающей среде, более дружелюбным. Сравнивая результаты двух исследований, мы можем заметить, что экономические выгоды способны мотивировать людей к участию в процессе переработки отходов, а также влиять на их экологическое поведение [9].

В 2011 году было проведено исследование «Относящиеся к переработке отходов: демографические показатели, осведомленность, отношение, поведение среди 200 студентов Калифорнийского университета в Беркли». Результаты данного исследования показали, что между отношением и поведением существует явная связь, информированность и поведение связаны в еще большей степени. Эти данные подтверждают, что информированность, знания о том, как правильно осуществлять переработку отходов, являются важными факторами, определяющим вероятность ее осуществления. 58% студентов считают, что они обладают достаточным уровнем знаний о процессе переработки отходов. 95% респондентов указали, что лучшее понимание того, как правильно перерабатывать отходы могло бы увеличить степень их участия в этом процессе. В анкете студентам предлагалось также указать мотивы к участию в системе переработки отходов. Были получены следующие результаты:

- 1) забота об окружающей среде (90%);
- 2) экономические интересы (6%);
- 3) социальное давление (4%).

На вопрос о частоте переработки отходов были получены следующие ответы: 36% студентов участвуют в переработке мусора при каждом случае, 36% в большинстве случаев, 21.5% иногда, 6.5% не участвуют или участвуют очень редко [17].

С июня по июль 2011 года было проведено исследование среди студентов университета Восточной Англии, была собрана 151 анкета. Результаты данного исследования показали, что студенты университета положительно относятся к переработке мусора и сокращению количества отходов в целом. Из них 76.1% респондентов отметили, что эти вопросы очень важны или важны, менее 7% респондентов считают переработку отходов неважной. 70.1% опрошенных указали, что часто участвуют в переработке мусора, 17.7% — участвуют всегда, 23.1% — участвуют иногда, 6.8% студентов признали, что они редко или никогда не участвуют в процессе переработки отходов.

В анкете также предлагалось ответить на вопросы, затрагивающие мотивирующие факторы участия студентов в переработке отходов. Иерархия мотивирующих факторов оказалась следующей:

- 1) улучшение качества окружающей среды (76,7%);
- 2) расчистка земель используемых под полигоны (68,4 процента);
- 3) удобство инфраструктуры для переработки отходов (58%);
- 4) сохранение природных ресурсов (56.9%);
- 5) сокращение собственного «экологического следа» (48.65%) [10].

Таким образом, можно сказать, что обеспокоенность качеством окружающей среды, удобство инфраструктуры являются основными мотивирующими факторами, влияющими на степень участия студентов в процессе переработки отходов. Повышение экологического сознания и информированности студентов в области охраны окружающей среды, можно осуществлять путем увеличения степени их непосредственного участия в этих процессах.

Заключение

Анализируя вышеизложенную информацию об отношении студентов к переработке отходов ЭЭО, можно выделить следующие проблемы и тенденции в развитии ситуации:

1) Экологическое сознание, инициативность, мотивированность, степень участия в переработке отходов ЭЭО у жителей развивающихся стран (Беларусь, Китай) находятся на более низком уровне, чем у жителей развитых стран (США, Великобритания, Швейцария, Германия). Это говорит о недостаточности стимулов для участия населения в мероприятиях по охране и защите окружающей среды.

2) Жители Китая и Беларуси продолжают накапливать вышедшее из строя электронное и электрическое оборудование в своих домах. Из-за постоянного улучшения уровня жизни населения развивающихся стран, уровень использования электронных и электрических товаров приближается к уровню их использования в развитых странах. Следовательно, количество накапливаемых отходов ЭЭО будет продолжать расти и вызывать

все большую опасность для здоровья семей. Следует также отметить, что большинство людей не в полной мере осознают опасность и риски отходов ЭЭО, хранящихся в доме, или не знают, как безопасно утилизировать эти отходы.

3) В исследованиях проведенных как в Беларуси, так и в Китае, только 1% респондентов отметил, что они доставляют отходы в специализированные места переработки. Так же как, в исследовании румынских студентов, только 5% респондентов указали на постоянное участие в процессах переработки отходов. Результаты этих исследований не позволяют считать уровень переработки отходов в этих странах высоким.

4) Экономические выгоды, привычка к переработке отходов, доступность и удобство инфраструктуры для переработки отходов являются важными факторами, определяющими поведение людей в области переработки отходов.

5) Большинство студентов развитых стран проявили позитивное отношение к проблемам окружающей среды и утилизации отходов ЭЭО. Но следует заметить, что хотя респонденты и показывают свою обеспокоенность экологическими проблемами, степень их реального участия в ре-

шении этих проблем, остается низкой (например, 90% американских студентов выразили позитивное отношение к утилизации отходов, но только 36% из них постоянно участвуют в процессе их переработки; 76% британских студентов считают, что переработка отходов и уменьшение количества мусора очень важны, но только 17,7% из них непосредственно участвуют в этих процессах). Как мы можем заметить, между высказываемым отношением и реальным поведением студентов имеет место несоответствие. Это говорит о существовании определенных препятствий, не позволяющих им действовать в соответствии с собственными желаниями, устремлениями, готовностью принимать соответствующие меры. Этими препятствиями могут быть не налаженная система управления отходами; состояние, доступность и удобство инфраструктуры; законодательство регулирующее обращение с отходами ЭЭО.

6) Многие студенты хотели бы получать больше информации, касающейся переработки отходов, напоминающих знаков, видеть больше табличек о правильном сборе и утилизации отходов, рисках неправильного обращения с отходами и возможностях их переработки. Это будет являться базой для формирования знаний по обращению с отходами ЭЭО.

Литература:

1. Barr, S. Factors influencing environmental attitudes and behaviors. A UK case study of household waste management. *Environment and Behavior*. 2007, no. 39 (4), pp 435–473.
2. Cherif, A. H. Towards a rationale for recycling in schools. *Heldref Publications*, 1995, no. 26 (4), pp 5–10.
3. Cultural aspects in Switzerland — impacts on the e-waste recycling systems. URL: http://www.ewasteguide.info/ch_cultural_aspects
4. International news. URL: <http://www.vobu.com.ua/ukr/social/view/29450>
5. Kong, D., Ytrehus E., Hvatum A., Lin H. Survey on environmental awareness of Shanghai college students, 2014. DOI 10.1007/s11356-014-3221-0.
6. Лукашенко критикует созданную в Беларуси систему сбора и переработки вторсырья за низкую эффективность. URL: http://www.belta.by/ru/all_news/president/Lukashenko-kritikuet-sozdannuju-v-Belarusi-sistemu-sbora-i-pererabotki-vtorsyrja-za-nizkuju-effektivnost_i_663129.html
7. Tartiu, V. Evaluation of Attitudes and knowledge regarding municipal waste among students. Case study: Bucharest Academy of Economics Studies. *Economics. Seria management*, 2011, vol. 14, issue 1.
8. Титоренко, Л. Г. Экологический образ жизни Минчан. *Социологические исследования*, 2011, № 3. — с. 32–37.
9. Титоренко, Л. Г. Экологические ценности населения Республики Беларусь: Теоретический и Эмпирический уровни. *Журнал Социологический Альманах*, 2013, № 4. УДК: 316 (1–87).
10. Thang, Q. Ng. Understanding Recycling and Recycling Communication in University Settings: a case study at the University of East Anglia, 2011.
11. Шестаковский, А. Обзор системы обращения с отходами электрического и электронного оборудования в Беларуси и рекомендации по ее совершенствованию / А. Гнедов, Е. Лобанов // Минск: «Центр экологических решений», 2010.
12. Экскурсия на мусороперерабатывающий завод, 15.03.2014 (г. Брест, Беларусь). URL: <http://virtualbrest.by/news25791.php>
13. United Nations Environmental Program (UNEP). Recycling—from e-wasteresources. URL: http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste_publication_screen_FINALVERSION-sml.pdf; [accessed on 13.11.10].
14. Wang, F., Kuehr R., Ahlquist D., Li J. E-waste in China: a country report. *United Nations University*, 2013.
15. Xu, L. F. Discussion on E-waste Management and Recycling. *Science and Technology Information*, 2010, vol.7.
16. Yang, JF. Recovery and Disposal of E-waste. *Estate and Science Tribune*, 2010, vol.9, p 149.
17. Yolonda, L. W. Relating Recycling: Demographics, Attitudes, Knowledge and Recycling Behavior among UC Berkeley Students. *UC Berkeley Student Recycling*, 2011.

Экологическое воспитание и формирование экологического мышления школьников в системе подготовки к олимпиадам по экологии

Иванчихин Виталий Георгович, учитель биологии
МБОУ «Лицей № 36» (г. Осинники, Кемеровская обл.)

Экологическое воспитание школьников

Экологическое воспитание — это формирование у школьников заботливого, бережного отношения к природе и всему живому на Земле, развитие понимания непреходящей ценности природы, готовности к рациональному природопользованию, к участию в сохранении природных богатств и жизни вообще. Основной целью экологического воспитания является экологическая культура личности и общества.

Экологическая культура — важнейшая часть общей культуры, проявляющаяся в духовной жизни и поступках, это особое качество личности осознавать непреходящую ценность жизни, природы и проявлять активность в их защите. В философском контексте экологическая культура выступает в качестве осознания культуры как идеала, к которому нужно стремиться, это новый тип культуры с переосмысленными ценностями, ориентированными на развитие гармонизации отношений личности, общества и природы.

По определению философов, экологическая культура — это основа общей культуры, выражающая характер и качественный уровень отношений между обществом и природой. Она проявляется в системе духовных ценностей, всех видах и результатах человеческой деятельности, связанных с познанием и преобразованием природы. Экологическое воспитание строится на новой системе экологических ценностей: изменение морально-этической оценки природы, отказ от антропоцентризма, формирование экологических знаний, умений, экологического мышления, осознание природы как непреходящей ценности, пересмотр собственных потребностей, духовное освоение сущностных свойств природы, понимание человека как органической части природы.

Мировая практика образования показывает, что воспитание тех или иных качеств личности достигается только постоянным вниманием к человеку, специальными усилиями учителя, ученика и общества в целом.

Экологическая культура означает новый тип культуры с переосмысленными ценностями, которые ориентированы на поиск механизма связи с природой, в отличие от культуры развивающейся в рамках экономических и технократических ценностей.

По нашему мнению, развитие экологической культуры является одной из главных задач общего образования школьников. Экологический материал школьного предмета многоаспектен и входит во все учебные курсы биологии. Это помогает ученикам осознать гармоническую сущность природы, механизм ее функционирования

и понять, как легко можно нарушить существующие естественные взаимосвязи. В этих целях особенно важно усвоение таких экологических понятий, как взаимозависимость организма и среды, смена природных сообществ, смена биогеоценозов, устойчивость экосистем, биосфера и особенно человек как экологический фактор. Однако, развивая понятие об антропогенном факторе, следует помнить, что воспитательное значение имеют не только примеры отрицательного действия человека в природе, что нередко наблюдается в массовой практике обучения и методических рекомендациях для учителя. Безусловно, обращая внимание учащихся лишь на неблагоприятную роль человека в природе, можно достигнуть определенных целей экологического воспитания, но это может привести и к неправильным, односторонним выводам о практической деятельности человека в природе. Поэтому надо всесторонне рассматривать вопросы природопользования.

При правильном осмыслении примеров действия антропогенных факторов у школьников формируются истинная оценка реальной действительности, готовность к участию в созидательной работе, установки на рациональное природопользование. Вместе с тем у них возникает потребность понять суть происходящих в природе изменений, найти их причины, выяснить действительную роль человека, собрать новые факты и изучить явления, имеющие отношение к рассматриваемому вопросу, высказать свое суждение о локальных (в своем регионе) экологических проблемах и о глобальных (в целом на Земле) проблемах. Задача учителя — умело направлять внеклассную деятельность (природоохранительную, исследовательскую экологическую, натуралистическую, по дополнительному чтению) и анализировать подобные вопросы во время уроков (особенно в заключительных темах курсов биологии) и на экскурсиях в природу.

Большое воспитательное значение имеет экологический материал о смене природных сообществ (курс 6 класса), а также о смене биогеоценозов и их устойчивости (курс общей биологии). В ходе образования и развития этих понятий школьники не только получают представление о смене сообществ, но и узнают о том, как совершается данный процесс. Следовательно, можно проанализировать его причины, в том числе внезапные (катастрофические), обусловленные деятельностью человека. Очень нагляден пример зарастания лесной гари, так как обсуждаются вопросы бережного отношения к природным ресурсам, причины гибели леса и возможности восстановления разрушенного биогеоценоза, особенно в местах, подверженных заболачиванию. Этот пример служит конкретной основой проведения на уроке

воспитательной беседы о бережном и ответственном отношении к природе, о соблюдении определенных правил общения с ней, о негативной и позитивной роли антропогенного воздействия в природе.

Для осуществления экологического воспитания большое значение имеют материалы о сложности взаимодействий между популяциями, видами в больших и малых экосистемах, о продуктивности и устойчивости биосферы, об экологическом равновесии в биосистемах, о живом веществе, о биологическом разнообразии. Изучение этих вопросов развивает у школьников осознание ценности жизни, значения ее разнообразия для природы и человечества, позволяет раскрыть принципы рационального природопользования: поддержание определенной численности населения биогеоценозов, сохранение большого видового разнообразия в них, сохранение среды обитания и пр. Такие сведения помогают школьникам понять возможности экологически грамотного управления процессами, протекающими в живой природе.

Формирование экологического мышления у школьников

Экологическое воспитание возможно через формирование экологического мышления. Это важнейшая задача школы в настоящее время. Сейчас очень много экологических проблем, и не только в России, но и во всем мире. Это происходит оттого, что школа всегда очень мало уделяла внимания экологическому образованию и воспитанию учащихся в недавнем прошлом.

Одной из основных причин незрелости экологического мышления людей нужно считать недостаточно эффективную систему экологического воспитания и образования населения. Далеко не каждый человек имеет возможность приобщиться к пониманию экологических проблем на уровне большой науки, представление об этих проблемах складывается подчас весьма случайным образом: под воздействием обыденных впечатлений или из сообщений средств массовой информации.

Разрозненные сведения не дают возможности человеку выработать стройную систему экологических знаний, которая необходима ему, чтобы разумно относиться к природе, не наносить ей урона. Задача общества тут — обеспечить системный характер экологического воспитания и образования населения.

Нынешняя экологическая ситуация такова, что более нельзя обойтись без радикальных и всесторонних преобразований практически всех аспектов общественной жизни.

Существенные преобразования должны претерпеть научные знания в плане преодоления их традиционной разобщенности и наполнения естественных наук гуманистическим содержанием, а общественных — естественнонаучным. Сегодня жизненно необходима экологизация всех сфер общественной жизни. И, прежде всего, конечно, должен быть экологизирован сам человек во всех

сферах его деятельности: в производстве, быту, в воспитании и обучении. Экологическая проблема обладает рядом таких особенностей, которые очень важно учитывать в процессе экологического воспитания и просвещения людей.

Первое условие успеха экологического просвещения и воспитания — достаточно высокая точность данных о состоянии биосферы в целом и отдельных ее регионов. Кроме того, точные данные необходимо дополнять сведениями о тех взаимосвязанных последствиях, которые может повлечь за собой то или иное частное на первый взгляд изменение какого-либо компонента биосферы.

Второе условие успеха экологического воспитания — необходимость комплексного характера освещения экологических явлений. Важно воспроизвести не только сложную совокупность природных процессов, но и дать их в отношении к событиям в человеческом обществе.

Важно иметь в виду, что если «растворить» экологический аспект в материале учебной дисциплины, тем более если «растворять» систематически, то эффект окажется куда меньше желательного, а эколого-нравственные убеждения учеников, которые и есть цель работы, вряд ли удастся сформировать.

Главная проблема, состоит в выявлении способов воздействия на мышление людей, обеспечивающих переход от упрощенного, понимания взаимодействия общества и природы к адекватному (современному) пониманию.

Экологическое мышление в развитом виде формируется на основе познания людьми законов целостности природной среды и тех законов, которые должны обусловить человеческую деятельность в целях сохранения жизнеспособного состояния природы. Понятно, что стихийно подобные знания не могут стать достоянием человека даже в том случае, если он располагает высоким уровнем образования и культуры. Тут необходима специальная подготовка, соответствующая индивидуальным особенностям.

Особая сложность заключается в том, что процесс формирования экологического мышления должен охватить все возрастные группы учеников, а ведь им свойственны далеко не одинаковые возможности восприятия знаний. Вот почему необходим самый широкий спектр методических и дидактических приемов.

Кроме того, экологическое просвещение только в том случае окажет заметное воздействие на образ действий человека, если охватит как рациональную, так и эмоциональную его сферу, если научные доводы взволнуют его и будут им восприняты, как собственные, только тогда станет возможным убеждение, которое всегда сугубо личностно. Основным компонентом экологического мышления является биологическая подготовка специалиста и развития у него биологического мышления. Одной из основных черт биологического мышления является способность воспринимать различные признаки живых организмов и на основе их строить целостную характеристику вида, и, наоборот, на основании описаний определять вид организма, явления.

Мы считаем: экологическое мышление — это способность обучающегося анализировать состояние и тенденции развития экологических систем, выявлять общие и частные закономерности их функционирования, преобразовывать реальные экологические явления в картографический материал и в словесно-образные или математические модели.

Основной отличительной особенностью экологического мышления является умение анализировать сложные многоуровневые экологические, эколого-социальные системы и на основании результатов анализа прогнозировать их развитие. При этом особое значение имеет умение устанавливать скрытые взаимосвязи между отдельными явлениями, часто противоположного характера, которые при поверхностном анализе воспринимаются как не-взаимосвязанные между собой, так как удалены друг от друга пространственно и по времени. На наш взгляд, системообразующим фактором формирования экологического мышления является умение решать экологические учебные задания, в которых рассматриваются различного рода экологические ситуации, требующие применения знаний по предмету.

Экологические учебные задания и формирование экологического мышления

При изучении экологических систем применяются самые различные методы научных исследований, которые реализуются в сочетании с историческим анализом развития экосистемы и моделированием процессов эволюции экосистем. При этом одним из основных этапов поиска решения является этап выявления системообразующего фактора и проверки его влияния на изучаемый организм или сообщество. Особенно важно выявить этот фактор при решении эколого-социальных проблем и установить, как он сочетается с социальной психологией и закономерностями воздействия на среду различных технических средств. В этом случае экологические учебные задания имеют интегративный характер, так как для их решения не достаточно знать только закономерности функционирования естественных экологических систем, но и определить, как на них влияют воздействия технических систем и социум, то есть деятельность отдельных граждан.

Всю совокупность экологических учебных заданий условно можно подразделить на несколько групп, а именно: терминологические, биолого-экологические и ситуационные задания. Наша педагогическая практика показывает, что подобные экологические учебные задания у многих обучающихся вызывают различные трудности, даже после обучения их методике решения таких заданий. Эти трудности мы связываем с затруднениями в формировании экологического мышления у обучающихся. Вместе с тем, как показывает наша работа, решение подобных экологических заданий — дело не сложное. Главное — определить экосистемообразующий фактор. Однако, это

требует интеграции знаний у учащегося, по степени которой можно судить о развитии экологического мышления.

Группы экологических учебных заданий и особенности их решения

1. Терминологические экологические задания. Эту группу составляют проверочные тестовые задания на знание терминов. Они содержат вопрос и варианты ответов, один из которых правильный. Для успешного выполнения таких заданий требуется знание терминов. Эти задания не отражают реальное экологическое явление, для их решения не требуются знания закономерности развития тех или иных экосистем, особенностей биологии и экологии отдельных видов. Более сложными являются тестовые задания на установление взаимосвязи между терминами, составление логических пар, которые отражают определенную экологическую закономерность. Для решения таких уже требуется не только знание терминов, биологических закономерностей, но и знания особенностей экологии отдельных организмов, закономерности формирования и функционирования сообществ. Достаточно сложными являются задания на знание терминов и особенностей функционирования отдельных экосистем, экологии отдельных видов организмов, которые наиболее характерны для определенных природных сообществ. Такие задания позволяют выявить уровень обученности по многим темам, выявить умения устанавливать скрытые взаимосвязи, анализировать предъявленный текст, документ, что особенно важно при формировании экологического мышления будущего специалиста. Все тестовые задания в зависимости от содержания ошибочных ответов можно разделить на три группы:

1) с **балластными** ошибочными ответами, для которых используется материал из других разделов биологии и даже других предметов;

2) с **балластно-маскирующими** ошибочными ответами, для которых используется материал из разделов экологии, не относящихся к условию данной задачи;

3) с **маскирующими** ошибочными ответами, для которых используется материал из раздела экологии, откуда берётся материал для составления правильного ответа и непосредственно относящийся к условию данной задачи.

В теории самой сложной для распознавания ошибочности ответов и решения следует считать тестовую задачу с **маскирующими** ошибочными ответами. Однако в практике составления и решения тестовых задач сложными для выявления ошибочности могут оказаться и другие типы ответов.

По способу формулировки ответов тестовые задачи делят на **аналитические**, решение которых требует хотя бы несложного анализа содержания вариантов ответа, и **репродуктивные**, основанные на непосредственном узнавании правильного ответа.

Наиболее сложными для решения являются тестовые задачи аналитического типа.

Аналитические задачи предназначены для проверки осознанности усвоения учащимися содержания понятий, терминов, законов, фактов. Они решаются с применением таких исследовательских операций, как анализ, синтез, обобщение, классификация, установление аналогии, что обуславливает более качественное и усвоение содержания понятийного аппарата экологии.

Как правило, существует два, наиболее распространённых способа решения тестовых задач, которые часто дополняют друг друга.

Способ 1. Путём распознавания чаще всего решаются репродуктивные тестовые задачи с короткими, в два-три слова, формулировками вариантов ответов. Таким же образом могут решаться и тестовые задачи, требующие для решения контекстуального анализа. Решение распознаванием позволяет существенно сэкономить отведённое на выполнение конкурсного задания время. Однако чтобы использовать этот способ, не ошибаясь в выборе правильных ответов, учащиеся должны не только хорошо знать понятийный аппарат экологии, но и быть специально подготовленными к решению тестовых задач.

Способ 2. Решение задач путём последовательного исключения (перебора) неправильных ответов занимает больше времени, однако почти полностью избавляет от ошибок при решении тестовых задач аналитического типа. Ориентирование на этот метод решения при подготовке школьников позволяет наиболее полноценно подготовить их к соревнованиям первого тура. Для обучения анализу содержания ответа следует использовать как коллективные, так и индивидуальные формы работы с учащимися.

2. Биолого-экологические учебные задания. Эти задания предназначены для закрепления изученного материала по биологии и экологии отдельных видов организмов, по основам функционирования отдельных сообществ. Для их решения требуются не только знание основ экологии отдельных видов, но и знание общих закономерностей развития популяций, закономерностей формирования сообществ, особенности сукцессий в разных экосистемах и географических зонах мира. При этом нужно уметь улавливать скрытые экологические взаимосвязи между явлениями. При решении таких заданий наиболее часто используются разнообразные логические приемы анализа экологических явлений, когда поиск решения проводится на основании сравнения разных биотопов. Другим методическим способом анализа экологического явления и поиска путей решения поставленной задачи является выявление системообразующего фактора. Он предусматривает несколько этапов анализа:

- a. Анализ истории формирования экосистемы.
- b. Анализ особенностей ее функционирования.
- c. Изучение условий трансформации подобных экосистем.
- d. Сравнение полученных данных и обобщение результатов.

3. Ситуационные экологические задания. Они могут быть разного содержания и иметь вид как тестового за-

дания на выбор ответа, так и традиционного вопроса. Для решения таких заданий требуется хорошо знать закономерности функционирования экологических систем, уметь анализировать скрытые взаимосвязи между экологическими явлениями, которые и определяют, как развиваются эти экологические явления. Практически все ситуационные задания отражают особенности развития реальных природных объектов и явлений или определенные эколого-социальные ситуации и процессы, которые происходили или происходят в реальных условиях. Такие задания достаточно сложны для решения, так как нужно проанализировать этапы развития экологического явления, логически проследить, какие изменения будут происходить в экосистемах в результате тех или иных воздействий на них.

4. Задания на анализ абстрактных эколого-социальных систем. Такие задания развивают умение анализировать экологические и эколого-социальные системы. Часто большое затруднение у обучающихся вызывают задания на анализ графической информации и информации, представленной в табличной форме. Особенно сложными являются задания на построение графиков и их последующая интерпретация. Такие задания необходимо сочетать с текстовыми заданиями и подробно их разбирать. Особое место в формировании экологического мышления и проверки уровня его развития принадлежит заданиям по символическому, схематическому отражению экологических явлений и понятий с помощью различных фигур и рисунков. При этом не только развивается умение представить изучаемое явление в целом, но и приобретаются навыки сравнения образов, умения тщательного анализа представленных объектов, что позволяет контролировать уровень обученности. Такие задания развивают образность мышления, умение находить нестандартные решения экологических проблем, умение чтения экологических карт, схем, диаграмм. Обязательным условием развития экологического мышления является умение читать различные экологические и географические карты. Изучение картографического материала позволяет развивать элементы географического мышления, навыки картографической деятельности и формирование абстрактного отражения экологических явлений. Сочетание указанных видов экологических учебных заданий позволяет достаточно полно выявить уровень обученности теоретическим знаниям и навыкам учебной работы. В зависимости от содержания заданий и уровня сложности можно определить глубину усвоения изученного материала. Для формирования экологического мышления методически обоснованным является использование экологических учебных заданий, которые содержат разнообразные задачи на разный уровень сложности. При этом эти задания должны выполнять не только контролируемую функцию, но и обучающую. Это означает, что задания должны быть направлены и на воспроизводство знаний и терминов, и на понимание и перенос знаний в новую ситуацию, при этом необходимо проверять операционно-практические умения. Решение экологиче-

ских учебных заданий возможно при хорошем владении материалом по биологии и экологии разнообразных видов организмов и при хорошем обучении навыкам экологического анализа материала. При этом важными умениями являются умение выявить такой фактор среды, который оказывает основное влияние на организм или экосистемы и умение правильно проанализировать описанную ситуацию. При анализе графиков, схем необходимо первоначально проанализировать, какие параметры отложены по осям. Поэтому при обучении данным умениям нужно выявлять взаимосвязи указанных явлений, анализировать разнообразные графики. Далее нужно анализировать характер изменения кривой, которая отражает то или иное экологическое явление. Для этого необходимо показать и объяснить методику построения графика и последовательность чтения его.

Составление экологических учебных заданий

Для того чтобы грамотно составить экологические учебные задания, необходимо иметь представление о способах создания ошибочных ответов. Кроме того, знание этих способов поможет педагогам не только в организации эффективной подготовки учащихся, но в самостоятельной разработке аналитических и репродуктивных тестовых задач любой сложности. Из способов создания ошибочных ответов приведены наиболее распространённые в практике разработки экологических учебных заданий.

Вне зависимости от способа организации ошибочности подготовка ответа начинается, как правило, с поиска подходящего фрагмента текста в справочниках, учебниках, статьях и др. Ведь ошибочные ответы всех видов (балластные, балластно-маскирующие или маскирующие) должны быть построены на основе верной информации — содержания, объёма, взаимосвязей экологических понятий, фактов. Именно поэтому занятия по подготовке к Олимпиаде должны быть оснащены достаточным для всех учащихся количеством экологической литературы.

Первый способ моделирования ошибочного ответа, пожалуй, самый простой и эффективный, — изъятие существенного элемента из фрагмента текста, что делает содержащуюся в нём информацию неполной, недостоверной или ошибочной.

Например, таким способом к условию «*Фотохимический туман возникает в условиях*» был разработан один из вариантов ошибочного ответа: «*интенсивной солнечной радиации, безветрия, высокой концентрации выхлопных газов, насыщенных N_xO_y и C_xH_y* ». В ответе отсутствует слово «*инверсия*», которое делает его полным и правильным.

Второй способ — замена одного существенного элемента текста, другим не подходящим сюда по смыслу, значению, искажающим смысл и др., также широко используется при разработке тестовых задач.

Например, этим способом к условию «*Пределы вертикального распространения организмов ограничены*» был разработан один из вариантов ошибоч-

ного ответа: «увеличением потока длинноволновых ультрафиолетовых лучей, обладающих большой энергией и высокой химической активностью». В ответе заменено слово «коротковолновых».

Третий способ требует определённого опыта, так его суть в объединении в одном ответе двух взаимоисключающих, противоположенных по значению факта или определения одного и того же понятия, речь о котором идёт в тестовой задаче.

Например: условие задачи: Морфологическими особенностями позвоночных животных, кормящихся на поверхности и укрывающихся в почве, являются... **Ответ:** *вытянутое укороченное тело, покрытое прилегающими шипами.*

Четвёртый способ заключается в придании ошибочности за счёт нарушения логики описания факта, определения, что изменяет содержание связи между элементами, составляющими изначально правильный текст. Например, ответы в задаче с таким условием:

Физико-химическое единство живого вещества биосферы имеет важное практическое значение, что обусловлено:

– *быстрой заменой исчезающих видов другими видами, особенно в управляющем звене экосистем — среди продуцентов и редуцентов;*

– *вымиранием видов как обязательным эволюционным процессом в развитии группы, о чём свидетельствуют существующие реликты.*

Пятый способ заключается в использовании для моделирования ошибочного ответа текста, содержание которого частично или полностью не соответствует условию задачи. Для этого можно использовать не относящиеся к условию задачи определения понятий, описание фактов. Например, ошибочные ответы к задаче с условием:

Фактор среды называют лимитирующим, если:

– *на действие фактора организм реагирует приспособительными реакциями в пределах диапазона выносливости;*

– *отсутствии или недостатке действия фактора компенсируется близким или аналогичным фактором в диапазоне выносливости;*

– *действие фактора снижает экологическую пластичность организма.*

Приступая к составлению тестовых заданий, следует учитывать, что этот процесс основан на умении анализировать текст и устанавливать содержание и объём тех понятий, усвоение которых предполагается проверить. При этом под содержанием понятия понимают совокупность существенных признаков предметов, охватываемых понятием, а под объёмом — множество предметов, отражаемых понятием. Причем, чем меньше существенных признаков используется для описания предметов, тем больше число предметов охватывает это понятие. Иными словами, чем меньше содержание понятия, тем больше его объём. В качестве примера рассмотрим соотношение между содержанием и объёмом понятий «экосистема» и «биогеоценоз».

Понятие «экосистема» включает такие существенные признаки (содержание понятия), связанные следующим определением: «совокупность организмов и среды обитания, объединенная круговоротом веществ и потоком энергии». «Экосистема» — это объемное, емкое понятие, так как оно характеризуется небольшим числом существенных признаков. В определении экосистемы отсутствуют пространственные характеристики. Поэтому, как говорят экологи, понятие «экосистема» безразмерно и охватывает большой круг объектов — от образовавшейся после дождя лужи до биосферы.

Понятие «биогеоценоз» характеризуется большим числом существенных признаков, чем понятие «экосистема». Поэтому оно имеет меньший объем, то есть охватывает меньшее число объектов. По В. Н. Сукачеву «Биогеоценоз — это участок земной поверхности, где биоценоз

и отвечающие ему части атмосферы, литосферы, гидросферы и почвенного покрова, остаются однородными и образуют единый комплекс, объединенный круговоротом веществ и потоком энергии». Учитывая, что границы растительных сообществ, то есть фитоценозов, определяются почвенно-климатическими условиями, предлагают и более короткое определение понятия «биогеоценоз»: «Это экосистема, границы которой определяются растительным сообществом». Понятие «биогеоценоз» охватывает меньший круг природных явлений, по сравнению с понятием «экосистема». Биогеоценозы, как упрощенно рассказывают школьникам, это конкретный луг, лес, болото. Соотношение между содержанием и объемом понятий «экосистема» и «биогеоценоз» можно предложить учащимся в виде такой схемы.

Содержание этапов составления тестовой задачи

ПОИСК ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ	
И наконец, биохимический, или биологический, метод очистки (на схеме — «обезвреживание»), который основан на способности микроорганизмов использовать многие органические и неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды и др.) для питания в ходе своей жизнедеятельности.	
АНАЛИЗ И ФРАГМЕНТАЦИЯ ВЫБРАННОГО ТЕКСТА	
И наконец, биохимический, или биологический, метод очистки (на схеме — «обезвреживание»), который основан на способности микроорганизмов использовать многие органические и неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды и др.) для питания в ходе своей жизнедеятельности.	
имя понятия: «биологический (биохимический) метод очистки» фрагмент, с описанием существенных признаков понятия: «способность микроорганизмов использовать многие органические и неорганические вещества для питания».	
ПЕРЕФОРМУЛИРОВАНИЕ ФРАГМЕНТА ТЕКСТА	
Для задания репродуктивного типа	Для задания аналитического типа
способность микроорганизмов использовать органические и неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды.) для питания	
способность микроорганизмов потреблять органические и неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды.)	
способность микроорганизмов потреблять органические и неорганические вещества лежит в основе метода очистки, который называется	способность микроорганизмов потреблять органические и неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды.).
СОСТАВЛЕНИЕ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА	
Для задания репродуктивного типа	Для задания аналитического типа
Правильный ответ: биологический (биохимический) метод очистки	Правильный ответ: способность микроорганизмов потреблять органические и неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды.)
Ложные ответы <u>маскирующего</u> типа: «адсорбционный»; «жидкофазное окисление»; «перевод в неактивные формы»; «плазменный»; «каталитическое окисление»; «флотационный». Ложные ответы <u>балластного</u> типа: «экосистемный»; «экологический»; «цитологический»; «популяционный»; «биотический»; «биокосный»	Ложные ответы: <input type="checkbox"/> способность микроорганизмов производить органические вещества (белки, жиры, углеводы, витамины, аминокислоты.) <input type="checkbox"/> способность микроорганизмов производить неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды) <input type="checkbox"/> удаление посторонних или вредных агентов из животных и растительных организмов путем разложения этих примесей и включения в метаболизм <input checked="" type="checkbox"/> изъятие загрязнителей из среды обитания живых организмов путем фильтрации или разложения с целью восстановления первичных свойств окружающей среды

СОСТАВЛЕНИЕ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ	
<p>Задание репродуктивного типа</p> <p><u>На основе балластной информации.</u> способность микроорганизмов потреблять органические и неорганические вещества лежит в основе метода очистки, который называется... экологический; цитологический; популяционный; биологический;</p> <p><u>На основе маскирующей информации.</u> способность микроорганизмов потреблять органические и неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды.) лежит в основе метода очистки, который называется... адсорбционный; жидкофазное окисление; перевод в неактивные формы; плазменный; каталитическое окисление; флотационный.</p>	<p>Задание аналитического типа</p> <p>биологический (биохимический) метод очистки</p> <p><input type="checkbox"/> способность микроорганизмов производить органические вещества (белки, жиры, углеводы, витамины, аминокислоты)</p> <p><input type="checkbox"/> способность микроорганизмов производить неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды и др.)</p> <p><input type="checkbox"/> изъятие загрязнителей из среды обитания живых организмов путем фильтрации или разложения с целью восстановления первичных свойств окружающей среды</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> способность микроорганизмов потреблять органические и неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды)</p>
<p><u>На основе балластной информации</u> Способность микроорганизмов потреблять органические и неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды и др.) лежит в основе метода очистки, который называется... экологическим; цитологическим; популяционным; биологическим;</p> <p><u>На основе маскирующей информации</u> Способность микроорганизмов потреблять органические и неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды и др.) лежит в основе метода очистки, который называется... адсорбционным; жидкофазным окислением; переводом в неактивные формы; биологическим</p>	<p>В основе биологического (биохимического) метода очистки лежит способность микроорганизмов производить органические вещества (белки, жиры, углеводы, витамины, аминокислоты);</p> <p>способность микроорганизмов производить неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды);</p> <p>изъятие загрязнителей из среды обитания живых организмов путем фильтрации или разложения с целью восстановления первичных свойств окружающей среды;</p> <p>способность микроорганизмов потреблять органические и неорганические вещества (сероводород, аммиак, сульфиды, нитриды)</p>

Охрана подземных и поверхностных вод и вод Мирового океана

Махотлова Маратина Шагировна, кандидат биологических наук, старший преподаватель
Кабардино-Балкарский аграрный университет имени В. М. Кокова (г. Нальчик)

В статье рассматриваются проблемы загрязнения и охраны подземных и поверхностных вод, а также вод Мирового океана. Освещается значение воды для жизнедеятельности человека и всего живого на планете.

Ключевые слова: подземные воды, Мировой океан, поверхностные воды, комплекс проблем, охрана водных ресурсов, загрязнения.

Важное значение имеет комплекс проблем, связанных с охраной подземных и поверхностных вод, а также вод Мирового океана. Проблема охраны поверхностных и подземных вод — проблема обеспечения пресной водой, пригодной для водоснабжения, питья, орошения, коммунального хозяйства и промышленности.

В мире ограничены ресурсы пресной воды, их недостаток испытывают не только страны засушливых ре-

гионов, но и страны, по территории которых протекают большие реки. Причина нехватки в данном случае в загрязнении воды промышленными, транспортными и коммунальными стоками (рис. 1). Реки, протекающие через аграрные районы, наполняются стоками удобрений и пестицидов. Смыв почв и пахотных земель приводит к обмелению и исчезновению малых рек

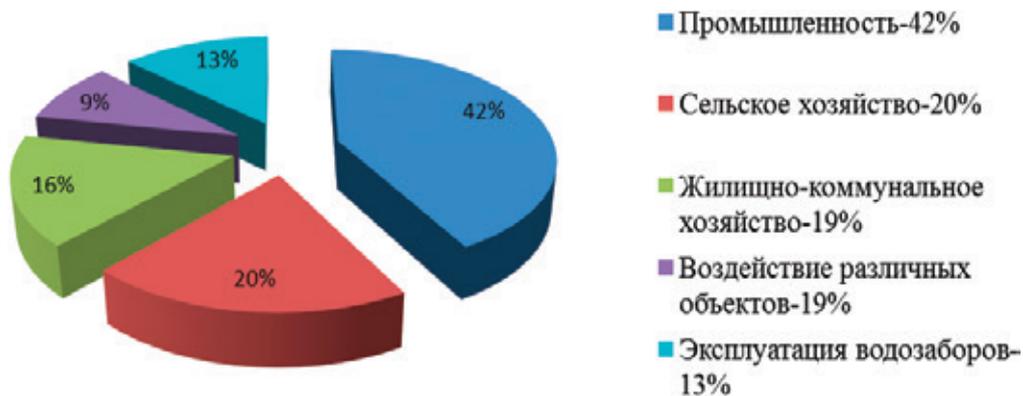


Рис. 1. Степень важности экологических проблем

Быстрый рост водопользования сочетается с усилением водной эрозии и химизацией промышленности. В настоящее время известно более 2000 веществ, загрязняющих водоемы [1]. Основными загрязняющими и наи-

более токсичными являются нефть и нефтепродукты. Они попадают в поверхностные и подземные воды в результате аварии, при добыче, переработке и транспортировке нефти и ее производных продуктов (рисунок 2).



Рис. 2. Нефтяное загрязнение в Мировом океане

Будущее водостоков и водоемов связано с охраной рек от загрязнения. Охрана водных ресурсов должна разрабатываться таким образом, чтобы был охвачен весь комплекс водных экосистем. Важным условием является правильное использование водных ресурсов и разработка эффективных программ по борьбе с загрязнением воды. Это особенно важно и необходимо в городах с высокой плотностью населения.

В будущем ряд мероприятий входит в поиск альтернативных источников пресной воды, к которым относятся опреснение морской воды, сбор дождевой воды, повторное использование сточных вод и их рециркуляция. Реализация этих мер затруднена тем, что существует неопределенность относительно глобальных изменений климата. Даже небольшие изменения в температуре, а также увеличение количества осадков могут нарушить баланс запасов пресной воды в различных регионах мира.

Мировой океан является неотъемлемой частью глобальной системы жизнеобеспечения. Одним из главных условий чистоты Мирового океана является чистота малых и больших рек. Моря и океаны покрывают большую часть поверхности Земли, они влияют на атмосферу, климат, снабжают растущее население мира продовольственными продуктами.

К одному из наиболее важных аспектов проблемы Мирового океана относится проблема его загрязнения. Загрязняющими веществами являются сточные воды промышленных предприятий, городов. Часть их приносят реки, часть сбрасывается прямо в воду. Учитывая четко выраженную тенденцию смещения населения к берегам океанов, морей, можно предположить усиление влияния последнего источника. В развивающихся странах особенно значительны прямые сбросы загрязнителей в океан (таблица 1).

Таблица 1. Виды загрязнения

№	Химическое	Физическое	Механическое	Биологическое
1.	Нефть и нефтепродукты	Радиоактивное загрязнение	Бытовые отходы	Патогенные микроорганизмы
2.	Тяжелые металлы	Тепловое загрязнение	Промышленные отходы	Бактерии и вирусы
3.	Удобрения и ядохимикаты			
4.	ПАВ и СМС			

Большие опасения вызывает тенденция использования глубоководных бассейнов для хранения радиоактивных и токсичных отходов. Многие страны сбрасывают в воды Мирового океана твердые и жидкие радиоактивные отходы. Большая часть захороненных в океане радиоактивных отходов, приходится на развитые страны: США — 7,6%, Англия—76,5%, Швейцария-9,6%. Большую часть отходов Россия хранит на суше, оказавшихся в морских пучинах, 4,8% — всей массы радиоактивных отходов, приходится на нашу страну [1].

В настоящее время, с точки зрения радиоактивного загрязнения, серьезную угрозу Мирового океана представляют аварии атомных судов. Загрязнение Мирового океана приводит к оскудению его биологических ресурсов. Ежегодный сброс бытовых, радиоактивных отходов, принесенных стоками сейчас достигает около 1 млн.

тонн, наземные источники дают 70% — загрязнений [2]. Если захоронения выполняются с соблюдением защитных мер, то влияние на радиационную обстановку затонувших судов, практически воздействию не поддается.

Морская поверхность и глубины загрязняются изделиями пластика, нефтью и нефтепродуктами (таблица 2). В лучшем случае это отходы которые слабо подвержены разложению, но большое количество отходов разлагается с образованием токсичных веществ, накапливаемых в морских организмах, имеющих промысловое значение. Глобальной программы предотвращения загрязнения океана наземными источниками не существует. Нарастают и увеличиваются загрязнения в результате судоходства. При это существенную роль играет загрязнение нефтью и нефтепродуктами, общее количество которых достигает 600 тыс. тонн [1].

Таблица 2. Время, необходимое для разложения различных видов отходов в океане

№	Виды отходов	Время разложения, лет
1.	Изделия из пластмассы (полихлорвинил)	250–400
2.	Пивные банки	100
3.	Упаковки от пищевых продуктов с алюминиевой фольгой	50–200
4.	Стеклянные бутылки и стекло	Не менее 1000
5.	Пластиковые бутылки	200–250
6.	Пенопласт (пенополистирол)	От 80 до 400
7.	Полиэтиленовые пакеты	100–400
8.	Изделия из ПВХ (поливинилхлорид)	До 1000

Концентрация CO_2 в атмосфере стабилизируется за счет функционирования океанической биоты. При этом образуется разница в концентрации углекислого газа на различных глубинах и уменьшает приповерхностную, следовательно, атмосферную концентрацию в океане примерно в три раза по сравнению с глубинной. Разрушение биоты в верхнем слое океана привело к увеличению концентрации газа в атмосфере почти в три раза.

Таким образом, в океане биота является мощным стабилизатором состояния окружающей среды. Эту функцию биота океана выполняет благодаря тому, что она менее изменена человеком, чем континентальная биота. Загрязнение угрожает подавлением поверхностной биоты Мирового океана, играющей огромную роль в стабилизации глобальной экологической системы планеты. Чистота океана напрямую связано с биологической продуктивностью.

Биологический ущерб от загрязнения может быть уменьшен только общими усилиями. Проблема Мирового океана, охрана его чистоты и биологических ресурсов, сопоставимых по ранимости и трудности самовосстановления с ресурсами пустыни, является типичной глобальной проблемой, решение которой зависит от объединения усилий всего мира.

Решение проблемы Мирового океана должно, включать следующие моменты:

– предотвращение дальнейшего ухудшения состояния морской среды, обеспечение предварительной экспертизы всех видов деятельности, способных нанести ущерб морям и океанам;

– включение защиты морской среды в качестве неотъемлемой части в общую политику экологического, социального и экономического развития.

Литература:

1. Крайнов, С. Р., Фойгт Г. Ю., Закутин В. П. Геохимические и экологические последствия изменений химического состава подземных вод под влиянием загрязняющих веществ // Геохимия, 1991. № 2.
2. Гарковенко, Р. С. Общая теория отношения общества с природой и глобальная экология // Философские проблемы глобальной экологии. М., 1983.

Молодой ученый

Научный журнал
Выходит два раза в месяц

№ 18 (98) / 2015

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор:

Ахметова Г. Д.

Члены редакционной коллегии:

Ахметова М. Н.
Иванова Ю. В.
Каленский А. В.
Куташов В. А.
Лактионов К. С.
Сараева Н. М.
Авдеюк О. А.
Айдаров О. Т.
Алиева Т. И.
Ахметова В. В.
Брезгин В. С.
Данилов О. Е.
Дёмин А. В.
Дядюн К. В.
Желнова К. В.
Жуйкова Т. П.
Жураев Х. О.
Игнатова М. А.
Коварда В. В.
Комогорцев М. Г.
Котляров А. В.
Кузьмина В. М.
Кучерявенко С. А.
Лескова Е. В.
Макеева И. А.
Матроскина Т. В.
Матусевич М. С.
Мусаева У. А.
Насимов М. О.
Прончев Г. Б.
Семахин А. М.
Сенцов А. Э.
Сенюшкин Н. С.
Титова Е. И.
Ткаченко И. Г.
Фозилов С. Ф.
Яхина А. С.
Ячинова С. Н.

Ответственные редакторы:

Кайнова Г. А., Осянина Е. И.

Международный редакционный совет:

Айрян З. Г. (Армения)
Арошидзе П. Л. (Грузия)
Атаев З. В. (Россия)
Бидова Б. Б. (Россия)
Борисов В. В. (Украина)
Велковска Г. Ц. (Болгария)
Гайич Т. (Сербия)
Данатаров А. (Туркменистан)
Данилов А. М. (Россия)
Демидов А. А. (Россия)
Досманбетова З. Р. (Казахстан)
Ешиев А. М. (Кыргызстан)
Жолдошев С. Т. (Кыргызстан)
Игиснинов Н. С. (Казахстан)
Кадыров К. Б. (Узбекистан)
Кайгородов И. Б. (Бразилия)
Каленский А. В. (Россия)
Козырева О. А. (Россия)
Колпак Е. П. (Россия)
Куташов В. А. (Россия)
Лю Цзюань (Китай)
Малес Л. В. (Украина)
Нагервадзе М. А. (Грузия)
Прокопьев Н. Я. (Россия)
Прокофьева М. А. (Казахстан)
Рахматуллин Р. Ю. (Россия)
Ребезов М. Б. (Россия)
Сорока Ю. Г. (Украина)
Узаков Г. Н. (Узбекистан)
Хоналиев Н. Х. (Таджикистан)
Хоссейни А. (Иран)
Шарипов А. К. (Казахстан)

Художник: Шишков Е. А.

Верстка: Голубцов М. В.

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Материалы публикуются в авторской редакции.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

E-mail: info@moluch.ru

http://www.moluch.ru/

Учредитель и издатель:

ООО «Издательство Молодой ученый»

ISSN 2072-0297

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, 25